



LLAMADO A LICITACIÓN
(sin precalificación)

REPUBLICA DE HONDURAS
EMPRESA NACIONAL DE ENERGÍA ELÉCTRICO (ENEE)

“APOYO AL PROGRAMA NACIONAL DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA”
Préstamo BID No. 4598/BL-HO

No. LPI No. ENEE-100-LPI-O-

“Construcción de las nuevas Subestaciones: Calpules, La Victoria y El Sitio; Construcción de Ampliación de las Subestaciones: San Pedro Sula Sur, Santa Marta, Progreso, Bermejo, Choloma, La Puerta, Circunvalación, Comayagua, Villanueva y Zamorano; y Construcción de Línea de Transmisión 138 kV: San Pedro Sula Sur-Progreso”

Este llamado a licitación se emite como resultado del Aviso General de Adquisiciones que para este Proyecto fuese publicado en el Development Bussiness, edición IDB-P440945-12/19 de fecha 10 de diciembre de 2019 e IDB-P440489-12/19 de fecha 9 de diciembre de 2019.

El Gobierno de la Republica de Honduras ha recibido los prestamos No.4598/BL-HO y 4599/SX-HO del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) para financiar el costo del Proyecto: “Apoyo al Programa Nacional de Transmisión de Energía Eléctrica”, y se propone utilizar parte de los fondos de estos Préstamos para efectuar los pagos estipulados en el Contrato de: **“Construcción de las nuevas Subestaciones: Calpules, La Victoria y El Sitio; Construcción de Ampliación de las Subestaciones: San Pedro Sula Sur, Santa Marta, Progreso, Bermejo, Choloma, La Puerta, Circunvalación, Comayagua, Villanueva y Zamorano; y Construcción de Línea de Transmisión 138 kV: San Pedro Sula Sur-Progreso”**.

La licitación se regirá por las reglas y los procedimientos de elegibilidad del Banco Interamericano de Desarrollo.

La Empresa Nacional de Energía Eléctrica invita a los oferentes elegibles a presentar ofertas selladas para la construcción y puesta en servicio de:



LOTE 1:

El oferente para este lote incluirá, sin que esto sea limitado a lo siguiente:

1. Subestación Calpules, 138kV/13.8kV, 2X50MVA

Para construir la nueva subestación llamada Calpules, el predio se ubica con las siguientes coordenadas UTM Zona 16P (396466.00 m E, 1710093.00 m N) ubicada en el sector de La Lima, Departamento de Cortés hacia sureste de San Pedro Sula, la nueva subestación se construirá con cuatro bahías completas arreglo de barra principal y barra de transferencia para cuatro alimentadores en 138kV, dos de ellos para conectarse a la línea en 138kV (L524), y los otros dos alimentadores para conectar los dos transformadores de potencia 138/13.8kV de 50MVA adquiridos por el proyecto, en lado de baja tensión (13.8kV) se obtendrá un arreglo barra sencilla para ocho salidas de circuitos de distribución, suministro e instalación de torre de tipo celosía de base angosta para conectarse a la línea existente (L524).

El alcance de las obras para la construcción de la nueva subestación eléctrica consiste: suministro, ingeniería de diseño, instalación, traslado de los equipos al sitio del proyecto, repuestos, pruebas en fabrica y en sitio, puesta en operación comercial, para los transformadores de potencia 138/13.8kV de 50 MVA adquirido por el proyecto, construcción de cuatro bahías completas arreglo de doble barra una principal y otra de transferencia, ocho alimentadores para salidas de circuitos de distribución en 13.8kV, con sus equipos asociados como ser interruptores de potencia, transformadores de medida, pararrayos, seccionadores tripolares, soportes de barra, iluminación, barra aérea, barra rígida, todo en un nivel de voltaje en 138kV y 13.8kV, estructuras de soporte metálicas para equipó mayor y menor, conexionado de todos los equipos desde la yarda a la sala de mando, instalación de malla principal con conectores soldables y conectores mecánicos en las bajadas de cada uno de los equipos de la yarda y en sala de mando, suministro e instalación de equipo de comunicación, sistema integrado de control y protección y monitoreo para Subestación Eléctrica, tableros PC&M para salidas de línea, transformador de potencia y circuitos de distribución; las obras civiles a realizar serán corte de maleza y limpieza, estudio de suelo, relleno, cimentaciones de concreto para equipo mayor y menor, cerco perimetral de la subestación, casa de mando, caseta de vigilancia, drenajes para aguas lluvias, canaleta de cables de control, conformación del terreno, grava, calles internas, cunetas, taludes, mejoramiento de calle de acceso al terreno de la subestación.

2. Subestación La Victoria, 138kV/13.8kV, 50MVA

Actualmente existe una subestación provisional llamada La Victoria conectada a línea existente en 138kV (L512), la subestación cuenta con un transformador de potencia



138/13.8kV de 50MVA, con cuatro salidas de líneas de distribución en 13.8kV, ubicada con las siguientes coordenadas UTM Zona 16P (396815.00 m E, 1721609.00 m N), la ENEE ha adquirido un nuevo predio a una distancia aproximada de 500 m. de la subestación existente para construir la nueva subestación llamada con el mismo nombre La Victoria, con coordenadas UTM Zona 16P (396681.00 m E,1722072.00 m N) ubicada en la zona llamada Altos de la Victoria situada en el municipio de Choloma, Departamento de Cortes hacia al norte de San Pedro Sula, la nueva subestación se construirá con dos bahías completas arreglo interruptor y medio para cuatro alimentadores, dos de ellos para conectarse a la línea en 138kV (L512), una para un transformador nuevo 138/13.8kV y el otro para un transformador 138/13.8kV 50MVA entregado por ENEE ubicado en la subestación provisional La Victoria, en lado de baja tensión (13.8kV) se construirá un arreglo barra sencilla para seis salidas de circuitos de distribución, construcción de un troncal de doble terna (2 ckts) con estructuras de remate en 138 kV, en torre de tipo celosía de aproximadamente 500 m. para conectarse a la línea existente (L512).

El alcance de las obras para la construcción de la nueva subestación eléctrica consiste: suministro, ingeniería de diseño, instalación, traslados de los equipos al sitio del proyecto, repuestos, pruebas en fabrica y en sitio, puesta en operación comercial, de un transformador de potencia 138/13.8kV de 50 MVA adquirido por el proyecto, otro entregado por ENEE, construcción de dos bahías completas interruptor y medio, seis alimentadores para salidas de circuitos de distribución en 13.8kV, con sus equipos asociados como ser interruptores de potencia, transformadores de medida, pararrayos, seccionadores tripolares, soportes de barra, iluminación, barra aérea, barra rígida, todo en un nivel de voltaje en 138kV y 13.8kV, estructuras de soporte metálicas para equipó mayor y menor, conexión de todos los equipos desde la yarda a la sala de mando, instalación de malla principal con conectores soldables y conectores mecánicos en las bajadas de cada uno de los equipos de la yarda y en sala de mando, suministro e instalación de equipo de comunicación, sistema integrado de control y protección y monitoreo para Subestación Eléctrica, tableros PC&M para salidas de línea, transformador de potencia y circuitos de distribución; las obras civiles a realizar serán corte de material del sitio, estudio de suelo, relleno, cimentaciones de concreto para equipo mayor y menor, cerco perimetral, casa de mando, caseta de vigilancia, drenajes para aguas lluvias, canaleta de cables de control, conformación del terreno, grava, calles internas, cunetas, taludes, mejoramiento de calle de acceso al terreno de la subestación; para la construcción del troncal de la línea de transmisión en 138kV se requiere la fabricación de torres de tipo celosía, Ingeniería de diseño, suministro e Instalación de las torres de doble terna, suministro y tendido del conductor de aluminio ACSR y del guarda, suministro de aisladores de tipo rígido de hule siliconado y/o cadena de aisladores y herrajes para el vestido de estructuras de



remate para cada una de las torres de tipo celosía, suministro e instalación de herrajes para el tendido de la fibra óptica OPGW, incluir las cajas de empalme, fusiones y pruebas reflectométricas, rótulos de señalización de peligro para las torres, suministro e instalación de sistema de aterrizaje para cada una de las torres, replanteo y levantamiento topográfico de la ruta de la línea seleccionada por ENEE, estudio de suelo, cimentaciones para cada una de las torres, limpieza de servidumbre.

LOTE 2:

El oferente para este lote incluirá, sin que esto sea limitado a lo siguiente:

1. Subestación El Sitio, 230kV/13.8kV, 50MVA

El alcance de las obras para la construcción de la nueva subestación El Sitio en 230kV/13.8kV y conexión a la línea existente en 230kV (L-612/L-613) Suyapa-Amarateca, consiste en:

Construir la nueva subestación llamada El Sitio el predio se ubica con las siguientes coordenadas UTM (Zona 16 P, 483906.00 m E, 1560274.00 m N) ubicado en el Departamento de Francisco Morazán en dirección hacia al Municipio de Santa Lucía.

La nueva subestación se construirá con tres alimentadores para ser conectados en un arreglo de barra sencilla, dos de ellos para conectarse a la línea existente en 230kV (L612/L613) en torre No. 450 o Torre No. 456, Una para conectar el nuevo transformador de potencia en 230/13.8kV de 50MVA, en lado de baja tensión (13.8kV) se obtendrá un arreglo barra principal y una barra de transferencia para salida de seis alimentadores para circuitos de distribución en 13.8kV, construcción de un troncal de aproximadamente de 2km, el troncal será de doble terna (2 cktos) con estructuras de remate y de suspensión en torre de tipo celosía, para conectar la nueva subestación y la línea existente (L612/L613) en torre No.450 o No.456.

El alcance de las obras para la construcción de la nueva subestación eléctrica consiste: suministro, ingeniería de diseño, instalación, traslado de los equipos al sitio del proyecto, repuestos, pruebas en fábrica y en sitio, puesta en operación comercial, para un transformador de potencia 230/13.8kV de 50 MVA adquirido por el proyecto, construcción de tres bahías completas arreglo doble barra, seis alimentadores para salidas de circuitos de distribución en 13.8kV, con sus equipos asociados como ser interruptores de potencia, transformadores de medida, pararrayos, seccionadores tripolares, soportes de barra, iluminación, barra aérea, barra rígida, todo en un nivel de voltaje en 230kV y 13.8kV, estructuras de soporte metálicas para equipo mayor y menor, conexión de todos los equipos desde la yarda a la sala de mando, instalación



de malla principal con conectores soldables y conectores mecánicos en las bajadas de cada uno de los equipos de la yarda y en sala de mando, suministro e instalación de equipo de comunicación, sistema integrado de control y protección y monitoreo para Subestación Eléctrica, tableros PC&M para salidas de línea, transformador de potencia y circuitos de distribución; las obras civiles a realizar serán corte de material del sitio, estudio de suelo, relleno, cimentaciones de concreto para equipo mayor y menor, cerco perimetral de la subestación, casa de mando, caseta de vigilancia, drenajes para aguas lluvias, canaleta de cables de control, calles internas, conformación del terreno, grava, cunetas, taludes, puente de concreto de acceso al terreno de la subestación; para la construcción del troncal de la línea de transmisión en 230kV se requiere la fabricación de torres de tipo celosía, ingeniería de diseño, suministro e Instalación de las torres de doble terna, suministro y tendido del conductor de aluminio ACSR y guarda, suministro de aisladores de tipo rígido de hule siliconado y/o cadena de aisladores y herrajes para el vestidos de estructuras de remate y de suspensión para cada una de las torres de tipo celosía, suministro e instalación de herrajes para el tendido de la fibra óptica OPGW, incluir las caja de empalme, fusiones y pruebas reflectométricas, rótulos de señalización de peligro para las torres, suministro e instalación de sistema de aterrizaje para cada una de las de las torres, replanteo y levantamiento topográfico de la ruta de la línea seleccionada por ENEE, estudio de suelo, cimentaciones para cada una de la torres, limpieza de servidumbre.

2. Ampliación Subestación San Pedro Sula Sur, 138kV

Actualmente la subestación San Pedro Sula Sur está construida con cuatro (4) bahías completas en una configuración interruptor y medio y una (1) bahía con dos interruptores, estas bahías se conectan actualmente a nueve (9) líneas de transmisión en 138kV distribuidas dos (2) hacia la SE La Puerta, una (1) hacia SE Circunvalación, dos (2) hacia Choloma III, una (1) SE Villa Nueva, una (1) SE Santa Marta, Una (1) hacia SE Bermejo y una (1) hacia SE Naco; estas cinco bahías actuales se conectan a través del bus existente (B-558/B-559). El alimentador para conectar la nueva línea en 138kV, será en el espacio disponible en la bahía existente de la línea hacia la SE Naco.

El alcance de las obras para realizar la ampliación en la subestación SPSS consiste en el suministro, ingeniería de diseño, instalación, traslados de los equipos al sitio del proyecto, repuestos, pruebas en fabrica y en sitio, puesta en operación comercial; los trabajos se proyectan en el espacio disponible de la media bahía existente de la línea hacia SE Naco; se completará esta bahía a una configuración Interruptor y Medio para conectar la salida de la nueva línea de transmisión hacia la SE Progreso; se requiere el suministro, instalación de equipo electromecánico en la yarda de la subestación, como



ser interruptor de potencia, transformadores de medida, pararrayos, seccionadores tripolares, soportes de barras, barra aérea, barra rígida, todo en un nivel de voltaje en 138kV, estructuras de soporte metálicas para equipó menor, conexión de los equipos desde la yarda a la sala de control, conexión a la malla principal existente con conectores soldables, conectores mecánicos en las bajadas para el equipo de la yarda y en sala de control y cercos, suministro e instalación de equipo de comunicación, sistema integrado de control y protección y monitoreo para Subestación Eléctrica, tableros PC&M para la línea de transmisión; las obras civiles a realizar son conformación del aérea de la ampliación, grava, canaleta de cables de control y otros requeridos.

3. Ampliación Subestación Santa Marta, 138/69kV, 50 MVA

La construcción de la nueva línea en 138kV, ocupará la franja de servidumbre de la línea actual en 69kV (L410), iniciando en la SE Progreso, pasando por la SE La Lima y terminando en SE CAHSA ubicada en el sector de Búfalo en la zona sur de San Pedro Sula; para mantener conectada la SE la Lima a la Red de Transmisión en 69kV, se requiere hacer obras de ampliación en esta SE Santa Marta, producto de la nueva línea en 138kV; los trabajos consisten en la instalación de un nuevo transformador de potencia de 138/69kV 50MVA y su equipo asociado en alta (138kV) y baja tensión (69kV) y conectarlo a la barra (bus) actual (B534) y la construcción de troncal de línea en 69kV para conectar la SE actual la Lima, el alcance de las obras para realizar la ampliación en la subestación Santa Marta consiste en el suministro, ingeniería de diseño, instalación, traslado de los equipos al sitio del proyecto, repuestos, pruebas en fabrica y en sitio, puesta en operación comercial, de un transformador de potencia 138/69kV y su equipo asociado, como ser interruptores de potencia, transformadores de medida, pararrayos, seccionadores tripolares, soportes de barra, iluminación, barra aérea, barra rígida, todo en un nivel de voltaje en 138kV y 69kV, estructuras de soporte metálicas para equipó mayor y menor, conexión de los equipos desde la yarda a la sala de control existente, conexión a la malla principal existente con conectores soldables, conectores mecánicos en las bajadas para el equipo de la yarda y en sala de control, suministro e instalación de equipo de comunicación, sistema integrado de control y protección y monitoreo para Subestación Eléctrica, tableros PC&M; obras civiles como ser limpieza, topografía, grava, cimentaciones para equipo mayor y menor, drenajes para aguas lluvias, canaleta de cables de control, conformación en el aérea de la ampliación, calles internas, cunetas; en la línea en 69kV se requiere cambio de estructuras, postes, cambio de herrajes para el tendido, tendido de cable ACSR, blindaje aéreo, traslado a los almacenes de ENEE en San Pedro Sula de todos aquellos herrajes, postes, retenidas y estructuras, producto del desmantelamiento por mal



estado de la línea entre la SE Santa Marta–La Lima, reubicación de equipo en desuso que se encuentra en la zona de la ampliación de la subestación.

4. Ampliación Subestación Santa Marta, 138kV, Banco de Capacitores 15 MVARs

El alcance comprende realizar las obras de suministro y puesta en operación de la adquisición de los bancos de capacitores en el nivel de voltaje de 138kV y su equipo asociado de protección en cada una de sus etapas.

Las obras contemplan el suministro, instalación, traslado del equipo al sitio del proyecto, obras civiles, pruebas en fábrica y en campo, medidas ambientales, sociales y de seguridad ocupacional, puesta en operación comercial, repuestos, conexión a barras existentes.

A continuación, se describe las obras en forma general para cada componente, en el documento de licitación y en la sección lista de cantidades de obras electromecánicas y civiles de dicho documento, y se detalla el alcance para cada componente.

La subestación Santa Marta se ubica en el Departamento de Cortes con las siguientes coordenadas UTM Zona 16P (402038.00 m E, 1705087.00 m N) ubicada en el Municipio de La Lima, se requiere tres bancos de capacitores de 5 MVar a conectar en etapas sucesivas, cada uno se conectará a la barra actual 138kV (B534) de la subestación, el alcance de las obras consiste en el suministro, ingeniería de diseño, instalación, traslado de los equipos al sitio del proyecto, repuestos, pruebas en fábrica y en sitio, puesta en marcha de cada etapa del Banco Capacitivo en 138kV.

Cada banco debe considerar su equipo asociado y su instalación como ser interruptores de potencia, reactores, transformadores de medida, pararrayos, seccionadores tripolares, soportes de barra, iluminación, barra aérea, barra rígida, en un nivel de voltaje en 138kV, estructuras de soporte metálicas para equipó mayor y menor, conexión de todos los equipos desde la yarda a la sala de mando, instalación de malla principal con conectores soldables y conectores mecánicos en las bajadas de cada uno de los equipos de la yarda y equipo en sala de mando, suministro e instalación de equipo para el sistema integrado de control y protección y monitoreo, tableros PC&M; las obras civiles a realizar serán corte de maleza y limpieza, topografía, estudio de suelo, conformación en la zona de la ampliación, cimentaciones de concreto para equipo mayor y menor, grava, mejoras en la sala mando existente, cunetas y drenajes para aguas lluvias y canaleta para el cable de control.



5. Ampliación Subestación Progreso, 138kV

Actualmente la subestación Progreso cuenta con nodos en 230kV, 138kV, 69kV y 34.5kV, el alimentador para la nueva línea se conectará al nodo actual en doble barra en 138kV, para mantener el mismo arreglo original; la nueva bahía en 138kV se construirá manteniendo la misma configuración y conectándose a las barras actuales (B509/B510).

El alcance de las obras para realizar la ampliación en la subestación Progreso consiste en el suministro, ingeniería de diseño, instalación, traslados de los equipos al sitio del proyecto, repuestos, pruebas en fábrica y en sitio, puesta en operación comercial, la construcción de una bahía completa arreglo en doble barra, instalando equipo electromecánico en la yarda de la subestación como ser interruptores de potencia, transformadores de medida, pararrayos, seccionadores tripolares, soportes de barra, iluminación, barra aérea, barra rígida, todo en un nivel de voltaje en 138kV, estructuras de soporte metálicas para equipo menor, conexión de los equipos desde la yarda a la sala de control, conexión a la malla principal existente con conectores soldables, conectores mecánicos en las bajadas para el equipo de la yarda y en sala de control y cercos, suministro e instalación de equipo de comunicación, sistema integrado de control y protección y monitoreo para Subestación Eléctrica, tableros PC&M para la línea de transmisión; obras civiles como ser limpieza, cimentaciones para equipo menor, drenajes para aguas lluvias, canaleta de cables de control, calles internas, cunetas, conformación en la zona de la ampliación, grava y otros requeridos.

6. Ampliación Subestación Progreso, 138kV, Banco de Capacitores, 30 MVARs

El alcance comprende realizar las obras de suministro y puesta en operación de la adquisición de los bancos de capacitores en el nivel de voltaje de 138kV y su equipo asociado de protección en cada una de sus etapas.

Las obras contemplan el suministro, instalación, traslado del equipo al sitio del proyecto, obras civiles, pruebas en fábrica y en campo, medidas ambientales, sociales y de seguridad ocupacional, puesta en operación comercial, repuestos, conexión a barras existentes.

A continuación, se describe las obras en forma general para cada componente, en el documento de licitación y en la sección lista de cantidades de obras electromecánicas y civiles de dicho documento, y se detalla el alcance para cada componente.



La subestación Progreso se ubica en el Departamento de Yoro con las siguientes coordenadas UTM Zona 16P (414575.00 m E, 1702512.00 m N), se requiere tres bancos de capacitores de 10MVar a conectar en etapas sucesivas, cada una se conectará a una barra única, la barra única se conectara a las barras actuales en 138kV (B509/B510) de la subestación, el alcance de las obras consiste en el suministro, ingeniería de diseño, instalación, traslado de los equipos al sitio del proyecto, repuestos, pruebas en fabrica y en sitio, puesta en marcha de cada etapa del Banco Reactivo en 138kV.

Cada banco debe considerar su equipo asociado y su instalación como ser interruptores de potencia, reactores, transformadores de medida, pararrayos, seccionadores tripolares, soportes de barra, iluminación, barra aérea, barra rígida, en un nivel de voltaje en 138kV, estructuras de soporte metálicas para equipó mayor y menor, conexionado de todos los equipos desde la yarda a la sala de mando, instalación de malla principal con conectores soldables y conectores mecánicos en las bajadas de cada uno de los equipos de la yarda y equipo en sala de mando, suministro e instalación de equipo para el sistema integrado de control y protección y monitoreo, tableros PC&M; las obras civiles a realizar serán corte de maleza y limpieza, topografía, conformación en la zona de la ampliación, cimentaciones de concreto para equipo mayor y menor, grava, cunetas y drenajes para aguas lluvias, talud y canaleta para el cable de control.

7. Construcción Línea Transmisión Terna Sencilla en 138kV entre las Subestaciones San Pedro Sula Sur-Progreso

El alcance comprende realizar las obras para la construcción de una nueva línea en 138kV de un circuito sobre la servidumbre existente de la línea actual en 69kV (L410), la cual conecta las Subestaciones de Progreso, La Lima y CAHSA en el lado de 69kV; para la construcción de la nueva línea en 138kV se requiere conectarse al nodo de 138kV actual en las Subestaciones Progreso y San Pedro Sula Sur. Para mantener la subestación actual La Lima energizada, son necesarias las obras de ampliación en la subestación eléctrica Santa Marta (descritas adelante) y remozar tramo de línea en 69kV para mantener alimentada dicha subestación desde la subestación Santa Marta siempre en 69kV. Para la construcción de la línea entre ambas subestaciones en 138kV, las obras son las siguientes:

Para la nueva línea se requiere el suministro, instalación, traslado a sitio del proyecto, obras civiles, pruebas en fabrica y en sitio del proyecto, medidas ambientales, sociales y de seguridad ocupacional y de señalización, desmantelamiento de línea 69kV



existente (L410), obras temporales, reubicación de estructuras de circuitos de distribución, puesta en marcha, lote de repuestos y otras obras requeridas.

Para las obras de la ampliación de las subestaciones eléctricas existentes que conectaran la nueva línea en 138kV, se requiere suministro, instalación, traslado a sitio del proyecto, obras civiles, pruebas en fábrica y en campo, medidas ambientales, sociales y de seguridad ocupacional, reubicación de equipo existente que afecta en la zona de la ampliación.

La construcción para la línea de transmisión eléctrica para conectar la subestación Progreso y la Subestación San Pedro Sula Sur será en 138kV con aislamiento en 230kV de aproximadamente de 27km, terna sencilla (1ckto), la línea se construirá sobre la servidumbre actual de la línea existente en 69kV (L-410) para conectar las dos subestaciones antes mencionadas; las obras y el alcance para la construcción de la línea de transmisión consistirá en la Ingeniería de diseño, suministro de materiales, postes metálicos y de concreto autosoportados; suministro de conductor de aluminio ACSR 477MCM dos hilo por fase; suministro de aisladores y herrajes para el vestido de estructuras de remate y de suspensión para cada uno de los postes autosoportados, suministro e instalación de herrajes para el tendido de la fibra óptica OPGW, incluir las caja de empalme, fusiones y pruebas reflectométricas, suministro de boyas, rótulos de señalización de peligro para las estructuras, suministro e instalación de sistema de aterrizaje para cada una de las estructuras en postes autosoportados, replanteo y levantamiento topográfico de la ruta de la línea seleccionada por ENEE, estudio de suelo, cimentaciones para las estructuras, limpieza de servidumbre, desmontaje de conductor 477MCM existente de la línea actual en 69kV (L-410), desmontaje del hilo de guarda, desmontaje de cadenas de aisladores y herrajes de cada una de las estructuras en 69kV, desmontaje de los herrajes del guarda, desmontaje de postes de maderas, concreto y metálicos de las estructuras de tipo "H" y "TM" en 69kV, todo el material como ser cable de fuerza, hilo de guarda, cadenas de aisladores, herrajes, y postes a desmontar serán trasladados a los almacenes de ENEE en San Pedro Sula.

NOTA: Con respecto al lote No.2, la ENEE se reserva el derecho de adjudicar los bancos de capacitores indicados en la Sección IV. Formularios de Licitación siguientes: i) L2. D. AMPLIACION SUBESTACION SANTA MARTA, 138 KV; BANCO DE CAPACITORES, 15 MVARs, y ii) L2. F. AMPLIACION SUBESTACION PROGRESO EN 138kV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs.

LOTE 3:

El oferente para este lote incluirá, sin que esto sea limitado a lo siguiente:



1. Ampliación Subestación Bermejo en 138/13.8kV, 50MVA

La subestación Bermejo se ubica en el Departamento de Cortés con las siguientes coordenadas UTM Zona 16P (391374.00 m E, 1717638.00 m N) ubicada al nor-este de San Pedro Sula en la zona de Bermejo, el nuevo transformador de potencia se conectará a las barras actuales en 138kV (B507/B508), el alcance de las obras consiste en suministro, ingeniería de diseño, instalación, traslado de los equipos al sitio del proyecto, repuestos, pruebas en fabrica y en sitio, puesta en operación comercial para el transformador de potencia 138/13.8kV de 50 MVA, Cuatro (4) alimentadores para salidas de circuitos de distribución en 13.8kV, con celdas de tipo Metal Clad a la intemperie con sus equipos asociados como ser interruptores de potencia, transformadores de medida, pararrayos, seccionadores tripolares, soportes de barra, iluminación, barra aérea, barra rígida, todo en un nivel de voltaje en 138kV y 13.8kV, estructuras de soporte metálicas para equipó mayor y menor, conexión de todos los equipos desde la yarda a la sala de mando, instalación de malla principal con conectores soldables y conectores mecánicos en las bajadas de cada uno de los equipos de la yarda y en sala de mando, suministro e instalación de equipo para el sistema integrado de control y protección y monitoreo, tableros PC&M para el transformador de potencia y para los circuitos de distribución; las obras civiles a realizar serán corte de maleza y limpieza, topografía, estudio de suelo, conformación en la zona de la ampliación, cimentaciones de concreto para equipo mayor y menor, grava, ampliación de la sala de mando existente, cunetas y drenajes para aguas lluvias y canaleta para el cable de control.

2. Ampliación Subestación Bermejo en 138kV, Banco de Capacitores 30 MVARs

El alcance comprende realizar las obras de suministro y puesta en operación de la adquisición de los bancos de capacitores en el nivel de voltaje de 138kV y su equipo asociado de protección en cada una de sus etapas.

Las obras contemplan el suministro, instalación, traslado del equipo al sitio del proyecto, obras civiles, pruebas en fabrica y en campo, medidas ambientales, sociales y de seguridad ocupacional, puesta en operación comercial, repuestos, conexión a barras existentes.

A continuación, se describe las obras en forma general para cada componente, en el documento de licitación y en la sección lista de cantidades de obras electromecánicas y civiles de dicho documento, y se detalla el alcance para cada componente.



La subestación Bermejo se ubica en el Departamento de Cortés con las siguientes coordenadas UTM Zona 16P (391374.00 m E, 1717638.00 m N) ubicada al nor-este de San Pedro Sula en la zona de Bermejo, se requiere tres bancos de capacitores de 10MVAR a conectar en etapas sucesivas uno, cada una se conectará a las barras actuales 138kV (B507/B508) de la subestación, el alcance de las obras consiste en el suministro, ingeniería de diseño, instalación, traslado de los equipos al sitio del proyecto, repuestos, pruebas en fábrica y en sitio, puesta en marcha de cada etapa del Banco Reactivo en 138kV.

Cada banco debe considerar su equipo asociado y su instalación como ser interruptores de potencia, reactores, transformadores de medida, pararrayos, seccionadores tripolares, soportes de barra, iluminación, barra aérea, barra rígida, en un nivel de voltaje en 138kV, estructuras de soporte metálicas para equipó mayor y menor, conexión de todos los equipos desde la yarda a la sala de mando, instalación de malla principal con conectores soldables y conectores mecánicos en las bajadas de cada uno de los equipos de la yarda y equipo en sala de mando, suministro e instalación de equipo para el sistema integrado de control y protección y monitoreo, tableros PC&M; las obras civiles a realizar serán corte de maleza y limpieza, topografía, estudio de suelo, conformación en la zona de la ampliación, cimentaciones de concreto para equipo mayor y menor, grava, ampliación de la sala de mando existente, cunetas y drenajes para aguas lluvias y canaleta para el cable de control.

3. Ampliación Subestación Choloma en 138/13.8 kV, 50MVA

La subestación Choloma se ubica en el Departamento de Cortés con las siguientes coordenadas UTM Zona 16P (398629.00 m E, 1724991.00 m N) ubicada al nor-este de San Pedro Sula en el Municipio de Choloma, el nuevo transformador de potencia se conectara a la barra actual 138kV (B539), el alcance de las obras consiste en suministro, ingeniería de diseño, instalación, traslado de los equipos al sitio del proyecto, repuestos, pruebas en fábrica y en sitio, puesta en operación comercial para el transformador de potencia 138/13.8kV de 50 MVA, el transformador de potencia por el lado de baja (13.8kV) se debe conectar a la barra existente (B-239) en 13.8kV, con sus equipos asociados como ser interruptores de potencia, transformadores de medida, pararrayos, seccionadores tripolares, soportes de barra, iluminación, barra aérea, barra rígida, todo en un nivel de voltaje en 138kV y 13.8kV, estructuras de soporte metálicas para equipó mayor y menor, conexión de todos los equipos desde la yarda a la sala de mando, instalación de malla principal con conectores soldables y conectores mecánicos en las bajadas de cada uno de los equipos de la yarda y en sala de mando, suministro e instalación de equipo para el sistema integrado de control y protección y monitoreo, tableros PC&M para el transformador de potencia y



para los circuitos de distribución; las obras civiles a realizar serán corte de maleza y limpieza, topografía, estudio de suelo, relleno, conformación en la zona de la ampliación, cimentaciones de concreto para equipo mayor y menor, grava, ampliación de la sala de mando existente, cunetas y drenajes para aguas lluvias y canaleta para el cable de control.

4. Ampliación Subestación La Puerta en 138/13.8kV, 50MVA

La subestación La Puerta se ubica en el Departamento de Cortes con las siguientes coordenadas UTM Zona 16P (388962.00 m E, 1711034.00 m N) ubicada en San Pedro Sula zona sur, el nuevo transformador de potencia se conectara a la barra actual 138kV (B503) y la reubicación de línea existente (L507) que sale de subestación La Puerta, el alcance de las obras consiste en suministro, ingeniería de diseño, instalación, traslados de los equipos al sitio del proyecto, repuestos, pruebas en fabrica y en sitio, puesta en operación comercial del transformador de potencia 138/13.8kV de 50 MVA, dos (2) alimentadores para salidas de circuitos de distribución en 13.8kV, con sus equipos asociados como ser interruptores de potencia, transformadores de medida, pararrayos, seccionadores tripolares, soportes de barra, iluminación, barra aérea, barra rígida, todo en un nivel de voltaje en 138kV y 13.8kV, estructuras de soporte metálicas para equipó mayor y menor, conexionado de todos los equipos desde la yarda a la sala de mando, instalación de malla principal con conectores soldables y conectores mecánicos en las bajadas de cada uno de los equipos de la yarda y en sala de mando, suministro e instalación de equipo para el sistema integrado de control y protección y monitoreo, tableros PC&M para el transformador de potencia y para los circuitos de distribución; las obras civiles a realizar serán limpieza, topografía, estudio de suelo, relleno, cimentaciones de concreto para equipo mayor y menor, conformación del terreno, grava, cerco perimetral de la subestación, sala de mando, cunetas y drenajes para aguas lluvias y canaleta para el cable de control.

5. Ampliación Subestación La Puerta en 138kV, Banco de Capacitores, 30 MVARs

El alcance comprende realizar las obras de suministro y puesta en operación de la adquisición de los bancos de capacitores en el nivel de voltaje de 138kV y su equipo asociado de protección en cada una de sus etapas.

Las obras contemplan el suministro, instalación, traslado del equipo al sitio del proyecto, obras civiles, pruebas en fabrica y en campo, medidas ambientales, sociales y de seguridad ocupacional, puesta en operación comercial, repuestos, conexión a barras existentes.



A continuación, se describe las obras en forma general para cada componente, en el documento de licitación y en la sección lista de cantidades de obras electromecánicas y civiles de dicho documento, y se detalla el alcance para cada componente.

La subestación La Puerta se ubica en el Departamento de Cortes con las siguientes coordenadas UTM Zona 16P (388962.00 m E, 1711034.00 m N) ubicada en San Pedro Sula zona sur, se requiere tres bancos de capacitores de 10MVAR a conectar en etapas sucesivas, cada uno se conectara a la barra actual 138kV (B536) de la subestación, el alcance de las obras consiste en el suministro, ingeniería de diseño, instalación, traslado de los equipos al sitio del proyecto, repuestos, pruebas en fabrica y en sitio, puesta en marcha de cada etapa del Banco Reactivo en 138kV.

Cada banco debe considerar su equipo asociado y su instalación como ser interruptores de potencia, reactores, transformadores de medida, pararrayos, seccionadores tripolares, soportes de barra, iluminación, barra aérea, barra rígida, en un nivel de voltaje en 138kV, estructuras de soporte metálicas para equipó mayor y menor, conexonado de todos los equipos desde la yarda a la sala de mando, instalación de malla principal con conectores soldables y conectores mecánicos en las bajadas de cada uno de los equipos de la yarda y equipo en sala de mando, suministro e instalación de equipo para el sistema integrado de control y protección y monitoreo, tableros PC&M; las obras civiles a realizar serán corte de maleza y limpieza, topografía, estudio de suelo, conformación en la zona de la ampliación, cimentaciones de concreto para equipo mayor y menor, grava, ampliación de la sala de mando existente, cunetas y drenajes para aguas lluvias y canaleta para el cable de control.

6. Ampliación Subestación Circunvalación en 138kV, Banco de Capacitores, 30 MVARs

El alcance comprende realizar las obras de suministro y puesta en operación de la adquisición de los bancos de capacitores en el nivel de voltaje de 138kV y su equipo asociado de protección en cada una de sus etapas.

Las obras contemplan el suministro, instalación, traslado del equipo al sitio del proyecto, obras civiles, pruebas en fabrica y en campo, medidas ambientales, sociales y de seguridad ocupacional, puesta en operación comercial, repuestos, conexión a barras existentes.

A continuación, se describe las obras en forma general para cada componente, en el documento de licitación y en la sección lista de cantidades de obras electromecánicas y civiles de dicho documento, y se detalla el alcance para cada componente.



La subestación Circunvalación se ubica en el Departamento de Cortés con las siguientes coordenadas UTM Zona 16P (392387.00 m E, 1714315.00 m N) ubicada aproximadamente a 4km del Estadio Olímpico, Sector No.2 al Nor-Este de San Pedro Sula, se requieren tres bancos de capacitores de 10MVar a conectar en etapas sucesivas, cada uno se conectará a una barra única en 138kV, la barra principal se conectara al anillo actual en 138kV de la subestación Circunvalación, el alcance de las obras consiste en la completación del anillo en 138kV actual de la subestación y la conexión de los tres bancos al anillo, las obras a considerar son: suministro, ingeniería de diseño, instalación, traslado de los equipos al sitio del proyecto, repuestos, pruebas en fabrica y en sitio, puesta en marcha de cada Banco Reactivo en 138kV.

Para cada banco se debe considerar su equipo asociado y su instalación como ser interruptores de potencia, reactores, transformadores de medida, pararrayos, seccionadores tripolares, soportes de barra, iluminación, barra aérea, barra rígida, en un nivel de voltaje en 138kV, estructuras de soporte metálicas para equipó mayor y menor, conexionado de todos los equipos desde la yarda a la sala de mando, instalación de malla principal con conectores soldables y conectores mecánicos en las bajadas de cada uno de los equipos de la yarda y equipo en sala de mando, suministro e instalación de equipo para el sistema integrado de control y protección y monitoreo, tableros PC&M; las obras civiles a realizar serán corte de maleza y limpieza, topografía, estudio de suelo, conformación en la zona de la ampliación, cimentaciones de concreto para equipo mayor y menor, grava, ampliación de la sala de mando existente, cunetas y drenajes para aguas lluvias y canaleta para el cable de control.

7. Ampliación Subestación Comayagua en 138/34.5kV, 50MVA

La subestación Comayagua se ubica en el Departamento de Comayagua con las siguientes coordenadas UTM Zona 16P (431419.00 m E, 1597210.00 m N) ubicada aproximadamente a 6km del nuevo Aeropuerto Internacional Palmerola, carretera hacia San Pedro Sula (CA-5), el nuevo transformador de potencia se conectará a la barra actual 138kV (B536) de la subestación, el alcance de las obras consiste en suministro, ingeniería de diseño, instalación, traslado de los equipos al sitio del proyecto, repuestos, pruebas en fabrica y en sitio, puesta en operación comercial del transformador de potencia 138/34.5kV de 50 MVA, el transformador de potencia por el lado de baja (34.5kV) se debe conectar a la barra existente (B-315) en 34.5kV, con sus equipos asociados como ser interruptores de potencia, transformadores de medida, pararrayos, seccionadores tripolares, soportes de barra, iluminación, barra aérea, barra rígida, todo en un nivel de voltaje en 138kV y 34.5kV, estructuras de soporte metálicas para equipó mayor y menor, conexionado de todos los equipos



desde la yarda a la sala de mando, instalación de malla principal con conectores soldables y conectores mecánicos en las bajadas de cada uno de los equipos de la yarda y en sala de mando, suministro e instalación de equipo para el sistema integrado de control y protección y monitoreo, tableros PC&M para el transformador de potencia y para los circuitos de distribución; las obras civiles a realizar serán limpieza, topografía, estudio de suelo, cimentaciones de concreto para equipo mayor y menor, conformación del terreno, grava, cerco perimetral de la subestación, ampliación de la sala de mando, cunetas y drenajes para aguas lluvias y canaleta para el cable de control.

8. Ampliación Subestación Comayagua en 138kV, Banco de Capacitores, 24 MVARs

El alcance comprende realizar las obras de suministro y puesta en operación de la adquisición de los bancos de capacitores en el nivel de voltaje de 138kV y su equipo asociado de protección en cada una de sus etapas.

Las obras contemplan el suministro, instalación, traslado del equipo al sitio del proyecto, obras civiles, pruebas en fábrica y en campo, medidas ambientales, sociales y de seguridad ocupacional, puesta en operación comercial, repuestos, conexión a barras existentes.

A continuación, se describe las obras en forma general para cada componente, en el documento de licitación y en la sección lista de cantidades de obras electromecánicas y civiles de dicho documento, y se detalla el alcance para cada componente.

La subestación Comayagua se ubica en el Departamento de Comayagua con las siguientes coordenadas UTM Zona 16P (431419.00 m E, 1597210.00 m N) ubicada aproximadamente a 6km del nuevo Aeropuerto Internacional Palmerola, carretera hacia San Pedro, se requieren tres bancos de capacitores de 8 MVar a conectar en etapas sucesivas, cada uno se conectará a la barra actual 138kV (B536) de la subestación, el alcance de las obras consiste en suministro, ingeniería de diseño, instalación, traslado de los equipos al sitio del proyecto, repuestos, pruebas en fábrica y en sitio, puesta en marcha de cada etapa del Banco Reactivo en 138kV.

Cada banco debe considerar su equipo asociado y su instalación como ser interruptores de potencia, reactores, transformadores de medida, pararrayos, seccionadores tripolares, soportes de barra, iluminación, barra aérea, barra rígida, en un nivel de voltaje en 138kV, estructuras de soporte metálicas para equipó mayor y menor, conexión de todos los equipos desde la yarda a la sala de mando, instalación de malla principal con conectores soldables y conectores mecánicos en las bajadas de



cada uno de los equipos de la yarda y en sala de mando, suministro e instalación de equipo para el sistema integrado de control y protección y monitoreo, tableros PC&M; las obras civiles a realizar serán corte de maleza y limpieza, topografía, estudio de suelo, conformación en la zona de la ampliación, cimentaciones de concreto para equipo mayor y menor, grava, ampliación de la sala de mando existente, cunetas y drenajes para aguas lluvias y canaleta para el cable de control.

9. Ampliación Subestación Villanueva en 138kV, Banco de Capacitores, 30 MVARs

El alcance comprende realizar las obras de suministro y puesta en operación de la adquisición de los bancos de capacitores en el nivel de voltaje de 138kV y su equipo asociado de protección en cada una de sus etapas.

Las obras contemplan el suministro, instalación, traslado del equipo al sitio del proyecto, obras civiles, pruebas en fabrica y en campo, medidas ambientales, sociales y de seguridad ocupacional, puesta en operación comercial, repuestos, conexión a barras existentes.

A continuación, se describe las obras en forma general para cada componente, en el documento de licitación y en la sección lista de cantidades de obras electromecánicas y civiles de dicho documento, y se detalla el alcance para cada componente.

La subestación Villanueva se ubica en el Departamento de Cortes con las siguientes coordenadas UTM Zona 16P (394008.00 m E, 1695967.00 m N) ubicada en el municipio de Villanueva carretera hacia San Pedro, se requieren tres bancos de capacitores de 10 MVAR a conectar en etapas sucesivas, cada uno se conectará a la barra actual 138kV (B520) de la subestación, el alcance de las obras consiste en suministro, ingeniería de diseño, instalación, traslado de los equipos al sitio del proyecto, repuestos, pruebas en fabrica y en sitio, puesta en marcha de cada etapa del Banco Reactivo en 138kV.

Cada banco debe considerar su equipo asociado y su instalación como ser interruptores de potencia, reactores, transformadores de medida, pararrayos, seccionadores tripolares, soportes de barra, iluminación, barra aérea, barra rígida, en un nivel de voltaje en 138kV, estructuras de soporte metálicas para equipó mayor y menor, conexionado de todos los equipos desde la yarda a la sala de mando, instalación de malla principal con conectores soldables y conectores mecánicos en las bajadas de cada uno de los equipos de la yarda y en sala de mando, suministro e instalación de equipo para el sistema integrado de control y protección y monitoreo, tableros PC&M;



las obras civiles a realizar serán corte de maleza y limpieza, topografía, estudio de suelo, conformación en la zona de la ampliación, cimentaciones de concreto para equipo mayor y menor, grava, ampliación de la sala de mando existente, cunetas y drenajes para aguas lluvias y canaleta para el cable de control.

10. Ampliación Subestación Zamorano en 69kV, Banco de Capacitores, 9 MVARs

El alcance comprende realizar las obras de suministro y puesta en operación de la adquisición de los bancos de capacitores en el nivel de voltaje de 138kV y su equipo asociado de protección en cada una de sus etapas.

Las obras contemplan el suministro, instalación, traslado del equipo al sitio del proyecto, obras civiles, pruebas en fabrica y en campo, medidas ambientales, sociales y de seguridad ocupacional, puesta en operación comercial, repuestos, conexión a barras existentes.

A continuación, se describe las obras en forma general para cada componente, en el documento de licitación y en la sección lista de cantidades de obras electromecánicas y civiles de dicho documento, y se detalla el alcance para cada componente.

La subestación Zamorano se encuentra en el Departamento de Francisco Morazán, salida a Danli aproximadamente a 20km de la Capital, la subestación se ubica con las siguientes coordenadas UTM Zona 16P (497362.29 m E, 1549042.87 m N), se requiere tres bancos de capacitores de 3 MVar cada uno, cada una de los bancos se conectará a la barra actual 69kV (B431) de la subestación, el alcance de las obras consiste en el suministro, ingeniería de diseño, instalación, traslado de los equipos al sitio del proyecto, repuestos, pruebas en fabrica y en sitio, puesta en marcha de cada etapa del Banco Reactivo en 69kV.

Cada banco debe considerar su equipo asociado y su instalación como ser interruptores de potencia, reactores, transformadores de medida, pararrayos, seccionadores tripolares, soportes de barra, iluminación, barra aérea, barra rígida, en un nivel de voltaje en 69kV, estructuras de soporte metálicas para equipó mayor y menor, conexionado de todos los equipos desde la yarda a la sala de mando, instalación de malla principal con conectores soldables y conectores mecánicos en las bajadas de cada uno de los equipos de la yarda y equipo en sala de mando, suministro e instalación de equipo para el sistema integrado de control y protección y monitoreo, tableros PC&M; las obras civiles a realizar serán corte de maleza y limpieza, topografía, conformación en la zona de la ampliación, cimentaciones de concreto para equipo menor, grava, y canaleta para el cable de control.



NOTA: Con respecto al lote No.3, la ENEE se reserva el derecho de adjudicar los bancos de capacitores indicados en la Sección IV. Formularios de Licitación siguientes: i) L3. B. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN BERMEJO EN 138 KV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs, ii) L3. E. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN LA PUERTA, 138kV; BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs, iii) L3. F. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN CIRCUNVALACIÓN EN 138 kV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs, iv) L3. H. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN COMAYAGUA EN 138KV, BANCO DE CAPACITORES, 24 MVARs, v) L3. I. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN VILLANUEVA EN 138kV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs, vi) L3. J. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN ZAMORANO EN 69kV, BANCO DE CAPACITORES, 9 MVARs.

El periodo de entrega/construcción es:

Lote 1: Veinticuatro (24) meses

Lote 2: Veinticuatro (24) meses

Lote 3: Veinticuatro (24) meses

La licitación se efectuará conforme a los procedimientos de licitación pública internacional establecidos en la publicación del Banco Interamericano de Desarrollo titulada *Políticas para Adquisición de Bienes y Obras financiados por el Banco Interamericano de Desarrollo* y está abierta a oferentes provenientes de todos los países que se especifican en dichas políticas.

Los oferentes elegibles que estén interesados podrán solicitar información adicional a la Unidad Coordinadora del Programa (UCP-BID-JICA/ENEE), correo electrónico: ugp@enee.hn en la dirección que se indica al final de este anuncio, de lunes a viernes, entre las 8:00AM a 4:00PM, hora oficial de la Republica de Honduras.

Los oferentes interesados podrán adquirir un juego completo de los documentos de licitación en idioma español en formato digital, de manera gratuita. El documento podrá ser descargado de los Sitios Web indicados en la parte inferior de este anuncio.

Las ofertas deberán enviarse a la dirección que se indica al final de este anuncio a más tardar el día **18 de noviembre de 2021, a las 14:00 horas**, hora oficial de la Republica de Honduras. Todas las ofertas deberán ir acompañadas de una Garantía de Mantenimiento de la Oferta por un monto de:

Lote 1: US\$. 390,000.00

Lote 2: US\$. 700,000.00

Lote 3: US\$. 520,000.00



Las ofertas que lleguen tarde serán rechazadas. **Las ofertas se abrirán** en presencia de los representantes de los oferentes y de todas aquellas personas que quieran asistir, en la dirección que se señala al final de este anuncio, el **18 de noviembre de 2021, a las 14:30 horas**, hora oficial de la Republica de Honduras.

Las direcciones referidas arriba son:

Unidad Coordinadora del Programa UCP-BID-JICA/ENEE
Nivel 6, Cuerpo Bajo C, Centro Cívico Gubernamental
Blvd. Juan Pablo Segundo, esquina con Calle República de Corea Tegucigalpa M.D.C., Honduras, C.A.
Teléfono: (504) 2216-2350
E-mail: ugp@enee.hn
Sitio Web: www.enee.hn y/o www.hondocompras.gob.hn

Lugar y fecha de publicación: Tegucigalpa, M.D.C., 17 de agosto de 2021.

ING. ROLANDO LEÁN BÚ
Comisionado Presidente CIENEE

Documento para la Contratación de Obras

“Construcción de las nuevas Subestaciones: Calpules, La Victoria y El Sitio; Construcción de Ampliación de las Subestaciones: San Pedro Sula Sur, Santa Marta, Progreso, Bermejo, Choloma, La Puerta, Circunvalación, Comayagua, Villanueva y Zamorano; y Construcción de Línea de Transmisión 138 kV: San Pedro Sula Sur-Progreso”

Emitido el: *17 de agosto de 2021*

LPI No: **ENEE-100-LPI-O-**

Proyecto: *"Apoyo al Programa Nacional de Transmisión de Energía Eléctrica".*

Contrato de Préstamo: **4598/BL-HO**

Contratante: *Empresa Nacional de Energía Eléctrica*

País: *Honduras C.A.*

Índice

Parte 1 – Procedimientos de Licitación.....	1
Sección I. Instrucciones a los Oferentes	2
Sección II. Datos de la Licitación	35
Sección III. Criterios de evaluación y calificación	45
<i>(con precalificación)</i>	45
<i>Sección III. Criterios de evaluación y calificación</i>	49
<i>(sin precalificación)</i>	49
Sección IV. Formularios de Licitación	71
Sección V. Países Elegibles	776
Parte 2 – Requisitos de las Obras	779
Sección VI. Requisitos de las obras	780
Parte 3 – Condiciones Contractuales y Formularios de Contrato	135
Sección VII. Condiciones Generales (CG)	136
Sección VIII. Condiciones Especiales (CE)	261
Sección IX. Anexo a las Condiciones Especiales – Formularios del Contrato	1

PARTE 1 – PROCEDIMIENTOS DE LICITACIÓN

Sección I. Instrucciones a los Oferentes

Índice de Instrucciones

A. Aspectos Generales	4
1. Alcance de la Licitación.....	4
2. Fuente de los fondos	4
3. Prácticas Prohibidas	5
4. Oferentes Elegibles	11
5. Materiales, Equipos y Servicios Elegibles.....	13
B. Contenido del Documento de Licitación	14
6. Secciones del Documento de Licitación	14
7. Aclaración del Documento de Licitación, visita al lugar de las obras y reunión previa a la Licitación.....	15
8. Modificación del Documento de Licitación	16
C. Preparación de las Ofertas	16
9. Costo de Participación en la Licitación	16
10. Idioma de la Oferta	16
11. Documentos que conforman la Oferta	17
12. Carta de la Oferta y Formularios	17
13. Ofertas Alternativas	17
14. Precios y Descuentos de la Oferta	18
15. Monedas de la Oferta y de Pago	19
16. Documentos que conforman la Propuesta Técnica	19
17. Documentos que Establecen las Calificaciones del Oferente	19
18. Período de Validez de las Ofertas	20
19. Garantía o Declaración de Mantenimiento de la Oferta	20
20. Formato y Firma de la Oferta.....	23
D. Presentación y Apertura de las Ofertas	24
21. Procedimiento para Cerrar y Marcar las Ofertas	24
22. Plazo para la Presentación de las Ofertas	24
23. Ofertas Tardías.....	24
24. Retiro, Sustitución y Modificación de las Ofertas	25
25. Apertura de las Ofertas	25
E. Evaluación y Comparación de las Ofertas	27
26. Confidencialidad	27
27. Aclaración de las Ofertas	27
28. Desviaciones, Reservas y Omisiones.....	27

29.	Evaluación de las Ofertas para determinar si cumplen las condiciones de la Licitación	28
30.	28	
	Inconformidades No Significativas.....	28
31.	Corrección de Errores Aritméticos	29
32.	Conversión a una sola Moneda	30
33.	Margen de Preferencia	30
34.	Evaluación de las Ofertas.....	30
35.	Comparación de las Ofertas	31
36.	Calificación del Oferente	31
37.	Derecho del Contratante de aceptar cualquier Oferta y de rechazar algunas Ofertas o todas ellas	32
F.	Adjudicación del Contrato.....	32
38.	Criterios de Adjudicación	32
39.	Notificación de la Adjudicación	32
40.	Firma del Contrato	33
41.	Garantía de Cumplimiento.....	33

Sección I. Instrucciones a los Oferentes

A. Aspectos Generales

1. Alcance de la Licitación	1.1 El Contratante indicado en los Datos de la Licitación (DDL), según la definición que consta en las “Condiciones Generales del Contrato” (CGC) e identificado en la Sección II, “Datos de la Licitación” (DDL) invita a presentar Ofertas para la Contratación de las Obras que se especifican en la Sección VI. Requisitos de las Obras. El nombre y el número de identificación de lotes (contratos) de la Licitación Pública Internacional están indicados en los DDL. 1.2 Para todos los efectos de este Documento de Licitación: (a) Por el término “por escrito” se entiende comunicado de manera escrita (por ejemplo, por correo postal, correo electrónico, fax, e incluso, si así se especifica en los DDL, distribuido o recibido a través del sistema electrónico de adquisiciones utilizado por el Contratante), con prueba de recibo; (b) salvo en los casos en que el contexto requiera otra cosa, las palabras en singular también incluyen el plural y las palabras en plural también incluyen el singular; (c) la palabra “día” significa día calendario; y (d) “ASSS” significa las medidas ambientales, sociales y de seguridad y salud en el trabajo (incluyendo explotación y abuso sexual (EAS) y violencia de género (VBG)). 1.3 Si se especifica en los DDL, el Comprador tiene la intención de usar el sistema electrónico de adquisiciones, indicado en los DDL y que será utilizado para gestionar los aspectos de la licitación indicados en los DDL¹.
2. Fuente de los fondos	2.1 El Prestatario indicado en los DDL ha solicitado o recibido financiamiento (en adelante denominados “fondos”) del Banco Interamericano de Desarrollo (en adelante denominado “BID” o “el Banco”) por un monto indicado en los DDL para sufragar en parte el costo del proyecto especificado en los DDL. El Prestatario destinará una porción de dichos recursos para efectuar pagos elegibles en virtud del

¹ En tales casos el Banco debe encontrarse satisfecho con la funcionalidad de dicho sistema, según lo dispuesto en el párrafo 2.11 de las Políticas de Adquisiciones

contrato o los contratos para el cual o los cuales se emite el presente Documento de Licitación.

- 2.2 El Banco efectuará pagos solamente a pedido del Prestatario y una vez que el Banco los haya aprobado de conformidad con las estipulaciones establecidas en el acuerdo financiero entre el Prestatario y el Banco (en adelante denominado “el Contrato de Préstamo”). Dichos pagos se ajustarán en todos sus aspectos a las condiciones de dicho Contrato de Préstamo. Nadie más que el Prestatario podrá tener derecho alguno en virtud del Contrato de Préstamo ni tendrá ningún derecho a los fondos del financiamiento.

3. Prácticas Prohibidas

- 3.1 El Banco exige a todos los Prestatarios (incluyendo los beneficiarios de donaciones), organismos ejecutores y organismos contratantes, al igual que a todas las firmas, entidades o individuos oferentes por participar o participando en actividades financiadas por el Banco incluyendo, entre otros, solicitantes, oferentes, proveedores de bienes, contratistas, consultores, miembros del personal, subcontratistas, subconsultores, proveedores de servicios y concesionarios (incluidos sus respectivos funcionarios, empleados y representantes, ya sean sus atribuciones expresas o implícitas), observar los más altos niveles éticos y denuncien al Banco² todo acto sospechoso de constituir una Práctica Prohibida del cual tenga conocimiento o sea informado, durante el proceso de selección y las negociaciones o la ejecución de un contrato. Las Prácticas Prohibidas comprenden actos de: (i) prácticas corruptivas; (ii) prácticas fraudulentas; (iii) prácticas coercitivas; y (iv) prácticas colusorias y (v) prácticas obstructivas. El Banco ha establecido mecanismos para la denuncia de la supuesta comisión de Prácticas Prohibidas. Toda denuncia deberá ser remitida a la Oficina de Integridad Institucional (OII) del Banco para que se investigue debidamente. El Banco también ha adoptado procedimientos de sanción para la resolución de casos y ha celebrado acuerdos con otras Instituciones Financieras Internacionales (IFI) a fin de dar un reconocimiento recíproco a las sanciones impuestas por sus respectivos órganos sancionadores.

² En el sitio virtual del Banco (www.iadb.org/integridad) se facilita información sobre cómo denunciar la supuesta comisión de Prácticas Prohibidas, las normas aplicables al proceso de investigación y sanción y el convenio que rige el reconocimiento recíproco de sanciones entre instituciones financieras internacionales.

- (a) El Banco define, para efectos de esta disposición, los términos que figuran a continuación:
- (i) Una “*práctica corruptiva*” consiste en ofrecer, dar, recibir o solicitar, directa o indirectamente, cualquier cosa de valor para influenciar indebidamente las acciones de otra parte;
 - (ii) Una “*práctica fraudulenta*” es cualquier acto u omisión, incluida la tergiversación de hechos y circunstancias, que deliberada o imprudentemente, engañen, o intenten engañar, a alguna parte para obtener un beneficio financiero o de otra naturaleza o para evadir una obligación;
 - (iii) Una “*práctica coercitiva*” consiste en perjudicar o causar daño, o amenazar con perjudicar o causar daño, directa o indirectamente, a cualquier parte o a sus bienes para influenciar indebidamente las acciones de una parte;
 - (iv) Una “*práctica colusoria*” es un acuerdo entre dos o más partes realizado con la intención de alcanzar un propósito inapropiado, lo que incluye influenciar en forma inapropiada las acciones de otra parte; y
 - (v) Una “*práctica obstructiva*” consiste en:
 - a.a. destruir, falsificar, alterar u ocultar deliberadamente evidencia significativa para la investigación o realizar declaraciones falsas ante los investigadores con el fin de impedir materialmente una investigación del Grupo del Banco sobre denuncias de una práctica corrupta, fraudulenta, coercitiva o colusoria; y/o amenazar, hostigar o intimidar a cualquier parte para impedir que divulgue su conocimiento de asuntos que son importantes para la investigación o que prosiga la investigación, o
 - b.b. todo acto dirigido a impedir materialmente el ejercicio de inspección del Banco y los derechos de auditoría previstos en la IAO 3.1 (f) de abajo.
- (b) Si se determina que, de conformidad con los Procedimientos de sanciones del Banco, cualquier firma, entidad o individuo actuando como oferente o

participando en una actividad financiada por el Banco incluidos, entre otros, solicitantes, oferentes, proveedores, contratistas, consultores, miembros del personal, subcontratistas, subconsultores, proveedores de bienes o servicios, concesionarios, Prestatarios (incluidos los Beneficiarios de donaciones), organismos ejecutores o organismos contratantes (incluyendo sus respectivos funcionarios, empleados y representantes, ya sean sus atribuciones expresas o implícitas) ha cometido una Práctica Prohibida en cualquier etapa de la adjudicación o ejecución de un contrato, el Banco podrá:

- (i) no financiar ninguna propuesta de adjudicación de un contrato para la adquisición de bienes o servicios, la contratación de obras, o servicios de consultoría;
- (ii) suspender los desembolsos de la operación, si se determina, en cualquier etapa, que un empleado, agencia o representante del Prestatario, el Organismo Ejecutor o el Organismo Contratante ha cometido una Práctica Prohibida;
- (iii) declarar una contratación no elegible para financiamiento del Banco y cancelar y/o acelerar el pago de una parte del préstamo o de la donación relacionada inequívocamente con un contrato, cuando exista evidencia de que el representante del Prestatario, o Beneficiario de una donación, no ha tomado las medidas correctivas adecuadas (lo que incluye, entre otras cosas, la notificación adecuada al Banco tras tener conocimiento de la comisión de la Práctica Prohibida) en un plazo que el Banco considere razonable;
- (iv) emitir una amonestación a la firma, entidad o individuo en el formato de una carta formal de censura por su conducta;
- (v) declarar a una firma, entidad o individuo inelegible, en forma permanente o por determinado período de tiempo, para que (i) se le adjudiquen contratos o participe en actividades financiadas por el Banco, y (ii) sea designado subconsultor, subcontratista o proveedor de bienes o servicios por otra firma elegible a la que se adjudique un contrato para ejecutar actividades financiadas por el Banco;

- (vi) remitir el tema a las autoridades pertinentes encargadas de hacer cumplir las leyes; y/o
 - (vii) imponer otras sanciones que considere apropiadas bajo las circunstancias del caso, incluyendo la imposición de multas que representen para el Banco un reembolso de los costos vinculados con las investigaciones y actuaciones. Dichas sanciones podrán ser impuestas en forma adicional o en sustitución de las sanciones arriba referidas.
- (c) Lo dispuesto en los incisos (i) y (ii) de IAO 3.1 (b) se aplicará también en casos en los que las partes hayan sido temporalmente declaradas inelegibles para la adjudicación de nuevos contratos en espera de que se adopte una decisión definitiva en un proceso de sanción, o cualquier otra resolución.
- (d) La imposición de cualquier medida que sea tomada por el Banco de conformidad con las provisiones referidas anteriormente será de carácter público.
- (e) Asimismo, cualquier firma, entidad o individuo actuando como oferente o participando en una actividad financiada por el Banco, incluidos, entre otros, solicitantes, oferentes, proveedores de bienes, contratistas, consultores, miembros del personal, subcontratistas, subconsultores, proveedores de servicios, concesionarios, Prestatarios (incluidos los beneficiarios de donaciones), organismos ejecutores o contratantes (incluidos sus respectivos funcionarios, empleados y representantes, ya sean sus atribuciones expresas o implícitas) podrá verse sujeto a sanción de conformidad con lo dispuesto en convenios suscritos por el Banco con otra Institución Financiera Internacional (IFI) concernientes al reconocimiento recíproco de decisiones de inhabilitación. A efectos de lo dispuesto en el presente párrafo, el término “sanción” incluye toda inhabilitación permanente, imposición de condiciones para la participación en futuros contratos o adopción pública de medidas en respuesta a una contravención del marco vigente de una Institución Financiera Internacional (IFI) aplicable a la resolución de denuncias de comisión de Prácticas Prohibidas.
- (f) El Banco exige que los solicitantes, oferentes, proveedores de bienes y sus representantes, contratistas, consultores, miembros del personal, subcontratistas, subconsultores, proveedores de servicios y sus representantes, y

concesionarios permitan al Banco revisar cualesquiera cuentas, registros y otros documentos relacionados con la presentación de propuestas y con el cumplimiento del contrato y someterlos a una auditoría por auditores designados por el Banco. Todo solicitante, oferente, proveedor de bienes y su representante, contratista, consultor, miembro del personal, subcontratista, subconsultor, proveedor de servicios y concesionario deberá prestar plena asistencia al Banco en su investigación. El Banco también requiere que solicitantes, oferentes, proveedores de bienes y sus representantes, contratistas, consultores, miembros del personal, subcontratistas, subconsultores, proveedores de servicios y concesionarios: (i) conserven todos los documentos y registros relacionados con actividades financiadas por el Banco por un período de siete (7) años luego de terminado el trabajo contemplado en el respectivo contrato; y (ii) entreguen todo documento necesario para la investigación de denuncias de comisión de Prácticas Prohibidas y (iii) aseguren que los empleados o agentes de los solicitantes, oferentes, proveedores de bienes y sus representantes, contratistas, consultores, subcontratistas, subconsultores, proveedores de servicios y concesionarios que tengan conocimiento de las actividades financiadas por el Banco estén disponibles para responder a las consultas relacionadas con la investigación provenientes de personal del Banco o de cualquier investigador, agente, auditor, o consultor apropiadamente designado. Si el solicitante, oferente, proveedor de bienes y su representante, contratista, consultor, miembro del personal, subcontratista, subconsultor proveedor de servicios o concesionario se niega a cooperar o incumple el requerimiento del Banco, o de cualquier otra forma obstaculiza la investigación por parte del Banco, el Banco, bajo su sola discreción, podrá tomar medidas apropiadas contra el solicitante, oferente, proveedor de bienes y su representante, contratista, consultor, miembro del personal, subcontratista, subconsultor, proveedor de servicios, o concesionario.

- (g) Cuando un Prestatario adquiera bienes, servicios distintos de servicios de consultoría, obras o servicios de consultoría directamente de una agencia especializada, todas las disposiciones contempladas en la IAO 3 relativas a sanciones y Prácticas Prohibidas se aplicarán íntegramente a los solicitantes, oferentes, proveedores de bienes y sus representantes, contratistas, consultores,

miembros del personal, subcontratistas, subconsultores, proveedores de servicios, concesionarios (incluidos sus respectivos funcionarios, empleados y representantes, ya sean sus atribuciones expresas o implícitas), o cualquier otra entidad que haya suscrito contratos con dicha agencia especializada para la provisión de bienes, obras o servicios distintos de servicios de consultoría en conexión con actividades financiadas por el Banco. El Banco se reserva el derecho de obligar al Prestatario a que se acoja a recursos tales como la suspensión o la rescisión. Las agencias especializadas deberán consultar la lista de firmas e individuos declarados inelegibles de forma temporal o permanente por el Banco. En caso de que una agencia especializada suscriba un contrato o una orden de compra con una firma o individuo declarado inelegible de forma temporal o permanente por el Banco, el Banco no financiará los gastos conexos y se acogerá a otras medidas que considere convenientes.

3.2 Los Oferentes, al presentar sus ofertas, declaran y garantizan:

- (a) que han leído y entendido las definiciones de Prácticas Prohibidas del Banco y las sanciones aplicables a la comisión de las mismas que constan de este documento y se obligan a observar las normas pertinentes sobre las mismas;
- (b) que no han incurrido o no incurrirán en ninguna Práctica Prohibida descrita en este documento durante los procesos de selección, negociación, adjudicación o ejecución de este contrato;
- (c) que no han tergiversado ni ocultado ningún hecho sustancial durante los procesos de selección, negociación, adjudicación o ejecución de un contrato;
- (d) que ni ellos ni sus agentes, personal, subcontratistas, subconsultores, directores, personal clave o accionistas principales han sido declarados por el Banco o por otra Institución Financiera Internacional (IFI) con la cual el Banco haya suscrito un acuerdo para el reconocimiento recíproco de sanciones, inelegibles para que se les adjudiquen contratos financiados por el Banco o por dicha IFI, o culpables de delitos vinculados con la comisión de Prácticas Prohibidas;
- (e) que han declarado todas las comisiones, honorarios de representantes, pagos por servicios de facilitación o

acuerdos para compartir ingresos relacionados con actividades financiadas por el Banco;

- (f) que reconocen que el incumplimiento de cualquiera de estas garantías constituye el fundamento para la imposición por el Banco de una o más de las medidas que se describen en la IAO 3.1 (b).

4. Oferentes Elegibles

4.1 Un Oferente, todo el personal y todas las partes que integran y constituyen el Oferente, deberán ser originarios de países miembros del Banco. Los Oferentes de otros países no serán elegibles para participar en contratos financiados en todo o en parte con fondos del Banco. En la Sección V, "Países Elegibles" de este documento se indican los países miembros del Banco al igual que los criterios para determinar la nacionalidad de los Oferentes y el país de origen de los bienes y servicios. Los Oferentes cuya nacionalidad sea la de un país miembro del Banco, al igual que las obras y los bienes suministrados en virtud del contrato, no serán elegibles si:

- (a) las leyes o las reglamentaciones oficiales del país del Prestatario prohíben las relaciones comerciales con ese país; o
- (b) por un acto de conformidad con una decisión del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas adoptada en virtud del Capítulo VII de la Carta de esa Organización, el país del Prestatario prohíbe la importación de bienes de ese país o pagos a una persona o una entidad.

4.2 Un Oferente incluidos, en todos los casos, los respectivos directores, personal clave, accionistas principales, personal propuesto y agentes, no podrá tener conflictos de interés a menos que haya sido resuelto a satisfacción del Banco. Los Oferentes que sean considerados que tienen conflictos de interés serán descalificados. Se considerará que los Oferentes tienen conflictos de interés con una o más partes en este proceso de Licitación, si ellos:

- (a) tienen control³ de manera directa o indirecta sobre otro Licitante, es o son controlados de manera directa o indirecta por otro Licitante o es o son controlados junto

³ Por control se entenderá el poder de dirigir, directa o indirectamente, la dirección y las políticas de una firma, ya sea a través de la propiedad de acciones con derecho a voto, por contrato o de cualquier otra manera. El control puede incluir la propiedad mayoritaria de acciones con derecho a voto, otros mecanismos de control (tales como "acciones de oro", derechos de veto o acuerdos de accionistas que requieran mayorías especiales) o, en el caso de financiación por un fondo de inversiones, el control ejercido por un socio general o administrador de fondos. El control se determinará en el contexto de cada caso particular.

- a otro Licitante por una persona natural o jurídica en común; o
- (b) reciben o han recibido algún subsidio directo o indirecto de cualquiera de ellos; o
 - (c) tienen el mismo representante legal que otro Oferente para fines de esta Licitación; o
 - (d) tienen una relación con otro Licitante, directa o a través de terceros en común, que les permite influir en la Oferta de otro Licitante o en las decisiones del Contratante respecto de este proceso de Licitación, o
 - (e) están o han estado asociados, directa o indirectamente, con una firma o con cualquiera de sus afiliados, que ha sido contratada por el Contratante para la prestación de servicios de consultoría para la preparación del diseño, las especificaciones y otros documentos que se utilizarán en la licitación para la contratación de las obras objeto de este Documento de Licitación; o
 - (f) cualquiera de sus afiliados hubiera sido contratado por el Contratante o el Prestatario (o este hubiera propuesto su contratación) como Ingeniero para la ejecución del Contrato; o
 - (g) proporcionarían bienes, obras o servicios distintos de los de consultoría derivados o directamente relacionados con los servicios de consultoría para la preparación o ejecución del proyecto especificado en la IAO 2.1 de los DDL que él proporcionó o fueron proporcionados por cualquier afiliada que directa o indirectamente controla, es controlada o está bajo control común con esa empresa, o
 - (h) poseen una estrecha⁴ relación comercial o familiar con profesionales que forman parte del personal del Prestatario (o del organismo de ejecución del proyecto, o de un receptor de una parte del préstamo) que: (i) intervienen directa o indirectamente en la elaboración del Documento de Licitación o las especificaciones del Contrato, y/o el proceso de evaluación de Ofertas de ese Contrato, o (ii) intervendrían en la ejecución o supervisión de ese Contrato a menos que el conflicto derivado de esa relación se hubiera resuelto de una

⁴ Por relación estrecha se deberá entender que abarca hasta el cuarto grado de consanguinidad o por adopción, o hasta el segundo grado de unión por matrimonio o unión de pareja de hecho (afinidad).

manera aceptable para el Banco en lo referente a todo el proceso de Licitación y la ejecución del Contrato.

- 4.3 No es elegible un Oferente si él mismo o sus subcontratistas, proveedores, consultores, fabricantes o prestadores de servicios que intervienen en alguna parte del Contrato (incluidos, en todos los casos, los respectivos directores, personal clave, accionistas principales, personal propuesto y agentes) son objeto de una suspensión temporal o una inhabilitación impuesta por el BID, o de una inhabilitación impuesta por el BID conforme a un acuerdo para el reconocimiento de decisiones de inhabilitación firmado por el BID y otros bancos de desarrollo. La lista de tales firmas e individuos inelegibles se indica **en los DDL**.
 - 4.4 Una firma que sea Oferente (ya sea individualmente o como integrante de una APCA) no podrá participar en más de una Oferta, salvo que se permitan Ofertas alternativas. Esto incluye la participación como subcontratista en otras Ofertas, pues esta dará por resultado la descalificación de todas las Ofertas en las que la empresa participe. Una firma que no es un Oferente ni un miembro de una APCA puede participar como subcontratista en más de una Oferta. Salvo que se especifique **en los DDL**, no existe límite en el número de miembros de una APCA.
 - 4.5 Las empresas estatales del país Prestatario serán elegibles solamente si pueden demostrar que (i) tienen autonomía legal y financiera; (ii) operan conforme a las leyes comerciales; y (iii) no dependen de ninguna agencia del Contratante.
 - 4.6 Los Oferentes deberán proporcionar al Contratante evidencia satisfactoria de que continúan siendo elegibles, cuando el Contratante razonablemente la solicite.
 - 4.7 Un Oferente no debe estar suspendido por el Contratante para presentar ofertas o propuestas como resultado del incumplimiento con una Declaración de Mantenimiento de la Oferta.
 - 4.8 Esta Licitación está abierta únicamente a Oferentes precalificados. Sin embargo, excepcionalmente, con el consentimiento previo del Banco, podrá utilizarse la calificación ex-post.
-
5. **Materiales, Equipos y Servicios Elegibles**
 - 5.1 Todos los bienes y servicios conexos que hayan de suministrarse de conformidad con el Contrato y que sean financiados por el Banco deberán tener su origen en un país miembro del Banco de acuerdo con la Sección V, Países

Elegibles, sujetos a las excepciones de los casos indicados en las IAO 4.1 (a) y (b).

B. Contenido del Documento de Licitación

6. Secciones del Documento de Licitación

6.1 El Documento de Licitación constan de las Partes 1, 2 y 3, que incluyen todas las secciones que se indican más abajo, y deberán leerse en conjunto con cualquier enmienda emitida de conformidad con la IAO 8.

PARTE–1 - Procedimientos de Licitación

- Sección I. Instrucciones a los Oferentes (IAO)
- Sección II. Datos de la Licitación (DDL)
- Sección III. Criterios de evaluación y calificación
- Sección IV. Formularios de la Oferta
- Sección V. Países Elegibles

PARTE–2 - Requisitos de las obras

- Sección VI. Requisitos de las obras

PARTE–3 – Condiciones y Formularios del Contrato

- Sección VII. Condiciones Generales del Contrato (CG)
- Sección VIII. Condiciones Especiales del Contrato (CE)
- Sección IX. Apéndice a las Condiciones Especiales – Formularios del Contrato

6.2 El llamado a Licitación (o el Anuncio Específico de Adquisiciones para esta licitación) emitido por el Contratante no forma parte del Documento de Licitación.

6.3 El Contratante no se responsabiliza por la integridad del documento de licitación y sus enmiendas, si ellos no se obtuvieron directamente de la fuente señalada por el Contratante en el llamado a Licitación.

6.4 Los Oferentes deberán estudiar todas las instrucciones, formularios, condiciones y especificaciones contenidas en el Documento de Licitación. El incumplimiento por parte del Oferente del suministro de toda la información o documentación que se exige el Documento de Licitación podría traer como consecuencia el rechazo de su Oferta.

- 7. Aclaración del Documento de Licitación, visita al lugar de las obras y reunión previa a la Licitación**
- 7.1 Todo Oferente potencial que requiera alguna aclaración del Documento de Licitación, deberá comunicarse con el Contratante por escrito a la dirección correspondiente **que se suministra en los DDL** o plantear sus inquietudes en la reunión previa a la Licitación, si dicha reunión se especifica en la IAO 7.4. El Contratante responderá por escrito a todas las solicitudes de aclaración, siempre que dichas solicitudes se reciban por lo menos catorce (14) días antes de que se venza el plazo para la presentación de las Ofertas. El Contratante enviará copia de las respuestas, incluyendo una descripción de las consultas realizadas, pero sin identificar su procedencia, a todos los que hayan adquirido el Documento de Licitación de conformidad con la IAO 6.3. Si como resultado de las aclaraciones el Contratante considera necesario enmendar el Documento de Licitación, deberá hacerlo siguiendo el procedimiento indicado en las IAO 8 y 22.2.
- 7.2 Se recomienda que el Oferente visite y examine el lugar de las obras y sus alrededores y que obtenga por sí mismo, bajo su propia responsabilidad, toda la información que pueda necesitar para preparar la Oferta y celebrar un contrato para la construcción de las obras. Los costos relativos a la visita al lugar de las obras correrán por cuenta del Oferente.
- 7.3 El Contratante autorizará el acceso del Oferente y cualquier miembro de su personal o representante a sus propiedades y terrenos para los fines de la visita, sólo bajo la expresa condición de que el Oferente y cualquier miembro de su personal o representante eximan y mantengan indemnes al Contratante y a su personal y representantes de cualquier obligación al respecto, y se hagan responsables de cualquier muerte o lesión personal, pérdida de propiedad o daños a la misma, así como de toda otra pérdida, daño, costos y gastos que se incurran como resultado de la inspección.
- 7.4 Se invitará al representante designado por el Oferente a asistir a una reunión previa a la Licitación, si así se establece **en los DDL**. Esta reunión tendrá como finalidad aclarar dudas y responder a preguntas con respecto a cualquier tema que se plantee durante esa etapa.
- 7.5 Se solicita que, en la medida de lo posible, los Oferentes hagan llegar sus preguntas por escrito al Contratante a más tardar una semana antes de la reunión.

- 7.6 El acta de la reunión previa a la Licitación, incluidas las preguntas planteadas, sin identificar su procedencia, y las respuestas a éstas, juntamente con cualesquiera otras respuestas preparadas después de la reunión, se transmitirán sin demora a todos los que hayan adquirido el Documento de Licitación de conformidad con la IAO 6.3. Toda modificación del Documento de Licitación que pueda ser necesaria como resultado de la reunión previa a la Licitación deberá efectuarla el Contratante exclusivamente mediante la emisión de una enmienda, conforme a la IAO 8 y no a través del acta de la reunión previa a la Licitación.
- 7.7 No se descalificará a los Oferentes que no asistan a la reunión previa a la Licitación.
- 8. Modificación del Documento de Licitación**
- 8.1 El Contratante podrá, en cualquier momento antes del vencimiento del plazo para la presentación de las Ofertas, enmendar el Documento de Licitación mediante la emisión de enmiendas.
- 8.2 Toda enmienda emitida formará parte del Documento de Licitación y deberá ser comunicada por escrito a todos los que hayan obtenido el Documento de Licitación en conformidad con la IAO 6.3.
- 8.3 El Contratante podrá a su discreción, prorrogar el plazo de presentación de las Ofertas a fin de dar a los posibles Oferentes un plazo razonable para que puedan tomar en cuenta las enmiendas en la preparación de sus Ofertas, de conformidad con la IAO 22.2 .

C. Preparación de las Ofertas

- 9. Costo de Participación en la Licitación**
- 9.1 El Oferente financiará todos los costos relacionados con la preparación y presentación de su Oferta, y el Contratante no estará sujeto ni será responsable en caso alguno por dichos costos, independientemente del resultado del proceso de Licitación.
- 10. Idioma de la Oferta**
- 10.1 La Oferta, así como toda la correspondencia y los documentos relativos a dicha Oferta que intercambien el Oferente y el Contratante deberán ser escritos en el idioma especificado **en los DDL**. Los documentos de soporte y el material impreso que formen parte de la Oferta podrán estar en otro idioma, con la condición de que las partes pertinentes estén acompañadas de una traducción fidedigna al idioma

especificado **en los DDL**. Para los efectos de la interpretación de la Oferta, dicha traducción prevalecerá.

11. Documentos que conforman la Oferta

11.1 La Oferta comprenderá lo siguiente:

- (a) **Carta de la Oferta:** de conformidad con lo dispuesto en la IAO 12.1;
- (b) **Lista de Precios:** los correspondientes formularios debidamente completados, incluida la Lista de Cantidades y sus Precios, de acuerdo con lo establecido en las IAO 12 y 14;
- (c) **Garantía de Mantenimiento de la Oferta o Declaración de Mantenimiento de la Oferta,** de conformidad con la IAO 19;
- (d) **Ofertas Alternativas,** si se permite, de conformidad con la IAO 13;
- (e) **Autorización:** confirmación escrita en la que se autorice al firmante de la Oferta a comprometer al Oferente, de acuerdo con lo establecido en la IAO 20.2;
- (f) **Calificaciones:** de conformidad con la IAO 17, documentos comprobantes que demuestren que el Oferente está calificado para ejecutar el contrato en caso de que su Oferta sea aceptada;
- (g) **Propuesta Técnica:** de conformidad con la IAO 16; y
- (h) cualquier otro documento requerido en los DDL.

11.2 Además de los requisitos señalados en la IAO 11.1, las Ofertas presentadas por una Asociación en Participación, Consorcio o Asociación (“APCA”), vendrán acompañadas de una copia del convenio de la APCA celebrado entre todos los socios. Alternativamente, los socios firmarán y presentarán junto con la Oferta, una carta de intención para celebrar un convenio que establezca una APCA en caso de que la Oferta sea aceptada, junto con una copia del acuerdo propuesto.

12. Carta de la Oferta y Formularios

12.1 La Carta de la Oferta y los formularios, incluida la Lista de Cantidades, se prepararán con los formularios pertinentes que se incluyen en la Sección IV, "Formularios de la Oferta". Los formularios deberán completarse sin realizar ningún tipo de modificaciones al texto, y no se aceptarán sustituciones. Todos los espacios en blanco deberán llenarse con la información solicitada.

13. Ofertas Alternativas

13.1 A menos que se indique lo contrario **en los DDL**, no se considerarán Ofertas alternativas.

- 13.2 Cuando se soliciten explícitamente plazos alternativos para la terminación de los trabajos, ellos se especificarán **en los DDL**, al igual que la metodología para evaluarlos.
- 13.3 Excepto en los casos contemplados en la IAO 13.4, los Oferentes que deseen ofrecer alternativas técnicas a los requisitos del Documento de Licitación deberán cotizar primero el diseño propuesto por el Contratante, descrito en el Documento de Licitación, deberán además presentar toda la información necesaria para permitir que el Contratante efectúe una completa evaluación de la alternativa, incluidos planos, cálculos del diseño, especificaciones técnicas, desgloses de precios y la metodología de construcción propuesta, así como cualquier otro detalle pertinente. El Contratante sólo considerará las alternativas técnicas, de haberlas, del Oferente cuya Oferta se ajuste a los requisitos técnicos básicos y haya sido la evaluada más baja.
- 13.4 Cuando así se especifique **en los DDL** los Oferentes podrán presentar soluciones técnicas alternativas para componentes específicos de las obras; los cuales se identificarán **en los DDL**, junto con la metodología para su evaluación, y se describirán en la Sección VI, "Requisitos de las Obras".
- 14. Precios y Descuentos de la Oferta**
- 14.1 Los precios y descuentos que cotee el Oferente en la carta de la Oferta y la lista de cantidades se ceñirán a los requisitos indicados más abajo.
- 14.2 El Oferente indicará las tarifas y los precios unitarios correspondientes a todos los rubros de las obras que se especifican en la Lista de Cantidades. Los rubros para los cuales el Oferente no haya indicado tarifas ni precios unitarios no serán pagados por el Contratante cuando se ejecuten y se considerarán incluidos en los precios de los otros rubros de la lista de Cantidades.
- 14.3 El precio que se cotee en la Carta de la Oferta (literal c), de conformidad con la IAO 12.1, será el precio total de la Oferta, excluido todo descuento ofrecido.
- 14.4 El Oferente cotizará separadamente cualquier descuento incondicional e indicará la metodología para su aplicación en la Carta de la Oferta (literal d), de conformidad con la IAO 12.1.
- 14.5 Salvo disposición en contrario **en los DDL** y el Contrato, los precios unitarios y los precios cotizados por el Oferente estarán sujetos a ajustes durante la ejecución del contrato, de

conformidad con lo establecido en las Condiciones Generales del Contrato. En dicho caso, el Oferente deberá señalar los índices y los coeficientes de ponderación de las fórmulas de ajuste de precios en el Formulario de Datos de Ajuste, y el Contratante podrá exigir al Oferente que justifique los índices y coeficientes de ponderación propuestos.

- 14.6 Si así se dispone en la IAO 1.1, las Ofertas se harán por lotes individuales (contratos) o por combinación de lotes (paquetes). Los Oferentes que quieran ofrecer un descuento en caso de que se les adjudique más de un contrato especificarán en su Oferta la reducción de precio aplicable a cada paquete o, alternativamente, a cada contrato individual dentro del paquete. La reducción de precio o descuento se presentará de conformidad con lo dispuesto en la IAO 14.4, siempre y cuando las Ofertas de todos los lotes (contratos) se presenten y abran al mismo tiempo.
- 14.7 Los derechos, impuestos y demás gravámenes que deba pagar el contratista en virtud del contrato, o por cualquier otro motivo, a partir de 28 días antes de la fecha de presentación de las Ofertas, se incluirán en los precios y los precios unitarios y en el precio total de la Oferta que presente el Oferente.
- 15. Monedas de la Oferta y de Pago**
- 15.1 La moneda de la Oferta será la estipulada **en los DDL**.
- 15.2 El Contratante podrá requerir que los Oferentes justifiquen sus necesidades de pagos en monedas extranjeras y sustenten las cantidades incluidas en los precios y precios unitarios que se indican en el Cuadro C “Resumen de las Monedas de Pago”, en cuyo caso los Oferentes deberán presentar un desglose detallado de las necesidades en moneda extranjera.
- 16. Documentos que conforman la Propuesta Técnica**
- 16.1 El Oferente entregará una Propuesta Técnica con una descripción de los métodos de trabajo, los equipos, el personal y el calendario de las obras, así como cualquier otra información estipulada en la Sección IV, “Formularios de Licitación” con detalles suficientes para demostrar que la propuesta del Oferente cumple adecuadamente los requisitos de la obra y el plazo para completarla.
- 17. Documentos que Establecen las Calificaciones del Oferente**
- 17.1 A fin de determinar sus calificaciones para ejecutar el contrato de conformidad con la Sección III, “Criterios de Evaluación y Calificación”, el Oferente proporcionará la información solicitada en los correspondientes formularios de información que aparecen en la Sección IV, “Formularios de Licitación”.

18. Período de Validez de las Ofertas

- 18.1 Las Ofertas deberán mantenerse válidas durante el periodo determinado **en los DDL** a partir de la fecha límite para presentación de Ofertas establecida por el Contratante. Toda Oferta con un plazo menor será rechazada por el Contratante por incumplimiento.
- 18.2 En casos excepcionales, antes del vencimiento del período de validez de la Oferta, el Contratante podrá solicitar a los Oferentes que extiendan el período de validez de sus Ofertas. Tanto la solicitud como las respuestas se harán por escrito. Si se solicita una garantía de la Oferta de conformidad con la IAO 19, también se prorrogará por un plazo de veintiocho (28) días la fecha límite del período de validez prorrogado. Los Oferentes podrán rechazar la solicitud sin por ello perder la garantía de la Oferta. A los Oferentes que acepten la solicitud no se les pedirá ni se les permitirá que modifiquen su Oferta, salvo en los casos contemplados en la IAO 18.3.
- 18.3 En el caso de contratos a precio fijo, si la adjudicación se demora por más de cincuenta y seis (56) días después de que venza la validez inicial de la Oferta, podrá ajustarse el precio contractual por un factor especificado en la solicitud de prórroga. La evaluación de la Oferta se basará en el precio de la Oferta sin tomar en cuenta la corrección mencionada.

19. Garantía o Declaración de Mantenimiento de la Oferta

- 19.1 El Oferente deberá presentar como parte de su Oferta, una Garantía de Mantenimiento de la Oferta o una Declaración de Mantenimiento de la Oferta según lo especificado **en los DDL**, en el formulario original, y en el caso de una Garantía de Mantenimiento de la Oferta, por el monto y en la moneda especificados **en los DDL**.
- 19.2 Para la Declaración de Mantenimiento de la Oferta se usará el formulario que figura en la Sección IV, “Formularios de Licitación”.
- 19.3 Si se solicita una Garantía de Mantenimiento de la Oferta según se estipula en la IAO 19.1, la Garantía de Mantenimiento de la Oferta deberá ser una garantía a la vista, y a opción del Oferente, en cualquiera de las siguientes formas:
- (a) garantía bancaria incondicional emitida por una institución bancaria o financiera no bancaria (tales como una compañía de seguros, fianzas o avales);
 - (b) carta de crédito irrevocable;
 - (c) cheque de gerencia o cheque certificado; o

(d) otra garantía definida en los Datos de la Licitación, emitida por una institución de prestigio de un país elegible. Si la Garantía de Mantenimiento de la Oferta que presente el Oferente es una fianza emitida por una aseguradora o una compañía afianzadora situada fuera del país del Contratante, la institución que emite la garantía deberá tener una institución financiera corresponsal en el país del Contratante que permita hacer efectiva la garantía. La Garantía de Mantenimiento de Oferta, deberá estar sustancialmente de acuerdo con alguno de los formularios de la Garantía de Mantenimiento de Oferta incluidos en la Sección IV, “Formularios de Licitación”, u otro formulario aprobado por el Contratante con anterioridad a la presentación de la Oferta. En cualquier caso, el formulario de la Garantía de Mantenimiento de Oferta deberá incluir el nombre completo del Oferente. La Garantía de Mantenimiento de la Oferta permanecerá válida por un período de 28 días posteriores a la fecha límite de la validez de las Ofertas, o del período prorrogado, si corresponde, de conformidad con la IAO 18.2.

- 19.4 Si la IAO 19.1 exige una Garantía de Mantenimiento de la Oferta o una Declaración de Mantenimiento de la Oferta, todas las Ofertas que no estén acompañadas por una Garantía de Mantenimiento de la Oferta o una Declaración de Mantenimiento de la Oferta, que no se ajuste sustancialmente a los requisitos de la garantía, serán rechazadas por el Contratante por incumplimiento del requisito.

- 19.5 Si en la IAO 19.1 se exige una Garantía de Mantenimiento de la Oferta, las Garantías de Mantenimiento de la Oferta de los Oferentes cuyas Ofertas no fueron seleccionadas serán devueltas tan pronto como sea posible después de que el Oferente seleccionado haya firmado el Contrato y otorgado la Garantía de Cumplimiento, y si especificado **en los DDL**, la Garantía de Cumplimiento de las obligaciones en materia ambiental, social, y de seguridad y salud en el trabajo de conformidad con la IAO 41.
- 19.6 La Garantía de Mantenimiento de la Oferta del Oferente seleccionado será devuelta, tan pronto como sea posible, una vez que dicho Oferente haya firmado el Contrato y suministrado la Garantía de Cumplimiento y si especificado **en los DDL**, la Garantía de Cumplimiento de las obligaciones en materia ambiental, social, y de seguridad y salud en el trabajo, exigidas.
- 19.7 La Garantía de Mantenimiento de la Oferta o la Garantía de Mantenimiento de la Oferta se podrá hacer efectiva si:
- (a) un Oferente retira su Oferta durante el período de validez de la Oferta especificado por el Oferente en el Formulario de Presentación de Oferta, salvo lo estipulado en la IAO 18.2; o
 - (b) si el Oferente seleccionado:
 - (i) no firma el contrato de conformidad con la IAO 40; o
 - (ii) no suministra la Garantía de Cumplimiento de conformidad con la IAO 41.
- 19.8 La Garantía de Mantenimiento de la Oferta de una APCA deberá ser emitida en nombre de la APCA que presenta la Oferta. Si dicha APCA no ha sido legalmente constituida en el momento de presentar la Oferta, la Garantía de Mantenimiento de la Oferta deberá estar en nombre de todos los futuros socios de la APCA tal como se denomina en la carta de intención mencionada en la IAO 11.2.
- 19.9 Si en los **DDL** no se exige una Garantía de Mantenimiento de la Oferta, el Contratante podrá, si así se contempla **en los DDL**, declarar no elegible al Oferente para la adjudicación de un contrato por el período de tiempo que figure **en los DDL**, si el Oferente:

- (a) retira su Oferta durante el período de validez que se señala en el formulario de carta de presentación de Oferta, salvo en los casos contemplados en la IAO 18.2; o
- (b) al que se adjudica el contrato:
 - (i) no firma el contrato de conformidad con lo dispuesto en la IAO 40; o
 - (ii) no suministra una Garantía de Cumplimiento de conformidad con la IAO 41,

el Contratante, si así se contempla **en los DDL**, podrá declarar que el Oferente no será elegible para la adjudicación de un contrato por parte del Contratante y por el período establecido **en los DDL**.

20. Formato y Firma de la Oferta

- 20.1 El Oferente preparará un juego original de los documentos que constituyen la Oferta, según se señala en la IAO 11, marcándolo claramente como “ORIGINAL”. Las Ofertas alternativas, si se permiten de conformidad con la IAO 13, se marcarán claramente como “ALTERNATIVA”. Además, el Oferente presentará el número de copias de la Oferta que se indica **en los DDL** y marcará claramente cada ejemplar como “COPIA”. En el caso de discrepancias el texto original prevalecerá sobre las copias.
- 20.2 Los Oferentes deberán marcar como “CONFIDENCIAL” la información incluida en sus Ofertas que sea de carácter confidencial para sus empresas. Esto puede incluir información de dominio privado, secretos comerciales o información delicada de índole comercial o financiera
- 20.3 El original y todas las copias de la Oferta serán mecanografiados o escritos con tinta indeleble y deberán estar firmados por la persona debidamente autorizada para firmar en nombre del Oferente. Esta autorización consistirá en una confirmación escrita, según se especifica **en los DDL**, que deberá acompañar a la Oferta. El nombre y el cargo de cada persona que firme la autorización deberá escribirse o imprimirse debajo de su firma.
- 20.4 En caso de que el Oferente sea una APCA, la Oferta deberá ser firmada por un representante autorizado de la APCA en nombre de la APCA, y con el fin de que sea legalmente vinculante para todos los integrantes de acuerdo con lo evidenciado por un poder judicial firmado por sus representantes legalmente autorizados.

- 20.5 Los textos entre líneas, tachaduras o palabras superpuestas serán válidos solamente si llevan la firma o las iniciales de la persona que firma la Oferta.

D. Presentación y Apertura de las Ofertas

21. Procedimiento para Cerrar y Marcar las Ofertas

- 21.1 Los Oferentes deberán entregar Ofertas el original y cada copia de la Oferta, inclusive Ofertas alternativas si fueran permitidas en virtud de la IAO 13, en sobres separados, cerrados en forma inviolable y debidamente identificados como “ORIGINAL” y “COPIA”. Los sobres que contienen el original y las copias serán incluidos a su vez en un solo sobre.
- 21.2 Los sobres interiores y el sobre exterior deberán:
- (a) llevar el nombre y la dirección del Oferente;
 - (b) estar dirigidos al Contratante y llevar la dirección que se indica en la IAO 22.1;
 - (c) llevar la identificación específica de este proceso de Licitación indicado en la **IAO 1.1 de los DDL**; y
 - (d) incluir una advertencia para no abrir antes de la hora y fecha de la apertura de la Oferta.
- 21.3 Si los sobres no están cerrados e identificados como se requiere, el Contratante no se responsabilizará en caso de que la Oferta se extravíe o sea abierta prematuramente.

22. Plazo para la Presentación de las Ofertas

- 22.1 El Contratante deberá recibir las Ofertas en la dirección y, a más tardar, a la hora y fecha que se indican **en los DDL**. Los Oferentes tendrán la opción de presentar sus Ofertas electrónicamente, cuando así se indique **en los DDL**. Los Oferentes que presenten sus Ofertas electrónicamente seguirán los procedimientos indicados **en los DDL** para la presentación de dichas Ofertas.
- 22.2 El Contratante podrá, a su arbitrio, prorrogar la fecha límite de presentación de las Ofertas mediante una enmienda del Documento de Licitación, de acuerdo con la IAO 8, en cuyo caso todas las obligaciones y derechos del Contratante y los Oferentes anteriormente sujetas a dicha fecha límite quedarán sujetas al nuevo plazo.

23. Ofertas Tardías

- 23.1 El Contratante no considerará ninguna Oferta que llegue con posterioridad a la hora y fecha límite para la presentación de las Ofertas, de conformidad con la IAO 22. Toda Oferta que reciba el Contratante después del plazo límite para la

presentación de las Ofertas será considerada tardía, y será rechazada y devuelta al Oferente remitente sin abrir.

24. Retiro, Sustitución y Modificación de las Ofertas

24.1 El Oferente podrá retirar, sustituir o modificar su Oferta después de presentada, debiendo enviar para ello una comunicación por escrito, de conformidad con la IAO 21, debidamente firmada por un representante autorizado, y deberá incluir una copia de dicha autorización, según lo estipulado en la IAO 20.3 (con excepción de la comunicación de retiro, que no requiere copias). La sustitución o modificación correspondiente de la Oferta deberá acompañar a dicha comunicación por escrito. Todas las comunicaciones deberán ser:

- (a) presentadas de conformidad con las IAO 20 y 21 (con excepción de la comunicación de retiro, que no requiere copias), y los respectivos sobres deberán estar claramente marcados “RETIRO”, “SUSTITUCIÓN” o “MODIFICACIÓN”; y
- (b) recibidas por el Contratante antes de la fecha límite establecida para la presentación de las Ofertas, de conformidad con la IAO 22.

24.2 Las Ofertas cuyo retiro fue solicitado de conformidad con la IAO 24.1 serán devueltas sin abrir a los Oferentes remitentes.

24.3 Ninguna Oferta podrá ser retirada, sustituida ni modificada durante el intervalo comprendido entre la fecha límite para presentar Ofertas y la expiración del período de validez de la Oferta especificado por el Oferente en el Formulario de Oferta o en cualquier otra extensión.

25. Apertura de las Ofertas

25.1 El Contratante llevará a cabo el Acto de Apertura de las Ofertas, en público en la dirección, fecha y hora que se señalen **en los DDL**. El procedimiento para la apertura de Ofertas que se hayan presentado electrónicamente en caso de que se permita usar dicho sistema de conformidad con la IAO 22.1 estará indicado **en los DDL**.

25.2 Primero se abrirán los sobres marcados como “RETIRO” y se leerán en voz alta y el sobre con la Oferta correspondiente no será abierto sino devuelto al Oferente remitente. No se permitirá el retiro de ninguna Oferta a menos que la comunicación de retiro pertinente contenga la autorización válida para solicitar el retiro y sea leída en voz alta en el acto de apertura de las Ofertas. Seguidamente, se abrirán los sobres marcados como “SUSTITUCION” se leerán en voz alta y se intercambiará con la Oferta correspondiente que está

siendo sustituida; la Oferta sustituida no se abrirá y se devolverá al Oferente remitente. No se permitirá ninguna sustitución a menos que la comunicación de sustitución correspondiente contenga una autorización válida para solicitar la sustitución y sea leída en voz alta en el acto de apertura de las Ofertas. Los sobres marcados como “MODIFICACION” se abrirán y leerán en voz alta con la Oferta correspondiente. No se permitirá ninguna modificación a las Ofertas a menos que la comunicación de modificación correspondiente contenga la autorización válida para solicitar la modificación y sea leída en voz alta en el Acto de Apertura de las Ofertas. Solamente se considerarán en la evaluación los sobres que se abren y leen en voz alta durante el Acto de Apertura de las Ofertas.

- 25.3 Todos los demás sobres se abrirán de uno en uno, leyendo en voz alta: el nombre del Oferente y si contiene modificaciones; los precios de la Oferta, incluyendo cualquier descuento u Ofertas alternativas; la existencia de la Garantía de Mantenimiento de la Oferta o una Declaración de Mantenimiento de la Oferta, de requerirse; y cualquier otro detalle que el Contratante considere pertinente. Solamente los descuentos y Ofertas alternativas leídas en voz alta se considerarán en la evaluación. Si el Contratante así lo dispone **en los DDL**, los representantes del Contratante que asistan a la apertura de Ofertas deberán marcar sus iniciales en la carta de la Oferta y la Lista de Cantidades de la manera indicada **en los DDL**. Ninguna Oferta será rechazada durante el Acto de Apertura, excepto las Ofertas tardías, de conformidad con la IAO 23.1.
- 25.4 El Contratante preparará un acta del Acto de Apertura de las Ofertas que incluirá como mínimo: el nombre del Oferente y si hay retiro, sustitución o modificación; el precio de la Oferta, por lote si corresponde, incluyendo cualquier descuento y Ofertas alternativas si estaban permitidas; y la existencia o no de la Garantía de Mantenimiento de la Oferta, si se requería. Se les solicitará a los representantes de los Oferentes presentes que firmen la hoja de asistencia. La omisión de la firma de un Oferente no invalidará el contenido y efecto del Acta. Una copia del Acta será distribuida a los Oferentes.

E. Evaluación y Comparación de las Ofertas

- 26. Confidencialidad**
- 26.1 No se divulgará a los Oferentes ni a ninguna persona que no esté oficialmente involucrada con el proceso de la Licitación, información relacionada con la evaluación de las Ofertas, ni sobre la recomendación de adjudicación del contrato hasta que se haya publicado la adjudicación del Contrato.
- 26.2 Cualquier intento por parte de un Oferente para influenciar al Contratante en cuanto a la evaluación, comparación de las Ofertas o la adjudicación del contrato podrá resultar en el rechazo de su Oferta.
- 26.3 No obstante lo dispuesto en la IAO 26.2, si durante el plazo transcurrido entre el Acto de Apertura y la fecha de adjudicación del contrato, un Oferente desea comunicarse con el Contratante sobre cualquier asunto relacionado con el proceso de la Licitación, deberá hacerlo por escrito.
- 27. Aclaración de las Ofertas**
- 27.1 Con el fin de facilitar el examen, evaluación y la comparación de las Ofertas y la calificación de los Oferentes, el Contratante deberá solicitar a cualquier Oferente aclaraciones a su Oferta. No se considerarán aclaraciones a una Oferta presentada por un Oferente cuando dichas aclaraciones no sean respuesta a una solicitud del Contratante. La solicitud de aclaración del Contratante y la respuesta, deberán ser hechas por escrito. No se solicitará, ofrecerá o permitirá cambios en los precios ni en la esencia de la Oferta, excepto para confirmar correcciones de errores aritméticos descubiertos por el Contratante en la evaluación de las Ofertas, de conformidad con la IAO 31.
- 27.2 Si un Oferente no ha entregado las aclaraciones a su Oferta en la fecha y hora fijadas en la solicitud de aclaración del Contratante, su Oferta podrá ser rechazada.
- 28. Desviaciones, Reservas y Omisiones**
- 28.1 Durante la evaluación de las Ofertas, se aplican las siguientes definiciones:
- (a) “*desviación*” es un apartamiento con respecto a los requisitos especificados en el Documento de Licitación;

- (b) “*reserva*” es establecer condiciones limitativas o en abstenerse de aceptar plenamente los requisitos especificados en el Documento de Licitación; y
 - (c) “*omisión*” es la falta de presentación de una parte o de la totalidad de la información o de la documentación requerida en el Documento de Licitación.

- 29. Evaluación de las Ofertas para determinar si cumplen las condiciones de la Licitación**
 - 29.1 Para determinar si la Oferta se ajusta sustancialmente al Documento de Licitación, el Contratante se basará en el contenido de la propia Oferta, según se define en las IAO 11.
 - 29.2 Una Oferta que se ajusta sustancialmente al Documento de Licitación es la que satisface todos los términos, condiciones y especificaciones estipulados en dichos documentos sin desviaciones, reservas u omisiones significativas. Una desviación, reserva u omisión significativa es aquella que:
 - (a) si es aceptada:
 - (i) afecta de una manera sustancial el alcance, la calidad o el funcionamiento de las Obras especificadas en el Contrato; o
 - (ii) limita de una manera sustancial, contraria a los Documentos de Licitación, los derechos del Contratante o las obligaciones del Oferente en virtud del Contrato; o
 - (b) si es rectificadora, afectaría injustamente la posición competitiva de otros Oferentes que presentan Ofertas que se ajustan sustancialmente al Documento de Licitación.
 - 29.3 El Contratante examinará los aspectos técnicos de la Oferta de conformidad con la IAO 16, Propuesta Técnica, en particular, con el fin de confirmar que satisface los requisitos estipulados en la Sección VI, Requisitos de las Obras, sin desviaciones ni reservas significativas.
 - 29.4 Si una Oferta no se ajusta sustancialmente al Documento de Licitación será rechazada por el Contratante y no podrá convertirse posteriormente, mediante la corrección o el retiro de las desviaciones, reservas u omisiones, en una Oferta que se ajusta sustancialmente a los Documentos de Licitación.

- 30. Inconformidades No Significativas**
 - 30.1 Si una Oferta se ajusta sustancialmente al Documento de Licitación, el Contratante podrá dispensar inconformidades

que no constituyan una desviación, reserva u omisión significativa.

30.2 Cuando la Oferta se ajuste sustancialmente a los Documentos de Licitación, el Contratante podrá solicitar al Oferente que presente, dentro de un plazo razonable, la información o documentación necesaria para rectificar inconformidades no significativas en la Oferta, relacionadas con requisitos referentes a la documentación. La solicitud de información o documentación relativa a dichas inconformidades no podrá estar relacionada de ninguna manera con el precio de la Oferta. Si el Oferente no cumple la solicitud, podrá rechazarse su Oferta.

30.3 Siempre y cuando la Oferta se ajuste sustancialmente a las condiciones establecidas, el Contratante rectificará las faltas de conformidad no sustanciales relacionadas con el precio de la Oferta. A esos efectos, se ajustará el precio de la Oferta, únicamente para fines de comparación, para reflejar el precio de un rubro o componente que falte o que presente faltas de conformidad. Dicho ajuste se hará aplicando el método que se indica en la Sección III, "Criterios de Evaluación y Calificación".

31. Corrección de Errores Aritméticos

31.1 A condición de que la Oferta cumpla sustancialmente con el Documento de Licitación, el Contratante corregirá errores aritméticos de la siguiente manera:

- (a) si hay una discrepancia entre un precio unitario y el precio total obtenido al multiplicar ese precio unitario por las cantidades correspondientes, prevalecerá el precio unitario y el precio total será corregido, a menos que, en opinión del Contratante, haya un error obvio en la colocación del punto decimal en el precio unitario, entonces el precio total cotizado prevalecerá y se corregirá el precio unitario;
- (b) si hay un error en un total que corresponde a la suma o resta de subtotales, los subtotales prevalecerán y se corregirá el total;
- (c) si hay una discrepancia entre palabras y cifras, prevalecerá el monto expresado en palabras, a menos que la cantidad expresada en palabras corresponda a un error aritmético, en cuyo caso prevalecerán las cantidades en cifras de conformidad con los párrafos (a) y (b) mencionados.

- 31.2 Si el Oferente cuya Oferta fue evaluada como la más baja no acepta la corrección de los errores, su Oferta será rechazada.
- 32. Conversión a una sola Moneda**
- 32.1 Para efectos de evaluación y comparación, el Contratante convertirá todos los precios de las Ofertas expresados en diferentes monedas a la moneda única indicada **en los DDL**, utilizando el tipo de cambio vendedor establecido por la fuente y en la fecha especificada **en los DDL**.
- 33. Margen de Preferencia**
- 33.1 No se aplicará el Margen de Preferencia.
- 34. Evaluación de las Ofertas**
- 34.1 Para evaluar las Ofertas, el Contratante utilizará únicamente los factores, metodologías y criterios definidos en esta Instrucción. No se permitirá ningún otro criterio ni metodología.
- 34.2 Al evaluar las Ofertas, el Contratante considerará lo siguiente:
- (a) el precio cotizado de la Oferta, excluidos los montos provisionales y la reserva para imprevistos, de existir tal reserva, que se indican en el resumen de la Lista de Cantidades, pero incluidos los rubros correspondientes a trabajos por día cuyos precios por día se hubiesen obtenido competitivamente⁵;
 - (b) el ajuste de precios por correcciones de errores aritméticos, de conformidad con la IAO 31.1;
 - (c) el ajuste de precios por descuentos ofrecidos, de conformidad con la IAO 14.4;
 - (d) la conversión a una sola moneda del monto resultante de la aplicación de los incisos (a), (b) y (c) *supra*, si procede, de conformidad con la IAO 32;
 - (e) el ajuste por faltas de conformidad, según se establece en la IAO 30.3;
 - (f) ajustes debidos a la aplicación de los factores de evaluación, indicados en la Sección III, “Criterios de Evaluación y Calificación”.
- 34.3 En la evaluación de la Oferta no se tomará en cuenta el efecto de las disposiciones de ajuste de precios que se hayan

⁵ Para que el trabajo por día pueda cotizarse competitivamente para propósitos de evaluación de las Ofertas, el Contratante debe preparar una lista tentativa de cantidades para rubros individuales que hayan de utilizarse para determinar costos de trabajo por día (por ejemplo, número de conductor-días de tractor, o cantidad de toneladas de cemento Pórtland), que se vayan a multiplicar por los precios cotizados por el Oferente para incluirlos en el precio total de la Oferta.

especificado en las Condiciones del Contrato, aplicadas durante el período de ejecución del Contrato.

- 34.4 Si lo Documento de Licitación permiten que los Oferentes coticen precios separados para diferentes lotes (contratos), y que se adjudiquen varios lotes (paquetes) a un solo Oferente, en la Sección III, “Criterios de Evaluación y Calificación”, se especificará la metodología para determinar el precio evaluado como el más bajo para los paquetes que resulten de combinar los lotes ofrecidos en las diferentes propuestas, incluidos los descuentos que se hayan ofrecido.
- 34.5 Una Oferta excesivamente baja es aquella cuyo precio, en combinación con otros elementos constitutivos de la Oferta, parece ser tan bajo que despierta serias dudas sobre la capacidad del Oferente para ejecutar el Contrato al precio cotizado.
- 34.6 En caso de detectar lo que podría constituir una Oferta excesivamente baja, el Contratante pedirá al Oferente que brinde aclaraciones por escrito y, en especial, que presente análisis pormenorizados del Precio de la Oferta en relación con el objeto del Contrato, el alcance, la metodología propuesta, el cronograma, la distribución de riesgos y responsabilidades, y de cualquier otro requisito establecido en el Documento de Licitación.
- 34.7 Tras evaluar los análisis de precios, si determina que el Oferente no ha demostrado su capacidad para ejecutar el Contrato al precio cotizado, el Contratante rechazará la Oferta.
- 35. Comparación de las Ofertas**
- 35.1 El Contratante comparará todas las Ofertas que se ajustan sustancialmente al Documento de Licitación, para determinar la Oferta evaluada como la más baja, de conformidad con la IAO 34.2.
- 36. Calificación del Oferente**
- 36.1 El Contratante determinará a su entera satisfacción si el Oferente seleccionado como el que ha presentado la Oferta evaluada como la más baja y que se ajusta sustancialmente a los Documentos de Licitación, cumple los criterios de calificación que se especifican en la Sección III, “Criterios de Evaluación y Calificación”.
- 36.2 El resultado se determinará después de analizar los documentos de calificación presentados por el Oferente para demostrar su capacidad, de conformidad con la IAO 17.1.

- 36.3 Una determinación afirmativa será requisito previo para la adjudicación del Contrato al Oferente. Una determinación negativa resultará en el rechazo de la Oferta del Oferente, en cuyo caso el Contratante procederá a determinar si el Oferente que presentó la siguiente Oferta evaluada como la más baja está calificado para ejecutar el Contrato satisfactoriamente.
- 37. Derecho del Contratante de aceptar cualquier Oferta y de rechazar algunas Ofertas o todas ellas**
- 37.1 El Contratante se reserva el derecho de aceptar o rechazar cualquier Oferta, de anular el proceso de Licitación y de rechazar todas las Ofertas en cualquier momento antes de la adjudicación del Contrato, sin que por ello adquiera responsabilidad alguna ante los Oferentes. En caso de anular el proceso, el Contratante devolverá con prontitud a todos los Oferentes las Ofertas y las Garantías de Oferta que hubiera recibido.

F. Adjudicación del Contrato

- 38. Criterios de Adjudicación**
- 38.1 Sujeto a IAO 37.1, el Contratante adjudicará el contrato al Oferente cuya Oferta haya sido evaluada como la más baja y cumpla sustancialmente con los requisitos del Documento de Licitación, siempre y cuando el Contratante determine que el Oferente está calificado para ejecutar el Contrato satisfactoriamente.
- 39. Notificación de la Adjudicación**
- 39.1 Antes la expiración del período de validez de las Ofertas, el Contratante notificará por escrito al Oferente seleccionado, que su Oferta ha sido aceptada. En la carta de notificación (denominada en lo sucesivo y en las condiciones contractuales y en los formularios del contrato “la Carta de Aceptación”) se especificará el monto que el Contratante pagará al Contratista por la ejecución y la terminación de las obras (denominado en lo sucesivo y en las condiciones contractuales y en los formularios del contrato “el precio contractual”), así como los requisitos para que el contratista solucione cualquier defecto conforme se estipula en el contrato.
- 39.2 Al mismo tiempo, el Contratante también notificará los resultados de la Licitación a todos los demás Oferentes y publicará en los sitios de Internet de *United Nations Development Business* y del Banco, los datos de identificación de la Oferta y de los lotes, además de la siguiente información: (i) nombre de cada uno de los Oferentes que presentó una Oferta; (ii) precios de las Ofertas

conforme se leyeron en voz alta en la Apertura de las Ofertas; (iii) nombre y precios evaluados de cada Oferta considerada; (iv) nombre de los Oferentes cuyas Ofertas fueron rechazadas, y la razón para los rechazos; (v) nombre del Oferente ganador y el precio que ofreció, así como la duración y el resumen del alcance del contrato adjudicado; y (v) si así lo establece la IAO 40.1, el Formulario de Divulgación de la Propiedad Efectiva del Oferente seleccionado.

39.3 Mientras se prepara y perfecciona un contrato Formal, la notificación de adjudicación constituirá el Contrato.

39.4 El Contratante responderá con prontitud, por escrito, a todos los Oferentes cuyas Ofertas no fueron seleccionadas para adjudicación y que, con posterioridad a la notificación de la adjudicación, de conformidad con la IAO 39.1, soliciten por escrito las razones por las cuales sus Ofertas no fueron seleccionadas.

40. Firma del Contrato

40.1 Inmediatamente después de la notificación, el Contratante enviará el Contrato al Oferente seleccionado para la adjudicación del contrato, y, si se especifica **en los DDL**, una solicitud para presentar el Formulario de Divulgación de la Propiedad Efectiva de la Sección IX, “Formularios del Contrato” que proporciona información adicional sobre su titularidad real. El Formulario de Divulgación de la Propiedad Efectiva, si así se solicita, deberá enviarse dentro de los ocho (8) días hábiles posteriores a la recepción de esta solicitud.

40.2 Dentro de un plazo de veintiocho (28) días siguientes de haber recibido el contrato, el Oferente ganador deberá firmar, fechar y devolver el contrato al Contratante.

41. Garantía de Cumplimiento

41.1 Dentro de un plazo de veintiocho (28) días después de haber recibido la notificación de la adjudicación por parte del Contratante, el Oferente seleccionado deberá presentar la Garantía de Cumplimiento de conformidad con las condiciones del contrato, y si especificado **en los DDL**, la Garantía de Cumplimiento de las obligaciones en materia ambiental, social, de seguridad y salud en el trabajo, utilizando para ello los formularios de Garantía de Cumplimiento incluidos en la Sección IX, “Formularios de Contrato” u otro formulario aceptable para el Contratante. Si el Oferente seleccionado suministra una fianza como Garantía de Cumplimiento, dicha fianza deberá haber sido emitida por una compañía afianzadora o una aseguradora que

el Oferente ganador haya determinado que es aceptable para el Contratante. Si la fianza la emite una entidad extranjera, ésta deberá tener una institución financiera corresponsal en el país del Contratante.

- 41.2 El incumplimiento por parte del Oferente seleccionado de sus obligaciones de presentar la Garantía de Cumplimiento y la Garantía de Cumplimiento de las obligaciones ambientales, sociales, de seguridad y salud en el trabajo (ASSS) antes mencionadas antes mencionada o de firmar el Contrato, constituirá causa suficiente para la anulación de la adjudicación y para hacer efectiva la Garantía de Mantenimiento de la Oferta. En este caso, el Contratante podrá adjudicar el contrato al Oferente cuya Oferta sea evaluada como la siguiente más baja que se ajusta sustancialmente a las condiciones de la Licitación y que el Contratante considere calificado para ejecutar satisfactoriamente el contrato.

Sección II. Datos de la Licitación

Los siguientes datos específicos de las Obras que se contratarán deberán complementar, suplementar o modificar las disposiciones de las Instrucciones a los Oferentes (IAO). Toda vez que exista un conflicto entre las disposiciones de estos Datos de la Licitación (DDL) y las disposiciones de las IAO, prevalecerán las disposiciones de estos DDL.

A. Aspectos Generales	
IAO 1.1	Número de llamado a Licitación: ENEE-100-LPI-O-
IAO 1.1	Nombre del Contratante: Empresa Nacional de Energía Eléctrica
	Nombre de la licitación pública internacional: “Construcción de las nuevas Subestaciones: Calpules, La Victoria y El Sitio; Construcción de Ampliación de las Subestaciones: San Pedro Sula Sur, Santa Marta, Progreso, Bermejo, Choloma, La Puerta, Circunvalación, Comayagua, Villanueva y Zamorano; y Construcción de Línea de Transmisión 138 kV: San Pedro Sula Sur-Progreso” Número de identificación de la Licitación pública internacional: ENEE-100-LPI-O- Número e identificación de los lotes (contratos) incluidos en esta Licitación pública internacional: <u>Tres (3)</u>, mismos que se describen a continuación: Lote No.1: a) Construcción Subestación Eléctrica Calpules 138/13.8 kV, 2X50 MVA b) Construcción Subestación Eléctrica La Victoria 138/13.8 kV, 50 MVA Lote No.2: a) Construcción Subestación Electrica El Sitio 230 kV/13.8 kV, 50 MVA b) Ampliación Subestación San Pedro Sula Sur, 138 kV c) Ampliación Subestación Santa Marta, 138/69 kV, 50 MVA d) Ampliación Subestación Santa Marta, 138 kV; Banco de Capacitores, 15 MVARs e) Ampliación Subestación Progreso, 138 kV f) Ampliación Subestación Progreso, 138 kV; Banco de Capacitores, 30 MVARs g) Construcción de Línea de Transmisión 138 kV, San Pedro Sula Sur-Progreso

IAO 1.1	Con respecto al lote No.2, la ENEE se reserva el derecho de adjudicar los bancos de capacitores indicados en los incisos d) y f), cuyo alcance se detalla en la Sección IV. Formularios de Licitación siguientes: i) L2. D. AMPLIACION SUBESTACION SANTA MARTA, 138 KV; BANCO DE CAPACITORES, 15 MVARs ii) L2. F. AMPLIACION SUBESTACION PROGRESO EN 138kV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs Lo anterior se instruye, con el objetivo de conocer los precios ofertados para cada sub lote y determinar si el total de estos precios están dentro de la disponibilidad de recursos asignadas para el proyecto para efectuar la contratación. Lote No.3: a) Ampliación Subestación Bermejo 138/13.8kV, 50 MVA b) Ampliación Subestación Bermejo, 138kV; Banco de Capacitores, 30 MVARs c) Ampliación Subestación Choloma 138/13.8kV, 50 MVA d) Ampliación Subestación La Puerta 138/13.8kV, 50 MVA e) Ampliación Subestación La Puerta, 138kV; Banco de Capacitores, 30 MVARs f) Ampliación Subestación Circunvalación, 138kV; Banco de Capacitores, 30 MVARs g) Ampliación Subestación Comayagua 138/34.5kV, 50 MVA h) Ampliación Subestación Comayagua, 138kV; Banco de Capacitores, 24 MVARs i) Ampliación Subestación Villanueva, 138kV; Banco de Capacitores, 30 MVARs j) Ampliación Subestación Zamorano, 69kV; Banco de Capacitores, 9 MVARs
	Con respecto al lote No.3, la ENEE se reserva el derecho de adjudicar los bancos de capacitores indicados en los incisos b), e), f), h), i) y j); cuyo alcance se detalla en la Sección IV. Formularios de Licitación siguientes: i) L3. B. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN BERMEJO EN 138 KV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs ii) L3. E. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN LA PUERTA, 138kV; BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs iii) L3. F. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN CIRCUNVALACIÓN EN 138 kV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs iv) L3. H. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN COMAYAGUA EN 138KV, BANCO DE CAPACITORES, 24 MVARs v) L3. I. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN VILLANUEVA EN 138kV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs vi) L3. J. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN ZAMORANO EN 69kV, BANCO DE CAPACITORES, 9 MVARs Lo anterior se instruye, con el objetivo de conocer los precios ofertados para cada sub lote y determinar si el total de estos precios están dentro de la disponibilidad de recursos asignadas para el proyecto para efectuar la contratación.

IAO 1.2 (a)	El Comprador usará el sistema electrónico de adquisiciones para gestionar el proceso de licitación si se especifica en DDL IAL 1.3
IAO 1.3	El Contratante "usará" el sitio oficial del país: Honducompras. Oficina Normativa de Contratación y Adquisiciones del Estado (ONCAE). Honduras para publicar algunos aspectos de este proceso de adquisición. Página web del sistema electrónico del sitio oficial del país: https://www.honducompras.gob.hn/ El sitio oficial del país: Honducompras. Oficina Normativa de Contratación y Adquisiciones del Estado (ONCAE). Honduras se utilizará para que la ENEE publique los siguientes aspectos del proceso de adquisición: 1. Llamado a Licitación 2. Documento de Licitación 3. Aclaraciones (si las hubiere) 4. Enmiendas (si las hubiere) 5. Acta de Recepción de Ofertas 6. Notificación de Resultados 7. Anexos al Pliego ó documento de licitación (Planos, entre otros).
IAO 2.1	<u>Nombre del Prestatario:</u> Gobierno de la República de Honduras
IAO 2.1	Monto del Préstamo: Contrato de Préstamo 4598/BL-HO, por US\$ 150,000,000.00
IAO 2.1	Nombre del Proyecto: Apoyo al Programa Nacional de Transmisión de Energía Eléctrica
IAO 4.3	En el sitio virtual del Banco (www.iadb.org/integridad) se facilita información sobre las empresas y personas sancionadas.
B. Documento de Licitación	
IAO 7.1	Exclusivamente a los efectos de la <u>aclaración de la Oferta</u>, la dirección del Contratante es: Atención: Unidad Coordinadora del Programa UCP-BID-JICA/ENEE Nivel 6, Cuerpo Bajo C, Centro Cívico Gubernamental Blvd. Juan Pablo Segundo, esquina con Calle República de Corea. Tegucigalpa, M.D.C., Honduras, C.A. Teléfono: +00 (504) 2216-2350 Dirección electrónica: ugp@enee.hn

	<i>Las solicitudes de aclaración que se remitan vía correo electrónico deberán ser remitidas en hoja membretada, firmada y sellada por el representante legal de la empresa y preferiblemente en formato pdf.</i>																																										
IAO 7.4	Se efectuará una visita <u>no obligatoria</u> al lugar de las obras, organizada por el Contratante. Como parte de la visita al lugar de las obras, por la situación actual relacionanda con la pandemia del COVID-19, previamente se realizará una <u>reunión virtual</u>, la cual se realizará: Fecha: 20 de septiembre de 2021 Hora: 10:00 Hora oficial de la Republica de Honduras. El link para conectarse a la reunión virtual se estará publicando oportunamente en la pagina Web de la ENEE. Por la localización geográfica de los proyectos, la visita al lugar de las obras se realizará de la siguiente manera: 1. Subestaciones El Sitio y Zamorano. Fecha: 21 de septiembre de 2021 Hora: 09:30 Hora oficial de la Republica de Honduras. Lugar de encuentro: Subestación Zamorano 2. Subestaciones Calpules, La Victoria, San Pedro Sula Sur, Santa Marta, Progreso, Bermejo, Choloma, La Puerta, Circunvalación, Comayagua y Villanueva, recorrido Linea de Transmisión San Pedro Sula Sur a Subestación Progreso. Fecha: 22 y 23 de septiembre de 2021 Hora: 09:00 Hora oficial de la Republica de Honduras. Lugar de encuentro: Subestación Villanueva <table><tr><th>No.</th><th>Subestación</th><th>Coordenada UTM</th></tr><tr><td>1.</td><td>Progreso</td><td>Zona 16P (414575.00 m E, 1702512.00 m N)</td></tr><tr><td>2.</td><td>Santa Marta</td><td>Zona 16P (402038.00 m E, 1705087.00 m N)</td></tr><tr><td>3.</td><td>San Pedro Sula Sur</td><td>Zona 16P (393752.00 m E, 1704248.00 m N)</td></tr><tr><td>4.</td><td>La Victoria</td><td>Zona 16P (396681.00 m E,1722072.00 m N)</td></tr><tr><td>5.</td><td>Calpules</td><td>Zona 16P (396466.00 m E, 1710093.00 m N)</td></tr><tr><td>6.</td><td>El Sitio</td><td>Zona 16P (483906.00 m E, 1560274.00 m N)</td></tr><tr><td>7.</td><td>Comayagua</td><td>Zona 16P (431419.00 m E, 1597210.00 m N)</td></tr><tr><td>8.</td><td>La Puerta</td><td>Zona 16P (388962.00 m E, 1711034.00 m N)</td></tr><tr><td>9.</td><td>Bermejo</td><td>Zona 16P (391374.00 m E, 1717638.00 m N)</td></tr><tr><td>10.</td><td>Choloma</td><td>Zona 16P (398629.00 m E, 1724991.00 m N)</td></tr><tr><td>11.</td><td>Villanueva</td><td>Zona 16P (394008.00 m E, 1695967.00 m N)</td></tr><tr><td>12.</td><td>Circunvalación</td><td>Zona 16P (392387.00 m E, 1714315.00 m N)</td></tr><tr><td>13.</td><td>Zamorano</td><td>Zona 16P (497362.29 m E, 1549042.87 m N)</td></tr></table>	No.	Subestación	Coordenada UTM	1.	Progreso	Zona 16P (414575.00 m E, 1702512.00 m N)	2.	Santa Marta	Zona 16P (402038.00 m E, 1705087.00 m N)	3.	San Pedro Sula Sur	Zona 16P (393752.00 m E, 1704248.00 m N)	4.	La Victoria	Zona 16P (396681.00 m E,1722072.00 m N)	5.	Calpules	Zona 16P (396466.00 m E, 1710093.00 m N)	6.	El Sitio	Zona 16P (483906.00 m E, 1560274.00 m N)	7.	Comayagua	Zona 16P (431419.00 m E, 1597210.00 m N)	8.	La Puerta	Zona 16P (388962.00 m E, 1711034.00 m N)	9.	Bermejo	Zona 16P (391374.00 m E, 1717638.00 m N)	10.	Choloma	Zona 16P (398629.00 m E, 1724991.00 m N)	11.	Villanueva	Zona 16P (394008.00 m E, 1695967.00 m N)	12.	Circunvalación	Zona 16P (392387.00 m E, 1714315.00 m N)	13.	Zamorano	Zona 16P (497362.29 m E, 1549042.87 m N)
No.	Subestación	Coordenada UTM																																									
1.	Progreso	Zona 16P (414575.00 m E, 1702512.00 m N)																																									
2.	Santa Marta	Zona 16P (402038.00 m E, 1705087.00 m N)																																									
3.	San Pedro Sula Sur	Zona 16P (393752.00 m E, 1704248.00 m N)																																									
4.	La Victoria	Zona 16P (396681.00 m E,1722072.00 m N)																																									
5.	Calpules	Zona 16P (396466.00 m E, 1710093.00 m N)																																									
6.	El Sitio	Zona 16P (483906.00 m E, 1560274.00 m N)																																									
7.	Comayagua	Zona 16P (431419.00 m E, 1597210.00 m N)																																									
8.	La Puerta	Zona 16P (388962.00 m E, 1711034.00 m N)																																									
9.	Bermejo	Zona 16P (391374.00 m E, 1717638.00 m N)																																									
10.	Choloma	Zona 16P (398629.00 m E, 1724991.00 m N)																																									
11.	Villanueva	Zona 16P (394008.00 m E, 1695967.00 m N)																																									
12.	Circunvalación	Zona 16P (392387.00 m E, 1714315.00 m N)																																									
13.	Zamorano	Zona 16P (497362.29 m E, 1549042.87 m N)																																									

	La Persona que guiará la visita y reunión virtual por parte el Contratante: Director de Ingeniería de Transmisión/ENEE
C. Preparación de las Ofertas	
IAO 10.1	El idioma de la Oferta es: español. Todo intercambio de correspondencia se hará en español. El idioma para la traducción de los documentos de respaldo y las publicaciones impresas es español.
IAO 11.1 (h)	El Oferente presentará los siguientes documentos adicionales junto con su Oferta: - Copia de Recepciones Definitivas y/o Finales de proyectos similares a los descritos en estos DDL - Catálogos de equipos y materiales propuestos, que detallen con claridad las especificaciones, así como de cualquier otro elemento a ser utilizado en el proyecto que amerite profundizar en la información técnica del fabricante. - Inciso (i) Documentos de constitución de la empresa: <u>Documentación Legal Empresas Nacionales:</u> • Fotocopia simple de la Escritura Pública de Constitución de la Empresa y sus reformas (si las hubiere) debidamente inscrita en el Registro Público Mercantil del país de constitución de la misma. • Fotocopia simple Poder Legal del representante de la Empresa (aplica en caso de que en la Escritura Pública de Constitución de la Empresa no aparezca dicho poder) • Declaración Jurada (original y vigente) sobre Prohibiciones o Inhabilidades, de que ni el Representante Legal ni el oferente, se encuentran en algunas de las circunstancias establecidas, por lo que manifiestan lo siguiente: 1. Se encuentran en plena capacidad de ejercicio; 2. No tienen cuentas ni juicios pendientes con el Estado de Honduras; 3. No se encuentran comprendidos en ninguna de las prohibiciones o inhabilidades a que se refieren los artículos 15 y 16 de la Ley de Contrataciones del Estado, conforme al formato establecido en la sección IV Formularios de la Oferta. • Constancia vigente de la Oficina Normativa de Contratación y Adquisiciones del Estado (ONCAE), de estar inscrito en el Registro de Proveedores y Contratistas del Estado o constancia vigente de tener en trámite su solicitud de inscripción en este Registro.

Documentación Legal Empresas Extranjeras:

1. Copia simple del documento de Constitución de la Sociedad.
2. Copia simple del documento de autorización de Modificación a la escritura de Constitución si las hubiere.
3. Copia simple de autorización para firmar en representación de la Empresa, extendida por la empresa para representante.
4. Copia simple del Pasaporte del representante Legal de la Empresa.
5. Declaración jurada (original y vigente) en la que se haga constar que la empresa y su representante Legal:
 1. Se encuentran en plena capacidad de ejercicio;
 2. No tienen cuentas ni juicios pendientes con el Estado de Honduras
 3. No tiene ni ha tenido anteriormente incumplimientos de contratos similares en los últimos cinco (5) años.

Nota 1: El Oferente adjudicado, ya sea un oferente nacional o un oferente extranjero, este deberá estar facultada para ejercer los servicios profesionales en el país, al momento de la ejecución del contrato de obra. Para el efecto deberá de acreditar el proceso de inscripción en los diferentes colegios profesionales que corresponda, a través del Comité Intercolegial de Registro y Clasificación de Empresas (CIRCE), Colegio de Ingenieros Civiles de Honduras (CICH), Colegio de Ingenieros Mecanicos, Electricista y Quimicos de Honduras (CIMEQH) y otros pertinentes.

Nota 2: El Oferente adjudicado deberá presentar a EL CONTRATANTE y de forma simultánea a la entrega de la Garantía de Cumplimiento, la Garantía Bancaria de Cumplimiento de Medidas de Mitigación Ambiental, que está a nombre de la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (Mi Ambiente).

La lista de documentos adicionales debe incluir lo siguiente:

Normas de Conducta (ASSS)

Los Oferentes deben presentar las Normas de Conducta que aplicarán a sus empleados y subcontratistas para asegurar el cumplimiento de las obligaciones en materia ambiental, social y de seguridad y salud en el trabajo del contrato.

Los riesgos que deberán contemplarse en la redacción de las Normas de Conducta, mismas que deberán estar en apego a lo establecido en la Sección VI. Requisitos de las Obras, serán como mínimo los siguientes:

Medidas de bioseguridad. Conjunto de normas y medidas para proteger la salud del personal, frente a riesgos biológicos, químicos y físicos a los que está expuesto en el desempeño de sus funciones, también a los pacientes y al medio ambiente.

	Salud y no discriminación.- Establecer parámetros claros de no discriminación en la gestión del flujo de trabajadores desde sus etapas de reclutamiento; minimizar el riesgo de transmisión de cualquier tipo de enfermedad, en especial, las de transmisión sexual; mitigar los efectos del VIH/SIDA relacionados con la ejecución de las Obras. Explotación laboral y trabajo infantil.- Prevenir el reclutamiento de niños dentro de la obra en cualquier condición de explotación. Verificar alojamiento en condiciones dignas para trabajadores expatriados, incluidos requisitos de saneamiento, espacios, etc. Comportamientos Delictivos/Ilícitos.- No tolerar actividades ilegales y aplicar medidas disciplinarias para sancionarlas Violencia de género/Acoso sexual.- No tolerar instancias de violencia de género, abuso de menores, corrupción de menores y acoso sexual, y aplicar medidas disciplinarias para sancionarlas. Plan de Participación Ciudadana.- diálogo como instrumento para la solución de controversias; Garantizar la participación de los ciudadanos durante el proceso constructivo Además, el Oferente debe explicar cómo va a implementar esas Normas de Conducta. Esto debe incluir: cómo se especificará el cumplimiento de las Normas en los contratos de empleo, qué capacitación será ofrecida, cómo se observará el cumplimiento de las Normas y cómo es que el Contratista propone tratar las infracciones. El Contratista está obligado a implementar las referidas Normas de Conducta. Gestión de las Estrategias y Planes de Implementación (GEPI) para gestionar los riesgos ASSS El Oferente debe presentar un mecanismo de Gestión de las Estrategias y Planes de Implementación (GEPI) para gestionar los aspectos clave de naturaleza ambiental, social y de seguridad y salud en el trabajo (ASSS); en apego a lo establecido en la Sección VI. Requisitos de las Obras. “Requisitos medio ambientales, sociales y de seguridad y salud en el trabajo” El Contratista deberá presentar para aprobación y posteriormente implementar el Plan Ambiental y Gestión Social del Contratista (PAGS-C), de acuerdo con las Condiciones Especiales del Contrato Subcláusula 4.1, que incluye las Estrategias de Gestión y los Planes de Implementación descritos en la Sección VI. Requisitos de las Obras. “Requisitos medio ambientales, sociales y de seguridad y salud en el trabajo” de este documento de licitación.
IAO 13.1	No se permitirán Ofertas Alternativas.
IAO 13.2	No se permitirán plazos alternativos de terminación de las obras.

IAO 13.4	No se permitirán soluciones técnicas alternativas para los componentes de las obras.
IAO 14.5	Los precios cotizados por el Oferente no estarán sujetos a ajuste.
IAO 15.1	La moneda de la porción del precio de la Oferta que corresponde a gastos incurridos en la moneda del país del Contratante es: Lempira El Oferente <u>no</u> deberá expresar el precio de su Oferta en la moneda del país del Contratante. Los precios unitarios deberán ser cotizados por el oferente enteramente en dólares de los Estados Unidos de América (US\$)
IAO 18.1	Período de validez de la Oferta: Ciento cinco (105) días.
IAO 19.1	Se requerirá una Garantía de Mantenimiento de la Oferta. No se requerirá una Declaración de Mantenimiento de la Oferta. Si se requiere una Garantía de Mantenimiento de la Oferta, su monto y moneda será de: Lote 1: Trescientos Noventa Mil Dólares de los Estados Unidos de América. (US\$. 390,000.00) Lote 2: Setecientos Mil Dólares de los Estados Unidos de América. (US\$. 700,000.00) Lote 3: Quinientos Veinte Mil Dólares de los Estados Unidos de América. (US\$. 520,000.00)
IAO 19.2	nombres de otras garantías aceptables. “Ninguna”
IAO 19.3	La ENEE aceptará únicamente una Garantía de Mantenimiento de la Oferta de la siguiente forma: (a) garantía bancaria incondicional emitida por una institución bancaria o financiera no bancaria (tales como una compañía de seguros, fianzas o avales). Emitida por una institución de prestigio de un país elegible. Si la Garantía de Mantenimiento de la Oferta que presente el Oferente es una fianza emitida por una aseguradora o una compañía afianzadora situada fuera del país del Contratante, la institución que emite la garantía deberá tener una institución financiera corresponsal en el país del Contratante que permita hacer efectiva la garantía. La Garantía de Mantenimiento de Oferta, deberá estar sustancialmente de acuerdo con alguno de los formularios de la Garantía de Mantenimiento de Oferta incluidos en la Sección IV, “Formularios de Licitación”. En cualquier caso, el formulario de la Garantía de Mantenimiento de Oferta deberá incluir el nombre completo del Oferente.

	La Garantía de Mantenimiento de la Oferta permanecerá válida por un período de 28 días posteriores a la fecha límite de la validez de las Ofertas, o del período prorrogado, si corresponde, de conformidad con la IAO 18.2
IAO 19.8	Si el Oferente incurre en cualquiera de las acciones que se señalan en los incisos (a) o (b) de esta disposición, el Contratante declarará al Oferente no elegible para la adjudicación de contratos por parte del Contratante por un período de cinco (5) años.
IAO 20.1	Número de copias de la Oferta, además del original: Tres (3) copias simples impresas, tres (3) copias digitales (en CD, DVD o USB) escaneada en formato PDF de toda la oferta y tres (3) copias digitales (en CD, DVD o USB) de la Oferta económica en formato Excel siguiendo los formatos de la sección IV. Formularios de Licitación, “Lista de Cantidades”.
IAO 20.3	La confirmación por escrito o autorización para firmar en nombre del Oferente consistirá en: 1. Carta Poder del Representante Legal de la Empresa debidamente autorizado para firmar el formulario de la oferta, (Autenticada y Apostillada). 2. Fotocopia de los documentos de identificación del representante Legal de la Empresa. (Autenticados y Apostillados).
D. Presentación y Apertura de las Ofertas	
IAO 22.1	Dirección del Contratante para <u>finés de presentación de las Ofertas</u> únicamente: Atención: Unidad Coordinadora del Programa UCP-BID-JICA/ENEE Dirección: Nivel 6, Cuerpo Bajo C, Centro Cívico Gubernamental Blvd. Juan Pablo Segundo, esquina con Calle República de Corea. Ciudad: Tegucigalpa, M.D.C. País: Honduras, C.A. La fecha límite para la presentación de las Ofertas es: Fecha: 18 de noviembre de 2021 Hora: 14:00 Hora Oficial de la República de Honduras Los Oferentes no tendrán la opción de presentar sus Ofertas de manera electrónica.
IAO 25.1	La apertura de las Ofertas se realizará en la fecha y el lugar siguientes: Atención: Unidad Coordinadora del Programa UCP-BID-JICA/ENEE Dirección: Nivel 6, Cuerpo Bajo C, Centro Cívico Gubernamental Blvd. Juan Pablo Segundo, esquina con Calle República de Corea.

	Ciudad: Tegucigalpa, M.D.C. País: Honduras, C.A. Fecha: 18 de noviembre de 2021 Hora: 14:30 Hora Oficial de la República de Honduras
IAO 25.3	La Carta de la Oferta y la lista de cantidades no deberán ir marcadas con las iniciales de los representantes del Contratante que asistan a la apertura de las Ofertas.
E. Evaluación y Comparación de Ofertas	
IAO 32.1	Los precios unitarios deberán ser cotizados por el Oferente enteramente en Dólares de los Estados Unidos de América (US\$).
F. Adjudicación del Contrato	
IAO 40.1	El Oferente seleccionado no debe suministrar el Formulario de Divulgación de la Propiedad Efectiva.
IAO 41.1 y 41.2	El Oferente seleccionado no debe suministrar la Garantía de Cumplimiento de las obligaciones en materia Ambiental, Social, de Seguridad y Salud en el trabajo (ASSS).

Sección III. Criterios de evaluación y calificación *(con precalificación) (NO APLICA)*

Esta Sección contiene todos los criterios que deberá usar el Contratante para evaluar las Ofertas y calificar a los Oferentes. De conformidad con las IAO 34 y 36, no se usarán otros factores, métodos ni criterios. El Oferente proporcionará la información solicitada, debiendo usar para ello los formularios que se incluyen en la Sección IV, Formularios de Licitación.

1. Evaluación

Además de los criterios que se señalan en la IAO 34.2 (a) a (e) de las Instrucciones a los Oferentes, las siguientes disposiciones se aplican también:

1.1 Evaluación de la adecuación de la Propuesta Técnica con los requisitos

1.2 Calendarios alternativos de terminación de las obras, si se contemplan en la IAO 13.2, serán evaluadas de la siguiente forma:

.....

1.3 Alternativas técnicas, si se contemplan en la IAO 13.4, serán evaluadas de la siguiente forma:

.....

2. Calificación

2.1 Actualización de la información

El Oferente deberá seguir cumpliendo los criterios que se aplicaron al momento de la precalificación.

2.2 Recursos financieros

En los formularios No ... y No... de la Sección IV, Formularios de Licitación, el Oferente deberá demostrar que tiene acceso a recursos financieros, o que dispone de ellos, tales como activos líquidos, bienes inmuebles libres de gravámenes, líneas de crédito y otros medios financieros, que no sean pagos contractuales anticipados, por cumplir:

(i) los siguientes requerimientos de flujo de efectivo:

.....

y

(ii) los requerimientos globales de flujo de efectivo de este contrato y de sus compromisos actuales por otras obras.

2.3 Representante del Contratista y Personal Clave

[Nota: Insertar en la tabla siguiente, los especialistas clave mínimos requeridos para ejecutar el contrato, teniendo en cuenta la naturaleza, el alcance, la complejidad y los riesgos del contrato.]

El Oferente debe demostrar que tiene el personal para las posiciones clave debidamente calificado (y en cantidad adecuada), como se describe en la tabla abajo, para cumplir con los requisitos del Contrato.

El Oferente proporcionará los detalles del Personal Clave y aquel otro Personal Clave que el Oferente considere apropiados, junto con sus calificaciones académicas y experiencia laboral. El Oferente deberá llenar los formularios correspondientes en la Sección IV, “Formularios de Licitación.

El Contratista requerirá el consentimiento del Contratante para sustituir o reemplazar al Personal Clave (de conformidad con las Condiciones Especiales del Contrato CEC 9.1).

Personal clave

N.º	Cargo/ Especialización	Calificaciones Académicas Pertinentes	Mínimo de años de experiencia de trabajo relevante
1	Representante del Contratista		
2	...		
Expertos en los siguientes campos de especialización			
3	<i>[Medioambiental]</i>	[Por ej. Título en un campo pertinente medioambiental]	[Por ej. Mínimo 10 años de trabajo en ambientes semejantes]
4	<i>[Seguridad y salud en el trabajo]</i>		
5	<i>[Social]</i>		Por ej. <i>[Número de años]</i> monitoreando y gestionando riesgos relacionados con VBG/EAS
6	<i>[Agregar otros cuando sea apropiado]</i>		

El Oferente deberá proporcionar los datos detallados del personal propuesto y de su experiencia, en los Formularios de Información correspondientes incluidos en la Sección IV, Formularios de Licitación.

2.4 Equipos

El Oferente deberá demostrar que cuenta con los equipos clave que se enumeran a continuación:

No.	Tipo de equipo y características	Número mínimo exigido
1		
2		
3		
4		
5		

El Oferente deberá proporcionar detalles adicionales sobre los equipos propuestos en el formulario pertinente que se incluye en la Sección IV, Formularios de Licitación.

Sección III. *Criterios de evaluación y calificación* ***(sin precalificación)***

Esta Sección contiene todos los criterios que el Contratante deberá usar para evaluar las Ofertas y calificar a los Oferentes. De conformidad con las IAO 34 y 36, no se usarán otros factores, métodos ni criterios. El Oferente deberá proporcionar toda información solicitada en los formularios incluidos en la Sección IV, Formularios de Licitación.

1. Evaluación

Además de los criterios que se señalan en las IAO 34.2 (a) a (e), las siguientes disposiciones también se aplicarán:

1.1 Evaluación de la medida en que la Propuesta Técnica se ajusta a los requisitos

La Propuesta Técnica (PT)⁶ contendrá los aspectos mínimos siguientes:

1. Organización del Lugar de la Obra: descripción y presentación de información de la ubicación de las instalaciones de las oficinas del contratista en el sitio de las obras, bodegas de construcción, de equipo, de servicios y otros que se considere relevantes.

2. Descripción del Método de Construcción: presentar estrategia de construcción que el oferente utilizará en la ejecución de las obras en cumplimiento de las Especificaciones Técnicas establecidas para el efecto y primordialmente, con el fin de cumplir con el plazo de ejecución establecido; describiendo el equipo y maquinaria a usar, el personal clave y complementario y otros insumos y materiales que se consideren pertinentes.

3. Cronograma de Construcción: presentar programa de trabajo físico financiero, calendarizado por mes y conforme listado de cantidades de trabajo de las obras, para cada uno de los tres lotes.

Dicho cronograma deberá incluir la **fecha de entrega de las obras** conforme el plazo estimado para el efecto, numeral 1.1.3.3. de las Condiciones Especiales del Contrato (**Lote 1: 24 meses, Lote 2: 24 meses y Lote 3: 24 meses**). El incumplimiento en la fecha de entrega de las obras, sin previo acuerdo entre las partes, estará sujeto a Multa diaria, conforme lo estipulado en el numeral 8.7 y 14.15 (b) de las Condiciones Especiales del Contrato.

Asimismo el Cronograma debe incluir las **fechas de presentación de estimaciones para pago**, las cuales podrán ser mensuales.

1.2 Calendarios alternativos de terminación de las obras, No se considerarán plazos alternativos para la terminación de los trabajos.

1.3 Alternativas técnicas, No se permitirán ofertas alternativas.

1.4 Repuestos. Los oferentes están obligados a cotizar todos los repuestos que se indican en la Sección IV. Formularios de Licitación, “Lista de Cantidades”.

⁶ Veasé **Sección IV**. Formularios de Licitación, Formulario –PT- de este documento de licitación

2. Calificación

Criterios de elegibilidad y calificación				Requisitos			Documentación
N.º	Factor	Requisito	Entidad individual	APCA (constituida o por constituir)			Requisitos de presentación
				Todos los miembros en su conjunto	Cada miembro	Al menos un miembro	
1. Elegibilidad							
1.1	Nacionalidad	Nacionalidad conforme a la IAO 4.1	Debe cumplir el requisito	Deben cumplir el requisito	Debe cumplir el requisito	No se aplica	Formularios ADM 1.1 y 1.2, con adjuntos
1.2	Conflicto de intereses	No presentar conflicto de intereses conforme a la IAO 4.2	Debe cumplir el requisito	Deben cumplir el requisito	Debe cumplir el requisito	No se aplica	Carta de la Oferta
1.3	Elegibilidad para el Banco	No estar en la lista de partes sancionadas por el Banco, de conformidad con IAO 4.3	Debe cumplir el requisito	Deben cumplir el requisito	Debe cumplir el requisito	No se aplica	Carta de la Oferta
1.4	Empresa o institución estatal del país del Prestatario	Reunir las condiciones de la IAO 4.5	Debe cumplir el requisito	Deben cumplir el requisito	Debe cumplir el requisito	No se aplica	Formularios ADM 1.1 y 1.2, con adjuntos
1.5	Resolución de las Naciones Unidas o ley del país del Prestatario	No haber sido excluido como resultado de la prohibición, establecida en las leyes o las regulaciones oficiales del país del Prestatario, de mantener relaciones comerciales con el país	Debe cumplir el requisito	Deben cumplir el requisito	Debe cumplir el requisito	No se aplica	Formularios ADM 1.1 y 1.2, con adjuntos

Criterios de elegibilidad y calificación				Requisitos			Documentación
N.º	Factor	Requisito	Entidad individual	APCA (constituida o por constituir)			Requisitos de presentación
				Todos los miembros en su conjunto	Cada miembro	Al menos un miembro	
		del Oferente, o en cumplimiento de una resolución del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas, en ambos casos conforme a la IAO 4.1 y la Sección V.					
2. Historial de incumplimiento de contratos							
2.1	Antecedentes de incumplimiento de contratos	No haber incurrido en incumplimiento de algún contrato ¹ atribuible al contratista desde el 1 de enero de 2015 al 1 de enero de 2020	Debe cumplir el requisito	Deben cumplir los requisitos	Debe cumplir el requisito ²	No se aplica	Formulario CON-2
2.2	Suspensión basada en la ejecución de la Declaración de Mantenimiento de la	No haber sido suspendido por la ejecución de una Declaración de	Debe cumplir el requisito	Deben cumplir el requisito	Debe cumplir el requisito	No se aplica	Carta de la Oferta

¹ El incumplimiento, decidido como tal por el Contratante, incluirá a) todos los contratos donde el incumplimiento no fue objetado por el Contratista, en especial mediante la derivación al mecanismo de resolución de controversias previsto en el respectivo contrato, y b) los contratos que fueron objetados y se resolvieron a favor del Contratista. El incumplimiento no incluirá aquellos contratos respecto de los cuales la decisión de los Contratantes fue plenamente invalidada por ese mecanismo. Debe basarse en toda la información relativa a las controversias o los litigios plenamente resueltos, es decir, las controversias o los litigios que hayan sido resueltos conforme al mecanismo antedicho previsto en el respectivo contrato y en los que se hayan agotado todas las instancias de apelación a disposición del Oferente.

² Este requisito también se aplica a los contratos ejecutados por el Oferente en calidad de miembro de una APCA.

Criterios de elegibilidad y calificación				Requisitos			Documentación
N.º	Factor	Requisito	Entidad individual	APCA (constituida o por constituir)			Requisitos de presentación
				Todos los miembros en su conjunto	Cada miembro	Al menos un miembro	
	Oferta/Propuesta por el Contratante o el retiro de la Oferta dentro del período de validez de la Oferta	Mantenimiento de la Oferta conforme a las IAO 4.7 y 19.9.					
2.3	Litigios pendientes	La posición financiera y las perspectivas de rentabilidad a largo plazo del Oferente son satisfactorias según los criterios establecidos en el punto 3.1 que figura más abajo y suponiendo que todos los litigios pendientes se resolverán en contra del Oferente	Debe cumplir el requisito	No se aplica	Debe cumplir el requisito	No se aplica	Formulario CON-2
2.4	Antecedentes de litigios	No hay antecedentes sistemáticos de fallos judiciales o laudos arbitrales contra el Oferente ³ desde el 1 de enero de 2015 al 1 de enero de 2020	Debe cumplir el requisito	Deben cumplir el requisito	Debe cumplir el requisito	No se aplica	Formulario CON-2

³ El Oferente proporcionará, en la Carta de la Oferta, información exacta acerca de cualquier litigio o arbitraje resultante de contratos terminados o en curso que él se haya encargado de ejecutar en los últimos cinco años. La existencia de antecedentes sistemáticos de fallos judiciales o laudos arbitrales contra el Oferente o cualquier miembro de una APCA puede derivar en la descalificación del Oferente.

Criterios de elegibilidad y calificación				Requisitos			Documentación
N.º	Factor	Requisito	Entidad individual	APCA (constituida o por constituir)			Requisitos de presentación
				Todos los miembros en su conjunto	Cada miembro	Al menos un miembro	
2.5	Declaración Ambiental, Social, Seguridad y Salud en el trabajo (ASSS)	Declarar los contratos de obra civil que hayan sido suspendidos o terminados y / o garantía de cumplimiento cobradas por un Contratante por razones relacionadas con el incumplimiento de cualquier requisito o salvaguardia ambiental, social (incluyendo explotación y abuso sexual (EAS) y violencia de género (VBG) o de seguridad y salud en el trabajo en los últimos cinco años ⁴ .	Debe presentar la Declaración. Cuando hay Subcontratistas Especializados, estos también deben presentar la Declaración	N/A	Cada uno debe presentar la Declaración. Cuando hay Subcontratistas Especializado, estos deben también deben presentar la Declaración	N/A	Formulario CON-3: Declaración de ASSS

⁴ El Contratante puede usar esta información para obtener informaciones adicionales o aclaraciones al realizar sus debidas diligencias

Criterios de elegibilidad y calificación				Requisitos			Documentación
N.º	Factor	Requisito	Entidad individual	APCA (constituida o por constituir)			Requisitos de presentación
				Todos los miembros en su conjunto	Cada miembro	Al menos un miembro	
3. Situación y resultados financieros							
3.1	Capacidad financiera	i) El Oferente demostrará que tiene acceso o dispone de activos líquidos, bienes inmuebles libres de gravámenes, líneas de crédito y otros medios financieros (distintos de pagos por anticipos contractuales) suficientes para atender las necesidades de flujo de fondos para construcción, estimadas en: - Para el Lote 1 un 30% del valor de la oferta - Para el Lote 2 un 30% del valor de la oferta - Para el Lote 3 un 30% del valor de la oferta	i) Debe cumplir el requisito	i)Deben cumplir el requisito	i)No se aplica	i)No se aplica	Formulario FIN - 3.1, con adjuntos

Criterios de elegibilidad y calificación				Requisitos			Documentación
N.º	Factor	Requisito	Entidad individual	APCA (constituida o por constituir)			Requisitos de presentación
				Todos los miembros en su conjunto	Cada miembro	Al menos un miembro	
		para el (los) contrato(s) en cuestión, descontados otros compromisos del Oferente. ii) El Oferente también demostrará, a satisfacción del Contratante, que cuenta con fuentes de financiamiento suficientes para atender las necesidades de flujo de fondos para las obras en curso y los compromisos futuros en virtud del contrato. iii) Se presentará el balance general auditado o bien, si este no fuera obligatorio en el país del Oferente, otros estados financieros aceptables para el Contratante, correspondientes a los últimos Cinco (5) años (años 2016-2020),	ii) Debe cumplir el requisito iii) Debe cumplir el requisito	ii) Debe cumplir el requisito iii) No se aplica	ii) No se aplica iii) Debe cumplir el requisito	ii) No se aplica iii) No se aplica	

Criterios de elegibilidad y calificación			Requisitos				Documentación
N.º	Factor	Requisito	Entidad individual	APCA (constituida o por constituir)			Requisitos de presentación
				Todos los miembros en su conjunto	Cada miembro	Al menos un miembro	
		donde se demuestre la solidez de la situación financiera del Oferente y su rentabilidad prevista a largo plazo.					
3.2	Facturación media anual de obras de construcción	Promedio mínimo de facturación anual de obras de construcción en: Para el Lote 1: USD 7,000,000.00 Para el Lote 2: USD 12,000,000.00 Para el Lote 3: USD 9,600,000.00 y serán calculada como el total de pagos certificados recibidos por contratos en curso y/o terminados en los últimos cinco (5) años (2016 -2020), dividido por cinco (5) años.	Debe cumplir el requisito	Deben cumplir el requisito	No se aplica	Debe cumplir el [20] %, [veinte por ciento] de los requisitos	Formulario FIN – 3.2

4. Experiencia

Criterios de elegibilidad y calificación				Requisitos			Documentación
N.º	Factor	Requisito	Entidad individual	APCA (constituida o por constituir)			Requisitos de presentación
				Todos los miembros en su conjunto	Cada miembro	Al menos un miembro	
4.1 (a)	Experiencia general en construcciones	Experiencia en contratos de construcción como contratista principal, miembro de una APCA, subcontratista o contratista administrador por lo menos en los últimos <i>cinco (5)</i> años a partir del 1 de enero de 2016.	Debe cumplir el requisito	No se aplica	Debe cumplir el requisito	No se aplica	Formulario EXP – 4.1
4.2 (a)	Experiencia específica en construcción y gestión de contratos	i) Número mínimo de <i>tres (3)</i> contratos similares especificados más abajo que ha terminado satisfactoria y sustancialmente ⁵ como contratista principal, miembro de una APCA ⁶ ,	i)Debe cumplir el requisito	i)Deben cumplir el requisito ⁷	i)No se aplica	i)No se aplica	Formulario EXP 4.2(a)

⁵ Un contrato se considera sustancialmente terminado cuando se ha completado el 80 % o más de las obras previstas en él.

⁶ En los contratos en los cuales el Oferente participó como miembro de una APCA o como subcontratista, para cumplir este requisito solo se tendrá en cuenta el porcentaje del Oferente, calculado en función del valor.

⁷ En el caso de una APCA, no se sumará el valor de los contratos terminados por sus miembros para determinar si se ha cumplido el requisito del valor mínimo de un solo contrato, sino que cada contrato ejecutado por cada miembro deberá satisfacer el requisito del valor mínimo de un solo contrato exigido a las entidades individuales. Al determinar si la APCA cumple el requisito del número total de contratos, únicamente se sumará el número de contratos terminados por todos los miembros, cada uno de un valor igual o superior al valor mínimo exigido.

Criterios de elegibilidad y calificación				Requisitos			Documentación
N.º	Factor	Requisito	Entidad individual	APCA (constituida o por constituir)			Requisitos de presentación
				Todos los miembros en su conjunto	Cada miembro	Al menos un miembro	
		contratista administrador o subcontratista entre el 1 de enero de 2013 y el vencimiento del plazo para la presentación de las ofertas: (i) Contratos, cada uno de un valor mínimo de: Para el Lote 1: USD. 14,000,000.00; Para el Lote 2: USD. 25,000,000.00; Para el Lote 3: USD. 19,000,000.00; La similitud de los contratos se basará en lo siguiente: Para las líneas de 138 kV: al suministro y construcción de Líneas de Transmisión de voltajes iguales o mayores a 110 kV con					

Criterios de elegibilidad y calificación				Requisitos			Documentación
N.º	Factor	Requisito	Entidad individual	APCA (constituida o por constituir)			Requisitos de presentación
				Todos los miembros en su conjunto	Cada miembro	Al menos un miembro	
		una longitud no menor a 30 km. Para las subestaciones de 138 kV: Al suministro, construcción y puesta en servicio de subestaciones iguales o mayores a 110 kV con una capacidad de transformación igual o mayor a 25 MVA. Para las subestaciones de 138 y 69 kV, que incluye bancos de capacitores: Al suministro, construcción y puesta en servicio de bancos de compensación capacitiva en subestaciones iguales o mayores a 69 kV con					

Criterios de elegibilidad y calificación				Requisitos			Documentación
N.º	Factor	Requisito	Entidad individual	APCA (constituida o por constituir)			Requisitos de presentación
				Todos los miembros en su conjunto	Cada miembro	Al menos un miembro	
		una capacidad igual o mayor a 24 MVAR.					
4.2 (b)		En relación con los contratos antes mencionados y cualquier otro como contratista principal, miembro de una APCA o subcontratista entre el 1 de enero de 2013 y la fecha límite de presentación de la Oferta, un mínimo de experiencia en construcción en las siguientes actividades clave terminadas satisfactoriamente⁸: Para el Lotes 1: <i>Construcción de obras que incluyan: ampliación y/o nuevas de subestaciones cuyo</i>	Debe cumplir los requisitos	Deben cumplir los requisitos	No se aplica	No se aplica	Formulario EXP – 4.2 (b)

⁸ El volumen, la cantidad o la tasa de producción de cualquier actividad clave pueden demostrarse en uno o más contratos combinados si se ejecutan en el mismo período.

Criterios de elegibilidad y calificación			Requisitos				Documentación
N.º	Factor	Requisito	Entidad individual	APCA (constituida o por constituir)			Requisitos de presentación
				Todos los miembros en su conjunto	Cada miembro	Al menos un miembro	
		<i>voltaje sea igual o superior a 110 kV, con una capacidad de transformación no menor a 25 MVA.</i> Para el Lotes 2: <i>Construcción de obras que incluyan:</i> i) Líneas de transmisión cuyo voltaje sea igual o superior a 110 kV y de una longitud de al menos 30 Km ii) ampliación y/o nuevas subestaciones cuyo voltaje sea igual o superior a 110 kV, con una capacidad de transformación no menor a 25 MVA. iii) ampliación y/o nuevas					

Criterios de elegibilidad y calificación				Requisitos			Documentación
N.º	Factor	Requisito	Entidad individual	APCA (constituida o por constituir)			Requisitos de presentación
				Todos los miembros en su conjunto	Cada miembro	Al menos un miembro	
		<i>subestaciones que incluyan bancos de compensación capacitiva, cuyo voltaje sea igual o superior a 69 kV con una capacidad igual o mayor a 24 MVar.</i> Para el Lote 3: <i>Construcción de obras que incluyan:</i> i) <i>ampliación y/o nuevas subestaciones cuyo voltaje sea igual o superior a 110 kV, con una capacidad de transformación no menor a 25 MVA.</i> ii) <i>ampliación y/o nuevas subestaciones que incluyan bancos de compensación capacitiva, cuyo voltaje sea igual o</i>					

Criterios de elegibilidad y calificación				Requisitos			Documentación
N.º	Factor	Requisito	Entidad individual	APCA (constituida o por constituir)			Requisitos de presentación
				Todos los miembros en su conjunto	Cada miembro	Al menos un miembro	
		<i>superior a 69 kV con una capacidad igual o mayor a 24 MVar.</i> <i>La construcción de dichas obras deben contemplar, lo siguiente: Suministro, Ingeniería de diseño, Instalación, montaje, obras civiles, Traslados, Pruebas en fábrica y en sitio, y puesta en Operación comercial de cada proyecto que se contempla en cada lote.</i>					

2.5 Representante del Contratista y Personal Clave

El Oferente debe demostrar que tiene el personal para las posiciones clave debidamente calificado (y en cantidad adecuada), como se describe en la tabla abajo, para cumplir con los requisitos del Contrato.

El Oferente proporcionará los detalles del Personal Clave y aquel otro Personal Clave que el Oferente considere apropiados, junto con sus calificaciones académicas y experiencia laboral. El Oferente deberá llenar los formularios correspondientes en la Sección IV, Formularios de Licitación.

El Contratista requerirá el consentimiento del Contratante para sustituir o reemplazar al Personal Clave (de conformidad con las Condiciones Especiales del Contrato CEC 9.1).

Personal clave

Lote No. 1

N.º	Cargo/ Especialización	Calificaciones Académicas Pertinentes	Mínimo de años de experiencia de trabajo relevante
1	Director de Proyecto	Título universitario en un campo pertinente electromecánico	Al menos ocho (8) años a partir de la obtención del título universitario; y que se haya desempeñado como Director de Proyecto de al menos cuatro (4) proyectos, de los cuales al menos dos de ellos sea en subestaciones eléctricas y al menos uno sea en líneas de transmisión.
2	Ingeniero Residente para las obras en Subestaciones	Título universitario en un campo pertinente electromecánico	Al menos cinco (5) años a partir de la obtención del título universitario; y que se haya desempeñado como ingeniero residente en al menos tres (3) proyectos, en subestaciones eléctricas.

Lote No. 2

N.º	Cargo/ Especialización	Calificaciones Académicas Pertinentes	Mínimo de años de experiencia de trabajo relevante
1	Director de Proyecto	Título universitario en un campo pertinente electromecánico	Al menos ocho (8) años a partir de la obtención del título universitario; y que se haya desempeñado como Director de Proyecto de al menos cuatro (4) proyectos, de los cuales al menos dos de ellos sea en subestaciones eléctricas y al menos uno sea en líneas de transmisión.
2	Ingeniero Residente para las obras en Subestaciones	Título universitario en un campo pertinente electromecánico	Al menos cinco (5) años a partir de la obtención del título universitario; y que se haya desempeñado como ingeniero residente en al menos tres (3) proyectos, en subestaciones eléctricas.
3	Ingeniero Residente para las obras en Líneas de Transmisión	Título en un campo pertinente electromecánico	Al menos cinco (5) años a partir de la obtención del título universitario; y que se haya desempeñado como ingeniero residente en al menos tres (3) proyectos, en líneas de transmisión eléctrica.

Lote No. 3

N.º	Cargo/ Especialización	Calificaciones Académicas Pertinentes	Mínimo de años de experiencia de trabajo relevante
1	Director de Proyecto	Título universitario en un campo pertinente electromecánico	Al menos ocho (8) años a partir de la obtención del título universitario; y que se haya desempeñado como Director de Proyecto de al menos cuatro (4) proyectos, de los cuales al menos dos de ellos sea en subestaciones eléctricas y al menos uno sea en líneas de transmisión.
2	Ingeniero Residente para las obras en Subestaciones	Título universitario en un campo pertinente electromecánico	Al menos cinco (5) años a partir de la obtención del título universitario; y que se haya desempeñado como ingeniero residente en al menos tres

			(3) proyectos, en subestaciones eléctricas.

NOTA: i) Si una empresa resulta adjudicada en mas de un lote, sera necesario que cuente con al menos un Director de Proyecto, que podrá ser compartido entre los lotes adjudicados; ii) El resto de personal clave será exclusivo para cada uno de los lotes.

El Oferente deberá proporcionar los datos detallados sobre el personal propuesto y su experiencia, en los formularios PER-1 y PER-2 incluidos en la Sección IV, Formularios de Licitación.

2.6 Equipos

El Oferente deberá demostrar que cuenta con los equipos clave que se enumeran a continuación:

EQUIPO MINIMO REQUERIDO PARA REALIZAR LAS OBRAS DE LÍNEA DE TRANSMISIÓN			
No.	Equipo	Unidad	Número mínimo exigido
1	Winch con Capacidad de 50 KN mínimo	C/U	2
2	Frenos con capacidad de 50 KN mínimo	C/U	2
3	Poleas de 3 vías con forro de Neopreno para tendido de cable	C/U	30
4	Poleas sencillas con forro de Neopreno para tendido de cable	C/U	30
5	Escaleras de aluminio de 4 mts mínimo	C/U	8
6	Cordinas de acero para halar conductor de aluminio ACSR con 5 km de distancia	C/U	3
7	Contrapesos anti torsión para un conductor o cable de diferentes diámetros	C/U	6
8	Contrapeso anti torsión para dos conductores y cable guía	C/U	2
9	Tecles para capacidades 1 1/2 Toneladas	C/U	4
10	Tecles para capacidades 3 Toneladas	C/U	4
11	Tecles para capacidades 5 Toneladas	C/U	4
12	Tecles para capacidades 7 Toneladas	C/U	4
13	Poleas para tendido y desmontaje de cable Fibra Optica	C/U	10
14	Camion Grua para transporte de torres, movimientos de bobinas y materiales	C/U	3
15	Falcones o plumas para montar o desmontar torres	C/U	5
16	Comelones varios para tendido y desmontaje de cable 477 Flicker y cable de acero 3/8" EHS.	C/U	30
17	Comelones para tendido y desmontaje para cable de fibra tipo OPGW	C/U	4
18	Maquina hidráulica para comprimir conectores	C/U	2
19	Equipo o radios para comunicación	C/U	10
20	Grua que pueda manejar adecuadamente la instalacion de postes autosoportados de 30, 33, y 36 mts de altura	C/U	1

EQUIPO MINIMO REQUERIDO PARA REALIZAR LAS OBRAS DE LÍNEA DE TRANSMISIÓN			
No.	Equipo	Unidad	Número mínimo exigido
21	Torquímetros con de capacidad de 350 lbs	C/U	8
22	Torquímetros con de capacidad de 1000 lbs	C/U	1
23	Vehiculos pick up 4 X 4	C/U	6
24	Dinamometro electronico que mida hasta 25 kN	C/U	1
25	Malla de acero con junta giratoria (destorcedor) para tendido de cables conductores.	C/U	2

EQUIPO MINIMO REQUERIDO PARA REALIZAR LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DE SUBESTACIONES			
Ítem	Equipo	Unidad	Número mínimo exigido
1	Vehículo Pick up	C/U	2
2	Camión con grúa	C/U	1
3	Camión Cisterna con capacidad igual o mayor a 2500 galones	C/U	2
4	Camión Tipo canasta	C/U	1
5	Volqueta con capacidad igual o mayor a 5 M ³	C/U	2
6	Compresor de dos muletas	C/U	2
7	Mezcladora de Concreto, capacidad mínima de dos sacos	C/U	2
8	Vibrador de Concreto	C/U	2
9	Soldadora eléctrica igual o mayor a 125 Amp.	C/U	2
10	Equipo para Pruebas de Proteccion End to End (Punto a Punto)	C/U	2
11	Equipos de seguridad para personal	Global	1
12	Tecles con capacidad de tres toneladas	C/U	2
13	Equipo para medición de resistencia a tierra	C/U	2
14	Tester	C/U	4
15	Equipo de Comunicación (Radios o similar)	C/U	4
16	Medidor de Factor de potencia	C/U	1
17	Prensa Hidráulica con accesorios	C/U	2
18	Juego para puestas a tierra	C/U	6
19	Planta eléctrica igual o mayor a 5 KW	C/U	2
20	Dobladora de tubos entre 3" y 1"	C/U	2
21	Equipos para la realización de pruebas del equipo electromecánico, de comunicaciones y otros requeridos para subestaciones.	Global	1
22	Equipo Misceláneo	Global	1

El Oferente deberá proporcionar detalles adicionales sobre los equipos propuestos en el formulario EQU incluido en la Sección IV, Formularios de Licitación.

Sección IV. Formularios de Licitación

Índice de Formularios

Carta de la Oferta	73
Apéndice de la Oferta	77
Formulario de Datos de Ajuste	77
Tabla A. Moneda local.....	77
Tabla B. Moneda extranjera.....	78
Tabla C. Resumen de las monedas de pago	79
Tabla: Alternativa B.....	80
Lista de Cantidades.....	81
Ejemplo de Lista de Cantidades.....	
Listado de Trabajos por Día.....	
Propuesta Técnica.....	82
Organización del Lugar de la Obra.....	733
Descripción del Método de Construcción.....	734
Cronograma de Movilización	735
Cronograma de Construcción	736
Calificación de los Oferentes sin Precalificación Previa	737
Formulario ADM 1.1	738
Formulario ADM 1.2	739
Formulario CON 2	740
Formulario CON 3	743
Formulario FIN 3.1	745
Formulario FIN 3.2	748
Formulario FIN 3.3	749
Formulario FIN 3.4	750
Formulario EXP 4.1	751
Formulario EXP 4.2 (a).....	752
Formulario EXP - 4.2 (b).....	754
Formulario EQU	756
Formulario PER-1	757
Formulario PER-2	758
Calificación de los Oferentes Después de la Precalificación	759
Formulario ADM 1.1	760
Formulario ADM 1.2	761
Formulario CON 2	762

Formulario CON 3	764
Formulario FIN 3.1	766
Formulario FIN 3.2	768
Formulario FIN 3.4	769
Formulario de Garantía de Mantenimiento de la Oferta.....	769
Formulario de Declaración de Mantenimiento de la Oferta (NO APLICA).....	774

Carta de la Oferta

Fecha: _____
Licitación pública internacional No.: ____
Llamado a Licitación No.: _____

Para: **[indique el nombre completo del Contratante]**

Con la presentación de nuestra Oferta, declaramos lo siguiente:

- (a) **Reservas:** hemos examinado, sin tener reservas al respecto, el Documento de Licitación, incluidas las enmiendas emitidas de conformidad con las Instrucciones a los Oferentes (IAO 8) _____;
- (b) **Conformidad:** ofrecemos ejecutar las siguientes obras de conformidad con el Documento de Licitación: _____;
- (c) **Precio Total:** el precio total de nuestra Oferta, excluido cualquier descuento ofrecido en el inciso (d) así como también excluido¹ los gravámenes arancelarios, impuestos selectivos al consumo e impuestos sobre ventas, que graven la importación y/o compra local; *infra*, es: _____;
- (d) **Descuentos:** los descuentos ofrecidos y la metodología para aplicarlos son los siguientes: _____;
- (e) **Período de Validez de la Oferta:** nuestra Oferta será válida por un período de _____ días a partir de la fecha límite de presentación de las Ofertas estipulada en el Documento de Licitación; la Oferta será de carácter vinculante para nosotros y podrá ser aceptada por ustedes en cualquier momento antes de que venza dicho plazo;
- (f) **Garantía de Cumplimiento:** si es aceptada nuestra Oferta, nosotros nos comprometemos a obtener una Garantía de Cumplimiento de conformidad con el Documento de Licitación;

¹ De acuerdo al art. 3 del Decreto No. 105-2019; Todos los bienes y servicios, que sean adquiridos con los fondos de los Contratos de Préstamo No.4598/BL-HO y No.4599/SX-HO y fondos nacionales mediante el cual se financiará el alcance de las obras que son objeto de la presente licitación, quedan exonerados de los gravámenes arancelarios, impuestos selectivos al consumo e impuestos sobre ventas, que graven la importación y/o compra local; por lo que en los precios unitarios y en el precio total de la Oferta presentada por el Oferente no deberán incluir los montos que corresponden a los tipos de exoneración antes señalados.

- (g) **Elegibilidad:** nosotros, incluido cualquier subcontratista o proveedor para cualquier componente del contrato, tenemos o tendremos la nacionalidad de países elegibles, de conformidad con la IAO 4.1 y en caso de detectar que cualquiera de los nombrados nos encontramos en cualquier conflicto de interés, notificaremos esta circunstancia por escrito al Contratante, ya sea durante el proceso de selección, las negociaciones o la ejecución del Contrato.

Además, nosotros, incluido cualquier subcontratista o proveedor para cualquier componente del contrato, no tenemos ningún conflicto de interés, de conformidad con lo dispuesto en la IAO 4.2; y en caso de detectar que cualquiera de los nombrados nos encontramos en cualquier conflicto de interés, notificaremos esta circunstancia por escrito al Contratante, ya sea durante el proceso de selección y las negociaciones o la ejecución del Contrato.

- (h) **Una Oferta por Oferente:** no estamos participando, como Oferentes ni como subcontratistas, en más de una Oferta en este proceso de Licitación, de conformidad con la IAO 4.4, salvo en lo atinente a las Ofertas alternativas presentadas de conformidad con lo dispuesto en la IAO 13;

- (i) **Suspensión e Inhabilitación:** Nosotros, al igual que nuestros subcontratistas, proveedores, consultores, fabricantes o prestadores de servicios que intervienen en alguna parte del Contrato (incluidos, en todos los casos, los respectivos directores, personal clave, accionistas principales, personal propuesto y agentes) no hemos sido directores, funcionarios o accionistas principales de una compañía o entidad que sea objeto de una suspensión temporal o una inhabilitación impuesta por el BID, ni de una inhabilitación impuesta por el BID conforme a un acuerdo para el reconocimiento de decisiones de inhabilitación firmado por el BID y otros bancos de desarrollo.

Asimismo, no lo hemos sido de una compañía o entidad inelegibles en virtud de las leyes nacionales del Contratante ni de sus normas oficiales, así como tampoco en virtud de una decisión del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas;

- (j) **Empresa o ente de propiedad estatal:** *no somos una entidad de propiedad del Estado / somos una entidad de propiedad del Estado, pero reunimos los requisitos establecidos en la IAO 4.5²;*

- (k) **Cooperación:** usaremos nuestros mejores esfuerzos para asistir al Banco en investigaciones.

- (l) **Comisiones, gratificaciones y honorarios:** hemos pagado o pagaremos las siguientes comisiones, primas o derechos en relación con el proceso de Licitación o la firma del contrato: *[indique el nombre completo de cada receptor, su dirección completa, la razón por la cual se pagó cada comisión o gratificación, y la cantidad y moneda de cada una de ellas].*

² El Oferente deberá indicar lo que corresponda.

Nombre del beneficiario	Dirección	Propósito de la comisión o gratificación	Monto
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

(En caso de no haberse efectuado o de no corresponder pago alguno, indique “ninguna”);

- (m) **Contrato Vinculante:** entendemos que esta Oferta, junto con la aceptación de ustedes por escrito incluida en su notificación de la adjudicación, constituirá un contrato obligatorio entre nosotros hasta que el contrato formal haya sido perfeccionado por las partes; y
- (n) **Obligación de Aceptar:** entendemos que el Contratante no está en la obligación de aceptar la Oferta evaluada como la más baja ni cualquier otra Oferta que reciban. *Con respecto al lote No.2, la ENEE se reserva el derecho de adjudicar los bancos de capacitores indicados en la Sección IV. Formularios de Licitación siguientes: i) L2. D. AMPLIACION SUBESTACION SA.NTA MARTA, 138 KV; BANCO DE CAPACITORES, 15 MVARs, y ii) L2. F. AMPLIACION SUBESTACION PROGRESO EN 138kV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs.*

Con respecto al lote No.3, la ENEE se reserva el derecho de adjudicar los bancos de capacitores indicados en la Sección IV. Formularios de Licitación siguientes: i) L3. B. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN BERMEJO EN 138 KV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs, ii) L3. E. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN LA PUERTA, 138kV; BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs, iii) L3. F. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN CIRCUNVALACIÓN EN 138 kV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs, iv) L3. H. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN COMAYAGUA EN 138KV, BANCO DE CAPACITORES, 24 MVARs, v) L3. I. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN VILLANUEVA EN 138kV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs, vi) L3. J. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN ZAMORANO EN 69kV, BANCO DE CAPACITORES, 9 MVARs.

- (o) **Prácticas Prohibidas o Fraude y Corrupción:** mediante estas comunicaciones certificamos que hemos tomado las medidas necesarias para asegurar que ninguna persona que actúe por nosotros o en nuestro nombre participe en acto alguno que entrañe Fraude y Corrupción o Prácticas Prohibidas. Además, nos comprometemos que dentro del proceso de selección (y en caso de resultar adjudicatarios, en la ejecución) del contrato, a observar las leyes sobre fraude y corrupción, incluyendo soborno, aplicables en el país del cliente.
- (p) **Formulario de Propiedad Efectiva:** *(Aplica en el caso de que el Oferente deba suministrar el Formulario).* Entendemos que en el caso de que se acepte nuestra oferta

estaremos proporcionando la información requerida en el Formulario de Divulgación de la Propiedad Efectiva o en su caso indicaremos las razones por las cuales no es posible proporcionar la información requerida. El Prestatario publicará como parte de la Notificación de la Adjudicación del Contrato el Formulario de Divulgación de la Propiedad Efectiva, por lo que manifestamos nuestra autorización.

Nombre _____ En mi condición de _____

Firmado _____

Debidamente autorizado para firmar esta Oferta en nombre y representación de _____
El _____ de _____ de _____.

Apéndice de la Oferta

Formulario de Datos de Ajuste (No Aplica)

[En las Tablas A, B y C siguientes el Oferente deberá: (a) indicar los montos propuestos en moneda local, si así se especifica en la IAO 15.1; (b) indicar la fuente y los valores básicos para los índices de ajuste de precios propuestos para los diferentes elementos de costo en monedas extranjeras; (c) calcular los coeficientes de ponderación que propone para los pagos en moneda local y extranjera; y (d) listar las tasas de cambio utilizadas en la conversión de monedas. En el caso de obras de gran envergadura o complejidad, podrá ser necesario especificar varias familias de fórmulas de ajuste de precios, que correspondan a las diferentes obras comprendidas]

Tabla A. Moneda local

Código del índice*	Descripción del índice*	Fuente del índice*	Valor y fecha base*	Monto - Moneda del Oferente	Coeficiente de ponderación propuesto por el Oferente
	No ajustable	—	—	—	A: _____* B: _____ C: _____ D: _____ E: _____
Total					1,00

[* Información que deberá indicar el Contratante]

Tabla B. Moneda extranjera (No Aplica)

Indique la moneda: [Si de acuerdo con la IAO 15 el Oferente desea o debe cotizar en más de una moneda extranjera, la siguiente tabla se deberá incluir para cada una de las monedas extranjeras].

Código del índice	Descripción del índice	Fuente del índice	Valor y fecha base	Tipo/Monto Moneda del Oferente	Equivalente en moneda extranjera No. 1	Coeficiente de ponderación propuesto por el Oferente
	No ajustable	—	—	—		A: _____* B: _____ C: _____ D: _____ E: _____
Total						1,00

[* Información que deberá indicar el Contratante. En “A” debe especificarse un porcentaje fijo, mientras que en B, C, D y E se debe especificar una escala de valores y el Oferente deberá especificar un valor dentro de la escala de manera que la ponderación total sea equivalente a 1,00]

Tabla C. Resumen de las monedas de pago (No Aplica)

Para[indique el nombre del componente de la obra]

[Se deberán incluir Tablas separadas si los diferentes componentes de las obras (o de la Lista de Cantidades) requieren montos sustancialmente diferentes de moneda extranjera y moneda local. El Contratante deberá indicar los nombres de cada uno de los componentes de la Obra].

Nombre de la moneda de pago	A Monto en la moneda	B Tasa de cambio (unidades de moneda local por unidad de moneda extranjera)	C Equivalente en moneda local $C = A \times B$	D Porcentaje del precio neto de la Oferta (PNO) $\frac{100 \times C}{PNO}$
Moneda local _____		1,00		
Moneda extranjera No. 1 _____				
Moneda extranjera No. 2 _____				
Moneda extranjera No. _____				
Precio neto de la Oferta				100.00
Montos provisionales expresados en moneda local	[a ser indicados por el Contratante]		[a ser indicados por el Contratante]	
PRECIO DE LA OFERTA				

Tabla Alternativa B

(No Aplica)

Se utilizará únicamente con la Alternativa B. Precios cotizados en las monedas de pago (IAO 15.1)

Resumen de las monedas de la Oferta para _____ [indique el nombre de la sección de las Obras]

<i>Denominación de la moneda</i>	<i>Montos a pagar</i>
Moneda local: _____	
Moneda extranjera n.º 1: _____	
Moneda extranjera n.º 2: _____	
Moneda extranjera n.º 3: _____	
Sumas provisionales expresadas en moneda local _____	[Serán indicados por el Contratante]

Lista de Cantidades

Nota: Para cada uno de los rubros M= (Material y/o Equipo +Traslado) y L= (Mano de Obra) asociados a los Items que se indican a continuación, así como también todos aquellos que están indicados en la Sección VI. Requisitos de las Obras/Especificaciones de estos documentos de licitación y/o en el contrato; los precios no deberán incluir los gravámenes arancelarios, impuestos selectivos al consumo e impuestos sobre ventas, que graven la importación y/o compra local³.

³ De acuerdo al Art. 3, Decreto 105-2019; Todos los bienes y servicios, que sean adquiridos con los fondos de los Contratos de Préstamo No.4598/BL-HO y No.4599/SX-HO y fondos nacionales mediante el cual se financiará el alcance de las obras que son objeto de la presente licitación, quedan exonerados de los gravámenes arancelarios, impuestos selectivos al consumo e impuestos sobre ventas, que graven la importación y/o compra local; por lo que en los precios unitarios y en el precio total de la Oferta presentada por el Oferente no deberán incluir los montos que corresponden a los tipos de exoneración antes señalados.

LOTE 1

- a) CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA CALPULES EN 138kV/13.8kV, 2X50MVA
 b) CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA LA VICTORIA EN 138kV/13.8kV, 50MVA

L1. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA CALPULES EN 138kV/13.8kV, 2X50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
1	Transformadores de Potencia							
1.1	Transformador de Potencia 138kV/13.8kV, ONAN/ONAF1/ONAF2, 30/40/50MVA	138kV /13.8kV	c/u	2	L			
	El Transformador de Potencia debe suministrarse con su caja centralizadora de conexiones, Cableado interno, T.C., Pararrayos y contadores de descarga para alta tensión (138kV) y baja tensión (13.8kV), Sistema inteligente de monitoreo en línea, Analizador de gases, y todos aquellos accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada.				M			
1.2	Dispositivo de Secado en Línea para Transformador de Potencia		c/u	2	L			
	El sistema de secado en línea para el transformador de potencia, debe suministrarse completo, con su gabinete, conexiones, herrajes, conexión interno y externo, obras civiles, pruebas, capacitación, lote de repuesto, software, y todos aquellos accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada.				M			
1.3	Sistema Contra la Prevención a la Explosión y el Incendio para el transformador de Potencia de 138/13.8kV de 50MVA.		c/u	2	L			

L1. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA CALPULES EN 138kV/13.8kV, 2X50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
	Sistema Contra la Prevención a la Explosión y el Incendio, suministrase con sus ductos, estructuras de soportes, accesorios de acople al transformador de potencia, y todos aquellos accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada, se debe suministrar completo, con su gabinete, conexiones, herrajes, conexión interno y externo, incluir la base de concreto para su instalación en sitio, y otras obras civiles requeridas, pruebas, capacitación teórica, práctica y uso del software, lote de repuesto, suministro del software, y todos aquellos accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada.				M			
2	Pararrayo Tipo Estación para entrada línea transmisión							
	Cada pararrayo debe suministrarse e instalarse completo, con su medidor de descarga, herrajes, conexión, pruebas y todos aquellos accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada.							
2.1	Pararrayo Con medidor descarga	120 kV	c/u	6	L			
	Estos pararrayos suministrados serán para ser instalados en estructura de soporte ubicadas en cada salida de línea en la bahía de 138kV, Ver planos de planta de disposición equipos, unifilares, ir a la sección de planos.				M			
3	Interruptor de Potencia							
	El suministro incluirá sin limitarse a lo siguiente:							
	El Interruptor será suministrado completo con su estructura de soporte metálica, gabinete de mando, relevador para detectar la baja presión de gas SF6, cableado interno, Tubería rígida y tipo BX con sus accesorios, manual de mantenimiento y otros accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada.							

L1. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA CALPULES EN 138kV/13.8kV, 2X50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
3.1	Interruptor de Potencia Tripolar de Accionamiento Monopolar Tanque Muerto de 1200 Amps	138kV	c/u	4	L			
	El Interruptor de Potencia debe ser del Tipo Interrupción en SF6, Incluir transformadores de corriente tipo dona y pasante de ampacidad M.R. 600-1200 Amp./5-5-5-5 Amp, 0.3B2.0, C400 Suministrar T.C. (Tres de Protección, Uno de Medición), esta cantidad y arreglo debe ser por fase para el interruptor de potencia.				M			
3.2	Interruptor de Potencia Tripolar de Accionamiento Tripolar Tanque Muerto de 1200 Amps	138kV	c/u	4	L			
	El Interruptor de Potencia debe ser del Tipo Interrupción en SF6, Incluir transformadores de corriente tipo dona y pasante de ampacidad M.R. 600-1200 Amp./5-5-5-5 Amp, 0.3B2.0, C400 Suministrar T.C. (Tres de Protección, Uno de Medición), esta cantidad y arreglo debe ser por fase para el interruptor de potencia.				M			
3.3	Interruptor de Potencia de Accionamiento Tripolar Tanque Muerto de 2500 Amps	13.8kV	c/u	2	L			
	El Interruptor de Potencia debe ser del Tipo Interrupción en Vacío, Incluir transformadores de corriente tipo bushing de ampacidad M.R. 2500 Amp./5-5 Amp, 0.3B2.0, C200 Suministrar T.C. (Uno de Protección, Uno de Medición), esta cantidad y arreglo debe ser por fase para el interruptor de potencia.				M			
3.4	Interruptor de Potencia de Accionamiento Tripolar Tanque Muerto de 1200 Amps	13.8kV	c/u	8	L			

L1. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA CALPULES EN 138kV/13.8kV, 2X50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	El Interruptor de Potencia debe ser del Tipo Interrupción en Vacío, Incluir transformadores de corriente tipo bushing de ampacidad M.R.1200 Amp./5-5 Amp, 0.3B2.0, C200 Suministrar T.C. (Uno de Protección, Uno de Medición), esta cantidad y arreglo debe ser por fase para el interruptor de potencia.				M			
4	Seccionador Tripolar							
	El suministro incluirá sin limitarse a lo siguiente:							
	Para cada seccionadora a suministrarse su accionamiento de apertura y cierre debe ser con mando manual y motorizado, la caja del mando debe ser metálica de lámina de acero norma 4X o equivalente, la caja centralizadora debe ser suministrada con sus regletas, borneras, termo magnéticos, resistencias calefactoras, conexionado interno, cada seccionadora debe suministrarse con su rejilla equipotencial, el conexionado externo debe ser enductado con tubo de tipo rígido EMT y flexible tipo BX con todos sus accesorios de acople y uniones, conectores, incluir todos aquellos accesorios requeridos para su instalación adecuada.							
4.1	Seccionadora Tripolar Con Cuchilla de Puesta a Tierra de 1200 Amp.	138kV	c/u	4	L			
					M			
4.2	Seccionadora Tripolar Sin Cuchilla de Puesta a Tierra de 1200 Amp.	138kV	c/u	12	L			
					M			
4.3	Seccionadora Tripolar Sin Cuchilla de Puesta a Tierra de 2500 Amp.	13.8kV	c/u	2	L			

L1. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA CALPULES EN 138kV/13.8kV, 2X50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
					M			
4.4	Seccionadora Tripolar Sin Cuchilla de Puesta a Tierra de 1200 Amp.	13.8kV	c/u	22	L			
					M			
5	Transformador de Potencial							
	El suministro incluirá sin limitarse a lo siguiente:							
	Para cada T.P. suministrar Tubo de tipo rígido EMT, tubo flexible BX, incluir sus accesorios, Conectores, y todos aquellos accesorios para su instalación adecuada							
5.1	Transformador de Potencial de Acople Capacitivo (CCVT).	138kV	c/u	14	L			
	Por Fase				M			
5.2	Transformadores de Potencial Inductivo	13.8kV	Global	1	L			

L1. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA CALPULES EN 138kV/13.8kV, 2X50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Transformador de Potencial Inductivo Monofásico con aislamiento interno en aceite y papel o con aislamiento de polímero, el devanado debe ser de cobre, bushing en lado de 13.8kV con aislamiento de porcelana o de Hule siliconado, el voltaje en el Primario debe ser de 13.8kV/1.73 y dos devanados en el secundario de 115/1.73Vca, incluir en el suministro e instalación de los tres (3) transformadores monofásicos, tres porta fusibles de potencia, incluir caja centralizadora metálica para el conexionado con sus accesorios para el conexionado para los tres T.P. para el conexionado incluir tubería rígida metálica de tipo industrial EMT desde la caja centralizadora hasta la canaleta de cables, conectores de acople, accesorios de sujeción de cada una de sus partes, puesta a tierra, accesorios de acople, el conexionado de estos transformadores inductivos será desde la yarda hasta los tableros en la sala de control, incluir los tres aisladores de tipo estación para 34.5kV con un BIL de 200kV, y los accesorios de acople para su instalación.				M			
6	Caja Centralizadora para Conexionado en Transformadores de Medida							
6.1	Caja centralizadora de conexiones para Transformador de Potencial Capacitivo CCVT, con todos sus accesorios requeridos para instalación adecuada.		c/u	6	L			
					M			
7	Equipo Para Servicio Propio de la Subestación							
7.1	Tablero de 125 Vcc, No menor a 600Amp.		Global	1	L			
	para el suministro e instalación de este tablero incluir el conexionado desde la yarda a los tableros en la sala de control, incluir todos aquellos accesorios y herrajes para su instalación adecuada.				M			

L1. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA CALPULES EN 138kV/13.8kV, 2X50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
7.2	Tablero de A.C 208/120 Vca, No menor a 600Amp.		Global	1	L			
	para el suministro e instalación de este tablero incluir el conexionado desde la yarda a los tableros en la sala de control, incluir todos aquellos accesorios y herrajes para su instalación adecuada.				M			
	Nota: El Tablero debe incluir en su suministro e instalación un medidor electrónico, que además que mida el voltaje y otros parámetros, además este medidor electrónico debe medir el consumo del servicio propio de la subestación, para la funcionalidad de este equipo incluir en el alcance todos los instrumentos de medición, cableado, dispositivos de protección, conexionado, y otros accesorios requeridos para su operación adecuada.							
7.3	Tablero de A.C 480/220 Vca, No menor a 600Amp.		Global	1	L			
	para el suministro e instalación de este tablero incluir el conexionado desde la yarda a los tableros en la sala de control, incluir todos aquellos accesorios y herrajes para su instalación adecuada.				M			
	Nota: El Tablero debe incluir en su suministro e instalación un medidor electrónico, que además que mida el voltaje y otros parámetros, además este medidor electrónico debe medir el consumo del servicio propio de la subestación, para la funcionalidad de este equipo incluir en el alcance todos los instrumentos de medición, cableado, dispositivos de protección, conexionado, y otros accesorios requeridos para su operación adecuada.							
7.4	Cargador de baterías		c/u	1	L			

L1. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA CALPULES EN 138kV/13.8kV, 2X50MVA

I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Para el suministro de cargador de batería incluir el suministro e instalación del conexionado desde el cargador de batería al Banco de Baterías en la sala de control, incluir todos aquellos accesorios y herrajes para su instalación adecuada.				M			
7.5	Banco de Baterías		c/u	1	L			
					M			
7.6	Banco de Transformador para Servicio Propio en 13.8kV		Global	1	L			

L1. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA CALPULES EN 138kV/13.8kV, 2X50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
	El banco debe suministrarse con tres transformadores monofásicos con aislamiento interno en aceite y papel, el devanado debe ser de cobre, dos bushing en lado de 13.8kV con aislamiento de porcelana, el voltaje en el Primario debe ser de 13.8kV/1.73 y 240-120Voltios en el secundario, cada transformador debe tener una capacidad de 75 kVA cada uno, en el suministro e instalación de los tres (3) transformadores monofásicos incluir tres portafusibles de potencia, suministrar la caja centralizadora para el conexionado, el cableado en la conexión secundaria debe instalarse en tubería rígida, con su mufa y accesorios, la tubería debe ser rígida metálica tipo industrial EMT y tubería de tipo BX, conectores de acople, accesorios de sujeción de cada una de sus partes, incluir el sistema de aterrizaje, pararrayos, accesorios de acople, el conexionado de este banco de transformadores será desde la yarda bahía en 13.8kV hasta los tableros en la sala de control, el cable de fuerza debe ser forrado de material de cobre, el contratista debe presentar la ingeniería con una memoria de calculo que indique claramente el calibre de conductor a utilizar en alta y baja tensión, valores de los termo-magnéticos, fusible, portafusibles, corriente de cortocircuito, y otra información requerida de acuerdo a la información de los equipos a suministrar para el proyecto, incluir los tres aisladores de tipo estación para con aislamiento de 34.5kV y un BIL de 200kV, incluir todos los accesorios de acople para su instalación.				M			
7.7	Transformador Seco Trifásico 480Vol. / 208-120Vol., 75kVA		Global	1	L			

L1. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA CALPULES EN 138kV/13.8kV, 2X50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Nota: Incluir el suministro e instalación sin limitarse a lo siguiente: (i) Un transformador seco trifásico de 75kVA, (ii) conexionado a través de cables de fuerza enductado con tubería rígida de tipo EMT metálica y tubería de tipo BX o flexible de uso industrial, (iii) incluir herrajes de aluminio, bronce y conectores de acople y accesorios de sujeción en cada una de sus partes y en el conexionado, (iv) Sistema de aterrizaje, (v) este transformador seco debe ser autosoportado e instalación en el interior, el conexionado será desde la yarda donde estará ubicado el banco de servicio propio en la barra de 13.8kV hasta la sala de mando, es parte del alcance el conexionado o alambrado desde el transformador seco hasta el tablero de A.C. a suministrar por el proyecto, (vi) Incluir todos los accesorios de acople, uniones, herrajes, conectores y sujeción para la instalación del transformador seco.				M			
8	Equipo de Comunicaciones							
	Nota: Incluir sin limitarse a lo siguiente: Suministro, Instalación, Traslado al sitio, repuestos, pruebas FAT, Pruebas Reflectométricas, Pruebas en Sitio, Licencias, Cursos, Puesta en Operación Comercial, y todo lo indicado en los siguientes ítems, es parte del alcance para el suministro e instalación todo lo descrito en la Sección de Especificaciones técnicas de equipo de Comunicaciones de este documento de licitación e incluirlo en su oferta.							
8.1	Suministrar e instalar en la Subestación Calpules Un (1) tramo de última milla viendo la línea hacia la SE Circunvalacion, el alcance se describe a continuación:		Global	1	L			

L1. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA CALPULES EN 138kV/13.8kV, 2X50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)****Precio Unitario
(US\$)****Precio Total
(US\$)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Suministrar e instalar sin limitarse a lo siguiente: Un (1) Tramo de última milla con cable dieléctrico enductado en tubería de cédula 40, de 2", adosado a la pared de canaletas con sus herrajes tipo STRUT, suministrar 250ML de cable dieléctrico de 36 fibras (12 G652 y 24 G655) F.O. tipo loose tubo, doble chaqueta (tipo "directa buried") para el tramo, suministro e instalación de una caja de empalme tipo domo una para cada tramo, la lámina de la caja de empalme debe ser gruesa con espesor de 10 mm (tickness) de 2 vías para el conexionado del cable (OPGW/Dieléctrico), los ductos adosados a canaletas de concreto debe ser del tipo riel Strutt., suministro e instalación de ODF de 36 puertos SC, fusionados, incluir las pruebas en sitio, dejar una reserva de cable en una fosa de concreto de 1.5X1.5 metros, la fosa debe tener drenaje de agua lluvias con su tapadera de concreto con marco metálico, pintada en amarillo tipo tránsito, en el pórtico de entrada de línea de la SE, instalar un (1) carrete tipo cruceta metálica para enrollar el cable OPGW de reserva de 20 metros, instalar grapas de bajada, tubería metálica de conexión entre caja de empalme y curva de conversión a tubos enterrados (ver dibujo de detalle de fig. 1 y 2, en la sección de especificaciones técnicas en equipo de comunicaciones).				M			
8.2	Suministrar e instalar en Subestación Circunvalacion Un (1) tramo de última milla viendo la línea hacia la SE Calpules, el alcance se describe a continuación:		Global	1	L			

L1. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA CALPULES EN 138kV/13.8kV, 2X50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)****Precio Unitario
(US\$)****Precio Total
(US\$)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
0.1	Suministrar e instalar sin limitarse a lo siguiente: Un (1) Tramo de última milla con cable dieléctrico enductado en tubería de cédula 40, de 2", adosado a la pared de canaletas con sus herrajes tipo STRUT, suministrar 250ML de cable dieléctrico de 36 fibras (12 G652 y 24 G655) F.O. tipo loose tubo, doble chaqueta (tipo "directa buried") para el tramo, suministro e instalación de una caja de empalme tipo domo una para cada tramo, la lámina de la caja de empalme debe ser gruesa con espesor de 10 mm (tickness) de 2 vías para el conexionado del cable (OPGW/Dieléctrico), los ductos adosados a canaletas de concreto debe ser del tipo riel Strutt., suministro e instalación de ODF de 36 puertos SC, fusionados, incluir las pruebas en sitio, dejar una reserva de cable en una fosa de concreto de 1.5X1.5 metros, la fosa debe tener drenaje de agua lluvias con su tapadera de concreto con marco metálico, pintada en amarillo tipo tránsito, en el pórtico de entrada de línea de la SE, instalar un (1) carrete tipo cruceta metálica para enrollar el cable OPGW de reserva de 20 metros, instalar grapas de bajada, tubería metálica de conexión entre caja de empalme y curva de conversión a tubos enterrados (ver dibujo de detalle de fig. 1 y 2, en la sección de especificaciones técnicas en equipo de comunicaciones).				M			
8.3	Equipo Terminal Óptica Tipo MPLS/TP FOX 615		Global	2	L			

L1. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA CALPULES EN 138kV/13.8kV, 2X50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
	Suministro e instalación de equipo Terminal óptico tipo MPLS/TP FOX 615 equipado con las siguientes interfaces: Terminal óptico tipo MPLS/TP FOX 615 equipado con interfaces: (i) Voz 2 hilos LESU1, (ii) Datos V.24/V.28 (12 puertos) LEDS1, (iii) Switch capa 2 de 24 puertos ELET1, (iv) Módulo de teleprotección de 4 comandos TEPI1, (v) Interfaz óptico SDH de 4 puertos: 2 STM4/ 2 STM1 SAMO 5, (vi) Doble módulo procesador con interfaces MPLS de 10 GB equipados para 30 kilómetros. CESM2, (vii) Router (EROP), (viii) Doble fuente de alimentación de 300 watts (125/48 Vcc), (ix) Gabinete tipo RITTAL con llavín de seguridad, puerta de vidrio, equipado con switch de puerta, lámpara, termostato, higrómetro, Breakers para 125 Vcc (2), Breakers para 48 Vcc (2) y 1 breaker para 120 vca, (x) Patchcords monomodo LC/SC de 3 metros (6)				M			
	Nota: Instalar Una terminal Optica en Subestacion Calpules, Una en SE Circunvalacion							
9	Estructuras para Equipo Menor y Mayor							
9.1	Estructura Soporte Baja Para Pararrayo Tipo Estación para Salida de Línea	138kV	c/u	6	L			
					M			
9.2	Estructura Baja Para Soporte de Barra (1 FASE)	138kV	c/u	48	L			
					M			
9.3	Estructura Baja Para Soporte de Barra (1 FASE)	13.8kV	c/u	24	L			
					M			
9.4	Estructura Alta Para Soporte de Barra (1 FASE)	13.8kV	c/u	3	L			

L1. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA CALPULES EN 138kV/13.8kV, 2X50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
					M			
9.5	Estructura Soporte Barra Baja Para Seccionadora Tripolar (3 FASES)	138kV	c/u	16	L			
					M			
9.6	Estructura Soporte Barra Baja Para Seccionadora Tripolar (3 FASES)	13.8kV	c/u	22	L			
					M			
9.7	Estructura Soporte Barra Alta Para Seccionadora Tripolar (3 FASES)	13.8kV	c/u	2	L			
					M			
9.8	Estructura Soporte Barra Baja Para Transformador de Potencial CCVT (1 FASE)	138kV	c/u	14	L			
					M			
9.10	Estructura Alta Combinada para Instalar Soporte de Barra, Pararrayos, Banco de Transformador Para el Servicio Propio (Incluir las Tres Fases)	13.8kV	Global	1	L			
					M			
9.11	Estructura Alta Combinada para Instalar soporte de barra y Potencial Inductivo (Incluir las Tres Fases)	13.8kV	Global	1	L			
					M			
9.12	Viga para Estructura de Pórtico para Barra Tensada y Salida L.T. 12 metros de longitud	138kV	c/u	16	L			
					M			

L1. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA CALPULES EN 138kV/13.8kV, 2X50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
9.13	Columna Para Estructura en Pórtico Para Salida Línea de Transmisión	138kV	c/u	16	L			
	15 metros de altura de la columna incluyendo puntina (12 metros de la columna y 3 metros de la Puntina).				M			
9.14	Columna Para Estructura en Pórtico Para Barra Tensada	138kV	c/u	12	L			
	12 metros de altura de la columna incluyendo puntina (9 metros de la columna y 3 metros de la Puntina).				M			
10	Conexiones entre equipo electromecánico							
	Barras, terminales de aluminio , herrajes, conductor de aluminio							
	REF: BURNDY (BR.), ANDERSON ELECTRIC (A.E.), ARRUTI							
10.1	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Suministro e instalación de todos los herrajes de aluminio como ser conectores de tipo terminal de expansión, conectores rígidos, conectores tipo camisas, separadores, uniones, tapones elimina efecto corona, conectores de tipo T de cable a cable tipo compresión, conectores tipo T de tubo a cable, conectores de tubo a tubo, y todos aquellos conectores requeridos para instalar las barras tensadas, bajantes, derivaciones, barra rígida y flexible entre equipos, bajantes y conexionado para la salida de línea de transmisión en 138kV (L-524), conectores, derivaciones y bajantes para la conexión de las salidas de los circuitos de distribución (13.8kV), conexión del lado de alta (138kV) y baja (13.8kV) de los transformadores de potencia, conexión de todo tipo de conectores para las bahías en 13.8kV, banco del servicio propio en 13.8kV, banco de potenciales inductivos en 13.8kV, el contratista debe considerar en este alcance todos los conectores, separadores, cables, barra rígida de aluminio para todas las bahías en 138kV y en 13.8kV,		Global	1	L			

L1. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA CALPULES EN 138kV/13.8kV, 2X50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	transformadores de potencia 138/13.8kV, barras aéreas principales para 138kV, es parte del alcance las bajantes, puentes y conexión de los pórticos para cada salida de alimentador en 13.8kV, y otros materiales y herrajes requerido para la instalación y operación adecuada.							
	Nota: Ver Plano de disposición de equipo electromecánico proyectado Hoja 1 de 1 SE Calpules y Plano de Sección de disposición de equipo electromecánico proyectado, incluidos en la sección de planos.				M			
11	Hilo de Guarda y Herrajes							
	Nota: Las estructura de tensión y de suspensión para el blindaje aéreo serán para ser instalada en la puntinas de torres de tipo celosia y en los pórticos para salida de línea y barra tensada para la bahía proyectada en 138kV y 13.8kV, Ver planos de Secciones de disposición de equipo de equipo electromecánico proyectado 138kV y 13.8kV Hojas 1 de 1, Plano de planta de disposición de equipo electromecánico proyectado en 138kV y 13.8kV, y planos de detalle y lista de herrajes de estas estructuras de tensión y suspensión, incluidos en la sección de planos.							
11.1	Terminal de tensión Doble Remate para hilo de guarda		C/U	28	L			
					M			
11.2	Terminal de tensión para Remate Final o inicial para hilo de guarda		C/U	25	L			
					M			
11.3	Terminal de Suspensión para hilo de guarda		C/U	6	L			
					M			

L1. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA CALPULES EN 138kV/13.8kV, 2X50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
11.4	Cable de acero para Blindaje Aéreo o Hilo de Guarda E.H.S. $\varnothing=3/8"$.		ML	750	L			
	Nota: El cable de acero será para el blindaje aéreo en la bahía en 138kV de la Barra aérea Principal y en zona donde se ubicaran los Transformadores de potencia, en zona de la bahías en 13.8kV, Ver Planimetría de disposición de equipo electromecánico proyectado Hoja 1 de 1 y Plano de Sección de disposición de equipo electromecánico proyectado en Hoja 1 de 1, incluidos en la sección de planos.				M			
12	Tomas de Fuerza							
12.1	Tomas de fuerza trifásicos para intemperie a 480V/80 amp,		C/U	1	L			
	Incluir Tubería EMT, Caja de registro, Caja de la toma de fuerza, Conectores, conexionado o cableado desde la yarda a la sala de control donde está ubicado el tablero A.C., y todos aquellos accesorios y obra requerida para su instalación y operación adecuada.				M			
13	Luminarias y Accesorios							
13.1	Luminaria para alumbrado en el patio de subestación Lámpara Tipo Led		c/u	107	L			
	Incluir suministro, instalación sin limitarse a lo siguiente: brazo de soporte para la lámpara, sistema de control, Accesorios para iluminación, tubería de metal rígida EMT tipo industrial para el conexionado, accesorios, alambrado desde la luminaria ubicada en la yarda hasta la sala de control.				M			
13.2	Poste de concreto de 25 pies de 750kG para instalar lámpara tipo Led para alumbrado en patio en la subestación.		c/u	2	L			

L1. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA CALPULES EN 138kV/13.8kV, 2X50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir sin limitarse a lo siguiente para el suministro e instalación del poste: suministro, traslado a sitio, instalación del poste de concreto de altura de 25 pies autosoportado, incluir topografía, agujero o excavación, aplomado, fundación de concreto armado, relleno, conformación, limpieza y otras obras requeridas la la instalación del mismo.				M			
	Nota: El poste y la luminaria se instalará en la zona de la entrada principal y caseta de vigilancia.							
14	Aisladores Tipo Estación, Estructuras de Remate y de Suspensión							
14.1	Aislador Tipo Estación Para Soporte de Barra	138kV	c/u	48	L			
	Suministrar aisladores de tipo estación con aislamiento externo de porcelana con BIL=650kV.				M			
14.2	Aislador Tipo Estación Para Soporte de Barra		c/u	24	L			
	Suministrar aisladores de tipo estación con aislamiento externo de porcelana, voltaje de 34.5kV y con BIL=200kV, Nota: Los aisladores de tipo estación serán para ser instalados en la barra rígida en la bahía de 13.8kV.				M			
14.3	Estructura de Remate Cadena Sencilla (3 fases) para salida de línea y barra tensada en pórtico en 138kV	138kV	Juego	14	L			

L1. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA CALPULES EN 138kV/13.8kV, 2X50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)****Precio Unitario
(US\$)****Precio Total
(US\$)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir sin limitarse a lo siguiente para el suministro e instalación de la Estructura de Remate para salida de línea y barra tensada: suministrar e instalar tres cadenas tipo plato, una cadena por fase con todo sus accesorios de sujeción como ser grilletes, cuernos, grapas de aluminio de compresión, cuellos, separador, extensores y otros herrajes requeridos para la instalación y operación adecuada para el conductor de aluminio ACSR calibre 1431MCM , para cada cadena de aisladores, incluir once (11) platos por cadena por fase, ver listado materiales en detalle de esta estructura en la sección de planos.				M			
	Nota: Las cadenas se utilizara para instalar la barra aérea para conectar el lado de alta (138kV) del transformador de potencia 138/13.8kV y en la salida de línea en Pórticos, dos (2) de estos juegos se instalaran en el portico para conectar las torres proyectadas en 138kV, donde la grapa de remate sera para cable 477MCM ACSR, Ver ubicación en planos de planta y secciones de disposición de equipo electromecánico proyectado, incluido en la sección de planos.							
14.4	Estructura de Remate Doble Cadena (3 fases) para salida de línea y barra tensada en pórticos con doble cadena de aisladores tipo plato por fase con todo sus accesorios de sujeción como ser grilletes, plato triangular, cuernos, grapas de aluminio de compresion,cuellos, separador, extensores y otros herrajes requeridos para la instalación y operación adecuada del conductor de calibre 1431MCM ACSR , cada cadena de aisladores debe suministrarse con unce (11) platos, cada fase debe tener dos (2) cadenas, este arreglo por fase se debe multiplicar por tres para considerar las tres (3) fases, equivalente al juego, ver detalle y lista de herrajes en planos incluidos en la sección de planos.	138kV	Juego	8	L			

L1. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA CALPULES EN 138kV/13.8kV, 2X50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)****Precio Unitario
(US\$)****Precio Total
(US\$)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Nota: Las cadenas se utilizara para instalar la barra aérea principal de las bahías en 138kV, Ver ubicación en planos de planta y secciones de disposición de equipo electromecánico proyectado, incluido en la sección de planos.				M			
14.5	Estructura de Suspensión (1 Fase) para salida de línea y barra tensada en pórticos con cadena de aisladores de suspensión, considerar este arreglo para una fase, incluir todos sus accesorios de sujeción como ser grilletes, plato triangular, cuernos, grapas de aluminio de compresion,cuellos, separador, extensores y otros herrajes requeridos para la instalación y operación adecuada del conductor de calibre 1431MCM ASCR , la cadena de aisladores debe ser de once (11) platos, ver detalle y lista de herrajes en planos incluidos en la sección de planos.	138kV	C/U	2	L			
	Nota: La cadena se utilizara para la conexión de la bajada del transformador de potencial ubicado debajo del pórtico de cada barra principal aérea ubicada en la bahía en 138kV, Ver ubicación en planos de planta y secciones de disposición de equipo electromecánico proyectado, incluido en la sección de planos.				M			

L1. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA CALPULES EN 138kV/13.8kV, 2X50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)****Precio Unitario
(US\$)****Precio Total
(US\$)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
14.6	Estructura de Suspensión (3 fases) para salida de línea y barra tensada en pórticos con cadena de aisladores de suspensión, considerar para alcance tres cadenas, incluir todos sus accesorios de sujeción como ser grilletes, cuernos, grapas de aluminio de compresion,cuellos, extensores y otros herrajes requeridos para la instalación y operación adecuada del conductor de calibre 1431MCM ASCR , cada cadena de aisladores debe ser de once (11) platos, ver detalle y lista de herrajes en planos incluidos en la sección de planos.	138kV	Juego	8	L			
	Nota: La cadena se utilizara para la conexión de la bajada del transformador de potencial ubicado debajo del pórtico de cada barra principal aérea ubicada en la bahía en 138kV, Ver ubicación en planos de planta y secciones de disposición de equipo electromecánico proyectado, incluido en la sección de planos.				M			
14.7	Estructura de Remate Final o Inicial Tipo "H" en 13.8kV (3 fases), para Barra Tensada Salida Línea de Distribución.	13.8kV	Global	8	L			

L1. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA CALPULES EN 138kV/13.8kV, 2X50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir sin limitarse para el suministro e instalación de la estructura de Remate lo siguiente: tres (3) cadenas de aisladores tipo plato, cada cadena debe tener tres platos de porcelana, suministrar una cruceta doble metálica galvanizado en caliente, la cruceta debe ser de tipo celosía sus piezas como largueros, perfiles, chapas deben ser de hierro galvanizado en caliente, el larguero de la cruceta debe ser de 178" (4.5 ms), incluir pernos de rosca corrida, abrazaderas, cable de acero para ser utilizados como tensores para la cruceta, conectores, pernos de ojo, grapas de aluminio tipo compresión con sus paletas, herrajes, y todos aquellos accesorios requeridos para su instalación de esta estructura para conectar la barra aérea, incluir retenidas y/o otro material para su instalación adecuada, esta estructura esta identificada con la nomenclatura Tipo "G3", ver ubicación en plano de planta de disposición de equipo proyectado y secciones.				M			
14.8	Estructura de Doble Remate Tipo "H" en 13.8kV (3 fases), para Salida de Línea de Distribución.	13.8kV	Global	8	L			

L1. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA CALPULES EN 138kV/13.8kV, 2X50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
	Incluir sin limitarse para el suministro e instalación de la estructura de Remate lo siguiente: seis (6) cadenas de aisladores tipo plato, cada cadena debe tener tres platos de porcelana, suministrar una cruceta doble metálica galvanizado en caliente, la cruceta debe ser de tipo celosía sus piezas como largueros, perfiles, chapas deben ser de hierro galvanizado en caliente, el larguero de la cruceta debe ser de 178" (4.5 ms), incluir pernos de rosca corrida, abrazaderas, cable de acero para ser utilizados como tensores para la cruceta, cuellos, conectores, pernos de ojo, grapas de aluminio tipo compresión con sus paletas, herrajes, y todos aquellos accesorios requeridos para su instalación de esta estructura para conectar la barra aérea, incluir retenidas y/o otro material para su instalación adecuada, esta estructura esta identificada con la nomenclatura Tipo "G4", ver ubicación en plano de planta de disposición de equipo proyectado y secciones.				M			
14.9	Postes de concreto Autosoportado de 45 pies (13.72 Metros) de altura de clase 2,000 Lb (2K).		Global	24	L			
	Nota: Incluir en el suministro del poste el cable de acero para la conexión del blindaje aéreo y para la conexión a tierra, también incluir los pernos de escala, estos pernos de escala se deben instalar a partir de 4,5 m sobre nivel de suelo terminado y entre pernos una separación de 0,3 m, estos pernos de escala se deben instalar hasta llegar al parte superior (punta) del poste.				M			
15.0	Cimentación Para Poste de Concreto Centrifugado Autosoportado de altura de 45 pies (13.72 Ms) de Clase 2000 Lb (2K).		Global	24	L			

L1. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA CALPULES EN 138kV/13.8kV, 2X50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)****Precio Unitario
(US\$)****Precio Total
(US\$)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	El alcance para el suministro e instalación debe incluir sin limitarse a lo siguiente: (i) Fundación de concreto armado para la base del poste autosoportado, suministro de materiales para la obra civil, equipo, traslado a sitio del proyecto, mano de obra, (ii) Pruebas de laboratorio de la cimentación (iii) Estudio de suelo, (iv) Topografía, (v) Excavación de material del sitio, (vi) Encofrado, armado y colocación de acero reforzado, (vii) Fundación de concreto de acuerdo a la resistencia dada en los planos y especificaciones por el contratista aprobados por ENEE, (viii) Curado del concreto, (ix) Remoción del encofrado, acabado y pulido final, (x) Relleno de material selecto compactado, (xi) Retiro de material sobrante y depositado en un lugar donde no dañe a terceros, (xii) Limpieza y remoción de tierra, pruebas de cilindros de concreto, (xiii) considerar todos el material y las obras requeridas para la cimentación de concreto para el poste autosoportado.				M			
15	Cables de potencia							
15.1	Cable de Potencia 1x1431 MCM ACSR Incluir las (3 fases): El suministro del Conductor 1431MCM, consiste en la instalacion incluyendo las tres (3) fases, para la conexión de la barra tensada aérea, conexión entre equipos, bajadas y derivaciones de las bahías 138kV, transformadores de potencia 138/13.8kV, (incluir las 3 fases completas con todo sus accesorios), se debe entender que el ML pagado deben incluirse las tres fases.		ML	230	L			

L1. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA CALPULES EN 138kV/13.8kV, 2X50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
	Nota: Ver Plano de disposición de equipo electromecánico proyectado Hoja 1 de 1 y Plano de Sección de disposición de equipo electromecánico proyectado Hoja 1 de 1 , Incluidos en la sección de planos.				M			
15.2	Cable de Potencia 2X1431MCM Incluir las (3Fases): El alcance para el suministro del Conductor 2X1431CM/fase, consiste en instalarlo incluyendo las tres (3) fases, para la conexión de la barra tensada aéreas de la barra principales, barras aéreas para la conexión de la salida de línea, conexión entre equipos, bajadas y derivaciones en las bahías en 138kV, bajadas y derivaciones de los transformadores de potencial en barra principal, conexión y bajadas de los transformador de potencia 138kV/13.8kV, es parte del alcance de estas obras el suministro e instalación de los separadores para el cable de aluminio ACSR (incluir las 3 fases completas con todo sus accesorios), se debe entender que el ML pagado deben incluirse las tres fases.		ML	300	L			
	Nota: Ver Plano de disposición de equipo electromecánico proyectado Hoja 1 de 1 y Plano de Sección de disposición de equipo electromecánico proyectado Hoja 1 de 1 , Incluidos en la sección de planos.				M			
15.3	Cable de Potencia 1x795 MCM ACSR Incluir las (3 fases): El suministro del Conductor 795MCM, consiste en instalarlo para las tres (3) fases, para la conexión de la barra tensada aérea, conexión entre equipos, bajadas y derivaciones de las bahías 13.8kV, barra aérea para la salida de alimentadores en bahías de 13.8kV, (incluir las 3 fases completas con todo sus accesorios), se debe entender que el ML pagado deben incluirse las tres fases.		ML	120	L			

L1. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA CALPULES EN 138kV/13.8kV, 2X50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)****Precio Unitario
(US\$)****Precio Total
(US\$)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Nota: Ver Plano de disposición de equipo electromecánico proyectado Hoja 1 de 1 y Plano de Sección de disposición de equipo electromecánico proyectado Hoja 1 de 1 , Incluidos en la sección de planos.				M			
16	Panel de control y medición completo							
	Suministrar tablero PC&M completo con sus instrumento de medición, protección primaria, respaldo, concentrador de datos, controlador de bahía, protección BF, indicadores, perillas de control, anunciadores, botoneras, luces indicadoras, bloques terminales de prueba, cableado y dispositivos misceláneos, incluir todo el alcance de obra y equipo indicado de la Sección de especificaciones técnicas del tablero de control y medición (PC&M) y Sistema Integrado de Control Protección y Monitoreo para Subestación Eléctrica.							
16.1	Gabinete de protección y control completo Para Salida de Línea de Transmisión		c/u	2	L			

L1. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA CALPULES EN 138kV/13.8kV, 2X50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)****Precio Unitario
(US\$)****Precio Total
(US\$)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	El Gabinete de protección y control para Línea de Transmisión debe suministrarse para instalar los equipos y los siguientes accesorios: El Gabinete debe ser del tipo Swing Rack, acceso frontal y posterior con los espacios adecuados y suficientes para instalar y ubicar Un (1) relé de Protección Primaria Diferencial para Línea Transmisión, Un (1) relé de Protección secundaria de impedancia, dos (2) Relés para Protección BF, UCB, Un (1) Medidor Instantáneo, Dos (2) Medidores Analizadores de Calidad de potencia con sus respectivas licencias, Relés Supervisión de bobinas de Disparos, Relevadores auxiliares, indicadores, perillas de control, anunciadores, botoneras, luces indicadoras, Block de prueba para medidores, Blocks de prueba para los relés de protección (Block de Pruebas), Peinetas de Pruebas, Switch, Tablillas, fusibles, termo-magnéticos, Resistencias Calefactoras, iluminación controlada con interruptores automáticos, Tomas de fuerza, alambrado, y todos aquellos materiales y dispositivos misceláneos, para su instalación y operación adecuada, el tamaño de cada compartimiento debe ser de 0.8m X 0.80 X 2.0 ms de alto, en el detalle o dibujo se esta solicitando Dos (2) compartimientos, si se requiere mas de Dos (2) compartimientos el contratista debe incluirlo en su oferta y en el alcance de este ítem, cada compartimiento se debe suministrar con sus llamadores o palancas totalmente de metal y cromados, no se acepta llamadores de material de plástico, ver detalle en la sección de plano.				M			
16.2	Gabinete de protección y control completo Para Transformador de Potencia 138/13.8kV de 50MVA.		c/u	2	L			

L1. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA CALPULES EN 138kV/13.8kV, 2X50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)****Precio Unitario
(US\$)****Precio Total
(US\$)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	El Gabinete de protección y control para el transformador de Potencia 13813.8kV, debe suministrarse para instalar los equipos y los siguientes accesorios: El Gabinete debe ser del tipo Swing Rack, acceso frontal y posterior con los espacios adecuados y suficientes para instalar y ubicar Un (1) relé de Protección Primaria Diferencial para Transformador de potencia, Un (1) relé de Protección secundaria de sobre corriente para el transformador de potencia, Un (1) Relé Regulador de Tensión (90R), (2) Relés para Protección BF, UCB, Un (1) Medidor Instantáneo, Tres (3) Medidores Analizadores de Calidad de potencia para ser instalados dos lado de alta y uno lado de baja en el transformador de potencia con sus respectivas licencias, Relés Supervisión de bobinas de Disparos, Relevadores auxiliares, indicadores, perillas de control, anunciadores, botoneras, luces indicadoras, Block de prueba para medidores, Blocks de prueba para los relés de protección (Block de Pruebas), Peinetas de Pruebas, Switch, Tablillas, fusibles, termo-magnéticos, Resistencias Calefactoras, iluminación controlada con interruptores automáticos, Tomas de fuerza, alambrado, y todos aquellos materiales y dispositivos misceláneos, para su instalación y operación adecuada, el tamaño de cada compartimiento debe ser de 0.8m X 0.80 X 2.0 ms de alto, en el detalle o dibujo se esta solicitando dos (2) compartimiento, si se requiere mas de dos compartimientos el contratista debe incluirlo en su oferta y en el alcance de este ítem, cada compartimiento se debe suministrar con sus llamadores o palancas totalmente de metal y cromados, no se acepta llamadores de material de plástico, ver detalle en la sección de plano.				M			
16.3	Gabinete de Protección y Control Completo Para Diferencial de Barra		c/u	1	L			

L1. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA CALPULES EN 138kV/13.8kV, 2X50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)****Precio Unitario
(US\$)****Precio Total
(US\$)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	El Gabinete de Protección y Control Para Protección de Barra "A" y "B", debe ser completo para la bahía en 138kV, el alcance consiste sin limitarse a lo siguiente: Un (1) Gabinete tipo Swing Rack de acceso frontal y posterior, Incluir Dos (2) Protecciones Diferenciales para Barra, Anunciador de alarmas, Relevador de disparo y bloqueo sostenido, indicadores, perillas de control, anunciadores, botoneras, luces indicadoras, Block de Pruebas, Peinetas de Pruebas, Switch, Tablillas, fusibles, termo-magnéticos, Resistencias Calefactoras, Alumbrado, Tomas de fuerza, alambrado, cada compartimiento se debe suministrar con sus llamadores o palancas totalmente de metal y cromados, no se acepta llamadores de material de plástico, incluir todos aquellos materiales y dispositivos misceláneos, para su instalación y operación adecuada.				M			
16.4	Gabinete de Protección y Control Completo Para Ocho Circuitos de Salida de Línea de Distribución.		c/u	1	L			

L1. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA CALPULES EN 138kV/13.8kV, 2X50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)****Precio Unitario
(US\$)****Precio Total
(US\$)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	El Gabinete de protección y control para los circuitos de distribución deben suministrarse para instalar los equipos y los siguientes accesorios: El Gabinete debe ser del tipo Swing Rack, acceso frontal y posterior con los espacios adecuados y suficientes para instalar y ubicar Una (1) Protección primaria de sobre corriente para cada circuito de distribución de salida o sea un total de seis relés, suministra Relevadores auxiliares, Controladores de Bahías UCB, Blocks de prueba para protecciones, Blocks de prueba para medidores, Un (1) Medidor Analizador de Calidad de potencia para cada salida de línea de distribución con sus respectivas licencias, Relés Supervisión de bobinas de Disparos, indicadores, perillas de control, anunciadores, botoneras, luces indicadoras, Block de Pruebas, Peinetas de Pruebas, Switch, Tablillas, fusibles, termo-magnéticos, Resistencias Calefactoras, Alumbrado, Tomas de fuerza, conexionado, alambrado, y todos aquellos materiales y dispositivos misceláneos, para su instalación y operación adecuada, Nota: el tamaño de cada compartimiento debe ser de 0.8m X 0.80 X 2.0 ms de alto, en el detalle o dibujo se esta solicitando cuatro (4) compartimientos, si se requiere mas de (4) compartimientos el contratista debe incluirlo en su oferta y en le alcance de este ítem, cada compartimiento se debe suministrar con sus llamadores o palancas totalmente de metal y cromados, no se acepta llamadores de material de plástico, ver detalle en la sección de plano.				M			
16.5	Sistema Integrado de Control Protección y Monitoreo para Subestación Eléctrica		c/u	1	L			

L1. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA CALPULES EN 138kV/13.8kV, 2X50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)****Precio Unitario
(US\$)****Precio Total
(US\$)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	El alcance para el suministro e instalación para el Sistema Integrado de Protección y Monitoreo Para La Subestación Eléctrica debe incluir sin limitarse a lo siguiente: El suministro y la instalación de los gabinetes; controladores de bahías; Unidad de sincronización GPS; concentradores de datos; Sistema interface Hombre Maquina (HMI) con su monitor LCD no menor a 17" que incluya su fuente de alimentación, software y licencias; Switches de Capa 2 y Capa 3; software y licencias de los equipos; tarjetas; módulos de entradas digitales y analógicas; cable de fibra óptica multimodo no menor a 20 hilos con sus terminales y empalmes; conectores; materiales; conexión a los equipos, suministro e instalación de alimentación de A.C y D.C; equipo de control y medición y de comunicaciones para el funcionamiento de los accesorios y dispositivos suministrados; insumos y materiales; Pruebas FAT; curso; pruebas en sitio; y puesta en marcha del Sistema de Monitoreo para Subestación; todos los equipo y componentes de control de comunicación, protección y medición; el monitor, teclado de la HMI debe estar empotrado en un tablero o gabinete ubicado en la parte frontal, la HMI debe suministrarse con su llave de seguridad, los componentes de la HMI deben protegerse de golpes, humedad y polvo; el alcance debe contemplar la integración de los ID's de todas las bahías nuevas en 138kV, los transformadores de potencia, todas las bahía completa en 13.8kV a este sistema de automatización y a la HMI, incluir suministro del cableado y conexión; herrajes; conectores; materiales; obras civiles si se requiere; tubería y accesorios; pruebas; incluir un panel mímico de control de los equipos con sus perillas y accesorios requeridos; es parte de este alcance todo lo descrito en la sección de Especificaciones Técnicas para El Sistema Integrado de Control Protección y Monitoreo para Subestación Eléctrica , incluir en la oferta el lote de repuesto, el precio de cada ítem del lote de repuesto debe indicarse por separado.				M			

L1. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA CALPULES EN 138kV/13.8kV, 2X50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
16.6	Suministro y Obras en la SE Circunvalacion en Tablero Existente Protección y Control (PC&M) Para Salida de Línea de Transmisión Hacia a Nueva SE Calpules		Global	1	L			
	Se requiere el suministro e instalacion en el tablero existente en SE Circunvalacion de linea (L524) el reemplazo de los actuales relees por Un (1) relé de Protección Primaria Diferencial para Línea Transmisión, Un (1) relé de Protección secundaria de impedancia, dos, Dos (2) Medidores Analizadores de Calidad de potencia con sus respectivas licencias, suministro e instalacion de borneras, Relés Supervisión de bobinas de Disparos, Relevadores auxiliares, indicadores, perillas de control, anunciadores, botoneras, luces indicadoras, Block de prueba para medidores, Blocks de prueba para los relés de protección (Block de Pruebas), Peinetas de Pruebas, Switch, Tablillas, fusibles, termo-magnéticos, conexionado de los equipos nuevos y de los existentes en el tablero mismo, y todos aquellos materiales y dispositivos misceláneos, pruebas, para su instalación y operación adecuada, todos los materiales, ainsumos, relees, perillas de control, y todos aquellos accesorios requeridos para esta obra debe ser compatibles con los equipos instalados en el otro extremo de la linea para su operacion adecuada.				M			
16.7	Suministro y Obras en la SE Progreso en Tablero Existente Protección y Control (PC&M) Para Salida de Línea de Transmisión Hacia a Nueva SE Calpules		Global	1	L			

L1. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA CALPULES EN 138kV/13.8kV, 2X50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
	Se requiere el suministro e instalacion en el tablero existente en SE Circunvalacion de linea (L524) el reemplazo de los actuales relés por Un (1) relé de Protección Primaria Diferencial para Línea Transmisión, Un (1) relé de Protección secundaria de impedancia, dos, Dos (2) Medidores Analizadores de Calidad de potencia con sus respectivas licencias, suministro e instalacion de borneras, Relés Supervisión de bobinas de Disparos, Relevadores auxiliares, indicadores, perillas de control, anunciadores, botoneras, luces indicadoras, Block de prueba para medidores, Blocks de prueba para los relés de protección (Block de Pruebas), Peinetas de Pruebas, Switch, Tablillas, fusibles, termo-magnéticos, conexionado de los equipos nuevos y de los existentes en el tablero mismo, y todos aquellos materiales y dispositivos misceláneos, pruebas, para su instalación y operación adecuada, todos los materiales, ainsumos, relés, perillas de control, y todos aquellos accesorios requeridos para esta obra debe ser compatibles con los equipos instalados en el otro extremo de la linea para su operacion adecuada.				M			
17	Conexionado de Cables de Control y Medición (PC&M), Cables de fuerza, fibra óptica, Cables Ethernet							

L1. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA CALPULES EN 138kV/13.8kV, 2X50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	incluir sin limitarse a lo siguiente: (i) Suministro e instalación cable de control, cable de fuerza, cable para comunicaciones de tipo F.O., tipo ethernet y cualquier otro tipo de cable especial que sea requerido para el conexonado o cableado de todo el equipo electromecánico a ubicarse en la yarda de la subestación para la operación de las bahías en 138kV, bahías en 13.8kV, Los transformador de Potencia y su equipo asociado en alta (138kV) y baja (13.8kV) tensión y de la salida de la línea de distribución, el cableado será desde los equipos ubicados en la yarda hasta la sala de mando donde estarán los nuevos tableros PC&M de control y medición, incluir en el alcance el conexonado de comunicación, sistema scada, tableros de Corriente Directa y de Corriente Alterna con sus termomagnéticos, incluir en el conexonado las viñetas de tipo espagueti, conectores de compresión y atornillable, rotulación y todos sus accesorios de sujeción para la tubería de tipo EMT rígida y flexible tipo BX, conectores, abrazaderas, realizar el cableado entre tableros ubicados en los diferentes ambientes dentro de la sala de control, configuración de los equipos, y todos los demás equipos requeridos, incluir las pruebas y puesta en marcha.		Global	1	L			
					M			
18	Red de Tierra							

L1. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA CALPULES EN 138kV/13.8kV, 2X50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Conductor 2/0 de cobre suave para la bajadas de cada uno de los equipos a ubicarse en la yarda, para la malla principal debe ser de conductor 4/0 material de cobre suave, los conectores a utilizar en la malla principal debe ser del tipo soldable o termowell no se permitirá conectores mecánicos en la malla principal, la malla principal debe alcanzar 1 m afuera de todo el perímetro de la subestación, esta malla principal se conectara al cerco (malla ciclón), los conectores para los cable de cobre que conectaran los tubo metálico del cerco deben ser del tipo abrazadera mecánico que conecte el tubo y el cable, las hojas de los portones deben aterrizarse a la malla principal el conector debe ser de tipo abrazadera y la conexión entre tubos deben ser con trenza de cobre, incluir el aterrizaje a la rejilla equipotencial de cada seccionadora tripolar, incluir el suministro de esta rejilla equipotencial para cada seccionadora, incluir picas o varillas de aterrizaje en cada uno de los lados de cada transformador de potencia 138/13.8kV de 50MVA, cada pararrayo de línea debe ser instalado con su varillas de aterrizaje, cada una de las patas de las torres a instalar y postes auto soportados deben aterrizarse, incluir excavación, relleno de material del sitio para la malla principal, conexión al sistema de aterrizaje de los tableros PC&M, tableros Auxiliares, Tableros de A.C., Tablero D.C., Tableros del equipo de comunicaciones, tablero del sistema scada, en toda la trayectoria de la canaleta de cable de control en la yarda y sala de control instalar sobre la bandeja un cable 4/0 de material de cobre con sus accesorios de sujeción, este cable debe llagar a la sala control y conectarse a todos los tableros, todas las varillas a instalar deben ser de $\varnothing=3/4"$ de L= 10 pies (3.05ms) de acero recubierto de cobre, el contratista debe presentar una memoria de calculo de acuerdo a las medidas de resistividad tomadas en sitio del proyecto, debe presentar una memoria de calculo que demuestre valores calculado y medidos de los potenciales de toque y de paso, el contratista presentara el diseño del sistema de aterrizaje de acuerdo a los valores calculado y medidos en sitio el cual será aprobado por la supervisión del proyecto, la resistencia calculada y medida en sitio no debe ser mayor a 1 ohmio (Ω).							

L1. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA CALPULES EN 138kV/13.8kV, 2X50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)****Precio Unitario
(US\$)****Precio Total
(US\$)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
18.1	El alcance consiste en la red de tierra de todas las bahías completas en 138kV, 13.8kV, los transformadores de potencia, todos los alimentadores para circuitos de salida de distribución en 13.8kV, todas las Estructuras Metálicas de equipo menor y mayor, tableros en la sala de control, conexión al cerco de malla ciclón, conexión de las estructuras para el troncal de la línea, conexión de las estructuras de salida línea de la bahía de 13.8kV, conexión de todos los equipo de la yarda.		Global	1	L			
					M			
19	Sistema de Registro de Eventos Para la Subestación Eléctrica		Global	1	L			

L1. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA CALPULES EN 138kV/13.8kV, 2X50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)****Precio Unitario
(US\$)****Precio Total
(US\$)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	El contratista debe considerar en el alcance sin limitarse a los siguiente: La ingeniería y los requerimientos de diseño, suministro, traslado en sitio, instalación, pruebas en fábrica, pruebas en sitio del proyecto, software, licencias, cursos y puesta en servicio para un Sistema Multifuncional de Registro de eventos para el monitoreo adecuado de disturbios en un sistema de potencia; incluir el o los gabinetes para la instalación de los equipos (módulos); conexión a los equipos desde la yarda a la sala de control nueva , suministro e instalación de termomangneticos para alimentación de A.C y D.C requeridos para las señales para los equipos nuevos; conexión al sistema de equipo de control, medición y de comunicaciones para el funcionamiento de los accesorios y dispositivos suministrados para la puesta en marcha para todos los equipos y componentes para este sistema de monitoreo, este equipo debe estar empotrado en un tablero o gabinete ubicado en la parte frontal, este gabinete debe tener instalado una puerta frontal, el material de la puerta frontal debe ser de un material fuerte transparente y resistente contra golpes, humedad y polvo; realizar la integración de monitoreo de los ID's de todas las bahías en 138kV,13.8kV y transformadores de potencia, incluir en el suministro el cableado o conexión; herrajes; conectores; materiales; obras civiles; tubería y accesorios; es parte de este alcance todo lo descrito como suministro y alcance de obra indicado en el apartado " <i>Sistema Multifuncional de Registro de Disturbios y Monitoreo para Subestación Eléctrica</i> ", para esta subestación, incluir en la oferta y en este ítem el lote de repuestos, sin embargo se requiere el precio de cada uno de los componentes por separado solicitados en este lote de repuesto, para que la Supervisión del proyecto tenga la potestad de aumentar o disminuir las cantidades ofertadas.				M			

L1. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA CALPULES EN 138kV/13.8kV, 2X50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
20	Suministro y Obras de Construcción Tramo de Línea en 138kV Terna Sencilla Para Conectar la Subestación La Calpules a la Línea Existente (L-524)							
	Se requiere la construcción de dos torres y un troncal de aproximadamente de 100 ms para conectar la Nueva Subestación Calpules a la línea de transmisión existente (L-524) entre las Torres No.96 y 97, como parte del alcance se requiere realizar el siguiente suministro y obras.							
20.1	Conductor tipo 795MCM ACSR, (Incluir Las Tres Fases o Un circuito) completo.		ML	100	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: (i) Un (1) conductor 795MCM por fase, (ii) Juntas de Empalme, (iii) Manguitos de Reparación, (iv) Incluir amortiguadores para el conductor en cada una de las fases (v) conectores de compresión, (vi) incluir los cuellos en cada una de las fases, (vii) Empalmes, Nota: el pago para este concepto se considerara por kM lineal en base al diseño de planta y no de perfil, el contratista debe considerar la curva o flecha de los vanos, el cuello realizado en las estructuras de remate y aquellos desperdicios del cable producidos por la instalación, para cada ML pagado se debe considerar para las tres (3) fases incluidas.				M			
20.2	Cable de Fibra Óptica Tipo OPGW de 36 fibras		kM	10	L			

L1. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA CALPULES EN 138kV/13.8kV, 2X50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: (i) Un (1) Hilo de guarda tipo OPGW de 36 Fibras, (ii) cajas de empalmes, las cajas de empalme serán tipo domo Cheryong, (iii) incluir carrete tipo cruz metálico galvanizado en caliente para enrollar el cable OPGW de reserva en la estructura donde se instalaran las cajas de empalmes en los porticos de la subescion y en la linea (iii) incluir herrajes de sujeción de remate y de suspension para el cable OPGW en cada estructuras (torres) existentes y en las cajas de empalme (iv) Incluir las fusiones en el cable OPGW en cada caja de empalme, (v) pruebas reflectométricas en el cable OPGW, (vi) incluir la caja de empalme en las llagada de línea a pórtico en la Nueva Subestación y en la subestacion colateral, (vi) Incluir amortiguadores para el cable OPGW de acuerdo al estudio presentado por el contratista, suministro, instalación y traslado a sitio y pruebas del cable OPGW, incluir el suministro y alcance de obras indicado en la Sección de Especificaciones Técnicas de Equipo de Comunicaciones de este Documento e incluirlo en su oferta, relacionado con el cable de fibra optica.				M			
	Nota: Este cable sera instalado en tramo entre la Nueva Subestacion Calpules hasta la Subestacion Circunvalacion.							
20.3	Desmontaje de Cable de Acero Tipo E.H.S, Ø = 3/8"		kM	8	L			
	El alcance consiste en el desmontaje del cable de la línea actual (L-524) desde el pórtico de salida de línea en SE Circunvalacion hasta la estructura del Nuevo Pórtico en la Subestacion Calpules, este cable debe ser rebobinado en carretes totalmente nuevos y ser trasladados a los almacenes de ENEE, considerar los cuellos, desempalmes y otras obras requeridas.							
20.4	Torre de Doble Remate con ángulo (0°, 90° a 180°) Tipo "E" Base angosta.		c/u	2	L			

L1. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA CALPULES EN 138kV/13.8kV, 2X50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)****Precio Unitario
(US\$)****Precio Total
(US\$)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	El contratista debe contemplar en el suministro de la torre, los stud, pernos de escala, pernos, tuercas y arandelas para el armado de las piezas como ser largueros, chapas, mutantes de cada una de sus secciones de la torre, planos de armado y todos aquellos accesorios requeridos para su instalación adecuada.				M			
	Nota: Para la instalación de esta torre Tipo E Terna Sencilla (1 Ckto), se requiere que su diseño este planificado para instalar tres ménsulas cuadradas, en caso de que el levantamiento topográfico donde se ubique la torre forme un ángulo de 90°, y sea requerido la instalación de las ménsulas mencionadas anteriormente.							
20.5	Vestido en Estructura en Torre de Remate Tipo "E"		c/u	2	L			

L1. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA CALPULES EN 138kV/13.8kV, 2X50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)****Precio Unitario
(US\$)****Precio Total
(US\$)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir en el vestido de la torre de remate de Tipo"E" sin limitarse a lo siguiente: (i) Un (1) juego completo, el juego será desglosado para (seis cadenas de aisladores para el conductor y tres cadenas de aisladores de tipo suspensión para los cuellos de una de las fases, para cada juego incluir todo sus accesorios de sujeción como ser grilletes, cuernos, grapas de aluminio, extensores, preformado para el conductor, y otros herrajes requeridos para la instalación y operación adecuada para el conductor calibre 795 MCM ASCR, para cada cadena de aisladores incluir once (11) platos, considerar todo el alcance descrito aquí para las tres (3) fases, (ii) Incluir el Suministro e instalación de herrajes de suspensión y/o de remate para el cable de guarda para el hilo de 36 Fibras OPGW como ser preformado, grilletes, grapas, pernos, arandelas, cuellos y otros herrajes requeridos para la instalación de un hilo de guarda tipo OPGW (iii) Incluir la conexión al sistema de aterrizaje para cada una de las patas y la conexión del blindaje aéreo a la estructura, (iii) Incluir en cada torre placa de peligro y numeración, ver detalle en plano. Ver detalle en plano.				M			
20.6	Cimentación Torre de Remate Tipo "E" (1 Ckto)		c/u	2	L			

L1. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA CALPULES EN 138kV/13.8kV, 2X50MVA									
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO									
RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)							Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total		
	El contratista debe incluir sin limitarse a lo siguiente: (i) Incluir fundación de concreto para torre Tipo Celosía base angosta, Incluir suministro de materiales, equipo, traslado, mano de obra, (ii) Corte de maleza, (iii) Topografía, (iv) Excavación material del sitio, (v) Encofrado, armado y colocación de acero reforzado, colocación de los stud, (vi) Fundación de concreto de acuerdo a la resistencia dada en los planos y especificaciones por el contratista aprobados por ENEE, (vii) Curado del concreto durante el periodo estipulado, (viii) Remoción del encofrado, acabado y pulido final, (ix) Relleno de material selecto compactado, (x) Retiro de material sobrante y depositado en un lugar donde no dañe a terceros, (xi) Limpieza y remoción de tierra, pruebas de cilindros de concreto, (xii) La fundación del pedestal de cada una de la patas de la torre no será mayor de 0.50Mts sobre nivel de suelo terminado, (xiii) Considerar obras de drenajes para evacuar aguas lluvias, terracería a nivelar de terreno donde se instale la torre, (xiv) Muro de contención en alguna de las patas si se requiere (xv) considerar materiales y otras obras requeridas.				M				
21	Pruebas a la Medición Comercial		Global	1	L				

I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Trabajos concernientes al proceso de certificación del sistema de medición comercial de la Subestación Calpules asociados a los campos relacionados con las líneas de transmisión y transformadores de potencia para la Puesta en Marcha Comercial, las pruebas de precisión serán para los transformadores de corriente y transformadores de potencial de los equipos primarios ubicados en la yarda, Pruebas de precisión a los contadores de energía principal y de respaldo asignados a los alimentadores para la línea, suministro e instalación de acrílico e instalación de sellos entregados por la ENEE en borneras de la toma de medición comercial exclusiva en tableros PC&M ubicados en la sala de control y de los equipos de medidas en la yarda de la línea y transformador de potencia, reporte de la certificación comercial.							
22	Pruebas y Puesta en Marcha Comercial		Global	1	L			
TOTAL, EQUIPO ELECTROMECAÁNICO PARA LA SUBESTACIÓN CALPULES (US\$)								

L1. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA CALPULES EN 138kV/13.8kV, 2X50MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
1	Remoción de capa vegetal, Limpieza y Topografía		m ²	15,200	L			
	Nota: Considerar para la remoción de capa vegetal un espesor de 0.40 ms, incluir el botado de tierra, maleza y material sobrante del sitio.							
2	Relleno y compactado de material selecto		m ³	22,800	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Suministro, colocación y compactación de material selecto. Suministro de agua no contaminada para la compactación, Trabajos de topografía, Marcado y nivelado, Suministro de material requerido para el relleno, Pruebas de densidad de suelo, limpieza.							
3	Conformación en áreas de la Subestación Bahías Proyectadas		m ²	15,200	L			
4	Estudio mecánica de suelo, Obra a realizar en el área de Subestación							

L1. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA CALPULES EN 138kV/13.8kV, 2X50MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: (i) Informe del Geotecnista, (ii) los sondeos y las calicatas serán indicadas por el supervisor del proyecto, sin embargo en el alcance se debe incluir sondeos en los equipos de mayor peso como ser el punto donde se ubicara el transformador de potencia, pórtico salida de línea, interruptor de potencia, estructura de remate para la barra tensada principal.							
	Es parte del alcance la movilización y desmovilización de personal y equipo, topografía, excavación, calicatas, sondeos, pruebas de densidad del relleno y corte, las perforaciones según las indicaciones de acuerdo al documento y a las normas, ensayos en laboratorio, informe de mecánica de suelo y de la resistividad de eléctrica y método.							
4.1	Sondeo a ocho (8) metros de profundidad		C/U	5	L			
5	Capa de Grava							
5.1	Capa de Grava Considerar Espesor de 0.15 ms, para el relleno de la grava.		m³	1,100	L			
					M			
6	Cimentaciones Para Equipo Menor y Mayor							
	Incluir: Topografía, Excavación, Armado, Encofrado, Fundación, Relleno de material selecto y limpieza. Nota: el concreto para cada una de los ítems indicados abajo deberá ser concreto con una resistencia a la compresión mínima de (3,500Lbs/Pul2.).							

L1. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA CALPULES EN 138kV/13.8kV, 2X50MVA

II. LISTADO DE OBRA CIVIL

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
6.1	Fundación Base para Transformador Potencia 138/13.8kV,50MVA		c/u	2	L			

L1. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA CALPULES EN 138kV/13.8kV, 2X50MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Para la base del transformador de potencia el contratista debe considerar en su alcance una fosa alrededor de esta base, que pueda captar el 110 % del volumen de aceite del transformador de potencia. En esta fosa deberá instalarse una trampa invertida con su tubería y accesorios de acople para evacuar el agua lluvia y esta misma debe acoplarse a las tuberías y/o drenajes de aguas lluvia de la red de la yarda. Esta fosa deberá tener instalado un sistema de tal manera que opere cuando detecte agua y la pueda expulsar hacia afuera y también este mismo dispositivo debe detectar cuando el foso tenga aceite para no expulsarlo hacia afuera, este dispositivo o sistema debe ser automático de tal manera que opere en cualquiera de los dos casos, La fosa deberá ser construida de concreto armado que soporte las altas temperaturas del aceite del transformador, es parte del alcance los trabajos de excavación, encofrado, armado de hierro, fundación, relleno de material selecto compactado, suministro e instalación de las tuberías con sus accesorios de acople, suministro e instalación de una parrilla (con una platina con dimensiones no menor a 2"x1/4" con una cuadrícula de 10 x 10cm), la construcción de la parrilla y la malla debe ser galvanizada en caliente, la malla debe colocarse en la parte superior de parrilla con una capa de grava colocada sobre la rejilla, incluir el botado de material sobrante, limpieza en sitio, en el alcance de estas obras se debe incluir la base de concreto de los soportes de apoyo para la tubería de acople al transformador de potencia y al Sistema a la Prevención Contra la explosión y al Incendio, además incluir en las obras de construcción una base y una pared de concreto alrededor del sistema de inyección de N2, de acuerdo a las recomendaciones del fabricante de este equipo.				M			

L1. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA CALPULES EN 138kV/13.8kV, 2X50MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
6.2	Fundación Base Para Pararrayo Tipo Estación para Salida línea (1 Fase)	138kV	c/u	6	L			
					M			
6.3	Fundación Base para Interruptor de Potencia	138kV	c/u	8	L			
	Incluir las tres fases, si se diera el caso que la caja de mando para el interruptor de potencia se requiera base de concreto para su instalación, se debe incluir en la fundición de la base del interruptor completo, solicitado en este ítem.				M			
6.4	Fundación Base para Interruptor de Potencia	13.8kV	c/u	10	L			
	Incluir las tres fases, si se diera el caso que la caja de mando para el interruptor de potencia se requiera base de concreto para su instalación, se debe incluir en la fundición de la base del interruptor completo, solicitado en este ítem.				M			
6.5	Fundación Base para Seccionador Tripolar (Incluir las tres fases).	138kV	c/u	16	L			
	Incluir las tres fases, si se diera el caso que la seccionadora a suministrar se requiere de una base de concreto para la estructura de soporte para la caja de mando, se debe incluir en la fundición de la base de la seccionadora completa, solicitada en este ítem.				M			

L1. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA CALPULES EN 138kV/13.8kV, 2X50MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
6.6	Fundación Base para Seccionador Tripolar (Incluir las tres fases).	13.8kV	c/u	24	L			
	Incluir las tres fases, si se diera el caso que la seccionadora a suministrar se requiere de una base de concreto para la estructura de soporte para la caja de mando, se debe incluir en la fundición de la base de la seccionadora completa, solicitada en este ítem.				M			
6.7	Fundación Base Transformador Potencial Capacitivo (1 fase).	138kV	c/u	14	L			
					M			
6.8	Fundación Base Para Estructura Combinada de Soporte Alta Para Instalar Transformador Potencial Inductivo + Soporte barra, Incluir las tres fases.	13.8kV	Global	1	L			
	El juego se considera incluyendo las tres fases, el contratista puede considerar en su diseño para esta cimentación dos o tres bases, de acuerdo al diseño de la estructura de soporte aprobada por la supervisión del proyecto.				M			
6.9	Fundación Base Para Estructura Combinada de Soporte Alta Para Instalar (Transformador Para el Servicio Propio + Soporte barra), Incluir las tres fases.	13.8kV	Global	1	L			

L1. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA CALPULES EN 138kV/13.8kV, 2X50MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	El juego se considera incluyendo las tres fases, el contratista puede considerar en su diseño para esta cimentación dos o tres bases, de acuerdo al diseño de la estructura de soporte aprobada por la supervisión del proyecto.				M			
6.10	Fundación Base soporte barra tipo Estación (1 fase).	138kV	c/u	48	L			
					M			
6.11	Fundación Base soporte barra tipo Estación (1 fase).	13.8kV	c/u	27	L			
					M			
6.12	Fundación Base para Columna de Pórtico Para Barra Tensada	138kV	c/u	12	L			
					M			
6.13	Fundación Base para Columna de Pórtico Para Salida de Línea Transmisión.	138kV	c/u	16	L			
					M			
7	Calle Interna de Concreto Hidráulico y Bordillos							

L1. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA CALPULES EN 138kV/13.8kV, 2X50MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
7.1	Calle Interna de Concreto Hidráulico		m²	1,700	L			
	Incluir: topografía, excavación, sistema de drenajes para aguas lluvias, material selecto compactado, encofrado, armado de hierro, conformación, concreto hidráulico y otros requeridos, Nota: el concreto para cada una de los ítems indicados abajo deberá ser concreto con una resistencia compresiva mínima de (3,500Lbs/Pul2.).				M			
	Nota: el Ancho de la calle interna será de 5 metros con un espesor de concreto hidráulico de 0.20 metros.							
7.2	Bordillos para la Calle Interna		ML	880	L			
	Incluir: topografía, excavación, material selecto compactado, encofrado, armado de hierro, conformación, concreto hidráulico y otros requeridos, Nota: el concreto para cada una de los ítems indicados abajo deberá ser concreto con una resistencia compresiva mínima de (3,500Lbs/Pul2.).				M			
8	Canaletas de concreto para cables de protección y medición							
8.1	Canaleta Cable de Control		ML	360	L			

L1. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA CALPULES EN 138kV/13.8kV, 2X50MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	incluir excavación, fundición, pulido, repello y bandeja para los cables, tapadera concreto, instalación de tubería P.V.C de Ø=3" y conectada al sistema de drenaje de agua lluvias incluir todos sus accesorios, la conexión de recolección de agua o sifón deberá ser instalado no mayor a 10 metros de separación entre uno al otro, incluir parrilla metálica o soportes metálico para los cables, incluir todos los demás materiales y obras requeridas para su construcción, Nota: el concreto para cada una de los ítems indicados abajo deberá ser concreto con una resistencia compresiva mínima de (3,500Lbs/Pul2.).				M			
8.2	Canaleta Tipo vehicular		ML	20	L			
	incluir excavación, fundición, pulido, repello y bandeja para los cables, tapadera concreto, instalación de tubería P.V.C de Ø=3" y conectada al sistema de drenaje de agua lluvias incluir todos sus accesorios, la conexión de recolección de agua o sifón deberá ser instalado no mayor a 10 metros de separación entre uno al otro, incluir parrilla metálica o soportes metálico para los cables, incluir todos los demás materiales y obras requeridas para su construcción, Nota: el concreto para cada una de los ítems indicados abajo deberá ser concreto con una resistencia compresiva mínima de (3,500Lbs/Pul2.).				M			
9	Drenajes y cunetas para aguas lluvias							
9.1	Cabezal de Salida de concreto Ciclopio		m ³	10	L			

L1. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA CALPULES EN 138kV/13.8kV, 2X50MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Excavación, Fundación de concreto ciclopio, concreto con un espesor de 30cm, y todos aquellos materiales necesarios para su construcción y operación adecuada.				M			
9.2	Cuneta de concreto para drenaje para agua lluvias		ML	780	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Excavación, Fundación de concreto, concreto con un espesor de 10cm, tapaderas tipo parrilla galvanizada en caliente, instalar tubos de PVC de Ø=3" a cada 2 mts, incluir todos aquellos materiales requeridos para su construcción y operación adecuada.				M			
10	Enchape de Talud		m²	785	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: conformacion, Fundación de concreto armado, concreto con un espesor de 10cm, y todos aquellos materiales necesarios para su construcción y operación adecuada.				M			
11	Cerco de malla ciclón para la subestación y Cerco para el perímetro del terreno.							
11.1	Cerco de Malla ciclón para la Subestación		ML	500	L			

L1. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA CALPULES EN 138kV/13.8kV, 2X50MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Malla ciclón de alambre de zinc calibre 9 mm altura de la malla de 8' (pies), postes metálicos de Ø= 2 Pulgs. a cada 3 ms, tensores de acero, tres hileras de alambre de acero de púas revestido de zinc (galvanizado) o serpentina en la parte superior de malla, incluir columnas, soleras inferiores hechas de concreto a lo largo del cerco, conformación, topografía, nivelado, encofrado, fundido de concreto con armado de hierro, y otros materiales requeridos para su construcción, incluir el alcance descrito en las especificaciones técnicas para obra civil y los detalles de los dibujos incluidos en la sección de planos.				M			
11.2	Portón vehicular y peatonal.		Global	1	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: El portón debe ser de dos hojas abatibles con malla ciclón de alambre de zinc calibre 9 mm, el portón debe tener pasador con llave de seguridad, los postes deben ser metálicos de Ø= 4 Pulgs. en sus lados, tensores de acero, en la parte superior de cada hoja debe tener tres hileras de alambre de acero de púas revestido de zinc (galvanizado) o serpentina en la parte superior de la malla, columnas, soleras inferiores hechas de concreto, nivelado, encofrado, armado de hierro, y otros materiales requeridos para su construcción, incluir el alcance descrito en las especificaciones técnicas para obra civil y los detalles de los dibujos incluidos en la sección de planos.				M			
12	Sala de Control		Global	1	L			

L1. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA CALPULES EN 138kV/13.8kV, 2X50MVA

II. LISTADO DE OBRA CIVIL

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	El alcance para la construcción de la sala de control se requiere que se incluya sin limitarse a lo siguiente: Techo de concreto armado, este techo debe diseñarse para dos aguas, las paredes de la sala control debe ser de bloque, drenajes de aguas lluvia y negras, piso de granito, incluir puerta principal de doble hoja y de emergencia de una hoja, estas puertas deben ser metálicas de material pesado, pintadas con pintura especial para soportar la lluvia, calor o sea para un clima tropical, estas puertas debe tener llamador antipático, las puertas interiores deberán ser de madera color o caoba, las ventanas deber ser de tipo francés y con vidrio fijo polarizado oscuro, en todo el perímetro de la sala control en la parte superior de las paredes debe instalarse cuatro hiladas de bloque de vidrio tipo traga-luz color transparente, la sala de control debe tener ambientes cerrados uno para el cuarto de batería, un ambiente para el equipo de comunicaciones, un ambiente para el servicio propio, un ambiente para servicio sanitario, este ambiente debe tener dos compartimientos uno para hombres y otro para mujeres, incluir un lava manos y un urinario para ambos compartimientos, un ambiente para revisión de planos e información técnicas, este compartimiento debe estar equipado con un escritorio, dos sillas, una planera, un estante metálico de 3m de largo y 2 m de alto, no menor de 0.3 m de ancho este estante debe ser anclado a la pared y al piso, todas las puestas exteriores de estos ambientes debe ser metálicas, incluir la construcción de una fosa séptica con su respectivo pozo de absorción y conexión a las aguas residuales, incluir un tanque de reserva de agua elevado a una altura no menor a 3.50 m con su propia estructura que incluya columna y losa, la ubicación del tanque lo determinara la supervisión del proyecto,				M			

L1. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA CALPULES EN 138kV/13.8kV, 2X50MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	la capacidad del tanque deberá ser no menor a 3 metros cúbicos y este debe de ser conectado a la red principal de agua potable, las paredes del edificio deben ser repelladas, pulidas y pintadas en su interior y exterior, todo el cableado interno de control, medición, F.O., fuerza y de potencia a instalarse dentro de la sala de control debe ser a través de bandejas aérea metálica tipo escalera, esta bandeja debe ser instalada o anclada en la losa del techo, incluir centro de carga con sus termo-magnéticos para la distribución del sistema eléctrico para los tomas de fuerza para pequeños aparatos, equipos especiales, aires acondicionado, iluminación general en el interior y exterior, incluir un centro de carga con sus termo-magnéticos para la iluminación en la yarda, incluir iluminación de emergencia, suministro e instalación de aires acondicionado el contratista debe hacer el cálculo para la instalación de las cantidades de los aires acondicionados para los diferentes ambientes que conforman la sala de control, excepto el ambiente del servicio sanitario que debe instalarse un extractor en cada servicio y el otro ambiente es el cuarto de batería que deberá instalarse extractor de aire y un lava ojos, es parte del alcance la construcción de canaletas o foso interna de conexión a la canaleta principal en la yarda, sus tapaderas deben ser metálicas antiderapante galvanizada en caliente, el aérea de construcción para la sala de control deberá ser de 250 m ² , equivalente a (10 x 25 m), sin incluir acera y alero del techo, el aérea de la sala de control se esta dejando proyectada para instalar en futuro los equipos de la nuevas bahías en la yarda.							
13	Caseta de Vigilancia		Global	1	L			

II. LISTADO DE OBRA CIVIL

Precio Unitario (US\$)	

**Precio
Total
(US\$)**

[illegible]

L1. B. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA LA VICTORIA EN 138kV/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
1	Transformadores de Potencia							
1.1	Transformador de Potencia 138/13.8kV, ONAN/ONAF1/ONAF2, 30/40/50MVA	138/13.8kV	c/u	1	L			
	El Transformador de Potencia debe suministrarse con su caja centralizadora de conexiones, Cableado interno, T.C., Pararrayos y contadores de descarga para alta tensión (138kV) y baja tensión (13.8kV), Sistema inteligente de monitoreo en línea, Analizador de gases, y todos aquellos accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada.				M			
1.2	Dispositivo de Secado en Línea para Transformador de Potencia		c/u	1	L			
	El sistema de secado en línea para el transformador de potencia, debe suministrarse completo, con su gabinete, conexiones, herrajes, conexionado interno y externo, obras civiles, pruebas, capacitación, lote de repuesto, software, y todos aquellos accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada.				M			
1.3	Sistema Contra la Prevención a la Explosión y el Incendio para el transformador de Potencia de 138/13.8kV de 50MVA.		c/u	1	L			

L1. B. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA LA VICTORIA EN 138kV/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Sistema Contra la Prevención a la Explosión y el Incendio, suministrase con sus ductos, estructuras de soportes, accesorios de acople al transformador de potencia, y todos aquellos accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada, se debe suministrar completo, con su gabinete, conexiones, herrajes, conexionado interno y externo, incluir la base de concreto para su instalación en sitio, y otras obras civiles requeridas, pruebas, capacitación teórica, práctica y uso del software, lote de repuesto, suministro del software, y todos aquellos accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada.				M			
1.4	Traslado Transformador de Potencia 138/13.8kV, ONAN/ONAF1/ONAF2, 30/40/50MVA Propiedad de E.N.E.E.	138/69/1 3.8kV	c/u	1	L			

L1. B. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA LA VICTORIA EN 138kV/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: El Transformador de Potencia debe ser desmontado de la subestación Temporal La Victoria de su base actual y trasladarlo a la nueva subestación la Victoria, para el traslado del trasformador el contratista debe realizar un plan de trabajo de tal manera que ninguna de las partes de transformador sea dañada, de ser necesario el contratista debe retirar aquellas piezas como porcelana, radiadores, conservador del aceite, válvulas y otros elementos que se puedan dañar, esto disminuiría el peso del transformador y facilitar el traslado, el contratista debe de considerar como alcance en su oferta de ser necesario el vaciado del aceite y depositarlo en barriles de metal o de plástico nuevos y sellarlos de tal manera que los mismo no se les filtre humedad, durante el proceso del vaciado del transformador se debe introducir una cantidad de N2 en la parte interna superior del tanque (cuba) con un nivel mínimo de aceite, y después donde sea ubicado el transformador hacer el proceso de llenado nuevamente del aceite al tanque principal siguiendo el procedimiento correcto de llenado de transformadores con equipo especial (procesador de aceite), el contratista debe cumplir con el procedimiento correcto de desmontaje y llenado de aceite para transformadores de potencia, el transformador completo con sus todas sus parte armado y con el aceite, tiene un peso Total de aproximamente de 100 Toneladas.							
2	Pararrayo Tipo Estación para entrada línea transmisión							
	Cada pararrayo debe suministrarse e instalarse completo, con su medidor de descarga, herrajes, conexionado, pruebas y todos aquellos accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada.							
2.1	Pararrayo Con medidor descarga	120 kV	c/u	6	L			

L1. B. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA LA VICTORIA EN 138kV/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Estos pararrayos suministrados serán para ser instalados en estructura de soporte ubicadas en cada salida de línea en la bahía de 138kV, Ver planos de planta de disposición equipos, unifilares, ir a la sección de planos.				M			
3	Transformador de Corriente							
	Cada Transformador de Corriente debe suministrarse e instalarse completo, con sus herrajes, conectores, conexión interno, pruebas y todos aquellos accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada.							
3.1	Transformador de Corriente MR. de 600-1200/5-5 Amp.	138kV	c/u	6	L			
	Los transformadores de corriente deben ser tipo estación, Tipo dona Multirrelacion de 600-1200 Amp./5-5 Amp. (Dos de Medición de 0.3B2.0), Aislamiento externo de porcelana.				M			
	Nota: Estos T.C. serán para ser instalados y ubicados en cada salida de línea en la bahía de 138kV, Ver planos de planta de disposición equipos, unifilares, ir a la sección de planos.							
3.2	Transformador de Corriente MR. de 600-1200/5-5-5Amp.	138kV	c/u	6	L			
	Los transformadores de corriente deben ser tipo estación, Tipo dona Multirrelacion de 600-1200 Amp./5-5-5-5 Amp. (Uno de Medición de 0.3B2.0 y Tres de Protección C400), Aislamiento externo de porcelana.				M			
	Nota: Estos T.C. serán para ser instalados y ubicados en lado de alta (138kV) asociados al transformador de potencia, Ver planos de planta de disposición equipos, unifilares, ir a la sección de planos.							
4	Interruptor de Potencia							
	El suministro incluirá sin limitarse a lo siguiente:							

L1. B. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA LA VICTORIA EN 138kV/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	El Interruptor será suministrado completo con su estructura de soporte metálica, gabinete de mando, relevador para detectar la baja presión de gas SF6, cableado interno, Tubería rígida y tipo BX con sus accesorios, manual de mantenimiento y otros accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada.							
4.1	Interruptor de Potencia Tripolar de Accionamiento Monopolar Tanque Muerto de 1200 Amps	138kV	c/u	2	L			
	El Interruptor de Potencia debe ser del Tipo Interrupción en SF6, Incluir transformadores de corriente tipo dona y pasante de ampacidad M.R. 600-1200 Amp./5-5-5-5 Amp, 0.3B2.0, C400 Suministrar T.C. (Tres de Protección, Uno de Medición), esta cantidad y arreglo debe ser por fase para el interruptor de potencia.				M			
4.2	Interruptor de Potencia Tripolar de Accionamiento Tripolar Tanque Muerto de 1200 Amps	138kV	c/u	1	L			
	El Interruptor de Potencia debe ser del Tipo Interrupción en SF6, Incluir transformadores de corriente tipo dona y pasante de ampacidad M.R. 600-1200 Amp./5-5-5-5 Amp, 0.3B2.0, C400 Suministrar T.C. (Tres de Protección, Uno de Medición), esta cantidad y arreglo debe ser por fase para el interruptor de potencia.				M			
4.3	Interruptor de Potencia de Accionamiento Tripolar Tanque Muerto de 2500 Amps	13.8kV	c/u	2	L			
	El Interruptor de Potencia debe ser del Tipo Interrupción en Vacío, Incluir transformadores de corriente tipo bushing de ampacidad M.R. 2500 Amp./5-5 Amp, 0.3B2.0, C200 Suministrar T.C. (Uno de Protección, Uno de Medición), esta cantidad y arreglo debe ser por fase para el interruptor de potencia.				M			

L1. B. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA LA VICTORIA EN 138kV/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
4.4	Interruptor de Potencia de Accionamiento Tripolar Tanque Muerto de 1200 Amps	13.8kV	c/u	6	L			
	El Interruptor de Potencia debe ser del Tipo Interrupción en Vacío, Incluir transformadores de corriente tipo bushing de ampacidad M.R.1200 Amp./5-5 Amp, 0.3B2.0, C200 Suministrar T.C. (Uno de Protección, Uno de Medición), esta cantidad y arreglo debe ser por fase para el interruptor de potencia.				M			
5	Seccionador Tripolar							
	El suministro incluirá sin limitarse a lo siguiente:							
	Para cada seccionadora a suministrarse su accionamiento de apertura y cierre debe ser con mando manual y motorizado, la caja del mando debe ser metálica de lámina de acero norma 4X o equivalente, la caja centralizadora se debe suministrar con sus regletas, borneras, termo magnéticos, resistencias calefactoras, conexionado interno, cada seccionadora debe suministrarse con su rejilla equipotencial, el conexionado externo debe ser enductado con tubo de tipo rígido EMT y flexible tipo BX con todos sus accesorios de acople y uniones, conectores, incluir todos aquellos accesorios requeridos para su instalación adecuada.							
5.1	Seccionadora Tripolar Con Cuchilla de Puesta a Tierra de 1200 Amp.	138kV	c/u	2	L			
					M			
5.2	Seccionadora Tripolar Sin Cuchilla de Puesta a Tierra de 1200 Amp.	138kV	c/u	14	L			
					M			
5.3	Seccionadora Tripolar Sin Cuchilla de Puesta a Tierra de 2500 Amp.	13.8kV	c/u	2	L			

L1. B. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA LA VICTORIA EN 138kV/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
					M			
5.4	Seccionadora Tripolar Sin Cuchilla de Puesta a Tierra de 1200 Amp.	13.8kV	c/u	17	L			
					M			
6	Transformador de Potencial							
	El suministro incluirá sin limitarse a lo siguiente:							
	Para cada T.P. suministrar Tubo de tipo rígido EMT, tubo flexible BX, incluir sus accesorios, Conectores, y todos aquellos accesorios para su instalación adecuada							
6.1	Transformador de Potencial de Acople Capacitivo (CCVT).	138kV	c/u	14	L			
	Por Fase				M			
6.2	Transformadores de Potencial Inductivo	13.8kV	Global	1	L			

L1. B. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA LA VICTORIA EN 138kV/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
	Transformador de Potencial Inductivo Monofásico con aislamiento interno en aceite y papel o con aislamiento de polímero, el devanado debe ser de cobre, bushing en lado de 13.8kV con aislamiento de porcelana o de Hule siliconado, el voltaje en el Primario debe ser de 13.8kV/1.73 y dos devanados en el secundario de 115/1.73Vca, incluir en el suministro e instalación de los tres (3) transformadores monofásicos, tres porta fusibles de potencia, incluir caja centralizadora metálica para el conexionado con sus accesorios para el conexionado para los tres T.P. para el conexionado incluir tubería rígida metálica de tipo industrial EMT desde la caja centralizadora hasta la canaleta de cables, conectores de acople, accesorios de sujeción de cada una de sus partes, puesta a tierra, accesorios de acople, el conexionado de estos transformadores inductivos será desde la yarda hasta los tableros en la sala de control, incluir los tres aisladores de tipo estación para 34.5kV con un BIL de 200kV, y los accesorios de acople para su instalación.				M			
7	Caja Centralizadora para Conexionado en Transformadores de Medida							
7.1	Caja centralizadora de conexiones para Transformador de Potencial Capacitivo CCVT, con todos sus accesorios requeridos para instalación adecuada.		c/u	6	L			
					M			
7.2	Caja centralizadora de conexiones para Transformador de Corriente en 138kV, con todos sus accesorios requeridos para instalación adecuada.		c/u	4	L			
					M			
8	Equipo Para Servicio Propio de la Subestación							
8.1	Tablero de 125 Vcc, No menor a 600Amp.		Global	1	L			

L1. B. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA LA VICTORIA EN 138kV/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	para el suministro e instalación de este tablero incluir el conexionado desde la yarda a los tableros en la sala de control, incluir todos aquellos accesorios y herrajes para su instalación adecuada.				M			
8.2	Tablero de A.C 208/120 Vca, No menor a 600Amp.		Global	1	L			
	para el suministro e instalación de este tablero incluir el conexionado desde la yarda a los tableros en la sala de control, incluir todos aquellos accesorios y herrajes para su instalación adecuada.				M			
	Nota: El Tablero debe incluir en su suministro e instalación un medidor electrónico, que además que mida el voltaje y otros parámetros, además este medidor electrónico debe medir el consumo del servicio propio de la subestación, para la funcionalidad de este equipo incluir en el alcance todos los instrumentos de medición, cableado, dispositivos de protección, conexionado, y otros accesorios requeridos para su operación adecuada.							
8.3	Tablero de A.C 480/220 Vca, No menor a 600Amp.		Global	1	L			
	para el suministro e instalación de este tablero incluir el conexionado desde la yarda a los tableros en la sala de control, incluir todos aquellos accesorios y herrajes para su instalación adecuada.				M			
	Nota: El Tablero debe incluir en su suministro e instalación un medidor electrónico, que además que mida el voltaje y otros parámetros, además este medidor electrónico debe medir el consumo del servicio propio de la subestación, para la funcionalidad de este equipo incluir en el alcance todos los instrumentos de medición, cableado, dispositivos de protección, conexionado, y otros accesorios requeridos para su operación adecuada.							

L1. B. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA LA VICTORIA EN 138kV/13.8kV, 50MVA

I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
8.4	Cargador de baterías		c/u	1	L			
	Para el suministro de cargador de batería incluir el suministro e instalación del conexionado desde el cargador de batería al Banco de Baterías en la sala de control, incluir todos aquellos accesorios y herrajes para su instalación adecuada.				M			
8.5	Banco de Baterías		c/u	1	L			
					M			
8.6	Banco de Transformador para Servicio Propio en 13.8kV		Global	1	L			

L1. B. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA LA VICTORIA EN 138kV/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	El banco debe suministrarse con tres transformadores monofásicos con aislamiento interno en aceite y papel, el devanado debe ser de cobre, dos bushing en lado de 13.8kV con aislamiento de porcelana, el voltaje en el Primario debe ser de 13.8kV/1.73 y 240-120Voltios en el secundario, cada transformador debe tener una capacidad de 75 kVA cada uno, en el suministro e instalación de los tres (3) transformadores monofásicos incluir tres portafusibles de potencia, suministrar la caja centralizadora para el conexionado, el cableado en la conexión secundaria debe instalarse en tubería rígida, con su mufa y accesorios, la tubería debe ser rígida metálica tipo industrial EMT y tubería de tipo BX, conectores de acople, accesorios de sujeción de cada una de sus partes, incluir el sistema de aterrizaje, pararrayos, accesorios de acople, el conexionado de este banco de transformadores será desde la yarda bahía en 13.8kV hasta los tableros en la sala de control, el cable de fuerza debe ser forrado de material de cobre, el contratista debe presentar la ingeniería con una memoria de calculo que indique claramente el calibre de conductor a utilizar en alta y baja tensión, valores de los termo-magnéticos, fusible, portafusibles, corriente de cortocircuito, y otra información requerida de acuerdo a la información de los equipos a suministrar para el proyecto, incluir los tres aisladores de tipo estación para con aislamiento de 34.5kV y un BIL de 200kV, incluir todos los accesorios de acople para su instalación.				M			
8.7	Transformador Seco Trifásico 480Vol. / 208-120Vol., 75kVA		Global	1	L			

L1. B. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA LA VICTORIA EN 138kV/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Nota: Incluir el suministro e instalación sin limitarse a lo siguiente: (i) Un transformador seco trifásico de 75kVA, (ii) conexionado a través de cables de fuerza enductado con tubería rígida de tipo EMT metálica y tubería de tipo BX o flexible de uso industrial, (iii) incluir herrajes de aluminio, bronce y conectores de acople y accesorios de sujeción en cada una de sus partes y en el conexionado, (iv) Sistema de aterrizaje, (v) este transformador seco debe ser autosoportado e instalación en el interior, el conexionado será desde la yarda donde estará ubicado el banco de servicio propio en la barra de 13.8kV hasta la sala de mando, es parte del alcance el conexionado o alambrado desde el transformador seco hasta el tablero de A.C. a suministrar por el proyecto, (vi) Incluir todos los accesorios de acople, uniones, herrajes, conectores y sujeción para la instalación del transformador seco.				M			
9	Equipo de Comunicaciones							
	Nota: Incluir sin limitarse a lo siguiente: Suministro, Instalación, Traslado al sitio, repuestos, pruebas FAT, Pruebas Reflectométricas, Pruebas en Sitio, Licencias, Cursos, Puesta en Operación Comercial, y todo lo indicado en los siguientes ítems, es parte del alcance para el suministro e instalación todo lo descrito en la Sección de Especificaciones técnicas de equipo de Comunicaciones de este documento de licitación e incluirlo en su oferta.							
9.1	Suministrar e instalar en la Subestación La Victoria Un (1) tramo de última milla viendo la línea hacia la SE Bermejo, el alcance se describe a continuación:		Global	1	L			

L1. B. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA LA VICTORIA EN 138kV/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Suministrar e instalar sin limitarse a lo siguiente: Un (1) Tramo de última milla con cable dieléctrico enductado en tubería de cédula 40, de 2", adosado a la pared de canaletas con sus herrajes tipo STRUT, suministrar 250ML de cable dieléctrico de 36 fibras (12 G652 y 24 G655) F.O. tipo loose tubo, doble chaqueta (tipo "directa buried") para el tramo, suministro e instalación de una caja de empalme tipo domo una para cada tramo, la lámina de la caja de empalme debe ser gruesa con espesor de 10 mm (thickness) de 2 vías para el conexiónado del cable (OPGW/Dieléctrico), los ductos adosados a canaletas de concreto debe ser del tipo riel Strutt., suministro e instalación de ODF de 36 puertos SC, fusionados, incluir las pruebas en sitio, dejar una reserva de cable en una fosa de concreto de 1.5X1.5 metros, la fosa debe tener drenaje de agua lluvias con su tapadera de concreto con marco metálico, pintada en amarillo tipo tránsito, en el pórtico de entrada de línea de la SE, instalar un (1) carrete tipo cruceta metálica para enrollar el cable OPGW de reserva de 20 metros, instalar grapas de bajada, tubería metálica de conexión entre caja de empalme y curva de conversión a tubos enterrados (ver dibujo de detalle de fig. 1 y 2, en la sección de especificaciones técnicas en equipo de comunicaciones).				M			
9.2	Suministrar e instalar en la Subestación La Victoria Un (1) tramo de última milla viendo la línea hacia la SE MPP (Choloma), el alcance se describe a continuación:		Global	1	L			

L1. B. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA LA VICTORIA EN 138kV/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Suministrar e instalar sin limitarse a lo siguiente: Un (1) Tramo de última milla con cable dieléctrico enductado en tubería de cédula 40, de 2", adosado a la pared de canaletas con sus herrajes tipo STRUT, suministrar 250ML de cable dieléctrico de 36 fibras (12 G652 y 24 G655) F.O. tipo loose tubo, doble chaqueta (tipo "directa buried") para el tramo, suministro e instalación de una caja de empalme tipo domo una para cada tramo, la lámina de la caja de empalme debe ser gruesa con espesor de 10 mm (tickness) de 2 vías para el conexionado del cable (OPGW/Dieléctrico), los ductos adosados a canaletas de concreto debe ser del tipo riel Strutt., suministro e instalación de ODF de 36 puertos SC, fusionados, incluir las pruebas en sitio, dejar una reserva de cable en una fosa de concreto de 1.5X1.5 metros, la fosa debe tener drenaje de agua lluvias con su tapadera de concreto con marco metálico, pintada en amarillo tipo tránsito, en el pórtico de entrada de línea de la SE, instalar un (1) carrete tipo cruceta metálica para enrollar el cable OPGW de reserva de 20 metros, instalar grapas de bajada, tubería metálica de conexión entre caja de empalme y curva de conversión a tubos enterrados (ver dibujo de detalle de fig. 1 y 2, en la sección de especificaciones técnicas en equipo de comunicaciones).				M			
9.3	Equipo Terminal Óptica Tipo MPLS/TP FOX 615		Global	3	L			
	Suministro e instalación de equipo Terminal óptico tipo MPLS/TP FOX 615 equipado con las siguientes interfaces:Terminal óptico tipo MPLS/TP FOX 615 equipado con interfaces: (i) Voz 2 hilos LESU1,(ii) Datos V.24/V.28 (12 puertos) LEDS1, (iii) Switch capa 2 de 24 puertos ELET1, (iv) Módulo de teleprotección de 4 comandos TEPI1, (v) Interfaz óptico SDH de 4 puertos: 2 STM4/ 2 STM1 SAMO 5, (vi) Doble módulo procesador con interfaces MPLS de 10 GB equipados para 30 kilómetros. CESM2, (vii) Router (EROP), (viii) Doble fuente de alimentación de 300 watts (125/48 Vcc), (ix) Gabinete tipo RITTAL con llavín de seguridad, puerta de vidrio, equipado con switch de puerta, lámpara, termostato, higrómetro,				M			

L1. B. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA LA VICTORIA EN 138kV/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Breakers para 125 Vcc (2), Breakers para 48 Vcc (2) y 1 breaker para 120 vca, (x) Patchcords monomodo LC/SC de 3 metros (6)							
	Nota: Instalar una terminal Optica en Subestacion MPP (Choloma), Una en SE Bermejo, Una en la Nueva SE la Victoria,							
10	Estructuras para Equipo Menor y Mayor							
10.1	Estructura Soporte Baja Para Pararrayo Tipo Estación para Salida de Línea	138kV	c/u	6	L			
					M			
10.2	Estructura Baja Para Soporte de Barra (1 FASE)	138kV	c/u	12	L			
					M			
10.3	Estructura Baja Para Soporte de Barra (1 FASE)	13.8kV	c/u	18	L			
					M			
10.4	Estructura Alta Para Soporte de Barra (1 FASE)	13.8kV	c/u	3	L			
					M			
10.5	Estructura Soporte Barra Baja Para Seccionadora Tripolar (3 FASES)	138kV	c/u	16	L			
					M			
10.6	Estructura Soporte Barra Baja Para Seccionadora Tripolar (3 FASES)	13.8kV	c/u	17	L			
					M			

L1. B. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA LA VICTORIA EN 138kV/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
10.7	Estructura Soporte Barra Alta Para Seccionadora Tripolar (3 FASES)	13.8kV	c/u	2	L			
					M			
10.8	Estructura Soporte Barra Baja Para Transformador de Corriente (1 FASE)	138kV	c/u	12	L			
					M			
10.9	Estructura Soporte Barra Baja Para Transformador de Potencial CCVT (1 FASE)	138kV	c/u	14	L			
					M			
10.10	Estructura Alta Combinada para Instalar Soporte de Barra, Pararrayos, Banco de Transformador Para el Servicio Propio (Incluir las Tres Fases)	13.8kV	Global	1	L			
					M			
10.11	Estructura Alta Combinada para Instalar soporte de barra y Potencial Inductivo (Incluir las Tres Fases)	13.8kV	Global	1	L			
					M			
10.12	Viga para Estructura de Pórtico para Barra Tensada y Salida L.T. 12 metros de longitud	138kV	c/u	12	L			
					M			
10.13	Columna Para Estructura en Pórtico Para Salida Línea de Transmisión 15 metros de altura de la columna incluyendo puntina (12 metros de la columna y 3 metros de la Puntina).	138kV	c/u	12	L			
					M			

L1. B. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA LA VICTORIA EN 138kV/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
10.14	Columna Para Estructura en Pórtico Para Barra Tensada	138kV	c/u	8	L			
	12 metros de altura de la columna incluyendo puntina (9 metros de la columna y 3 metros de la Puntina).				M			
11	Conexiones entre equipo electromecánico							
	Barras, terminales de aluminio , herrajes, conductor de aluminio							
	REF: BURNDY (BR.), ANDERSON ELECTRIC (A.E.), ARRUTI							
11.1	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Suministro e instalación de todos los herrajes de aluminio como ser conectores de tipo terminal de expansión, conectores rígidos, conectores tipo camisas, separadores, uniones, tapones elimina efecto corona, conectores de tipo T de cable a cable tipo compresión, conectores tipo T de tubo a cable, conectores de tubo a tubo, y todos aquellos conectores requeridos para la instalacion de las barras tensadas, bajantes, derivaciones, barra rígida y flexible entre equipos, bajantes y conexionado para la salida de línea de transmisión en 138kV (L-512), conectores, derivaciones y bajantes para la conexión de las salidas de los circuitos de distribución (13.8kV), conexión del lado de alta (138kV) y baja (13.8kV) del transformador de potencia nuevo y del transformador de potencia entregado por E.N.E.E, conexión de todo tipo de conectores para las bahías en 13.8kV, banco del servicio propio en 13.8kV, banco de potenciales inductivos en 13.8kV, el contratista debe considerar en este alcance todos los conectores, separadores, cables, para la barra rígida de aluminio para todas las bahías en 138kV y en 13.8kV, transformadores de potencia 138/13.8kV, barras aéreas principales para 138kV, es parte del alcance las bajantes, puentes y conexión de los pórticos para cada salida de alimentador en 13.8kV, y otros materiales y herrajes requerido para la instalación y operación adecuada.		Global	1	L			

L1. B. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA LA VICTORIA EN 138kV/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Nota: Ver Plano de disposición de equipo electromecánico proyectado Hoja 1 de 1 SE La Victoria y Plano de Sección de disposición de equipo electromecánico proyectado Hoja 1 de 1 SE La Victoria, incluidos en la sección de planos.				M			
12	Hilo de Guarda y Herrajes							
	Nota: Las estructura de tensión y de suspensión para el blindaje aéreo serán para ser instalada en todas las puntinas de las torres de línea proyectadas y en los pórticos para salida de línea y barra tensada para la bahía proyectada en 138kV y 13.8kV, Ver planos de Secciones de disposición de equipo de equipo electromecánico proyectado 138kV y 13.8kV Hojas 1 de 1, Plano de planta de disposición de equipo electromecánico proyectado en 138kV y 13.8kV, y planos de detalle y lista de herrajes de estas estructuras de tensión y suspensión, incluidos en la sección de planos.							
12.1	Terminal de tensión Doble Remate para hilo de guarda		C/U	18	L			
					M			
12.2	Terminal de tensión para Remate Final o inicial para hilo de guarda		C/U	6	L			
					M			
12.3	Terminal de Suspensión para hilo de guarda		C/U	3	L			
					M			
12.4	Cable de acero para Blindaje Aéreo o Hilo de Guarda E.H.S. Ø=3/8").		ML	450	L			

L1. B. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA LA VICTORIA EN 138kV/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Nota: El cable de acero será para el blindaje aéreo en la bahía en 138kV de la Barra aérea Principal y en zona donde se ubicaran los Transformadores de potencia, en zona de la bahías en 13.8kV, Ver Planimetría de disposición de equipo electromecánico proyectado Hoja 1 de 1 SE La Victoria, y Plano de Sección de disposición de equipo electromecánico proyectado en Hoja 1 de 1 SE La Victoria, incluidos en la sección de planos.				M			
13	Tomas de Fuerza							
13.1	Tomas de fuerza trifásicos para intemperie a 480V/80 amp,		C/U	1	L			
	Incluir Tubería EMT, Caja de registro, Caja de la toma de fuerza, Conectores, conexionado o cableado desde la yarda a la sala de control donde está ubicado el tablero A.C., y todos aquellos accesorios y obra requerida para su instalación y operación adecuada.				M			
14	Luminarias y Accesorios							
14.1	Luminaria para alumbrado en el patio de subestación Lámpara Tipo Led		c/u	70	L			
	Incluir suministro, instalación sin limitarse a lo siguiente:brazo de soporte para la lámpara, sistema de control, Accesorios para iluminación, tubería de metal rígida EMT tipo industrial para el conexionado, accesorios, alambrado desde la luminaria ubicada en la yarda hasta la sala de control.				M			
14.2	Poste de concreto de 25 pies de 750kG para instalar lámpara tipo Led para alumbrado en patio en la subestación.		c/u	2	L			

L1. B. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA LA VICTORIA EN 138kV/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir sin limitarse a lo siguiente para el suministro e instalación del poste: suministro, traslado a sitio, instalación del poste de concreto de altura de 25 pies autosoportado, incluir topografía, agujero o excavación, aplomado, fundación de concreto armado, relleno, conformación, limpieza y otras obras requeridas la la instalación del mismo.				M			
	Nota: El poste y la luminaria se instalara en la zona de la entrada principal y caseta de vigilancia.							
15	Aisladores Tipo Estación, Estructuras de Remate y de Suspensión							
15.1	Aislador Tipo Estación Para Soporte de Barra	138kV	c/u	12	L			
	Suministrar aisladores de tipo estación con aislamiento externo de porcelana con BIL=650kV.				M			
15.2	Aislador Tipo Estación Para Soporte de Barra		c/u	21	L			
	Suministrar aisladores de tipo estación con aislamiento externo de porcelana, voltaje de 34.5kV y con BIL=200kV, Nota: Los aisladores de tipo estación serán para ser instalados en la barra rígida en la bahía de 13.8kV.				M			
15.3	Estructura de Remate Cadena Sencilla (3 fases) para salida de línea y barra tensada en pórtico en 138kV	138kV	Juego	6	L			

L1. B. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA LA VICTORIA EN 138kV/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir sin limitarse a lo siguiente para el suministro e instalación de la Estructura de Remate para salida de línea y barra tensada: suministrar e instalar tres cadenas tipo plato, una cadena por fase con todo sus accesorios de sujeción como ser grilletes, cuernos, grapas de aluminio de compresión, cuellos, separador, extensores y otros herrajes requeridos para la instalación y operación adecuada para el conductor de aluminio ACSR calibre 1431MCM , para cada cadena de aisladores, incluir once (11) platos por cadena por fase, ver listado materiales en detalle de esta estructura en la sección de planos.				M			
	Nota: Las cadenas se utilizara para instalar la barra aérea para conectar el lado de alta (138kV) del transformador de potencia 138/13.8kV y en la salida de línea en Pórticos, dos (2) de estos juegos se instalaran en el portico para conectar las torres proyectadas en 138kV, donde la grapa de remate sera para cable 795MCM ACSR, Ver ubicación en planos de planta y secciones de disposición de equipo electromecánico proyectado, incluido en la sección de planos.							
15.4	Estructura de Remate Doble Cadena (3 fases) para salida de línea y barra tensada en pórticos con doble cadena de aisladores tipo plato por fase con todo sus accesorios de sujeción como ser grilletes, plato triangular, cuernos, grapas de aluminio de compresion,cuellos, separador, extensores y otros herrajes requeridos para la instalación y operación adecuada del conductor de calibre 1431MCM ACSR , cada cadena de aisladores debe suministrarse con unce (11) platos, cada fase debe tener dos (2) cadenas, este arreglo por fase se debe multiplicar por tres para considerar las tres (3) fases, equivalente al juego, ver detalle y lista de herrajes en planos incluidos en la sección de planos.	138kV	Juego	12	L			

L1. B. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA LA VICTORIA EN 138kV/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Nota: Las cadenas se utilizara para instalar la barra aérea principal de las bahías en 138kV, Ver ubicación en planos de planta y secciones de disposición de equipo electromecánico proyectado, incluido en la sección de planos.				M			
15.5	Estructura de Suspensión (1 Fase) para salida de línea y barra tensada en pórticos con cadena de aisladores de suspensión, considerar este arreglo para una fase, incluir todos sus accesorios de sujeción como ser grilletes, plato triangular, cuernos, grapas de aluminio de compresion,cuellos, separador, extensores y otros herrajes requeridos para la instalación y operación adecuada del conductor de calibre 1431MCM ASCR , la cadena de aisladores debe ser de once (11) platos, ver detalle y lista de herrajes en planos incluidos en la sección de planos.	138kV	C/U	2	L			
	Nota: La cadena se utilizara para la conexión de la bajada del transformador de potencial ubicado debajo del pórtico de cada barra principal aérea ubicada en la bahía en 138kV, Ver ubicación en planos de planta y secciones de disposición de equipo electromecánico proyectado, incluido en la sección de planos.				M			
15.6	Estructura de Remate Final o Inicial Tipo "H" en 13.8kV (3 fases), para Barra Tenzada Salida Línea de Distribución.	13.8kV	Global	6	L			

L1. B. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA LA VICTORIA EN 138kV/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir sin limitarse para el suministro e instalación de la estructura de Remate lo siguiente: tres (3) cadenas de aisladores tipo plato, cada cadena debe tener tres platos de porcelana, suministrar una cruceta doble metálica galvanizado en caliente, la cruceta debe ser de tipo celosía sus piezas como largueros, perfiles, chapas deben ser de hierro galvanizado en caliente, el larguero de la cruceta debe ser de 178" (4.5 ms), incluir pernos de rosca corrida, abrazaderas, cable de acero para ser utilizados como tensores para la cruceta, conectores, pernos de ojo, grapas de aluminio tipo compresión con sus paletas, herrajes, y todos aquellos accesorios requeridos para su instalación de esta estructura para conectar la barra aérea, incluir retenidas y/o otro material para su instalación adecuada, esta estructura esta identificada con la nomenclatura Tipo "G3", ver ubicación en plano de planta de disposición de equipo proyectado y secciones.				M			
15.7	Estructura de Doble Remate Tipo "H" en 13.8kV (3 fases), para Salida de Línea de Distribución.	13.8kV	Global	6	L			
	Incluir sin limitarse para el suministro e instalación de la estructura de Remate lo siguiente: seis (6) cadenas de aisladores tipo plato, cada cadena debe tener tres platos de porcelana, suministrar una cruceta doble metálica galvanizado en caliente, la cruceta debe ser de tipo celosía sus piezas como largueros, perfiles, chapas deben ser de hierro galvanizado en caliente, el larguero de la cruceta debe ser de 178" (4.5 ms), incluir pernos de rosca corrida, abrazaderas, cable de acero para ser utilizados como tensores para la cruceta, cuellos, conectores, pernos de ojo, grapas de aluminio tipo compresión con sus paletas, herrajes, y todos aquellos accesorios requeridos para su instalación de esta estructura para conectar la barra aérea, incluir retenidas y/o otro material para su instalación adecuada, esta estructura esta identificada con la nomenclatura Tipo "G4", ver ubicación en plano de planta de disposición de equipo proyectado y secciones.				M			

L1. B. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA LA VICTORIA EN 138kV/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
15.8	Postes de concreto Autosoportado de 45 pies (13.72 Metros) de altura de clase 2,000 Lb (2K).		Global	18	L			
	Nota: Incluir en el suministro del poste el cable de acero para la conexión del blindaje aéreo y para la conexión a tierra, también incluir los pernos de escala, estos pernos de escala se deben instalar a partir de 4,5 m sobre nivel de suelo terminado y entre pernos una separación de 0,3 m, estos pernos de escala se deben instalar hasta llegar al parte superior (punta) del poste.				M			
15.9	Cimentación Para Poste de Concreto Centrifugado Autosoportado de altura de 45 pies (13.72 Ms) de Clase 2000 Lb (2K).		Global	18	L			
	El alcance para el suministro e instalación debe incluir sin limitarse a lo siguiente: (i) Fundación de concreto armado para la base del poste autosoportado, suministro de materiales para la obra civil, equipo, traslado a sitio del proyecto, mano de obra, (ii) Pruebas de laboratorio de la cimentación (iii) Estudio de suelo, (iv) Topografía, (v) Excavación de material del sitio, (vi) Encofrado, armado y colocación de acero reforzado, (vii) Fundación de concreto de acuerdo a la resistencia dada en los planos y especificaciones por el contratista aprobados por ENEE, (viii) Curado del concreto, (ix) Remoción del encofrado, acabado y pulido final, (x) Relleno de material selecto compactado, (xi) Retiro de material sobrante y depositado en un lugar donde no dañe a terceros, (xii) Limpieza y remoción de tierra, pruebas de cilindros de concreto, (xiii) considerar todos el material y las obras requeridas para la cimentación de concreto para el poste autosoportado.				M			
16	Cables de potencia							

L1. B. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA LA VICTORIA EN 138kV/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
16.1	Cable de Potencia 1x1431 MCM ACSR Incluir las (3 fases): El suministro del Conductor 1431MCM, consiste en la instalacion incluyendo las tres (3) fases, para la conexión de la barra tensada aérea, conexión entre equipos, bajadas y derivaciones de las bahías 138kV, transformador de potencia 138/13.8kV, es parte del alcance la barra aérea para el transformador a suministrar por ENEE, (incluir las 3 fases completas con todo sus accesorios), se debe entender que el ML pagado deben incluirse las tres fases.		ML	230	L			
	Nota: Ver Plano de disposición de equipo electromecánico proyectado Hoja 1 de 1 y Plano de Sección de disposición de equipo electromecánico proyectado Hoja 1 de 1 , Incluidos en la sección de planos.				M			
16.2	Cable de Potencia 2X1431MCM Incluir las (3Fases): El alcance para el suministro del Conductor 2X1431CM/fase, consiste en instalarlo incluyendo las tres (3) fases, para la conexión de la barra tensada aéreas de la barra principales, barras aéreas para la conexión de la salida de línea, conexión entre equipos, bajadas y derivaciones en las bahías en 138kV, bajadas y derivaciones de los transformadores de potencial en barra principal, conexión y bajadas de los transformador de potencia 138kV/13.8kV, es parte del alcance de estas obras el suministro e instalación de los separadores para el cable de aluminio ACSR (incluir las 3 fases completas con todo sus accesorios), se debe entender que el ML pagado deben incluirse las tres fases.		ML	300	L			
	Nota: Ver Plano de disposición de equipo electromecánico proyectado Hoja 1 de 1 y Plano de Sección de disposición de equipo electromecánico proyectado Hoja 1 de 1 , Incluidos en la sección de planos.				M			

L1. B. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA LA VICTORIA EN 138kV/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
16.3	Cable de Potencia 1x795 MCM ACSR Incluir las (3 fases): El suministro del Conductor 795MCM, consiste en instalarlo para las tres (3) fases, para la conexión de la barra tensada aérea, conexión entre equipos, bajadas y derivaciones de las bahías 13.8kV, barra aérea para la salida de alimentadores en bahías de 13.8kV, (incluir las 3 fases completas con todo sus accesorios), se debe entender que el ML pagado deben incluirse las tres fases.		ML	120	L			
	Nota: Ver Plano de disposición de equipo electromecánico proyectado Hoja 1 de 1 y Plano de Sección de disposición de equipo electromecánico proyectado Hoja 1 de 1 , Incluidos en la sección de planos.				M			
17	Panel de control y medición completo							
	Suministrar tablero PC&M completo con sus instrumento de medición, protección primaria, respaldo, concentrador de datos, controlador de bahía, protección BF, indicadores, perillas de control, anunciadores, botoneras, luces indicadoras, bloques terminales de prueba, cableado y dispositivos misceláneos, incluir todo el alcance de obra y equipo indicado de la Sección de especificaciones técnicas del tablero de control y medición (PC&M) y Sistema Integrado de Control Protección y Monitoreo para Subestación Eléctrica.							
17.1	Gabinete de protección y control completo Para Salida de Línea de Transmisión		c/u	2	L			

L1. B. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA LA VICTORIA EN 138kV/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	El Gabinete de protección y control para Línea de Transmisión debe suministrarse para instalar los equipos y los siguientes accesorios: El Gabinete debe ser del tipo Swing Rack, acceso frontal y posterior con los espacios adecuados y suficientes para instalar y ubicar Un (1) relé de Protección Primaria Diferencial para Línea Transmisión, Un (1) relé de Protección secundaria de impedancia, dos (2) Relés para Protección BF, UCB, Un (1) Medidor Instantáneo, Dos (2) Medidores Analizadores de Calidad de potencia con sus respectivas licencias, Relés Supervisión de bobinas de Disparos, Relevadores auxiliares, indicadores, perillas de control, anunciadores, botoneras, luces indicadoras, Block de prueba para medidores, Blocks de prueba para los relés de protección (Block de Pruebas), Peinetas de Pruebas, Switch, Tablillas, fusibles, termo-magnéticos, Resistencias Calefactoras, iluminación controlada con interruptores automáticos, Tomas de fuerza, alambrado, y todos aquellos materiales y dispositivos misceláneos, para su instalación y operación adecuada, el tamaño de cada compartimiento debe ser de 0.8m X 0.80 X 2.0 ms de alto, en el detalle o dibujo se esta solicitando Dos (2) compartimientos, si se requiere mas de Dos (2) compartimientos el contratista debe incluirlo en la oferta y en el alcance de este ítem, cada compartimiento se debe suministrar con sus llamadores o palancas totalmente de metal y cromados, no se acepta llamadores de material de plástico, ver detalle en la sección de plano.				M			
17.2	Gabinete de protección y control completo Para Transformador de Potencia 138/13.8kV de 50MVA.		c/u	2	L			

L1. B. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA LA VICTORIA EN 138kV/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)****Precio Unitario
(US\$)****Precio
Total
(US\$)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	Precio Total (US\$)
	El Gabinete de protección y control para el transformador de Potencia 138/13.8kV, debe suministrarse para instalar los equipos y los siguientes accesorios: El Gabinete debe ser del tipo Swing Rack, acceso frontal y posterior con los espacios adecuados y suficientes para instalar y ubicar Un (1) relé de Protección Primaria Diferencial para Transformador de potencia, Un (1) relé de Protección secundaria de sobre corriente para el transformador de potencia, Un (1) Relé Regulador de Tensión (90R), (1) Relé para Protección BF, UCB, Un (1) Medidor Instantáneo, Tres (3) Medidores Analizadores de Calidad de potencia para ser instalados dos lado de alta y uno lado de baja en el transformador de potencia con sus respectivas licencias, Relés Supervisión de bobinas de Disparos, Relevadores auxiliares, indicadores, perillas de control, anunciadores, botoneras, luces indicadoras, Block de prueba para medidores, Blocks de prueba para los relés de protección (Block de Pruebas), Peinetas de Pruebas, Switch, Tablillas, fusibles, termo-magnéticos, Resistencias Calefactoras, iluminación controlada con interruptores automáticos, Tomas de fuerza, alambrado, y todos aquellos materiales y dispositivos misceláneos, para su instalación y operación adecuada, el tamaño de cada compartimiento debe ser de 0.8m X 0.80 X 2.0 ms de alto, en el detalle o dibujo se esta solicitando dos (2) compartimiento, si se requiere mas de dos compartimientos el contratista debe incluirlo en la oferta y en el alcance de este ítem, cada compartimiento se debe suministrar con sus llamadores o palancas totalmente de metal y cromados, no se acepta llamadores de material de plástico, ver detalle en la sección de plano.				M			
17.3	Gabinete de Protección y Control Completo Para Diferencial de Barra		c/u	1	L			

L1. B. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA LA VICTORIA EN 138kV/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	El Gabinete de Protección y Control Para Protección de Barra "A" y "B", debe ser completo para la bahía en 138kV, el alcance consiste sin limitarse a lo siguiente: Un (1) Gabinete tipo Swing Rack de acceso frontal y posterior, Incluir Dos (2) Protecciones Diferenciales para Barra, Anunciador de alarmas, Relevador de disparo y bloqueo sostenido, indicadores, perillas de control, anunciadores, botoneras, luces indicadoras, Block de Pruebas, Peinetas de Pruebas, Switch, Tablillas, fusibles, termo-magnéticos, Resistencias Calefactoras, Alumbrado, Tomas de fuerza, alambrado, cada compartimiento se debe suministrar con sus llamadores o palancas totalmente de metal y cromados, no se acepta llamadores de material de plástico, incluir todos aquellos materiales y dispositivos misceláneos, para su instalación y operación adecuada.				M			
17.4	Gabinete de Protección y Control Completo Para Seis Circuitos de Salida de Línea de Distribución.		c/u	1	L			

L1. B. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA LA VICTORIA EN 138kV/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	El Gabinete de protección y control para los circuitos de distribución deben suministrarse para instalar los equipos y los siguientes accesorios: El Gabinete debe ser del tipo Swing Rack, acceso frontal y posterior con los espacios adecuados y suficientes para instalar y ubicar Una (1) Protección primaria de sobre corriente para cada circuito de distribución de salida o sea un total de seis relés, suministra Relevadores auxiliares, Controladores de Bahías UCB, Blocks de prueba para protecciones, Blocks de prueba para medidores, Un (1) Medidor Analizador de Calidad de potencia para cada salida de línea de distribución con sus respectivas licencias, Relés Supervisión de bobinas de Disparos, indicadores, perillas de control, anunciadores, botoneras, luces indicadoras, Block de Pruebas, Peinetas de Pruebas, Switch, Tablillas, fusibles, termo-magnéticos, Resistencias Calefactoras, Alumbrado, Tomas de fuerza, conexionado, alambrado, y todos aquellos materiales y dispositivos misceláneos, para su instalación y operación adecuada, Nota: el tamaño de cada compartimiento debe ser de 0.8m X 0.80 X 2.0 ms de alto, en el detalle o dibujo se esta solicitando Tres (3) compartimientos, si se requiere mas de (3) compartimientos el contratista debe incluirlo en la oferta y en en el alcance de este ítem, cada compartimiento se debe suministrar con sus llamadores o palancas totalmente de metal y cromados, no se acepta llamadores de material de plástico, ver detalle en la sección de plano.				M			
17.5	Sistema Integrado de Control Protección y Monitoreo para Subestación Eléctrica		c/u	1	L			

L1. B. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA LA VICTORIA EN 138kV/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	El alcance para el suministro e instalación para el Sistema Integrado de Protección y Monitoreo Para La Subestación Eléctrica debe incluir sin limitarse a lo siguiente: El suministro y la instalación de los gabinetes; controladores de bahías; Unidad de sincronización GPS; concentradores de datos; Sistema interface Hombre Maquina (HMI) con su monitor LCD no menor a 17" que incluya su fuente de alimentación, software y licencias; Switches de Capa 2 y Capa 3; software y licencias de los equipos; tarjetas; módulos de entradas digitales y analógicas; cable de fibra óptica multimodo no menor a 20 hilos con sus terminales y empalmes; conectores; materiales; conexión a los equipos, suministro e instalación de alimentación de A.C y D.C; equipo de control y medición y de comunicaciones para el funcionamiento de los accesorios y dispositivos suministrados; insumos y materiales; Pruebas FAT; curso; pruebas en sitio; y puesta en marcha del Sistema de Monitoreo para Subestación; todos los equipo y componentes de control de comunicación, protección y medición; el monitor, teclado de la HMI debe estar empotrado en un tablero o gabinete ubicado en la parte frontal, la HMI debe suministrarse con su llave de seguridad, los componentes de la HMI deben protegerse de golpes, humedad y polvo; el alcance debe contemplar la integración de los ID's de todas las bahías nuevas en 138kV, los transformadores de potencia, todas las bahía completa en 13.8kV a este sistema de automatización y a la HMI, incluir suministro del cableado y conexión; herrajes; conectores; materiales; obras civiles si se requiere; tubería y accesorios; pruebas; incluir un panel mímico de control de los equipos con sus perillas y accesorios requeridos; es parte de este alcance todo lo descrito en la sección de Especificaciones Técnicas para El Sistema Integrado de Control Protección y Monitoreo para Subestación Eléctrica , incluir en la oferta el lote de repuesto, el precio de cada ítem del lote de repuesto debe indicarse por separado.				M			

L1. B. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA LA VICTORIA EN 138kV/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
17.6	Suministro y Obras en la SE Bermejo en Tablero Existente Protección y Control (PC&M) Para Salida de Línea de Transmisión Hacia a Nueva SE La Victoria.		Global	1	L			
	Se require el suministro e instalacion en el tablero existente en SE Bermejo de linea (L512) el reemplazo de los actuales relés por Un (1) relé de Protección Primaria Diferencial para Línea Transmisión, Un (1) relé de Protección secundaria de impedancia, dos, Dos (2) Medidores Analizadores de Calidad de potencia con sus respectivas licencias, suministro e instalacion de borneras, Relés Supervisión de bobinas de Disparos, Relevadores auxiliares, indicadores, perillas de control, anunciadores, botoneras, luces indicadoras, Block de prueba para medidores, Blocks de prueba para los relés de protección (Block de Pruebas), Peinetas de Pruebas, Switch, Tablillas, fusibles, termo-magnéticos, conexionado de los equipos nuevos y de los existentes en el tablero mismo, y todos aquellos materiales y dispositivos misceláneos, pruebas, para su instalación y operación adecuada, todos los materiales, ainsumos, relés, perillas de control, y todos aquellos accesorios requeridos para esta obra debe ser compatibles con los equipos instalados en el otro extremo de la linea para su operacion adecuada.				M			
17.7	Suministro y Obras en la SE Choloma en Tablero Existente Protección y Control (PC&M) Para Salida de Línea de Transmisión Hacia a Nueva SE La Victoria		Global	1	L			

L1. B. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA LA VICTORIA EN 138kV/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Se requiere el suministro e instalacion en el tablero existente en SE Choloma de linea (L512) el reemplazo de los actuales relees por Un (1) relé de Protección Primaria Diferencial para Línea Transmisión, Un (1) relé de Protección secundaria de impedancia, dos, Dos (2) Medidores Analizadores de Calidad de potencia con sus respectivas licencias, suministro e instalacion de borneras, Relés Supervisión de bobinas de Disparos, Relevadores auxiliares, indicadores, perillas de control, anunciadores, botoneras, luces indicadoras, Block de prueba para medidores, Blocks de prueba para los relés de protección (Block de Pruebas), Peinetas de Pruebas, Switch, Tablillas, fusibles, termo-magnéticos, conexionado de los equipos nuevos y de los existentes en el tablero mismo, y todos aquellos materiales y dispositivos misceláneos, pruebas, para su instalación y operación adecuada, todos los materiales, ainsumos, relees, perillas de control, y todos aquellos accesorios requeridos para esta obra debe ser compatibles con los equipos instalados en el otro extremo de la linea para su operacion adecuada.				M			
18	Conexionado de Cables de Control y Medición (PC&M), Cables de fuerza, fibra óptica, Cables Ethernet							

L1. B. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA LA VICTORIA EN 138kV/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	incluir sin limitarse a lo siguiente: (i) Suministro e instalación cable de control, cable de fuerza, cable para comunicaciones de tipo F.O., tipo ethernet y cualquier otro tipo de cable especial que sea requerido para el conexionado o cableado de todo el equipo electromecánico a ubicarse en la yarda de la subestación para la operación de las bahías en 138kV, bahías en 13.8kV, Los transformador de Potencia y su equipo asociado en alta (138kV) y baja (13.8kV) tensión y de la salida de la línea de distribución, el cableado será desde los equipos ubicados en la yarda hasta la sala de mando donde estarán los nuevos tableros PC&M de control y medición, incluir en el alcance el conexionado de comunicación, sistema scada, tableros de Corriente Directa y de Corriente Alterna con sus termo-magnéticos, incluir en el conexionado las viñetas de tipo espagueti, conectores de compresión y atornillable, rotulación y todos sus accesorios de sujeción para la tubería de tipo EMT rígida y flexible tipo BX, conectores, abrazaderas, realizar el cableado entre tableros ubicados en los diferentes ambientes dentro de la sala de control, configuración de los equipos, y todos los demás equipos requeridos, incluir las pruebas y puesta en marcha.		Global	1	L			
					M			
19	Red de Tierra							

L1. B. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA LA VICTORIA EN 138kV/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)****Precio Unitario
(US\$)****Precio
Total
(US\$)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	Precio Total (US\$)
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Conductor 2/0 de cobre suave para la bajadas de cada uno de los equipos a ubicarse en la yarda, para la malla principal debe ser de conductor 4/0 material de cobre suave, los conectores a utilizar en la malla principal debe ser del tipo soldable o termowell no se permitirá conectores mecánicos en la malla principal, la malla principal debe alcanzar 1 m afuera de todo el perímetro de la subestación, esta malla principal se conectara al cerco (malla ciclón), los conectores para los cable de cobre que conectaran los tubo metálico del cerco deben ser del tipo abrazadera mecánico que conecte el tubo y el cable, las hojas de los portones deben aterrizar a la malla principal el conector debe ser de tipo abrazadera y la conexión entre tubos deben ser con trenza de cobre, incluir el aterrizaje a la rejilla equipotencial de cada seccionadora tripolar, incluir el suministro de esta rejilla equipotencial para cada seccionadora, incluir picas o varillas de aterrizaje en cada uno de los lados de cada transformador de potencia 138/13.8kV de 50MVA, cada pararrayo de línea debe ser instalado con su varillas de aterrizaje, cada una de las patas de las torres a instalar y postes auto soportados deben aterrizar, incluir excavación, relleno de material del sitio para la malla principal, conexión al sistema de aterrizaje de los tableros PC&M, tableros Auxiliares, Tableros de A.C., Tablero D.C., Tableros del equipo de comunicaciones, tablero del sistema scada, en toda la trayectoria de la canaleta de cable de control en la yarda y sala de control instalar sobre la bandeja un cable 4/0 de material de cobre con sus accesorios de sujeción, este cable debe llegar a la sala control y conectarse a todos los tableros, todas las varillas a instalar deben ser de $\varnothing=3/4"$ de L= 10 pies (3.05ms) de acero recubierto de cobre, el contratista debe presentar una memoria de calculo de acuerdo a las medidas de resistividad tomadas en sitio del proyecto, debe presentar una memoria de calculo que demuestre valores calculado y medidos de los potenciales de toque y de paso, el contratista presentara el diseño del sistema de aterrizaje de acuerdo a los valores calculado y medidos en sitio el cual será aprobado por la supervisión del proyecto, la resistencia calculada y medida en sitio no debe ser mayor a 1 ohmio (Ω).							

L1. B. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA LA VICTORIA EN 138kV/13.8kV, 50MVA

I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
19.1	El alcance consiste en la red de tierra de todas las bahías completas en 138kV, 13.8kV, los transformadores de potencia, todos los alimentadores para circuitos de salida de distribución en 13.8kV, todas las Estructuras Metálicas de equipo menor y mayor, tableros en la sala de control, conexión al cerco de malla ciclón, conexión de las estructuras para el troncal de la línea, conexión de las estructuras de salida línea de la bahía de 13.8kV, conexión de todos los equipo de la yarda.		Global	1	L			
					M			
20	Sistema de Registro de Eventos Para la Subestación Eléctrica		Global	1	L			

L1. B. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA LA VICTORIA EN 138kV/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	El contratista debe considerar en el alcance sin limitarse a los siguiente: La ingeniería y los requerimientos de diseño, suministro, traslado en sitio, instalación, pruebas en fábrica, pruebas en sitio del proyecto, software, licencias, cursos y puesta en servicio para un Sistema Multifuncional de Registro de eventos para el monitoreo adecuado de disturbios en un sistema de potencia; incluir el o los gabinetes para la instalación de los equipos (módulos); conexionado a los equipos desde la yarda a la sala de control nueva , suministro e instalación de termomangneticos para alimentación de A.C y D.C requeridos para las señales para los equipos nuevos; conexionado al sistema de equipo de control, medición y de comunicaciones para el funcionamiento de los accesorios y dispositivos suministrados para la puesta en marcha para todos los equipos y componentes para este sistema de monitoreo, este equipo debe estar empotrado en un tablero o gabinete ubicado en la parte frontal, este gabinete debe tener instalado una puerta frontal, el material de la puerta frontal debe ser de un material fuerte transparente y resistente contra golpes, humedad y polvo; realizar la integración de monitoreo de los ID's de todas las bahías en 138kV,13.8kV y transformadores de potencia, incluir en el suministro el cableado o conexionado; herrajes; conectores; materiales; obras civiles; tubería y accesorios; es parte de este alcance todo lo descrito como suministro y alcance de obra indicado en el apartado " <i>Sistema Multifuncional de Registro de Disturbios y Monitoreo para Subestación Eléctrica</i> ", para esta subestación, incluir en la oferta y en este ítem el lote de repuestos, sin embargo se requiere el precio de cada uno de los componentes por separado solicitados en este lote de repuesto, para que la Supervisión del proyecto tenga la potestad de aumentar o disminuir las cantidades ofertadas.				M			
21	Suministro y Obras de Construcción Tramo de Línea en 138kV Doble Terna Para Conectar la Subestación La Victoria a Torre Existente No.23 de Línea Existente (L-512)							

L1. B. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA LA VICTORIA EN 138kV/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Se requiere la construcción de un troncal de aproximadamente de 500 ms para conectar la Nueva Subestación La Victoria a la línea de transmisión existente (L-512) en Torre No.23, como parte del alcance se requiere realizar el siguiente suministro y obras.							
21.1	Replanteo y Levantamiento Topográfico de la Ruta de la Línea de “Planta y Perfil” Entregados por ENEE, el contratista debe entregar el diseño de la línea de planta y perfil, con toda la información levantada en el sitio de acuerdo a lo sugerido por la supervisión del proyecto.		kM	0.5	L			
21.2	Limpieza de Faja de Servidumbre		kM	0.5	L			
	(Ancho de servidumbre de 28 ms)							
21.3	Pruebas de Suelos en Sitio y en Laboratorio		C/U	3	L			
	Ensayos de penetración estándar (SPT) incluyendo obtención de muestras y los ensayos de laboratorio (capacidad soportante, contenido de humedad, límites de Atterberg, peso unitario, granulometría)							
	Nota: Las Pruebas del estudio de suelo se realizara en los puntos donde se ubicaran las torres de tipo celosía.							
21.4	Conductor tipo 795MCM ACSR, (Incluir Las Tres Fases o Un circuito) completo.		kM	1	L			

L1. B. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA LA VICTORIA EN 138kV/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: (i) Un (1) conductor 795MCM por fase, (ii) Juntas de Empalme, (iii) Manguitos de Reparación, (iv) Incluir amortiguadores para el conductor en cada una de las fases de acuerdo al estudio presentado por el contratista, (v) conectores de compresión, (vi) incluir los cuellos en cada una de las fases, (vii) Empalmes (viii) contrapesa, Nota: el pago para este concepto se considerara por kM lineal en base al diseño de planta y no de perfil, el contratista debe considerar la curva o flecha de los vanos, el cuello realizado en las estructuras de remate y aquellos desperdicios del cable producidos por la instalación, es parte de este alcance todo lo descrito en la Sección de especificaciones técnicas de este documento e incluirlo en su oferta e indicarlo en este ítem, para cada kilometro pagado se debe considerar para las tres (3) fases incluidas.				M			
21.5	Cable de Fibra Óptica Tipo OPGW de 36 fibras		kM	1	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: (i) Un (1) Hilo de guarda tipo OPGW de 36 Fibras, (ii) cajas de empalmes, suministro e instalacion de cajas de empalmes, estas cajas de empalmes sera de cuatro vias y serán tipo domo Cheryong e instalar una en torre existente No.23 de la línea actual (L-512), (iii) incluir carrete tipo cruz metálico galvanizado en caliente para enrollar el cable OPGW de reserva en la estructura de la torres No.23, (iv) incluir herrajes de sujeción de tipo remate y de suspension para el cable OPGW en cada estructura (torres), tambien accesorios de sujecion en las cajas de empalme (v) Incluir las fusiones en el cable OPGW en cada caja de empalme, (vi) pruebas reflectometricas en el cable OPGW, (vii) incluir cajas de empalme en las llagada de línea a pórtico de la Nueva Subestación La Victoria, (viii) Incluir amortiguadores para el cable OPGW de acuerdo al estudio presentado por el contratista, suministro, instalación y traslado a sitio y pruebas del cable OPGW, Nota: El pago para este concepto se considerara por kM lineal en base al diseño de planta y no de perfil, el contratista debe considerar la curva o flecha de los vanos, además es parte de este alcance				M			

L1. B. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA LA VICTORIA EN 138kV/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	todo lo descrito del cable de guarda en la Sección de especificaciones técnicas de este documento e incluirlo en su oferta.							
	Nota: El cable de Fibra Optica OPGW sera instalado de la siguiente manera; un tramo para enlazar la Nueva Subestacion La Victoria Hacia la Subestacion Bermejo a traves de la caja de empalme a ubicarse en la torre existente No.23, y el otro tramo de cable de Fibra Optica para enlazar la SE La Victoria hacia la SE Cholona en la misma caja a ubicarse en la torre No.23, de la linea existente (L-512).							
21.6	Torre de Doble Remate con ángulo (0°, 90°a 180º) Tipo "DD" (Extensión - 3, Pata -2) (Doble Terna).		c/u	4	L			
	El contratista debe contemplar en el suministro de la torre, los stud, pernos de escala, pernos, tuercas y arandelas para el armado de las piezas como ser largueros, chapas, mutantes de cada una de sus secciones de la torre, planos de armado y todos aquellos accesorios requeridos para su instalación adecuada.				M			
	Nota: Para la instalación de esta torre Tipo DD doble Terna, se requiere que su diseño este planificado para instalar tres ménsulas adicionales, en caso de que el levantamiento topográfico donde se ubique la torre forme un ángulo de 90°, y sea requerido la instalación de las ménsulas mencionadas anteriormente, incluir en este apartado el suministro e instalación en el precio de la torre.							
21.7	Vestido en Estructura en Torre de Remate Tipo "DD"		c/u	4	L			

L1. B. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA LA VICTORIA EN 138kV/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir en el vestido de la torre de remate de Tipo"DD" sin limitarse a lo siguiente: (i) Un (1) juego completo, el juego será desglosado para (Doce cadenas de aisladores para el conductor y seis cadenas de aisladores de tipo suspensión para los cuellos, para cada juego incluir todo sus accesorios de sujeción como ser grilletes, cuernos, grapas de aluminio, extensores, preformado para el conductor, y otros herrajes requeridos para la instalación y operación adecuada para el conductor calibre 795 MCM ASCR, para cada cadena de aisladores incluir once (11) platos, considerar todo el alcance descrito aquí para las seis (6) fases o dos ternas, (ii) Incluir el Suministro e instalación de herrajes de suspensión y/o de remate para el cable de guarda para el hilo de 36 Fibras OPGW como ser preformado, grilletes, grapas, pernos, arandelas, cuellos y otros herrajes requeridos para la instalación de los dos hilos de guarda tipo OPGW (iii) Incluir la conexión al sistema de aterrizaje para cada una de las patas y la conexión del blindaje aéreo a la estructura, (iii) Incluir en cada torre placa de peligro y numeración, ver detalle en plano. Ver detalle en plano.				M			
21.8	Cimentación Torre de Remate Tipo "DD" (Doble Terna)		c/u	4	L			

L1. B. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA LA VICTORIA EN 138kV/13.8kV, 50MVA

I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	El contratista debe incluir sin limitarse a lo siguiente: (i) Incluir fundación de concreto para torre Tipo Celosía de cuatro (4) patas Incluir suministro de materiales, equipo, traslado, mano de obra, (ii) Corte de maleza, (iii) Topografía, (iv) Excavación material del sitio, (v) Encofrado, armado y colocación de acero reforzado, colocación de los stud, (vi) Fundación de concreto de acuerdo a la resistencia dada en los planos y especificaciones por el contratista aprobados por ENEE, (vii) Curado del concreto durante el periodo estipulado, (viii) Remoción del encofrado, acabado y pulido final, (ix) Relleno de material selecto compactado, (x) Retiro de material sobrante y depositado en un lugar donde no dañe a terceros, (xi) Limpieza y remoción de tierra, pruebas de cilindros de concreto, (xii) La fundación del pedestal de cada una de la patas de la torre no será mayor de 0.50Mts sobre nivel de suelo terminado, (xiii) Considerar obras de drenajes para evacuar aguas lluvias, terracería a nivelar de terreno donde se instale la torre, (xiv) Muro de contención en alguna de las patas si se requiere (xv) considerar materiales y otras obras requeridas.				M			
22	Pruebas a la Medición Comercial		Global	1	L			

I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO

**Precio Unitario
(US\$)**

Precio Total (US\$)	
1	100
2	200
3	300
4	400
5	500
6	600
7	700
8	800
9	900
10	1000

[illegible]

L1. B. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA LA VICTORIA EN 138kV/13.8kV, 50MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL**

RUBRO: M= (MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
1	Remoción de capa vegetal, Limpieza y Topografía		m ²	8,000	L			
	Nota: Considerar para la remoción de capa vegetal un espesor de 0.40 ms, incluir el botado de tierra, maleza y material sobrante del sitio.							
2	Corte de Material de Sitio		m ³	15,000	L			
3	Relleno y compactado de material selecto		m ³	15,000	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Suministro, colocación y compactación de material selecto. Suministro de agua no contaminada para la compactación, Trabajos de topografía, Marcado y nivelado, Suministro de material requerido para el relleno, Pruebas de densidad de suelo, limpieza.							
4	Conformación en áreas de la Subestación Bahías Proyectadas		m ²	8,000	L			
5	Estudio mecánica de suelo, Obra a realizar en el área de Subestación							

L1. B. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA LA VICTORIA EN 138kV/13.8kV, 50MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL****RUBRO: M= (MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: (i) Informe del Geotecnista, (ii) los sondeos y las calicatas serán indicadas por el supervisor del proyecto, sin embargo en el alcance se debe incluir sondeos en los equipos de mayor peso como ser el punto donde se ubicara el transformador de potencia, pórtico salida de línea, interruptor de potencia, estructura de remate para la barra tensada principal.							
	Es parte del alcance la movilización y desmovilización de personal y equipo, topografía, excavación, calicatas, sondeos, pruebas de densidad del relleno y corte, las perforaciones según las indicaciones de acuerdo al documento y a las normas, ensayos en laboratorio, informe de mecánica de suelo y de la resistividad de eléctrica y método.							
5.1	Sondeo a ocho (8) metros de profundidad		C/U	5	L			
6	Capa de Grava							
6.1	Capa de Grava Considerar Espesor de 0.15 ms, para el relleno de la grava.		m ³	825	L			
					M			
7	Cimentaciones Para Equipo Menor y Mayor							
	Incluir: Topografía, Excavación, Armado, Encofrado, Fundación, Relleno de material selecto y limpieza. Nota: el concreto para cada una de los ítems indicados abajo deberá ser concreto con una resistencia a la compresión mínima de (3,500Lbs/Pul2.).							
7.1	Fundación Base para Transformador Potencia 138/13.8kV,50MVA		c/u	2	L			

L1. B. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA LA VICTORIA EN 138kV/13.8kV, 50MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL****RUBRO: M= (MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Para la base del transformador de potencia el contratista debe considerar en su alcance una fosa alrededor de esta base, que pueda captar el 110 % del volumen de aceite del transformador de potencia. En esta fosa deberá instalarse una trampa invertida con su tubería y accesorios de acople para evacuar el agua lluvia y esta misma debe acoplarse a las tuberías y/o drenajes de aguas lluvia de la red de la yarda. Esta fosa deberá tener instalado un sistema de tal manera que opere cuando detecte agua y la pueda expulsar hacia afuera y también este mismo dispositivo debe detectar cuando el foso tenga aceite para no expulsarlo hacia afuera, este dispositivo o sistema debe ser automático de tal manera que opere en cualquiera de los dos casos, La fosa deberá ser construida de concreto armado que soporte las altas temperaturas del aceite del transformador, es parte del alcance los trabajos de excavación, encofrado, armado de hierro, fundación, relleno de material selecto compactado, suministro e instalación de las tuberías con sus accesorios de acople, suministro e instalación de una parrilla (con una platina con dimensiones no menor a 2"x1/4" con una cuadrícula de 10 x 10cm), la construcción de la parrilla y la malla debe ser galvanizada en caliente, la malla debe colocarse en la parte superior de parilla con una capa de grava colocada sobre la rejilla, incluir el botado de material sobrante, limpieza en sitio, en el alcance de estas obras se debe incluir la base de concreto de los soportes de apoyo para la tubería de acople al transformador de potencia y al Sistema a la Prevención Contra la explosión y al Incendio, además incluir en las obras de construcción una base y una pared de concreto alrededor del sistema de inyección de N2, de acuerdo a las recomendaciones del fabricante de este equipo.				M			
	Nota: Una base será para la instalación del transformador adquirido por el proyecto y la otra base para la instalación del transformador de potencia entregado por E.N.E.E.							

L1. B. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA LA VICTORIA EN 138kV/13.8kV, 50MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL****RUBRO: M= (MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
7.2	Fundación Base Para Pararrayo Tipo Estación para Salida línea (1 Fase)	138kV	c/u	6	L			
					M			
7.3	Fundación Base Para Transformador de Corriente (1 fase)	138kV	c/u	12	L			
					M			
7.4	Fundación Base para Interruptor de Potencia	138kV	c/u	6	L			
	Incluir las tres fases, si se diera el caso que la caja de mando para el interruptor de potencia se requiera base de concreto para su instalación, se debe incluir en la fundición de la base del interruptor completo, solicitado en este ítem.				M			
7.5	Fundación Base para Interruptor de Potencia	13.8kV	c/u	8	L			
	Incluir las tres fases, si se diera el caso que la caja de mando para el interruptor de potencia se requiera base de concreto para su instalación, se debe incluir en la fundición de la base del interruptor completo, solicitado en este ítem.				M			
7.6	Fundación Base para Seccionador Tripolar (Incluir las tres fases).	138kV	c/u	16	L			
	Incluir las tres fases, si se diera el caso que la seccionadora a suministrar se requiere de una base de concreto para la estructura de soporte para la caja de mando, se debe incluir en la fundición de la base de la seccionadora completa, solicitada en este ítem.				M			

L1. B. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA LA VICTORIA EN 138kV/13.8kV, 50MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL****RUBRO: M= (MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
7.7	Fundación Base para Seccionador Tripolar (Incluir las tres fases).	13.8kV	c/u	19	L			
	Incluir las tres fases, si se diera el caso que la seccionadora a suministrar se requiere de una base de concreto para la estructura de soporte para la caja de mando, se debe incluir en la fundición de la base de la seccionadora completa, solicitada en este ítem.				M			
7.8	Fundación Base Transformador Potencial Capacitivo (1 fase).	138kV	c/u	14	L			
					M			
7.9	Fundación Base Para Estructura Combinada de Soporte Alta Para Instalar Transformador Potencial Inductivo + Soporte barra, Incluir las tres fases.	13.8kV	Global	1	L			
	El juego se considera incluyendo las tres fases, el contratista puede considerar en su diseño para esta cimentación dos o tres bases, de acuerdo al diseño de la estructura de soporte aprobada por la supervisión del proyecto.				M			
7.10	Fundación Base Para Estructura Combinada de Soporte Alta Para Instalar (Transformador Para el Servicio Propio + Soporte barra), Incluir las tres fases.	13.8kV	Global	1	L			
	El juego se considera incluyendo las tres fases, el contratista puede considerar en su diseño para esta cimentación dos o tres bases, de acuerdo al diseño de la estructura de soporte aprobada por la supervisión del proyecto.				M			

L1. B. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA LA VICTORIA EN 138kV/13.8kV, 50MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL****RUBRO: M= (MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
7.11	Fundación Base soporte barra tipo Estación (1 fase).	138kV	c/u	12	L			
					M			
7.12	Fundación Base soporte barra tipo Estación (1 fase).	13.8kV	c/u	21	L			
					M			
7.13	Fundación Base para Columna de Pórtico Para Barra Tensada	138kV	c/u	8	L			
					M			
7.14	Fundación Base para Columna de Pórtico Para Salida de Línea Transmisión.	138kV	c/u	12	L			
					M			
8	Calle Interna de Concreto Hidráulico y Bordillos							
8.1	Calle Interna de Concreto Hidráulico		m²	1,380	L			
	Incluir: topografía, excavación, sistema de drenajes para aguas lluvias, material selecto compactado, encofrado, armado de hierro, conformación, concreto hidráulico y otros requeridos, Nota: el concreto para cada una de los ítems indicados abajo deberá ser concreto con una resistencia compresiva mínima de (3,500Lbs/Pul2.).				M			

L1. B. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA LA VICTORIA EN 138kV/13.8kV, 50MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL****RUBRO: M= (MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Nota: el Ancho de la calle interna será de 5 metros con un espesor de concreto hidráulico de 0.20 metros.							
8.2	Bordillos para la Calle Interna		ML	600	L			
	Incluir: topografía, excavación, material selecto compactado, encofrado, armado de hierro, conformación, concreto hidráulico y otros requeridos, Nota: el concreto para cada una de los ítems indicados abajo deberá ser concreto con una resistencia compresiva mínima de (3,500Lbs/Pul2.).				M			
9	Canaletas de concreto para cables de protección y medición							
9.1	Canaleta Cable de Control		ML	240	L			
	incluir excavación, fundición, pulido, repello y bandeja para los cables, tapadera concreto, instalación de tubería P.V.C de Ø=3" y conectada al sistema de drenaje de agua lluvias incluir todos sus accesorios, la conexión de recolección de agua o sifón deberá ser instalado no mayor a 10 metros de separación entre uno al otro, incluir parrilla metálica o soportes metálico para los cables, incluir todos los demás materiales y obras requeridas para su construcción, Nota: el concreto para cada una de los ítems indicados abajo deberá ser concreto con una resistencia compresiva mínima de (3,500Lbs/Pul2.).				M			
9.2	Canaleta Tipo vehicular		ML	20	L			

L1. B. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA LA VICTORIA EN 138kV/13.8kV, 50MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL****RUBRO: M= (MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	incluir excavación, fundición, pulido, repello y bandeja para los cables, tapadera concreto, instalación de tubería P.V.C de Ø=3" y conectada al sistema de drenaje de agua lluvias incluir todos sus accesorios, la conexión de recolección de agua o sifón deberá ser instalado no mayor a 10 metros de separación entre uno al otro, incluir parrilla metálica o soportes metálico para los cables, incluir todos los demás materiales y obras requeridas para su construcción, Nota: el concreto para cada una de los ítems indicados abajo deberá ser concreto con una resistencia compresiva mínima de (3,500Lbs/Pul2.).				M			
10	Drenajes y cunetas para aguas lluvias							
10.1	Drenaje Tipo Francés con Tubo ADS de 15" de diámetro		ML	600	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Excavación, concreto de nivelación, la tubería deberá tener perforaciones de agujeros de Ø=5/8" espaciados a 15 cm y ahogada en concreto de 3,000lbs a una altura media, el relleno deberá ser con grava de tamaño entre 1-1/2" a 2" y todos aquellos materiales requeridos para su construcción y operación adecuada.				M			
10.2	Tubo Colector Para Aguas Lluvias de 18" de diámetro		ML	60	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Excavación, concreto de limpieza, Tubería de Ø=18", relleno de material selecto, y todos aquellos materiales requeridos para su instalación y operación adecuada.				M			
10.3	Tubo Colector Para Aguas Lluvias de 24" de diámetro		ML	165	L			

L1. B. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA LA VICTORIA EN 138kV/13.8kV, 50MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL****RUBRO: M= (MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Excavación, concreto de limpieza, Tubería de Ø=24", relleno de material selecto, y todos aquellos materiales requeridos para su instalación y operación adecuada.				M			
10.4	Caja colectora para aguas lluvias de 0.70X0.70 Ms. De área libre		C/U	30	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Excavación, Fundación de concreto aparente, Tapadera de concreto con un espesor de 10cm, la caja debe ser construida con un área libre de 0.70X0.70mts y con una altura media, incluir peldaños con varillas de Ø=5/8" de acero galvanizado en caliente, y todos aquellos materiales necesarios para su construcción y operación adecuada.				M			
10.5	Caja colectora para aguas lluvias de 0.90X0.90 Ms. De área libre		C/U	15	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Excavación, Fundación de concreto aparente, Tapadera de concreto con un espesor de 10cm, la caja debe ser construida con un área libre de 0.90X0.90mts y con una altura media, incluir peldaños con varillas de Ø=5/8" de acero galvanizado en caliente, y todos aquellos materiales necesarios para su construcción y operación adecuada.				M			
10.6	Caja colectora para aguas lluvias de 1.20X1.20 Ms. De área libre		C/U	2	L			

L1. B. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA LA VICTORIA EN 138kV/13.8kV, 50MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL****RUBRO: M= (MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Excavación, Fundación de concreto aparente, Tapadera de concreto con un espesor de 10cm, la caja debe ser construida con un área libre de 1.20X1.20mts y con una altura media, incluir peldaños con varillas de $\varnothing=5/8"$ de acero galvanizado en caliente, y todos aquellos materiales necesarios para su construcción y operación adecuada.				M			
10.7	Cabezal de Salida de concreto Ciclopio		m ³	10	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Excavación, Fundación de concreto ciclopio, concreto con un espesor de 30cm, y todos aquellos materiales necesarios para su construcción y operación adecuada.				M			
10.8	Cuneta de concreto		ML	255	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Excavación, Fundación de concreto, concreto con un espesor de 10cm, y todos aquellos materiales necesarios para su construcción y operación adecuada.				M			
11	Enchape de Talud		m ²	1,000	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: conformacion, Fundación de concreto armado, concreto con un espesor de 10cm, y todos aquellos materiales necesarios para su construcción y operación adecuada.				M			
12	Cerco de malla ciclón para la subestación y Cerco para el perímetro del terreno.							

L1. B. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA LA VICTORIA EN 138kV/13.8kV, 50MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL****RUBRO: M= (MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
12.1	Cerco de Malla ciclón para la Subestación		ML	420	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Malla ciclón de alambre de zinc calibre 9 mm altura de la malla de 8' (pies), postes metálicos de Ø= 2 Pulgs. a cada 3 ms, tensores de acero, tres hileras de alambre de acero de púas revestido de zinc (galvanizado) o serpentina en la parte superior de malla, incluir columnas, soleras inferiores hechas de concreto a lo largo del cerco, conformación, topografía, nivelado, encofrado, fundido de concreto con armado de hierro, y otros materiales requeridos para su construcción, incluir el alcance descrito en las especificaciones técnicas para obra civil y los detalles de los dibujos incluidos en la sección de planos.				M			
12.2	Portón vehicular y peatonal.		Global	1	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: El portón debe ser de dos hojas abatibles con malla ciclón de alambre de zinc calibre 9 mm, el portón debe tener pasador con llave de seguridad, los postes deben ser metálicos de Ø= 4 Pulgs. en sus lados, tensores de acero, en la parte superior de cada hoja debe tener tres hileras de alambre de acero de púas revestido de zinc (galvanizado) o serpentina en la parte superior de la malla, columnas, soleras inferiores hechas de concreto, nivelado, encofrado, armado de hierro, y otros materiales requeridos para su construcción, incluir el alcance descrito en las especificaciones técnicas para obra civil y los detalles de los dibujos incluidos en la sección de planos.				M			
12.3	Cerco perimetral de alambre de puas con postes de concreto para el terreno de la Subestación.		ML	1200	L			

L1. B. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA LA VICTORIA EN 138kV/13.8kV, 50MVA

II. LISTADO DE OBRA CIVIL

RUBRO: M= (MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Incluir postes de concreto prefabricado de 0,15x0,15m con una altura de 2,10m sin incluir el empotramiento y el pico de lora, estos postes deben colocarse a cada 3m a lo largo del perimetro de la subestacion, incluir la instalacion de alambre de puas calibre No.12 a una separacion de 0.30m y tres hilos mas en el pico de lora, incluir obras de excavacion y fundicion de concreto de 3,000 lbs, las fundiciones de lo postes de concreto en puntos intermedio seran de un dado de concreto 0.4x0.4x0.6 y los esquineros los dados de concreto deben ser de 0.5x0.5x0.90.				M			
13	Sala de Control		Global	1	L			

L1. B. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA LA VICTORIA EN 138kV/13.8kV, 50MVA

II. LISTADO DE OBRA CIVIL

RUBRO: M= (MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	El alcance para la construcción de la sala de control se requiere que se incluya sin limitarse a lo siguiente: Techo de concreto armado, este techo debe diseñarse para dos aguas, las paredes de la sala control debe ser de bloque, drenajes de aguas lluvia y negras, piso de granito, incluir puerta principal de doble hoja y de emergencia de una hoja, estas puertas deben ser metálicas de material pesado, pintadas con pintura especial para soportar la lluvia, calor o sea para un clima tropical, estas puertas debe tener llamador antipático, las puertas interiores deberán ser de madera color o caoba, las ventanas deber ser de tipo francés y con vidrio fijo polarizado oscuro, en todo el perímetro de la sala control en la parte superior de las paredes debe instalarse cuatro hiladas de bloque de vidrio tipo traga-luz color transparente, la sala de control debe tener ambientes cerrados uno para el cuarto de batería, un ambiente para el equipo de comunicaciones, un ambiente para el servicio propio, un ambiente para servicio sanitario, este ambiente debe tener dos compartimientos uno para hombres y otro para mujeres, incluir un lava manos y un urinario para ambos compartimientos, un ambiente para revisión de planos e información técnicas, este compartimiento debe estar equipado con un escritorio, dos sillas, una planera, un estante metálico de 3m de largo y 2 m de alto, no menor de 0.3 m de ancho este estante debe ser anclado a la pared y al piso, todas las puestas exteriores de estos ambientes debe ser metálicas, incluir la construcción de una fosa séptica con su respectivo pozo de absorción y conexión a las aguas residuales, incluir un tanque de reserva de agua elevado a una altura no menor a 3.50 m con su propia estructura que incluya columna y losa, la ubicación del tanque lo determinara la supervisión del proyecto,				M			

L1. B. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA LA VICTORIA EN 138kV/13.8kV, 50MVA

II. LISTADO DE OBRA CIVIL

RUBRO: M= (MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	la capacidad del tanque deberá ser no menor a 3 metros cúbicos y este debe de ser conectado a la red principal de agua potable, las paredes del edificio deben ser repelladas, pulidas y pintadas en su interior y exterior, todo el cableado interno de control, medición, F.O., fuerza y de potencia a instalarse dentro de la sala de control debe ser a través de bandejas aérea metálica tipo escalera, esta bandeja debe ser instalada o anclada en la losa del techo, incluir centro de carga con sus termo-magnéticos para la distribución del sistema eléctrico para los tomas de fuerza para pequeños aparatos, equipos especiales, aires acondicionado, iluminación general en el interior y exterior, incluir un centro de carga con sus termo-magnéticos para la iluminación en la yarda, incluir iluminación de emergencia, suministro e instalación de aires acondicionado el contratista debe hacer el cálculo para la instalación de las cantidades de los aires acondicionados para los diferentes ambientes que conforman la sala de control, excepto el ambiente del servicio sanitario que debe instalarse un extractor en cada servicio y el otro ambiente es el cuarto de batería que deberá instalarse extractor de aire y un lava ojos, es parte del alcance la construcción de canaletas o foso interna de conexión a la canaleta principal en la yarda, sus tapaderas deben ser metálicas antiderapante galvanizada en caliente, el aérea de construcción para la sala de control deberá ser de 250 m², equivalente a (10 x 25 m), sin incluir acera y alero del techo, el aérea de la sala de control se esta dejando proyectada para instalar en futuro los equipos de la nuevas bahías en la yarda.							
14	Caseta de Vigilancia		Global	1	L			

L1. B. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA LA VICTORIA EN 138kV/13.8kV, 50MVA

II. LISTADO DE OBRA CIVIL

RUBRO: M= (MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Considerar la construcción de una Caseta de Vigilancia con una área de 2.0 x 5,50 ms de tres ambientes con el siguiente alcance y pero sin limitarse a lo siguiente:(i) Un ambiente que incluya un lavamanos, Un servicio, Un urinario, Un baño, con cerámica en todo su interior, (ii) Las paredes deberán ser de ladrillo rafón o bloque repelladas, pulidas y pintadas, (iii) Incluir ventanas con marcos de aluminio y vidrio fijo polarizado y corredizo tipo francés, (iv) Techo de losa impermeabilizada de tal manera que no filtre agua en el interior, (v) Piso de granitos,(vi) Puertas en el interior de madera de color (caoba), puerta en el exterior metálica pintada con pintura anticorrosiva,(vii) Incluir instalaciones sanitarias, tubería y sus accesorios conectada al baño, servicio y conectarse a la red principal de la subestación, (viii) Incluir trabajos de pintura general interna y externamente, (ix) Drenajes para agua lluvias, (x) Instalación eléctricas para toma de fuerza general y para iluminación interior y exterior, (xi) Construcción de una pared con ladrillo o bloque repella y pulida, esta pared estará a 1.25 ms separada alrededor de la caseta de vigilancia, (xii) construcción de acera y alero. Ver planos				M			

II. LISTADO DE OBRA CIVIL

**Precio Unitario
(US\$)**

**Precio
Total
(US\$)**

[illegible]

L1. C. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES								
RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
1	Lote Repuesto para Transformador de Potencia 138/13.8kV de 50MVA							
1.1	Boquilla de la de H.V., Línea, mas 2 empaquetaduras.	138kV	c/u	1	M			
1.2	Boquilla de la de L.V., Línea, mas 2 empaquetaduras.	13.8kV	c/u	1	M			
1.3	Boquilla de la de Neutro (solamente si es diferente a las boquillas LV),mas 2 empaquetaduras.	13,8kV	c/u	1	M			
1.4	Termómetro de devanado		c/u	1	M			
1.5	Termómetro de aceite		c/u	1	M			
1.6	Silica-gel para los dispositivos deshidratadores (indicador naranja, presentación de 25 libras)		c/u	4	M			
1.7	juego completo de empaquetaduras, clasificadas		Global	1	M			
1.8	Motor para ventiladora de igual capacidad, dimensiones con mismas características a los ventiladores del transformador de potencia a suministrar por el proyecto,		c/u	2	M			
1.9	Relay buchoolz de cuba principal		c/u	1	M			
1.10	Relé de Flujo o Relé de Presión del OLTC. (Lo que Aplique)		c/u	1	M			
1.11	Válvula aliviadora de presión de cuba principal		c/u	1	M			

L1. C. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES								
RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
1.12	Relay de presión súbita (beta) del OLTC		c/u	1	M			
1.13	Bolsa del conservador (del mismo tipo del transformador)		Global	1	M			
1.14	Nivel de aceite del conservador de cuba principal (con flote y contactos incluidos)		Global	1	M			
1.15	Nivel de aceite del conservador del OLTC (con flote y contactos incluidos)		Global	1	M			
1.16	Suministrar el 20% de volumen de aceite del transformador (especifique la cantidad en galones), el aceite debe ser entregado en barriles de plástico resistente a golpes, este recipiente no debe dañarse cuando se traslade a la bodega de la ENEE.		Global	1	M			
1.17	Dispositivo de regulación de voltaje completo (relé 90)		c/u	1	M			
1.18	Microswitches del mando del OLTC (todos los que utiliza el mando del OLTC)		Global	1	M			
1.19	Contador de operaciones del OLTC		Global	1	M			
1.20	Perilla local/remoto OLTC		Global	1	M			
1.21	Botonera o perilla para subir/bajar taps local del OLTC		Global	1	M			
1.22	Resistencia calefactora panel de control		Global	1	M			
1.23	Resistencia calefactora mando OLTC		Global	1	M			

L1. C. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES								
RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
1.24	Termostato para panel de control		Global	1	M			
1.25	Termostato para panel del OLTC		Global	1	M			
1.26	Diafragma para cada tipo de los dispositivos de alivio de presión, si usa diafragma		Global	1	M			
1.27	Reemplazo de la copa de aceite y del cilindro de aceite, (si aplica), del dispositivo deshidratador		Global	1	M			
1.28	Conector de cada tipo utilizado en los terminales del transformador		Global	1	M			
2	Repuestos para los Interruptor de Potencia Tanque Muerto en 138kV							
2.1	Bobina de apertura		c/u	4	M			
2.2	Bobinas de cierre		c/u	4	M			
2.3	Relé antibombeo		c/u	1	M			
2.4	Juego de conectores de aluminio de tipo expansion incluir las tres fases o sea seis en total, estos conectores deberan ser igual a los instalados en el proyecto, incluir un juego para el interruptor de tipo tanque muerto y un juego para interruptor tanque vivo.		Global	2	M			
2.5	Bloqueo de contactos auxiliares para señalizacion de estado del interruptor.		c/u	2	M			
2.6	Contador de operaciones		c/u	2	M			

L1. C. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES								
RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
2.7	Motor de carga de resorte		c/u	3	M			
2.8	Manómetro patron para el gas SF6		c/u	2	M			
2.9	Juego de termostatos (igual en cantidad a los instalados en el o los gabinetes del interruptor completo).		c/u	3	M			
2.10	Juego de calentadores de espacio (igual en cantidad a los instalados en el o los gabinetes del interruptor completo).		c/u	3	M			
2.11	Carbones del motor, si aplica		c/u	3	M			
2.12	Perilla de control local/remoto con su bloque de contactos		C/U	3	M			
2.13	Juegos de cilindros de acero con sus reguladores de presión, Gas SF6 de 115 lbs, 99.99% de pureza, o mejor.		C/U	2	M			
2.14	Agente regenerador (remueve sub-productos de descomposicion) del gas SF6 (la cantidad requerida sera para las tres fases de un interruptor).		C/U	2	M			
2.15	Juego completo de empaques para un interruptor tanque muerto, (incluir sus tres fases), incluya sus empaques de amortiguadores y del sistema de medicion de presion e inyeccion de SF6.		C/U	1	M			

L1. C. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES								
RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
2.16	Equipo para llenado de interruptores con gas SF6 que incluya: la boquilla compatible con la terminal de llenado del interruptor, manguera de 3 m de longitud y valvula reguladora de presion para la terminal del cilindro de gas.		C/U	2	M			
2.17	Pulsador de Cierre		C/U	2	M			
2.18	Pulsador de Apertura		C/U	2	M			
2.19	Rele Auxiliar de cierre (si el diseño del circuito de control lo contempla).		C/U	2	M			
2.20	Rele de Bloqueo por baja presion		C/U	2	M			
2.21	Rele Detector por Disparidad de fases		C/U	1	M			
2.22	Rele de bloqueo por Disparidad de fases		C/U	1	M			
2.23	Bloqueo de contactos de limite de carrera para el resorte de cierre.		C/U	2	M			
2.24	Juego de fusibles y/o interruptores termomagneticos en igual cantidad a la instalada en el interruptor.		Global	2	M			
2.25	Guardamotor o rele termico para proteccion del motor.		C/U	2	M			
2.26	Dispositivo de disparo por perdida de Vdc (si los interruptores lo tienen).		C/U	2	M			

L1. C. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES								
RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
2.27	Monitor de densidad de gas SF6 e indicador de presion (si son dispositivos separados la cantidades deben ser por conjunto).		C/U	1	M			
2.28	Mando Completo, incluir todos sus accesorios de sujecion y listo para instalar.		Global	1	M			
2.29	Juego completo de empaques que incluya todas las puertas de todos los gabinetes para un interruptor tanque muerto.		C/U	1	M			
2.30	Tubo de 100 gramos de grasa antiadherente para empaques Dowcorning 111 o similar.		C/U	2	M			
2.31	Juego de amortiguador de cierre para interruptor completo, suministrar dos juegos para el interruptor, para completar la cantidad indicada en este ítem, si se diera el caso que el juego de amortiguadores sean iguales para ambos interruptores suministrar la cantidad indicada en este ítem.		C/U	2	M			
2.32	Juego de amortiguador de apertura para un interruptor completo, suministrar dos juegos para el interruptor.		C/U	2	M			
2.33	Absorvedor de humedad de gas SF6 (La cantidad requerida por las tres fases de un interrptor)		C/U	2	M			
2.34	Aceite para amortiguadores hidraulicos en la cantidad requerida para un interruptor.		C/U	2	M			
2.35	Juego de grasas lubricantes que incluya 1kG de cada tipo de grasa utilizadas en el interruptor.		C/U	2	M			

L1. C. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES								
RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
2.36	Juego de herramientas de operación lenta para mantenimiento, indicar el listado de herramientas y precio por separado.		C/U	2	M			
2.37	Juego de herramientas especiales para mantenimiento, indicar el listado de herramientas y precio por separado.		C/U	2	M			
3	Repuestos para los Interruptor de Potencia 13.8kV							
3.1	Interruptor de Potencia 13,8kV para 2500 amperios		c/u	1	M			
3.2	Cámara de extinción correspondiente a un polo del Interruptor de potencia, completa con su aislador para el interruptor 13.8kV.		c/u	2	M			
3.3	Bobina de apertura		c/u	4	M			
3.4	Bobinas de cierre		c/u	6	M			
3.5	Juego de conectores de aluminio de tipo expansion incluir las tres fases o sea seis en total, estos conectores deberan ser igual a los instalados en el proyecto.		Global	2	M			
3.6	Bloqueo de contactos auxiliares para señalizacion de estado del interruptor.		c/u	2	M			
3.7	Contador de operaciones		c/u	2	M			
3.8	Motor de carga de resorte		c/u	2	M			

L1. C. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES								
RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
3.10	Juego de termostatos (igual en cantidad a los instalados en el o los gabinetes del interruptor completo).		c/u	2	M			
3.11	Juego de calentadores de espacio (igual en cantidad a los instalados en el o los gabinetes del interruptor completo).		c/u	1	M			
3.12	Carbones del motor, si aplica		c/u	1	M			
3.13	Perilla de control local/remoto con su bloque de contactos		C/U	1	M			
3.14	Juego completo de empaques para un interruptor, (incluir sus tres fases), incluya sus empaques de amortiguadores.		C/U	1	M			
3.15	Pulsador de Cierre		C/U	2	M			
3.16	Pulsador de Apertura		C/U	2	M			
3.17	Rele Auxiliar de cierre (si el diseño del circuito de control lo contempla).		C/U	2	M			
3.18	Bloqueo de contactos de limite de carrera para el resorte de cierre.		C/U	2	M			
3.19	Juego de fusibles y/o interruptores termomagneticos en igual cantidad a la instalada en el interruptor.		C/U	2	M			
3.20	Guardamotor o rele termico para proteccion del motor.		C/U	2	M			

L1. C. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES								
RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
3.21	Dispositivo de disparo por perdida de Vdc (si los interruptores lo tienen).		C/U	1	M			
3.22	Bushings para interruptores igual a los instalados en el proyecto para 13.8kV.		C/U	2	M			
3.23	Juego completo de empaques que incluya todas las puertas del gabinete para un interruptor.		C/U	4	M			
3.23	Tubo de 100 gramos de grasa antiadherente para empaques Dowcorning 111 o similar.		C/U	4	M			
3.24	Aceite para amortiguadores hidraulicos en la cantidad requerida para un interruptor.		C/U	2	M			
3.25	Juego de grasas lubricantes que incluya 1kG de cada tipo de grasa utilizadas en el interruptor.		C/U	2	M			
3.26	Juego de herramientas de operación lenta para mantenimiento, indicar el listado de herramientas y precio por separado.		C/U	2	M			
3.27	Juego de herramientas especiales para mantenimiento, indicar el listado de herramientas y precio por separado.		Global	2	M			
4	Cuchillas Tripolares							
4.1	Cuchilla Desconectadora Con Puesta a tierra para 138kV de 2000 Amp.		c/u	2	M			
	Nota:La Cuchilla desconectadora debe suministrarse completa con su gabinete de mando, estructura de soporte metálica, conectores de expansión de aluminio, pernos de anclaje y demás accesorios requeridos para su instalación adecuada.							

L1. C. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES								
RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
4.2	Cuchilla Desconectadora para 13,8kV de 2500 Amp.		c/u	1	M			
	Nota: la Cuchilla desconectadora debe suministrarse completa con su gabinete de mando, estructura de soporte metálica, conectores de expansión de aluminio, pernos de anclaje y demás accesorios requeridos para su instalación adecuada.							
4.3	Motor de accionamiento.		c/u	2	M			
4.4	Bobina de solenoide para accionamiento del seguro de bloqueo mecánico.		c/u	4	M			
4.5	Contador de cierre.		c/u	4	M			
4.6	Contador de apertura.		c/u	4	M			
4.7	Contador de interbloqueo.		c/u	4	M			
7.10	Perilla de control local/remoto con su bloque de contactos		C/U	4	M			
7.11	Pulsador de Cierre		C/U	4	M			
7.12	Pulsador de Apertura		C/U	4	M			
7.13	Guardamotor o rele térmico para protección del motor.		C/U	4	M			
7.14	Juego de fusibles y/o interruptores termomagnéticos en igual cantidad a la instalada en el mando de la seccionadora.		C/U	5	M			

L1. C. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES								
RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
7.15	Bloqueo de contactos auxiliares para control y señalizacion, iguales a los instalados en el mando.		C/U	4	M			
7.16	Bloqueo de contactos de limite de carrera para el motor.		C/U	6	M			
7.17	Juego de calentadores de espacio (igual en cantidad a los instalados en el o los gabinetes del seccionador completo).		c/u	3	M			
7.18	Juego de termostatos (igual en cantidad a los instalados en el o los gabinetes del seccionador completo).		c/u	3	M			
7.19	Mando Completo, incluir todos sus accesorios de sujecion y listo para instalar.		C/U	2	M			
7.20	Juego de terminales de conexión (hembra y macho) en los brazos para conexión electrica de potencia (1 fase).		C/U	6	M			
7.21	Conjunto para una fase completa que incluya brazo de conexión, aisladores montados en su bastidor, para seccionadora en 138kV.		c/u	2	M			
7.22	Conjunto para una fase completa que incluya brazo de conexión, aisladores montados en su bastidor, para seccionadora en 13.8kV.		c/u	3	M			
7.23	Juego completo de empaques que incluya todas las puertas de todos los gabinetes para un seccionadora en 138kV.		C/U	2	M			

L1. C. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES								
RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
7.24	Juego completo de empaques que incluya todas las puertas de todos los gabinetes para un seccionadora en 13.8kV.		C/U	2	M			
7.25	Juego de grasas lubricantes que incluya 1kG de cada tipo de grasa utilizadas en la seccionadora en todas las piezas movibles, deslisantes y contactos de potencia, hembra y macho.		Global	4	M			
7.26	Juego de grasas lubricantes que incluya 1kG de cada tipo de grasa utilizadas en la seccionadora en todas las piezas movibles y/o engranajes del mando y cajas reductoras igual a la utilizadas en el seccionador.		Global	4	M			
5	Transformador de voltaje tipo capacitivo							
5.1	Transformador de voltaje tipo capacitivo para 138kV completo.		Global	1	M			
	Nota: La Unidad Global, se considera el suministro de lo siguiente: (i) tres (3) transformador de potencial el cual se debe suministrar completos, (ii) Suministrar un gabinete de conexiones con sus accesorios de sujecion, (iii) Suministrar los conectores de expansión de aluminio para cada transformador de potencia, (iv) Sumnistrar los pernos de anclaje para cada tranformador de potencial y demás accesorios requeridos para su instalación adecuada.							
6	Cables de Control							
6.1	Cable tipo 10x12 awg		Metro	400	M			
6.2	Cable tipo 6x12 awg thw		Metro	400	M			
6.3	Cable tipo 4x10 awg		Metro	400	M			

L1. C. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES								
RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
6.4	Cable tipo 2x10 awg		Metro	400	M			
6.5	Cable tipo 4x8 awg		Metro	400	M			
6.6	Cable tipo 19x12 awg		Metro	400	M			
7	Herrajes de Aluminio							
7.1	Suministrar tres (3) Conectores de aluminio de cada tipo a utilizar en el proyecto de las la subestaciones electricas.		Global	1	M			
8	Repuestos Equipo de Protección y Medición							
8.1	Relé Multilin Distribución		C/U	1	M			
8.2	Relé Diferencial para tres devanados para transformador potencia		C/U	2	M			
8.3	Relé Diferencial para dos devanados para transformador potencia		C/U	2	M			
8.4	Relé de Impedancia		C/U	2	M			
8.5	Relé de Diferencial de línea		C/U	2	M			
8.6	Relé de Diferencial de Barra		C/U	2	M			
8.7	Medidor de la Marca ION 8600		C/U	2	M			
9	Equipo para automatizacion							

L1. C. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES								
RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
9.1	Switch de comunicaciones igual o similar a SEL2730M0ARAA1123AAAAX0		Global	2	M			
9.2	CHASIS SHERPA R5000 (1), MFA-594 FUENTE 125 DC (1) igual o superior, MPB-575 MODULO PROCESAMIENTO CPU (1) igual o superior, MIP-581 TARJETA DE CONEXIÓN ETHERNET PUERTO RJ45 (2), MIP-584 TARJETA DE CONEXIÓN ETHERNET PUERTO FO ST (2), MLE-564 TARJETA DE ENTRADAS DIGITALES 125 VDC (2),MIP-565 COMUNICACIÓN TARJETA SERIAL (4), h. MLS-562 TARJETA DE SALIDAS DIGITALES (2)		Global	1	M			
9.3	HMI de Subestacion Hardware tal como los instalados en el proyecto (licencias, hardware y software).		Global	1	M			
9.4	UCS/SCU (Unidad de Control de Subestacion) tal como los instalados en el proyecto (licencias, hardware y software).		Global	2	M			
9.5	MCAD/UCB (Unidad de Control de Bahía) tal como los instalados en el proyecto (licencias, hardware y software).		Global	3	M			
9.6	Gateway , tal como los instalados en el proyecto (licencias, hardware y software).		Global	2	M			
9.7	Switch de comunicaciones, tal como los instalados en el proyecto (licencias, hardware y software).		Global	4	M			
9.8	HMI de Bahía tal como los instalados en el proyecto		Global	3	M			
9.9	Reloj Satelital, tal como los instalados en el proyecto (licencias, hardware, software y accesorios).		Global	1	M			

L1. C. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES								
RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
9.10	Antena para reloj satelital modelo SEL 915900387		Global	3	M			
9.11	Caja de Cable Red Blindado para Exterior STP de1000 pies. referencia igual o similar Toughcable Pro Ubiquiti		Global	5	M			
9.12	Kit combinado multímetro digital industrial, referencia Fluke 87V / E2		Global	2	M			
9.13	Computadora de uso rudo, referencia igual o similar Laptop Latitude 5424 Rugged		C/U	1	M			
9.14	Software y licencias con su computadora portátil para equipo de monitoreo de los protocolo IEC 61850 igual a IEDScout for PC VESC1500 de OMICRON, con una capacitación de al menos 8 horas diarias haciendo un total de 32 horas, por un especialista del fabricante, en un laboratorio provisto por el fabricante en fabrica, para 4 ingenieros del departamento de control electrónico, con almuerzo y coffe brake, pasaje de vuelo, transporte aeropuerto-hotel-aeropuerto-centro de capacitación y viáticos incluidos.		Global	1	M			
9.15	Software y licencias con su computadora portátil para equipo de monitoreo de los protocolo IEC 61850 igual a Station Scout VESC1751 Paquete Commissioning de StationScout de OMICRON, con una capacitación de al menos 8 horas diarias haciendo un total de 32 horas, por un especialista del fabricante, en un laboratorio provisto por el fabricante en fabrica, para 4 ingenieros del departamento de control electrónico, con almuerzo y coffe brake, pasaje de vuelo, transporte aeropuerto-hotel-aeropuerto-centro de capacitación y viáticos incluidos.		Global	1	M			

L1. C. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES								
RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
9.16	Equipo de prueba CMC 256plus con Test Universe, VE002727 CMC 256plus Complete de OMICRON, con una capacitación de al menos 8 horas diarias haciendo un total de 32 horas, por un especialista del fabricante, en un laboratorio provisto por el fabricante en fabrica, para 2 ingenieros del departamento de control electrónico, con almuerzo y coffe brake, pasaje de vuelo, transporte aeropuerto-hotel-aeropuerto-centro de capacitación y viáticos incluidos.		Global	1	M			
9.16	Maleta de harramientas Tool JTK-53WD para personal de Control Electrónico		C/U	2	M			
9.17	Kit completo de verificación de fibra fluke (FTK1475)		C/U	1	M			
9.18	Formal capacitación en el estándar IEC61850 con una capacitación de al menos 8 horas diarias haciendo un total de 32 horas, por un especialista del fabricante, en un laboratorio provisto por el desarrollador con todas os equipos necesarios, para 6-10 personas, con almuerzo y coffe brake incluidos. Temario Propuesto y discutido entre ENEE y Desarrollador para aprobación.		Global	1	M			
9.19	Interruptor termomangnetico (Breaker) tal como los instalados en el proyecto, para los equipos de control (UCS, MCAD, Switch, GPS, HMI)		C/U	30	M			
9.20	Cable eléctrico para control COLOR NEGRO de 328 pies, TFFN PHELDOCH -16		C/U	10	M			
9.21	Cable eléctrico para control COLOR ROJO de 328 pies, TFFN PHELDOCH -16		C/U	10	M			
9.22	PATCH CORE DE FIBRA, 25 mts. SC/SC, SM		C/U	20	M			
9.23	PATCH CORE de fibra 6 y 12 mts, LC/UPC-LC/UPC SM		C/U	20	M			

L1. C. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES								
RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
9.24	PATCH CORE de red ETHERNET, 6 y 12 mts.		C/U	20	M			
	Nota: Indicar en este apartado el lote de repuesto para el equipo de automatizacion, por separado tal como se indica en lista de cantidades en la Seccion en las Especificaciones Tecnicas.							
TOTAL REPUESTOS PARA SUBESTACIONES (US\$)								

RESUMEN LOTE 1		
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	PRECIO TOTAL (US\$)
L1. A.	CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA CALPULES EN 138kV/13.8kV,100MVA	
I	LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO	
II	LISTADO DE OBRA CIVIL	
	SUB TOTAL (US\$):	
L1.B.	CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA LA VICTORIA EN 138kV/13.8kV, 50MVA	
I	LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO	
II	LISTADO DE OBRA CIVIL	
	SUB TOTAL (US\$):	
L1.C.	REPUESTOS PARA SUBESTACIONES	
	SUB TOTAL (US\$):	
	GRAN TOTAL LOTE 1 (US\$):	

LOTE 2

- a) CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA EL SITIO EN 230kV/13.8kV, 50MVA
- b) AMPLIACION SUBESTACION SAN PEDRO SULA SUR, 138kV
- c) AMPLIACION SUBESTACION SANTA MARTA, 138/69 KV, 50 MVA
- d) AMPLIACION SUBESTACION SANTA MARTA, 138 KV; BANCO DE CAPACITORES, 15 MVARs
- e) AMPLIACION SUBESTACION PROGRESO, 138kV
- f) AMPLIACION SUBESTACION PROGRESO, 138 KV; BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs
- g) CONSTRUCCION LINEA TRANSMISION TERNA SENCILLA EN 138kV ENTRE LAS SUBESTACIONES SAN PEDRO SULA SUR- PROGRESO

L2. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA EL SITIO EN 230kV/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
1	Transformadores de Potencia							
1.1	Transformador de Potencia 230kV/13.8kV, ONAN/ONAF1/ONAF2, 30/40/50MVA	230kV/13.8kV	c/u	1	L			
	El Transformador de Potencia debe suministrarse completo, con su caja centralizadora de conexiones, Cableado interno, T.C., Pararrayos y contadores de descarga para alta tensión (230kV) y baja tensión (13.8kV), Sistema inteligente de monitoreo en línea, Analizador de gases, y todos aquellos accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada.				M			
1.2	Dispositivo de Secado en Línea para Transformador de Potencia		c/u	1	L			

L2. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA EL SITIO EN 230kV/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	El sistema de secado en línea para el transformador de potencia, debe suministrarse completo, con su gabinete, conexiones, herrajes, conexionado interno y externo, obras civiles, pruebas, capacitación, lote de repuesto, software, y todos aquellos accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada.				M			
1.3	Sistema Contra la Prevención a la Explosión y el Incendio para el transformador de Potencia de 230/13.8kV de 50MVA.		c/u	1	L			
	Sistema Contra la Prevención a la Explosión y el Incendio, suministrase con sus ductos, estructuras de soportes, accesorios de acople al transformador de potencia, y todos aquellos accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada, se debe suministrar completo, con su gabinete, conexiones, herrajes, conexionado interno y externo, incluir la base de concreto para su instalación en sitio, y otras obras civiles requeridas, pruebas, capacitación teórica, práctica y uso del software, lote de repuesto, suministro del software, y todos aquellos accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada.				M			
2	Pararrayo Tipo Estación para entrada línea transmisión							
	Cada pararrayo debe suministrarse e instalarse completo, con su medidor de descarga, herrajes, conexionado, pruebas y todos aquellos accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada.							
2.1	Pararrayo Con medidor descarga	192 kV	c/u	6	L			
	Estos pararrayos suministrados serán para ser instalados en cada salida de línea en la bahía de 230kV, Ver planos de planta de disposición equipos, unifilares, ir a la sección de planos.				M			

L2. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA EL SITIO EN 230kV/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
2.2	Pararrayo Con medidor descarga	12 kV	c/u	18	L			
	Estos pararrayos a suministrar serán para ser instalados en cada salida de línea de distribución en la bahía de 13.8kV, Ver planos de planta de disposición equipos, unifilares y detalle de las estructura de soportes existentes, ir a la sección de planos.				M			
3	Transformador de Corriente							
	Cada Transformador de Corriente debe suministrarse e instalarse completo, con sus herrajes, conectores, conexión interno, pruebas y todos aquellos accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada.							
3.1	Transformador de Corriente MR. de 1000-2000/5-5-5-5Amp.	230kV	c/u	6	L			
	Los transformadores de corriente deben ser tipo estación, Tipo dona Multirrelacion de 1000-2000 Amp./5-5-5-5 Amp. (Dos de Medición de 0.3B2.0 y Tres de Protección C400), Aislamiento externo de porcelana.				M			
	Nota: Estos T.C. serán instalados y ubicados en la bahía de 230kV que conectara el Transformador de potencia, Ver planos de planta de disposición equipos, unifilares, ir a la sección de planos.							
3.2	Transformador de Corriente MR. de 1000-2000/5-5-5-5Amp.	230kV	c/u	12	L			
	Los transformadores de corriente deben ser tipo estación, Tipo dona Multirrelacion de 1000-2000 Amp./5-5-5-5 Amp. (Dos de Medición de 0.3B2.0 y Tres de Protección C400), Aislamiento externo de porcelana.				M			
	Nota: Estos T.C. serán instalados y ubicados en cada salida de línea en la bahía de 230kV, Ver planos de planta de disposición equipos, unifilares, ir a la sección de planos.							

L2. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA EL SITIO EN 230kV/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
4	Interruptor de Potencia							
	El suministro incluirá sin limitarse a lo siguiente:							
	El Interruptor será suministrado completo con su estructura de soporte metálica, gabinete de mando, relevador para detectar la baja presión de gas SF6, cableado interno con sus viñetas y conectores de presión y atornillables, Tubería rígida con sus accesorios, manual de mantenimiento y otros accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada.							
4.1	Interruptor de Potencia de Accionamiento Tripolar Tanque Vivo de 2000 Amps	230kV	c/u	2	L			
					M			
4.2	Interruptor de Potencia de Accionamiento Monopolar Tanque Vivo de 2000 Amps	230kV	c/u	4	L			
					M			
4.3	Interruptor de Potencia de Accionamiento Tripolar Tanque Muerto de 2500 Amps	13.8kV	c/u	1	L			
	El Interruptor de Potencia debe ser del Tipo Interrupción en Vacío, Incluir transformadores de corriente tipo bushing de ampacidad M.R.: 2100 Amp./5-5 Amp, 0.3B2.0, C200 Suministrar T.C. (Uno de Protección, Uno de Medición), esta cantidad y arreglo debe ser por fase para el interruptor de potencia.				M			
4.4	Interruptor de Potencia de Accionamiento Tripolar Tanque Muerto de 1200 Amps	13.8kV	c/u	7	L			

L2. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA EL SITIO EN 230kV/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	El Interruptor de Potencia debe ser del Tipo Interrupción en Vacío, Incluir transformadores de corriente tipo bushing de ampacidad M.R.:800 Amp./5-5 Amp, 0.3B2.0, C200 Suministrar T.C. (Uno de Protección, Uno de Medición), esta cantidad y arreglo debe ser por fase para el interruptor de potencia.				M			
5	Seccionador Tripolar							
	El suministro incluirá sin limitarse a lo siguiente:							
	Para cada seccionadora a suministrarse su accionamiento de apertura y cierre debe ser con mando manual y motorizado, la caja del mando debe ser metálica de lámina de acero norma 4X o equivalente, la caja centralizadora se debe ser suministrada con sus regletas, borneras, termo magnéticos, resistencias calefactoras, conexionado interno, cada seccionadora debe suministrarse con su rejilla equipotencial, el conexionado externo debe ser enductado con tubo de tipo rígido EMT y flexible tipo BX con todos sus accesorios de acople y uniones, conectores, incluir todos aquellos accesorios requeridos para su instalación adecuada.							
5.1	Seccionadora Tripolar Con Cuchilla de Puesta a Tierra de 2000 Amp.	230kV	c/u	4	L			
					M			
5.2	Seccionadora Tripolar Sin Cuchilla de Puesta a Tierra de 2000 Amp.	230kV	c/u	8	L			
					M			
5.3	Seccionadora Tripolar Sin Cuchilla de Puesta a Tierra de 2500 Amp.	13.8kV	c/u	1	L			
					M			

L2. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA EL SITIO EN 230kV/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
5.4	Seccionadora Tripolar Sin Cuchilla de Puesta a Tierra de 1200 Amp.	13.8kV	c/u	22	L			
					M			
6	Transformador de Potencial							
	El suministro incluirá sin limitarse a lo siguiente:							
	Para cada T.P. suministrar Tubo de tipo rígido EMT, tubo flexible BX, incluir sus accesorios, Conectores, y todos aquellos accesorios para su instalación adecuada							
6.1	Transformador de Potencial de Acople Capacitivo (CCVT).	230kV	c/u	11	L			
	Por Fase				M			
6.2	Transformadores de Potencial Inductivo	13.8kV	Global	1	L			
	Transformador de Potencial Inductivo Monofásico con aislamiento interno en aceite y papel o con aislamiento de polímero, el devanado debe ser de cobre, bushing en lado de 13.8kV con aislamiento de porcelana o de Hule siliconado, el voltaje en el Primario debe ser de 13.8kV/1.73 y dos devanados en el secundario de 115/1.73Vca, incluir en el suministro e instalación de los tres (3) transformadores monofásicos, tres porta fusibles de potencia, incluir caja centralizadora metálica para el conexonado con sus accesorios para el conexonado para los tres T.P. para el conexonado incluir tubería rígida metálica de tipo industrial EMT desde la caja centralizadora hasta la canaleta de cables, conectores de acople, accesorios de sujeción de cada una de sus partes, puesta a tierra, accesorios de acople, el conexonado de estos transformadores inductivos será desde la yarda hasta los				M			

L2. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA EL SITIO EN 230kV/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	tableros en la sala de control, incluir los tres aisladores de tipo estación para 34.5kV con un BIL de 200kV, y los accesorios de acople para su instalación.							
7	Caja Centralizadora para Conexionado en Transformadores de Medida							
7.1	Caja centralizadora de conexiones para Transformador de Potencial Capacitivo CCVT, con todos sus accesorios requeridos para instalación adecuada.		c/u	5	L			
					M			
7.2	Caja centralizadora de conexiones para cada juego de Transformador de Corriente en 230kV, con todos sus accesorios requeridos para instalación adecuada.		c/u	6	L			
					M			
8	Equipo Para Servicio Propio de la Subestación							
8.1	Tablero para Alimentacion Corriente Directa de 125 Vcc, No menor a 600Amp.		Global	1	L			
	para el suministro e instalación de este tablero incluir el conexionado desde la yarda a los tableros en la sala de control, incluir todos aquellos accesorios y herrajes para su instalación adecuada.				M			
8.2	Tablero Para Alimentar Corriente Alterna de 208/120 Vca, No menor a 600Amp.		Global	1	L			
	para el suministro e instalación de este tablero incluir el conexionado desde la yarda a los tableros en la sala de control, incluir todos aquellos accesorios y herrajes para su instalación adecuada.				M			

L2. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA EL SITIO EN 230kV/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Nota: El Tablero debe incluir en su suministro e instalación un medidor electrónico, que además que mida el voltaje y otros parámetros, además este medidor electrónico debe medir el consumo del servicio propio de la subestación, para la funcionalidad de este equipo incluir en el alcance todos los instrumentos de medición, cableado, dispositivos de protección, conexionado, y otros accesorios requeridos para su operación adecuada.							
8.3	Tablero Para Alimentar Corriente Alterna de 480 Vca, No menor a 600Amp.		Global	1	L			
	para el suministro e instalación de este tablero incluir el conexionado desde la yarda a los tableros en la sala de control, incluir todos aquellos accesorios y herrajes para su instalación adecuada.				M			
	Nota: El Tablero debe incluir en su suministro e instalación un medidor electrónico, que además que mida el voltaje y otros parámetros, además este medidor electrónico debe medir el consumo del servicio propio de la subestación, para la funcionalidad de este equipo incluir en el alcance todos los instrumentos de medición, cableado, dispositivos de protección, conexionado, y otros accesorios requeridos para su operación adecuada.							
8.4	Cargador de baterías, No menor a 130Amp.		c/u	1	L			
	Para el suministro de cargador de batería incluir el suministro e instalación del conexionado desde el cargador de batería al Banco de Baterías en la sala de control, incluir todos aquellos accesorios y herrajes para su instalación adecuada.				M			
8.5	Banco de Baterías		c/u	1	L			
					M			

L2. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA EL SITIO EN 230kV/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
8.6	Banco de Transformador para Servicio Propio en 13.8kV		Global	1	L			
	El banco debe suministrarse con tres transformadores monofásicos con aislamiento interno en aceite y papel, el devanado debe ser de cobre, dos bushing en lado de 13.8kV con aislamiento de porcelana, el voltaje en el Primario debe ser de 13.8kV/1.73 y 240-120Voltios en el secundario, cada transformador debe tener una capacidad de 75 kVA cada uno, en el suministro e instalación de los tres (3) transformadores monofásicos incluir tres portafusibles de potencia, suministrar la caja centralizadora para el conexionado, el cableado en la conexión secundaria debe instalarse en tubería rígida, con su mufa y accesorios, la tubería debe ser rígida metálica tipo industrial EMT y tubería de tipo BX, conectores de acople, accesorios de sujeción de cada una de sus partes, incluir el sistema de aterrizaje, pararrayos, accesorios de acople, el conexionado de este banco de transformadores será desde la yarda bahía en 13.8kV hasta los tableros en la sala de control, el cable de fuerza debe ser forrado de material de cobre, el contratista debe presentar la ingeniería con una memoria de calculo que indique claramente el calibre de conductor a utilizar en alta y baja tensión, valores de los termo-magnéticos, fusible, portafusibles, corriente de cortocircuito, y otra información requerida de acuerdo a la información de los equipos a suministrar para el proyecto, incluir los tres aisladores de tipo estación para con aislamiento de 34.5kV y un BIL de 200kV, incluir todos los accesorios de acople para su instalación.				M			
8.7	Transformador Seco Trifásico 480Vol. / 208-120Vol., 75kVA		Global	1	L			

L2. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA EL SITIO EN 230kV/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Nota: Incluir el suministro e instalación sin limitarse a lo siguiente: (i) Un transformador seco trifásico de 75kVA, (ii) conexionado a través de cables de fuerza enductado con tubería rígida de tipo EMT metálica y tubería de tipo BX o flexible de uso industrial, (iii) incluir herrajes de aluminio, bronce y conectores de acople y accesorios de sujeción en cada una de sus partes y en el conexionado, (iv) Sistema de aterrizaje, (v) este transformador seco debe ser autosoportado e instalación en el interior, el conexionado será desde la yarda donde estará ubicado el banco de servicio propio en la barra de 13.8kV hasta la sala de mando, es parte del alcance el conexionado o alambrado desde el transformador seco hasta el tablero de A.C. a suministrar por el proyecto, (vi) Incluir todos los accesorios de acople, uniones, herrajes, conectores y sujeción para la instalación del transformador seco.				M			
9	Equipo de Comunicaciones							
	Nota: Incluir sin limitarse a lo siguiente: Suministro, Instalación, Traslado al sitio, repuestos, pruebas FAT, Pruebas Reflectométricas, Pruebas en Sitio, Licencias, Cursos, Puesta en Operación Comercial, y todo lo indicado en los siguientes ítems, es parte del alcance para el suministro e instalación todo lo descrito en la Sección de Especificaciones técnicas de equipo de Comunicaciones de este documento de licitación e incluirlo en su oferta.							
9.1	Suministrar e instalar en la Subestación El Sitio Un (1) tramo de última milla viendo la línea hacia la SE Suyapa, el alcance se describe a continuación:		Global	1	L			

L2. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA EL SITIO EN 230kV/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
	Suministrar e instalar sin limitarse a lo siguiente: Un (1) Tramo de última milla con cable dieléctrico enductado en tubería de cédula 40, de 2", adosado a la pared de la canaleta de cable de control con sus herrajes tipo STRUT, suministrar 250ML de cable dieléctrico de 36 fibras (12 G652 y 24 G655) F.O. tipo loose tubo, doble chaqueta (tipo "directa buried") para el tramo, suministro e instalación de una caja de empalme tipo domo una para cada tramo, la lámina de la caja de empalme debe ser gruesa con espesor de 10 mm (thickness) de 4 vías para el conexionado del cable (OPGW/Dieléctrico), los ductos adosados a la canaleta de concreto debe ser del tipo riel Strutt., suministro e instalación de ODF de 36 puertos SC, fusionados, incluir las pruebas en sitio, dejar una reserva de cable en una fosa de concreto de 1.5X1.5 metros, la fosa debe tener drenaje de agua lluvias con su tapadera de concreto con marco metálico, pintada en amarillo tipo tránsito, en el pórtico de entrada de línea de la SE, instalar un (1) carrete tipo cruceta metálica para enrollar el cable OPGW de reserva de 20 metros, instalar grapas de bajada, tubería metálica de conexión entre caja de empalme y curva de conversión a tubos enterrados (ver dibujo de detalle de fig. 1 y 2, en la sección de especificaciones técnicas en equipo de comunicaciones).				M			
9.2	Suministrar e instalar en la Subestación El Sitio Un (1) tramo de última milla viendo la línea hacia la SE Amarateca, el alcance se describe a continuación:		Global	1	L			

L2. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA EL SITIO EN 230kV/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Suministrar e instalar sin limitarse a lo siguiente: Un (1) Tramo de última milla con cable dieléctrico enductado en tubería de cédula 40, de 2", adosado a la pared de la canaleta de cable de control con sus herrajes tipo STRUT, suministrar 250ML de cable dieléctrico de 36 fibras (12 G652 y 24 G655) F.O. tipo loose tubo, doble chaqueta (tipo "directa buried") para el tramo, suministro e instalación de una caja de empalme tipo domo una para cada tramo, la lámina de la caja de empalme debe ser gruesa con espesor de 10 mm (thickness) de 4 vías para el conexionado del cable (OPGW/Dieléctrico), los ductos adosados a la canaleta de concreto debe ser del tipo riel Strutt., suministro e instalación de ODF de 36 puertos SC, fusionados, incluir las pruebas en sitio, dejar una reserva de cable en una fosa de concreto de 1.5X1.5 metros, la fosa debe tener drenaje de agua lluvias con su tapadera de concreto con marco metálico, pintada en amarillo tipo tránsito, en el pórtico de entrada de línea de la SE, instalar un (1) carrete tipo cruceta metálica para enrollar el cable OPGW de reserva de 20 metros, instalar grapas de bajada, tubería metálica de conexión entre caja de empalme y curva de conversión a tubos enterrados (ver dibujo de detalle de fig. 1 y 2, en la sección de especificaciones técnicas en equipo de comunicaciones).				M			
9.3	Suministrar e instalar en la Subestación Suyapa Un (1) tramo de última milla viendo a la nueva línea hacia la SE El Sitio, el alcance se describe a continuación:		Global	1	L			

L2. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA EL SITIO EN 230kV/13.8kV, 50MVA

I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Suministrar e instalar sin limitarse a lo siguiente: Un (1) Tramo de última milla con cable dieléctrico enductado en tubería de cédula 40, de 2", adosado a la pared de la canaleta de cable de control con sus herrajes tipo STRUT, suministrar 250ML de cable dieléctrico de 36 fibras (12 G652 y 24 G655) F.O. tipo loose tubo, doble chaqueta (tipo "directa buried") para el tramo, suministro e instalación de una caja de empalme tipo domo una para cada tramo, la lámina de la caja de empalme debe ser gruesa con espesor de 10 mm (tickness) de 4 vías para el conexionado del cable (OPGW/Dieléctrico), los ductos adosados a la canaleta de concreto debe ser del tipo riel Strutt., suministro e instalación de ODF de 36 puertos SC, fusionados, incluir las pruebas en sitio, dejar una reserva de cable en una fosa de concreto de 1.5X1.5 metros, la fosa debe tener drenaje de agua lluvias con su tapadera de concreto con marco metálico, pintada en amarillo tipo tránsito, en el pórtico de entrada de línea de la SE, instalar un (1) carrete tipo cruceta metálica para enrollar el cable OPGW de reserva de 20 metros, instalar grapas de bajada, tubería metálica de conexión entre caja de empalme y curva de conversión a tubos enterrados (ver dibujo de detalle de fig. 1 y 2, en la sección de especificaciones técnicas en equipo de comunicaciones).				M			
9.3	Equipo Terminal Óptica Tipo MPLS/TP FOX 615		Global	2	L			

L2. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA EL SITIO EN 230kV/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Suministro e instalación de equipo Terminal óptico tipo MPLS/TP FOX 615 equipado con las siguientes interfaces: Terminal óptico tipo MPLS/TP FOX 615 equipado con interfaces: (i) Voz 2 hilos LESU1,(ii) Datos V.24/V.28 (12 puertos) LEDS1, (iii) Switch capa 2 de 24 puertos ELET1, (iv) Módulo de teleprotección de 4 comandos TEPI1, (v) Interfaz óptico SDH de 4 puertos: 2 STM4/ 2 STM1 SAMO 5, (vi) Doble módulo procesador con interfaces MPLS de 10 GB equipados para 30 kilómetros. CESM2, (vii) Router (EROP), (viii) Doble fuente de alimentación de 300 watts (125/48 Vcc), (ix) Gabinete tipo RITTAL con llavín de seguridad, puerta de vidrio, equipado con switch de puerta, lámpara, termostato, higrómetro, Breakers para 125 Vcc (2), Breakers para 48 Vcc (2) y 1 breaker para 120 vca, (x) Patchcords monomodo LC/SC de 3 metros (6)				M			
	Nota: Instalar una terminal Óptica en Subestación El Sitio, Una en SE Santa Fe							
9.4	Suministrar e instalar en la SE El Sitio el Siguiete Equipo Tipo PBX IP/Analógica para enlace con SOPHO: NEC SV 9500 para enlace E1 con SOPHO IS 3000		Global	1	L			
	Nota: Instalar una terminal Óptica en Subestación El Sitio, Una en SE Santa Fe				M			
9.5	Suministrar e instalar Terminal MPLS TP (Referencia ECI NPT 1200)		Global	3	L			
	Nota: Instalar una terminal en Subestación El Sitio, Una en SE Suyapa, Una en SE Amaratéca.				M			
9.6	Suministrar e instalar Terminales de enlace de onda portadora ETL 600 R4 o OPU-1 ZIV (ver detalle)		Global	4	L			
	Nota: Instalar Dos terminales en Subestación El Sitio, Una en SE Suyapa, Una en SE Amaratéca.				M			

L2. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA EL SITIO EN 230kV/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
9.7	Suministrar e instalar Trampas de onda de 1250 A, 0.315 mA		C/U	8	L			
	Nota: Instalar Cuatro Trampas de Onda en Subestación El Sitio, Dos en SE Suyapa, Dos en SE Amarateca.				M			
9.8	Suministrar e instalar Cajas de acople de impedancia tipo A9BT		C/U	4	L			
	Nota: Instalar Dos Cajas de Acople en Subestación El Sitio, Una en SE Suyapa, Una en SE Amarateca.				M			
9.9	Suministrar e instalar un Carrete de cable coaxial apantallado de 75 Ω de impedancia característica, El carrete debe tener 1000 ms de cable.		Global	1	L			
	Nota:El cable sera para instalar las cajas de acople de impedancia Tipo A9BT en las Subestación El Sitio, SE Suyapa y SE Amarateca.				M			
9.10	Suministrar e instalar un Bobina de 100 ms de cable #6 con aislamiento de 5 kV		Global	1	L			
	Nota:El cable aislado de 5kV sera para instalar las cajas de acople de impedancia Tipo A9BT en las Subestación El Sitio, SE Suyapa y SE Amarateca.				M			
10	Estructuras para Equipo Menor y Mayor							
10.1	Estructura Soporte Baja Para Pararrayo Tipo Estación para Salida de Línea	230kV	c/u	6	L			
					M			
10.2	Estructura Baja Para Soporte de Barra (1 FASE)	230kV	c/u	36	L			
					M			

L2. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA EL SITIO EN 230kV/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
10.3	Estructura Baja Para Soporte de Barra (1 FASE)	13.8kV	c/u	42	L			
					M			
10.4	Estructura Alta Para Soporte de Barra (1 FASE)	13.8kV	c/u	5	L			
					M			
10.5	Estructura Soporte Barra Baja Para Seccionadora Tripolar (3 FASES)	230kV	c/u	12	L			
					M			
10.6	Estructura Soporte Barra Baja Para Seccionadora Tripolar (3 FASES)	13.8kV	c/u	14	L			
					M			
10.7	Estructura Soporte Barra Alta Para Seccionadora Tripolar (3 FASES)	13.8kV	c/u	9	L			
					M			
10.8	Estructura Soporte Barra Baja Para Transformador de Corriente (1 FASE)	230kV	c/u	18	L			
					M			
10.9	Estructura Soporte Barra Baja Para Transformador de Potencial CCVT (1 FASE)	230kV	c/u	11	L			
					M			
10.10	Estructura Alta Combinada para Instalar Soporte de Barra, Pararrayos, Banco de Transformador Para el Servicio Propio (Incluir las Tres Fases)	13.8kV	Global	1	L			
					M			

L2. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA EL SITIO EN 230kV/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
10.11	Estructura Alta Combinada para Instalar soporte de barra y Potencial Inductivo (Incluir las Tres Fases)	13.8kV	Global	1	L			
					M			
10.12	Estructura Alta Combinada para Instalar soporte de barra y Pararrayo (Incluir las Tres Fases)	13.8kV	Global	6	L			
					M			
10.12	Viga para Estructura de Pórtico en Barra Tensada y Salida L.T.	230kV	c/u	11	L			
	16 metros de longitud				M			
10.13	Columna Para Estructura en Pórtico Para Salida Línea de Transmisión	230kV	c/u	12	L			
	19.50 metros de altura de la columna incluyendo puntina (14 metros de la columna y 5.50 metros de la Puntina).				M			
10.14	Columna Para Estructura en Pórtico Para Barra Tensada	230kV	c/u	6	L			
	15.50 metros de altura de la columna incluyendo puntina (10 metros de la columna y 5.50 metros de la Puntina).				M			
11	Conexiones entre equipo electromecánico							
	Barras, terminales de aluminio , herrajes, conductor de aluminio							
	REF: BURNDY (BR.), ANDERSON ELECTRIC (A.E.), ARRUTI							

L2. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA EL SITIO EN 230kV/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
11.1	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Suministro e instalación de todos los herrajes de aluminio como ser conectores de tipo terminal de expansión, conectores rígidos, conectores tipo camisas, separadores, uniones, tapones elimina efecto corona, conectores de tipo T de cable a cable tipo compresión, conectores tipo T de tubo a cable, conectores de tubo a tubo, y todos aquellos conectores requeridos para la instalación de las barras tensadas, bajantes, derivaciones, barra rígida y flexible entre equipos, bajantes y conexión para las dos salidas de línea de transmisión en 230kV, transformador de potencia, conectores, derivaciones y bajantes para la conexión de las salidas de los circuitos de distribución y para el interruptor de enlace en (13.8kV), conexión del lado de alta (230kV) y baja (13.8kV) del transformador de potencia nuevo, conexión de todo tipo de conectores para las bahías en 13.8kV, banco del servicio propio en 13.8kV, banco de potenciales inductivos en 13.8kV, el contratista debe considerar en este alcance todos los conectores, separadores, cables, para la barra rígida de aluminio para todas las bahías en 230kV y en 13.8kV, transformadores de potencia 230/13.8kV, barras aéreas principales para 230kV, es parte del alcance las bajantes, puentes y conexión de los pórticos para cada salida de alimentador en 13.8kV, y otros materiales y herrajes requerido para la instalación y operación adecuada.		Global	1	L			
	Nota: Ver Plano de Disposición de equipo electromecánico proyectado Hoja 1 de 1, Plano de Sección de Disposición de equipo electromecánico proyectado Hoja 1 de 1 SE El Sitio, incluidos en la sección de planos.				M			
12	Hilo de Guarda y Herrajes							

L2. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA EL SITIO EN 230kV/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Nota: Las estructura de tensión y de suspensión para el blindaje aéreo serán para ser instalada en todas las puntinas de las torres de línea proyectada y en los pórticos para salida de línea y barra tensada en las bahías proyectadas en 230kV y 13.8kV, Ver planos de Secciones de disposición de equipo de equipo electromecánico proyectado 230kV y 13.8kV Hojas 1 de 1, Plano de Planta de Disposición de equipo Electromecánico Proyectado en 230kV y 13.8kV, y planos de detalle y lista de herrajes de estas estructuras de tensión y suspensión, incluidos en la sección de planos.							
12.1	Terminal de tensión Doble Remate para hilo de guarda		C/U	11	L			
					M			
12.2	Terminal de tensión para Remate Final o inicial para hilo de guarda		C/U	38	L			
					M			
12.3	Terminal de Suspensión para hilo de guarda		C/U	6	L			
					M			
12.4	Cable de acero para Blindaje Aéreo o Hilo de Guarda E.H.S. $\varnothing=3/8"$).		ML	780	L			
	Nota: El cable de acero será para el blindaje aéreo en la bahía en 230kV de la Barra aérea Principal y en zona donde se ubicaran los Transformadores de potencia, en zona de la bahías en 13.8kV, Ver Planimetría de disposición de equipo electromecánico proyectado Hoja 1 de 1, y Plano de Sección de disposición de equipo electromecánico proyectado en Hoja 1 de 1 SE El Sitio, incluidos en la sección de planos.				M			
13	Tomas de Fuerza							
13.1	Tomas de fuerza trifásicos para intemperie a 480V/80 amp,		C/U	1	L			

L2. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA EL SITIO EN 230kV/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir Tubería EMT, Caja de registro, Caja de la toma de fuerza, Conectores, conexionado o cableado desde la yarda a la sala de control donde está ubicado el tablero A.C., y todos aquellos accesorios y obra requerida para su instalación y operación adecuada.				M			
14	Luminarias y Accesorios							
14.1	Luminaria para alumbrado en el patio de subestación Lámpara Tipo Led		c/u	60	L			
	Incluir suministro, instalación sin limitarse a lo siguiente: brazo de soporte para la lámpara, sistema de control, Accesorios para iluminación, tubería de metal rígida EMT tipo industrial para el conexionado, accesorios, alambrado desde la luminaria ubicada en la yarda hasta la sala de control.				M			
14.2	Poste de concreto de 25 pies de 750kG para instalar lámpara tipo Led para alumbrado en patio en la subestación.		c/u	4	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente para el suministro e instalación del poste: suministro, traslado a sitio, instalación del poste de concreto de altura de 25 pies autosoportado, incluir topografía, agujero o excavación, aplomado, fundación de concreto armado, relleno, conformación, limpieza y otras obras requeridas la la instalación del mismo.				M			
	Nota: El poste y la luminaria se instalara en la zona de la entrada principal ,caseta de vigilancia y Sala de mando.							
15	Aisladores Tipo Estación, Estructuras de Remate y de Suspensión							
15.1	Aislador Tipo Estación Para Soporte de Barra en 230kV		c/u	36	L			
	Suministrar aisladores de tipo estación con aislamiento externo de porcelana y con BIL=1050kV.				M			

L2. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA EL SITIO EN 230kV/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
15.2	Aislador Tipo Estación Para Soporte de Barra en Barra en 13.8kV		c/u	65	L			
	Suministrar aisladores de tipo estación con aislamiento externo de porcelana, voltaje de 34.5kV y con BIL=200kV, Nota: Los aisladores de tipo estación serán para ser instalados en la barra rígida en la bahía de 13.8kV.				M			
15.3	Estructura de Remate Cadena Sencilla (3 fases) para barra tensada en pórtico en 230kV	230kV	Juego	2	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente para el suministro e instalación de la Estructura de Remate para barra tensada: suministrar e instalar tres cadenas tipo plato, una cadena por fase con todo sus accesorios de sujeción como ser grilletes, cuernos, grapas de aluminio de compresión, cuellos, separador, extensores y otros herrajes requeridos para la instalación y operación adecuada para el conductor de aluminio ACSR calibre 1431MCM , para cada cadena de aisladores incluir diecisiete (17) platos por cadena por fase, ver listado materiales en detalle de esta estructura en la sección de planos.				M			
	Nota: Las cadenas se utilizara para instalar la barra aérea para conectar el lado de alta (230kV) del transformador de potencia 230/13.8kV, donde la grapa de remate será para cable 1431MCM ACSR, Ver ubicación en planos de planta y secciones de disposición de equipo electromecánico proyectado, incluido en la sección de planos.							

L2. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA EL SITIO EN 230kV/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
15.4	Estructura de Remate Doble Cadena (3 fases) para salida de línea y barra tensada en pórticos con doble cadena de aisladores tipo plato por fase con todo sus accesorios de sujeción como ser grilletes, plato triangular, cuernos, grapas de aluminio de compresion,cuellos, separador, extensores y otros herrajes requeridos para la instalación y operación adecuada para el conductor de calibre 1431MCM ASCR , cada cadena de aisladores debe suministrarse con diecisiete (17) platos, cada fase debe tener dos (2) cadenas, este arreglo por fase se debe multiplicar por tres para considerar las tres (3) fases, equivalente al juego, ver detalle y lista de herrajes en planos incluidos en la sección de planos.	230kV	Juego	12	L			
	Nota: La Estructura de Doble Remate, se utilizara para instalar la barra aérea principal y salida de líneas de las bahías en 230kV, Ver ubicación en planos de planta y secciones de disposición de equipo electromecánico proyectado, incluido en la sección de planos.				M			
15.5	Estructura de Suspensión (1 Fase) para salida de línea y barra tensada en pórticos con cadena de aisladores de suspensión, considerar este arreglo para una fase, incluir todos sus accesorios de sujeción como ser grilletes, plato triangular, cuernos, grapas de aluminio de compresion,cuellos, separador, extensores y otros herrajes requeridos para la instalación y operación adecuada para el conductor de calibre 1431MCM ASCR , la cadena de aisladores debe ser de diecisiete (17) platos, ver detalle y lista de herrajes en planos incluidos en la sección de planos.	230kV	C/U	2	L			

L2. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA EL SITIO EN 230kV/13.8kV, 50MVA								
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO								
RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Nota: La Estructura de Suspensión, se utilizara para instalar el transformador de potencial capacitivo ubicado en cada barra aérea principal en 230kV, Ver ubicación en planos de planta y secciones de disposición de equipo electromecánico proyectado, incluido en la sección de planos.				M			
15.6	Estructura de Suspensión (3 fases) para salida de línea y barra tensada en pórticos con cadena de aisladores tipo plato por fase con todo sus accesorios de sujeción como ser grilletes, plato triangular, cuernos, grapas de aluminio de compresion,cuellos, separador, extensores y otros herrajes requeridos para la instalación y operación adecuada para el conductor de calibre 1431MCM ASCR , cada cadena de aisladores debe suministrarse con diecisiete (17) platos, cada fase debe tener una (1) cadena, este arreglo por fase se debe multiplicar por tres para considerar las tres (3) fases, equivalente al juego, ver detalle y lista de herrajes en planos incluidos en la sección de planos.	230kV	Juego	6	L			
	Nota: La Estructura de Doble Remate, se utilizara para instalar la barra aérea principal y salida de líneas de las bahías en 230kV, Ver ubicación en planos de planta y secciones de disposición de equipo electromecánico proyectado, incluido en la sección de planos.				M			
15.7	Estructura de Remate Final o Inicial Tipo "H" en 13.8kV (3 fases), para Salida Línea de Distribución.	13.8kV	Global	6	L			

L2. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA EL SITIO EN 230kV/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
	Incluir sin limitarse para el suministro e instalación de la estructura de Remate lo siguiente: tres (3) cadenas de aisladores tipo plato, cada cadena debe tener tres platos de porcelana, suministrar una cruceta doble metálica galvanizado en caliente, la cruceta debe ser de tipo celosía sus piezas como largueros, perfiles, chapas deben ser de hierro galvanizado en caliente, el larguero de la cruceta debe ser de 5 m, incluir pernos de rosca corrida, abrazaderas, cable de acero para ser utilizados como tensores para la cruceta, conectores, pernos de ojo, grapas de aluminio tipo compresión con sus paletas, herrajes, y todos aquellos accesorios requeridos para su instalación de esta estructura para conectar la barra aérea, incluir retenidas y/o otro material para su instalación adecuada, esta estructura esta identificada con la nomenclatura Tipo "G3", ver ubicación en plano de planta de disposición de equipo proyectado y secciones.				M			
15.8	Estructura de Remate Final o Inicial Tipo "H" en 13.8kV (3 fases), para Barra Tensada.	13.8kV	Global	2	L			
	Incluir sin limitarse para el suministro e instalación de la estructura de Remate lo siguiente: tres (3) cadenas de aisladores tipo plato, cada fase debe tener doble cadena de tres platos de porcelana cada cadena, suministrar una cruceta doble metálica galvanizado en caliente, la cruceta debe ser de tipo celosía sus piezas como largueros, perfiles, chapas deben ser de hierro galvanizado en caliente, el larguero de la cruceta debe ser de 5 m, incluir pernos de rosca corrida, abrazaderas, cable de acero para ser utilizados como tensores para la cruceta, conectores, pernos de ojo, grapas de aluminio tipo compresión con sus paletas, herrajes, y todos aquellos accesorios requeridos para su instalación de esta estructura para conectar la barra aérea, incluir retenidas y/o otro material para su instalación adecuada, esta estructura esta identificada con la nomenclatura Tipo "G5", ver ubicación en plano de planta de disposición de equipo proyectado y secciones.				M			

L2. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA EL SITIO EN 230kV/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
15.9	Estructura de Doble Remate Tipo "H" en 13.8kV (3 fases), para Barra tensada.	13.8kV	Global	1	L			
	Incluir sin limitarse para el suministro e instalación de la estructura de Remate lo siguiente: cada fase debe ser de doble remate y con doble cadena cada remate, cada cadena debe tener tres platos de porcelana, suministrar una cruceta doble metálica galvanizado en caliente, la cruceta debe ser de tipo celosía sus piezas como largueros, perfiles, chapas deben ser de hierro galvanizado en caliente, el larguero de la cruceta debe ser de 5 m, incluir pernos de rosca corrida, abrazaderas, cable de acero para ser utilizados como tensores para la cruceta, cuellos, conectores, pernos de ojo, grapas de aluminio tipo compresión con sus paletas, herrajes, y todos aquellos accesorios requeridos para su instalación de esta estructura para conectar la barra aérea, incluir retenidas y/o otro material para su instalación adecuada, esta estructura esta identificada con la nomenclatura Tipo "G4", ver ubicación en plano de planta de disposición de equipo proyectado y secciones.				M			
15.10	Postes de concreto Autosoportado de 45 pies (13.72 Metros) de altura de clase 2,000 Lb (2K).		Global	14	L			
	Nota: Incluir en el suministro del poste el cable de acero para la conexión del blindaje aéreo y para la conexión a tierra, también incluir los pernos de escala, estos pernos de escala se deben instalar a partir de 4,5 m sobre nivel de suelo terminado y entre pernos una separación de 0,3 m, estos pernos de escala se deben instalar hasta llegar al parte superior (punta) del poste.				M			
15.11	Cimentación Para Poste de Concreto Centrifugado Autosoportado de altura de 45 pies (13.72 Ms) de Clase 2000 Lb (2K).		Global	14	L			

L2. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA EL SITIO EN 230kV/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
	El alcance para el suministro e instalación debe incluir sin limitarse a lo siguiente: (i) Fundación de concreto armado para la base del poste autosoportado, suministro de materiales para la obra civil, equipo, traslado a sitio del proyecto, mano de obra, (ii) Pruebas de laboratorio de la cimentación (iii) Estudio de suelo, (iv) Topografía, (v) Excavación de material del sitio, (vi) Encofrado, armado y colocación de acero reforzado, (vii) Fundación de concreto de acuerdo a la resistencia dada en los planos y especificaciones por el contratista aprobados por ENEE, (viii) Curado del concreto, (ix) Remoción del encofrado, acabado y pulido final, (x) Relleno de material selecto compactado, (xi) Retiro de material sobrante y depositado en un lugar donde no dañe a terceros, (xii) Limpieza y remoción de tierra, pruebas de cilindros de concreto, (xiii) considerar todos el material y las obras requeridas para la cimentación de concreto para el poste autosoportado.				M			
16	Cables de potencia							
16.1	Cable de Potencia 1x1431 MCM ACSR Incluir las (3 fases): El suministro del Conductor 1431MCM, consiste en la instalación incluyendo las tres (3) fases, para la conexión de la barra tensada aérea, conexión entre equipos, bajadas y derivaciones de las bahías 230kV, transformador de potencia 230/13.8kV, bahía en 13.8kV (incluir las 3 fases completas con todo sus accesorios), se debe entender que el ML pagado deben incluirse las tres fases.		ML	40	L			
	Nota: Ver Plano de disposición de equipo electromecánico proyectado Hoja 1 de 1 y Plano de Sección de disposición de equipo electromecánico proyectado Hoja 1 de 1 , Incluidos en la sección de planos.				M			

L2. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA EL SITIO EN 230kV/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
16.2	Cable de Potencia 2X1431MCM Incluir las (3Fases): El alcance para el suministro del Conductor 2X1431CM/fase, consiste en instalarlo incluyendo las tres (3) fases, para la conexión de la barra tensada aéreas de la barra principales, barras aéreas para la conexión de la salida de línea, conexión entre equipos, bajadas y derivaciones en las bahías en 230kV, bajadas y derivaciones en el transformador de potencial en barra principal, conexión y bajadas en el transformador de potencia 230kV/13.8kV, es parte del alcance de estas obras el suministro e instalación de los separadores para el cable de aluminio ACSR (incluir las 3 fases completas con todo sus accesorios), se debe entender que el ML pagado deben incluirse las tres fases.		ML	400	L			
	Nota: Ver Plano de disposición de equipo electromecánico proyectado Hoja 1 de 1 y Plano de Sección de disposición de equipo electromecánico proyectado Hoja 1 de 1 , Incluidos en la sección de planos.				M			
16.3	Cable de Potencia 2x795 MCM ACSR Incluir las (3 fases): El suministro del Conductor 795MCM, consiste en instalarlo para las tres (3) fases, para la conexión de la barra tensada aérea, conexión entre equipos, bajadas y derivaciones de las bahías 13.8kV, barra aérea para la salida de alimentadores en bahías de 13.8kV, es parte del alcance el suministro e instalación de los separadores para el conductor (incluir las 3 fases completas con todo sus accesorios), se debe entender que el ML pagado deben incluirse las tres fases.		ML	120	L			
	Nota: Ver Plano de disposición de equipo electromecánico proyectado Hoja 1 de 1 y Plano de Sección de disposición de equipo electromecánico proyectado Hoja 1 de 1 , Incluidos en la sección de planos.				M			
17	Panel de control y medición completo							

L2. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA EL SITIO EN 230kV/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Suministrar tablero PC&M completo con sus instrumento de medición, protección primaria, respaldo, concentrador de datos, controlador de bahía, protección BF, indicadores, perillas de control, anunciadores, botoneras, luces indicadoras, bloques terminales de prueba, cableado y dispositivos misceláneos, incluir todo el alcance de obra y equipo indicado de la Sección de especificaciones técnicas del tablero de control y medición (PC&M) y Sistema Integrado de Control Protección y Monitoreo para Subestación Eléctrica.							
17.1	Gabinete de protección y control completo Para Salida de Línea de Transmisión		c/u	2	L			
	El Gabinete de protección y control para Línea de Transmisión debe suministrarse para instalar los equipos y los siguientes accesorios: El Gabinete debe ser del tipo Swing Rack, acceso frontal y posterior con los espacios adecuados y suficientes para instalar y ubicar Un (1) relé de Protección Primaria Diferencial para Línea Transmisión, Un (1) relé de Protección secundaria de impedancia, dos (2) Relés para Protección BF, UCB, Un (1) Medidor Instantáneo, Dos (2) Medidores Analizadores de Calidad de potencia con sus respectivas licencias, Relés Supervisión de bobinas de Disparos, Relevadores auxiliares, indicadores, perillas de control, anunciadores, botoneras, luces indicadoras, Block de prueba para medidores, Blocks de prueba para los relés de protección (Block de Pruebas), Peinetas de Pruebas, Switch, Tablillas, fusibles, termo-magnéticos, Resistencias Calefactoras, iluminación controlada con interruptores automáticos, Tomas de fuerza, alambrado, y todos aquellos materiales y dispositivos misceláneos, para su instalación y operación adecuada, el tamaño de cada compartimiento debe ser no menor de 0.8m X 0.80 X 2.0 ms de alto, en el detalle o dibujo se esta solicitando Dos (2) compartimientos, si se requiere mas de Dos (2) compartimientos el contratista debe incluirlo en la oferta y en el alcance de este ítem, cada compartimiento se debe suministrar con sus llamadores o palancas totalmente de metal y cromados, no se acepta llamadores de material de plástico, ver detalle en la sección de plano.				M			

L2. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA EL SITIO EN 230kV/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
17.2	Gabinete de protección y control completo Para Transformador de Potencia 230/13.8kV de 50MVA.		c/u	1	L			
	El Gabinete de protección y control para el transformador de Potencia 230/13.8kV, debe suministrarse para instalar los equipos y los siguientes accesorios: El Gabinete debe ser del tipo Swing Rack, acceso frontal y posterior con los espacios adecuados y suficientes para instalar y ubicar Un (1) relé de Protección Primaria Diferencial para Transformador de potencia, Un (1) relé de Protección secundaria de sobre corriente para el transformador de potencia, Un (1) Relé Regulador de Tensión (90R), Dos (2) Relés para Protección BF, UCB, Un (1) Medidor Instantáneo, Tres (3) Medidores Analizadores de Calidad de potencia para ser instalados dos lado de alta y uno lado de baja en el transformador de potencia con sus respectivas licencias, Relés Supervisión de bobinas de Disparos, Relevadores auxiliares, indicadores, perillas de control, anunciadores, botoneras, luces indicadoras, Block de prueba para medidores, Blocks de prueba para los relés de protección (Block de Pruebas), Peinetas de Pruebas, Switch, Tablillas, fusibles, termo-magnéticos, Resistencias Calefactoras, iluminación controlada con interruptores automáticos, Tomas de fuerza, alambrado, y todos aquellos materiales y dispositivos misceláneos, para su instalación y operación adecuada, el tamaño de cada compartimiento debe ser no menor a 0.8m X 0.80 X 2.0 ms de alto, en el detalle o dibujo se esta solicitando dos (2) compartimiento, si se requiere mas de dos compartimientos el contratista debe incluirlo en la oferta y en el alcance de este ítem, cada compartimiento se debe suministrar con sus llamadores o palancas totalmente de metal y cromados, no se acepta llamadores de material de plástico, ver detalle en la sección de plano.				M			

L2. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA EL SITIO EN 230kV/13.8kV, 50MVA								
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO								
RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
17.3	Gabinete de Protección y Control Completo Para Diferencial de Barra		c/u	1	L			
	El Gabinete de Protección y Control Para Protección de Barra "A" y "B", debe ser completo para la bahía en 230kV, el alcance consiste sin limitarse a lo siguiente: Un (1) Gabinete tipo Swing Rack de acceso frontal y posterior, Incluir Dos (2) Protecciones Diferenciales para Barra, Anunciador de alarmas, Relevador de disparo y bloqueo sostenido, indicadores, perillas de control, anunciadores, botoneras, luces indicadoras, Block de Pruebas, Peinetas de Pruebas, Switch, Tablillas, fusibles, termo-magnéticos, Resistencias Calefactoras, Alumbrado, Tomas de fuerza, alambrado, cada compartimiento se debe suministrar con sus llamadores o palancas totalmente de metal y cromados, no se acepta llamadores de material de plástico, incluir todos aquellos materiales y dispositivos misceláneos, para su instalación y operación adecuada.				M			
17.4	Suministro y Obras en la SE Suyapa en Tablero Existente Protección y Control (PC&M) Para Salida de Línea de Transmisión Hacia a Nueva SE El Sitio		Global	1	L			

L2. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA EL SITIO EN 230kV/13.8kV, 50MVA								
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO								
RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Se requiere el suministro e instalacion en el tablero existente en SE Suyapa de linea (L-612 o L-613) el reemplazo de los actuales rele por Un (1) relé de Protección Primaria Diferencial para Línea Transmisión, Un (1) relé de Protección secundaria de impedancia, dos, Dos (2) Medidores Analizadores de Calidad de potencia con sus respectivas licencias, suministro e instalacion de borneras, Relés Supervisión de bobinas de Disparos, Relevadores auxiliares, indicadores, perillas de control, anunciadores, botoneras, luces indicadoras, Block de prueba para medidores, Blocks de prueba para los relés de protección (Block de Pruebas), Peinetas de Pruebas, Switch, Tablillas, fusibles, termo-magnéticos, conexionado de los equipos nuevos y de los existentes en el tablero mismo, y todos aquellos materiales y dispositivos misceláneos, pruebas, para su instalación y operación adecuada, todos los materiales, ainsumos, rele, perillas de control, y todos aquellos accesorios requeridos para esta obra debe ser compatibles con los equipos instalados en el otro extremo de la linea para su operacion adecuada.				M			
17.5	Suministro y Obras en la SE Amarateca en Tablero Existente Protección y Control (PC&M) Para Salida de Línea de Transmisión Hacia a El Sitio.		Global	1	L			

L2. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA EL SITIO EN 230kV/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
	Se requiere el suministro e instalacion en el tablero existente en SE Amarateca de linea (L-612 o L-613) el reemplazo de los actuales rele por Un (1) relé de Protección Primaria Diferencial para Línea Transmisión, Un (1) relé de Protección secundaria de impedancia, dos, Dos (2) Medidores Analizadores de Calidad de potencia con sus respectivas licencias, suministro e instalacion de borneras, Relés Supervisión de bobinas de Disparos, Relevadores auxiliares, indicadores, perillas de control, anunciadores, botoneras, luces indicadoras, Block de prueba para medidores, Blocks de prueba para los relés de protección (Block de Pruebas), Peinetas de Pruebas, Switch, Tablillas, fusibles, termo-magnéticos, conexionado de los equipos nuevos y de los existentes en el tablero mismo, y todos aquellos materiales y dispositivos misceláneos, pruebas, para su instalación y operación adecuada, todos los materiales, ainsumos, rele, perillas de control, y todos aquellos accesorios requeridos para esta obra debe ser compatibles con los equipos instalados en el otro extremo de la linea para su operacion adecuada.				M			
17.6	Gabinete de Protección y Control Completo Para Seis Circuitos de Salida de Línea de Distribución y Un Interruptor de Enlace.		c/u	1	L			

L2. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA EL SITIO EN 230kV/13.8kV, 50MVA

I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	El Gabinete de protección y control para los circuitos de distribución deben suministrarse para instalar los equipos y los siguientes accesorios: El Gabinete debe ser del tipo Swing Rack, acceso frontal y posterior con los espacios adecuados y suficientes para instalar y ubicar Una (1) Protección primaria de sobre corriente para cada circuito de distribución de salida y para el interruptor de enlace, o sea un total de siete relés, suministra Relevadores auxiliares, Controladores de Bahías UCB, Blocks de prueba para protecciones, Blocks de prueba para medidores, Un (1) Medidor Analizador de Calidad de potencia para cada salida de línea de distribución y para el interruptor de enlace con sus respectivas licencias, Relés Supervisión de bobinas de Disparos, indicadores, perillas de control, anunciadores, botoneras, luces indicadoras, Block de Pruebas, Peinetas de Pruebas, Switch, Tablillas, fusibles, termo-magnéticos, Resistencias Calefactoras, Alumbrado, Tomas de fuerza, conexionado, alambrado, y todos aquellos materiales y dispositivos misceláneos, para su instalación y operación adecuada, Nota: el tamaño de cada compartimiento debe ser no menor a 0.8m X 0.80 X 2.0 ms de alto, en el detalle o dibujo se esta solicitando Tres (3) compartimientos, si se requiere mas de (3) compartimientos el contratista debe incluirlo en la oferta y en en el alcance de este ítem, cada compartimiento se debe suministrar con sus llamadores o palancas totalmente de metal y cromados, no se acepta llamadores de material de plástico, ver detalle en la sección de plano.				M			
17.7	Sistema Integrado de Control Protección y Monitoreo para Subestación Eléctrica		c/u	1	L			

L2. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA EL SITIO EN 230kV/13.8kV, 50MVA								
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO								
RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	El alcance para el suministro e instalación para el Sistema Integrado de Protección y Monitoreo Para La Subestación Eléctrica debe incluir sin limitarse a lo siguiente: El suministro y la instalación de los gabinetes; controladores de bahías; Unidad de sincronización GPS; concentradores de datos; Sistema interface Hombre Maquina (HMI) con su monitor LCD no menor a 17" que incluya su fuente de alimentación, software y licencias; Switches de Capa 2 y Capa 3; software y licencias de los equipos; tarjetas; módulos de entradas digitales y analógicas; cable de fibra óptica multimodo no menor a 20 hilos con sus terminales y empalmes; conectores; materiales; conexionado a los equipos, suministro e instalación de alimentación de A.C y D.C; equipo de control y medición y de comunicaciones para el funcionamiento de los accesorios y dispositivos suministrados; insumos y materiales; Pruebas FAT; curso; pruebas en sitio; y puesta en marcha del Sistema de Monitoreo para Subestación; todos los equipo y componentes de control de comunicación, protección y medición; el monitor, teclado de la HMI debe estar empotrado en un tablero o gabinete ubicado en la parte frontal, la HMI debe suministrarse con su llave de seguridad, los componentes de la HMI deben protegerse de golpes, humedad y polvo; el alcance debe contemplar la integración de los ID's de todas las bahías nuevas en 230kV, el transformador de potencia, todas las bahía completa en 13.8kV a este sistema de automatización y a la HMI, incluir suministro del cableado y conexión; herrajes; conectores; materiales; obras civiles si se requiere; tubería y accesorios; pruebas; incluir un panel mímico de control de los equipos con sus perillas y accesorios requeridos; es parte de este alcance todo lo descrito en la sección de Especificaciones Técnicas para El Sistema Integrado de Control Protección y Monitoreo para Subestación Eléctrica , incluir en la oferta el lote de repuesto, el precio de cada ítem del lote de repuesto debe indicarse por separado.				M			

L2. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA EL SITIO EN 230kV/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
18	Conexión de Cables de Control y Medición (PC&M), Cables de fuerza, fibra óptica, Cables Ethernet							
	incluir sin limitarse a lo siguiente: (i) Suministro e instalación cable de control, cable de fuerza, cable para comunicaciones de tipo F.O., tipo ethernet y cualquier otro tipo de cable especial que sea requerido para el conexionado o cableado de todo el equipo electromecánico a ubicarse en la yarda de la subestación para la operación de las bahías en 230kV, bahías en 13.8kV, transformador de Potencia y su equipo asociado en alta (230kV) y baja (13.8kV) tensión y de las salidas de la líneas de distribución y el interruptor de enlace, el cableado será desde los equipos ubicados en la yarda hasta la sala de mando donde estarán los nuevos tableros PC&M de control y medición, incluir en el alcance el conexionado de comunicación, sistema scada, tableros de Corriente Directa y de Corriente Alterna con sus termo-magnéticos, incluir en el conexionado las viñetas de tipo espagueti, conectores de compresión y atornillable, rotulación y todos sus accesorios de sujeción para la tubería de tipo EMT rígida y flexible tipo BX, conectores, abrazaderas, realizar el cableado entre tableros ubicados en los diferentes ambientes dentro de la sala de control, configuración de los equipos, y todos los demás equipos requeridos, incluir las pruebas y puesta en marcha.		Global	1	L			
					M			
19	Red de Tierra							

L2. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA EL SITIO EN 230kV/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Conductor 2/0 de cobre suave para la bajadas de cada uno de los equipos a ubicarse en la yarda, para la malla principal debe ser de conductor 4/0 material de cobre suave, los conectores a utilizar en la malla principal debe ser del tipo soldable o termowell no se permitirá conectores mecánicos en la malla principal, la malla principal debe alcanzar 1 m afuera de todo el perímetro de la subestación, esta malla principal se conectara al cerco (malla ciclón), los conectores para los cable de cobre que conectaran los tubo metálico del cerco deben ser del tipo abrazadera mecánico que conecte el tubo y el cable, las hojas de los portones deben aterrizar a la malla principal el conector debe ser de tipo abrazadera y la conexión entre tubos deben ser cable de tipo trenza de cobre, incluir el aterrizaje a la rejilla equipotencial de cada seccionadora tripolar, incluir el suministro de esta rejilla equipotencial para cada seccionadora, incluir picas o varillas de aterrizaje en cada uno de los lados del transformador de potencia 230/13.8kV de 50MVA, cada pararrayo de línea debe ser instalado con su varillas de aterrizaje, cada una de las patas de las torres a instalar y postes auto soportados deben aterrizar, incluir excavación, relleno de material del sitio para la malla principal, conexión al sistema de aterrizaje de los tableros PC&M, tableros Auxiliares, Tableros de A.C., Tablero D.C., Tableros del equipo de comunicaciones, tablero del sistema scada, en toda la trayectoria de la canaleta de cable de control en la yarda y sala de control instalar sobre la bandeja un cable 4/0 de material de cobre con sus accesorios de sujeción, este cable debe llegar a la sala control y conectarse a todos los tableros, todas las varillas a instalar deben ser de $\varnothing=3/4"$ de L= 10 pies (3.05ms) de acero recubierto de cobre, el contratista debe presentar una memoria de calculo de acuerdo a las medidas de resistividad tomadas en sitio del proyecto, debe presentar una memoria de calculo que demuestre valores calculado y medidos de los potenciales de toque y de paso, el contratista presentara el diseño del sistema de aterrizaje de acuerdo a los valores calculado y medidos en sitio el cual será aprobado por la supervisión del proyecto, la resistencia calculada y medida en sitio no debe ser mayor a 1 ohmio (Ω).							

L2. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA EL SITIO EN 230kV/13.8kV, 50MVA								
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO								
RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
19.1	El alcance consiste en la red de tierra de todas las bahías completas en 230kV, 13.8kV, transformador de potencia, todos los alimentadores para circuitos de salida de distribución en 13.8kV, todas las Estructuras Metálicas de equipo menor y mayor, tableros en la sala de control, conexión al cerco de malla ciclón, conexión de las estructuras (torres) de la línea, conexión de las estructuras de salida línea de la bahía de 13.8kV, conexión de todos los equipo de la yarda.		Global	1	L			
					M			
20	Sistema de Registro de Eventos Para la Subestación Eléctrica		Global	1	L			

L2. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA EL SITIO EN 230kV/13.8kV, 50MVA								
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO								
RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	El contratista debe considerar en el alcance sin limitarse a los siguiente: La ingeniería y los requerimientos de diseño, suministro, traslado en sitio, instalación, pruebas en fábrica, pruebas en sitio del proyecto, software, licencias, cursos y puesta en servicio para un Sistema Multifuncional de Registro de eventos para el monitoreo adecuado de disturbios en un sistema de potencia; incluir el o los gabinetes para la instalación de los equipos (módulos); conexonado a los equipos desde la yarda a la sala de control nueva , suministro e instalación de termomangneticos para alimentación de A.C y D.C requeridos para las señales para los equipos nuevos; conexonado al sistema de equipo de control, medición y de comunicaciones para el funcionamiento de los accesorios y dispositivos suministrados para la puesta en marcha para todos los equipos y componentes para este sistema de monitoreo, este equipo debe estar empotrado en un tablero o gabinete ubicado en la parte frontal, este gabinete debe tener instalado una puerta frontal, el material de la puerta frontal debe ser de un material fuerte trasparente y resistente contra golpes, humedad y polvo; realizar la integración de monitoreo de los ID's de todas las bahías en 230kV,13.8kV y transformador de potencia, incluir en el suministro el cableado o conexonado; herrajes; conectores; materiales; obras civiles; tubería y accesorios; es parte de este alcance todo lo descrito como suministro y alcance de obra indicado en el apartado " <i>Sistema Multifuncional de Registro de Disturbios y Monitoreo para Subestación Eléctrica</i> ", para esta subestación, incluir en la oferta y en este ítem el lote de repuestos, sin embargo se requiere el precio de cada uno de los componentes por separado solicitados en este lote de repuesto, para que la Supervisión del proyecto tenga la potestad de aumentar o disminuir las cantidades ofertadas.				M			

L2. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA EL SITIO EN 230kV/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
21	Suministro y Obras de Construcción Tramo de Línea en 230kV Doble Terna Para Conectar la Subestación El Sitio a Torre Existente No. 456 de Línea Existente (L612 o L613)							
	Se requiere la construcción de un troncal de aproximadamente de 2kM para conectar la Nueva Subestación El Sitio a la línea de transmisión existente (L-612 o L-613) en Torre No.456, como parte del alcance se requiere realizar el siguiente suministro y obras.							
21.1	Replanteo y Levantamiento Topográfico de la Ruta de la Línea de Planta y Perfil Entregados por ENEE, el contratista debe entregar el diseño de la línea de planta y perfil, identificando caminos, cruces de tendidos existentes, cercos, cunetas, nombres de propietarios y otra información que la supervisión del proyecto solicite.		kM	2	L			
21.2	Acceso Vehicular a las Estructura (Torres)		kM	2	L			
21.3	Limpieza de Faja de Servidumbre (Ancho de servidumbre de 28 ms)		kM	2	L			
21.4	Pruebas de Suelos en Sitio y en Laboratorio		C/U	5	L			
	Ensayos de penetración estándar (SPT) incluyendo obtención de muestras y los ensayos de laboratorio (capacidad soportante, contenido de humedad, límites de Atterberg, peso unitario, granulometría)							
	Nota: Las Pruebas del estudio de suelo se realizara en los puntos donde se ubicaran las torres de tipo celosía.							

L2. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA EL SITIO EN 230kV/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
21.5	Conductor tipo 2x477MCM ACSR POR FASE, (Incluir Las Tres Fases o Un circuito) completo.		kM	4	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: (i) Dos (2) conductores 477MCM por fase, (ii) separadores para conductor en cada fase, (iii) Juntas de Empalme, (iv) conectores de compresión, (v) Incluir amortiguadores para el conductor en cada una de las fases de acuerdo al estudio presentado por el contratista, (vi) Empalmes (ix) contrapesa, Nota: El pago para este concepto se considerara por kM lineal en base al diseño de planta y no de perfil, todos los accesorios indicados en este apartado, en el alcance el contratista debe considerar la curva o flecha de los vanos, incluir el cuello de las estructuras de remate en torres y aquellos desperdicios del cable producidos por la instalación, el contratista debe entender que el kM pagado será incluyendo las tres fases o para un circuito completo, o sea dos conductores 477MCM por fase, debe multiplicarlo por tres para considerar las tres (3) fases completas.				M			
21.6	Cable de Fibra Óptica Tipo OPGW de 36 fibras		kM	4	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: (i) Un (1) Hilo de guarda tipo OPGW de 36 Fibras, (ii) cajas de empalmes, las cajas de empalme serán de tres vías y de tipo domo Cheryong e instalar una en torre existente No.456 de la línea actual (L-612 o L-613), (iii) incluir carrete tipo cruz metálico galvanizado en caliente para enrollar el cable OPGW de reserva en la estructura de la torres No.456, (iv) incluir herrajes de sujeción de remate y de suspension para el cable OPGW en cada estructura (torre) y herrajes de sujecion en las cajas de empalme (v) Incluir las fusiones en el cable OPGW en cada caja de empalme, (vi) pruebas reflecto métricas en el cable OPGW, (vii) incluir la caja de empalme en las llagada de línea a pórtico de la Nueva Subestación El Sitio, (viii) Incluir amortiguadores para el cable OPGW de acuerdo al estudio presentado por el contratista, suministro, instalación y traslado a sitio y pruebas del cable OPGW, Nota: El pago para este concepto se considerara por kM lineal en base al diseño de				M			

L2. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA EL SITIO EN 230kV/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	planta y no de perfil, el contratista debe considerar la curva o flecha de los vanos, además es parte de este alcance todo lo descrito del cable de guarda OPGW en la Sección de especificaciones técnicas de este documento e incluirlo en su oferta.							
	Nota: El cable de Fibra Optica OPGW sera instalado de la siguiente manera; un tramo para enlazar la Nueva Subestacion El Sitio Hacia la Subestacion Suyapa a traves de la caja de empalme a ubicarse en la torre existente No.456, y el otro tramo de cable de Fibra Optica para enlazar la SE El Sitio hacia la SE Amarateca en la misma caja a ubicarse en la torre No.456, de la linea existente (L-612/L-613).							
21.7	Torre de Doble Remate con ángulo (0°, 90°a 180°) Tipo "DD" (Extensión +/- 0, Pata -2) (Doble Terna).		c/u	8	L			
	El contratista debe contemplar en el suministro de la torre, los stud, pernos de escala, pernos, tuercas y arandelas para el armado de las piezas como ser largueros, chapas, mutantes de cada una de sus secciones de la torre, planos de armado y todos aquellos accesorios requeridos para su instalación adecuada.				M			
	Nota: Para la instalación de esta torre Tipo DD doble Terna, se requiere que su diseño este planificado para instalar tres ménsulas adicionales, en caso de que el levantamiento topográfico donde se ubique la torre forme un ángulo de 90°, y sea requerido la instalación de las ménsulas mencionadas anteriormente, incluir en este apartado el suministro e instalación en el precio de la torre.							
21.8	Vestido en Estructura en Torre de Remate Tipo "DD"		c/u	8	L			

L2. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA EL SITIO EN 230kV/13.8kV, 50MVA								
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO								
RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir en el vestido de la torre de remate de Tipo"DD" sin limitarse a lo siguiente: (i) Un (1) juego completo, el juego será desglosado para (veinte cuatro cadenas de remate de aisladores tipo plato para el conductor y seis cadenas de aisladores de tipo suspensión para los cuellos, el juego debe incluir todos sus accesorios de sujeción como ser grilletes, cuernos, grapas de aluminio, extensores, preformado para el conductor, y otros herrajes requeridos para la instalación y operación adecuada para el doble conductor por fase calibre 477MCM ASCR, para cada cadena de aisladores incluir diecisiete (17) platos, considerar todo el alcance descrito aquí para las seis (6) fases o dos ternas, (ii) Incluir el Suministro e instalación de herrajes de suspensión y/o de remate para los dos cables de guarda OPGW de 36 Fibras como ser preformado, grilletes, grapas, pernos, arandelas, cuellos y otros herrajes requeridos para la instalación de los dos hilos de guarda tipo OPGW (iii) Incluir la conexión al sistema de aterrizaje para cada una de las patas y la conexión del blindaje aéreo a la estructura, (iii) Incluir en cada torre placa de peligro y numeración, ver detalle en plano.				M			
21.9	Cimentación Torre de Remate Tipo "DD" (Doble Terna)		c/u	8	L			

L2. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA EL SITIO EN 230kV/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
	El contratista debe incluir sin limitarse a lo siguiente: (i) Incluir fundación de concreto para torre Tipo Celosía de cuatro (4) patas Incluir suministro de materiales, equipo, traslado, mano de obra, (ii) Corte de maleza, (iii) Topografía, (iv) Excavación material del sitio, (v) Encofrado, armado y colocación de acero reforzado, colocación de los stud, (vi) Fundación de concreto de acuerdo a la resistencia dada en los planos y especificaciones por el contratista aprobados por ENEE, (vii) Curado del concreto durante el periodo estipulado, (viii) Remoción del encofrado, acabado y pulido final, (ix) Relleno de material selecto compactado, (x) Retiro de material sobrante y depositado en un lugar donde no dañe a terceros, (xi) Limpieza y remoción de tierra, pruebas de cilindros de concreto, (xii) La fundación del pedestal de cada una de la patas de la torre no será mayor de 0.50Mts sobre nivel de suelo terminado, (xiii) Considerar obras de drenajes para evacuar aguas lluvias, terracería a nivelar de terreno donde se instale la torre, (xiv) Muro de contención en alguna de las patas si se requiere (xv) considerar materiales y otras obras requeridas.				M			
22	Pruebas a la Medición Comercial		Global	1	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Trabajos concernientes al proceso de certificación del sistema de medición comercial de la Subestación El Sitio asociados a los campos relacionados con las líneas de transmisión y transformador de potencia para la Puesta en Marcha Comercial, las pruebas de precisión serán para los transformadores de corriente y transformadores de potencial de los equipos primarios ubicados en la yarda, Pruebas de precisión a los contadores de energía principal y de respaldo asignados a los alimentadores para la línea, suministro e instalación de acrílico e instalación de sellos entregados por la ENEE en borneras de la toma de medición comercial exclusiva en tableros PC&M ubicados en la sala de control y de los equipos de medidas en la yarda de la línea y transformador de potencia, reporte de la certificación comercial.							

L2. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA EL SITIO EN 230kV/13.8kV, 50MVA								
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO								
RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
23	Pruebas y Puesta en Marcha Comercial de la Subestación y Línea Transmisión		Global	1	L			
TOTAL EQUIPO ELECTROMECAÁNICO PARA LA SUBESTACIÓN EL SITIO (US\$)								

L2. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA EL SITIO EN 230kV/13.8kV,50MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
1	Remoción de capa vegetal, Limpieza y Topografía		m ²	9,500	L			
	Nota: Considerar para la remoción de capa vegetal un espesor de 0.40 ms, incluir el botado de tierra, maleza y material sobrante del sitio.							
2	Corte de Material de Sitio		m ³	16,000	L			
3	Relleno y compactado de material selecto		m ³	13,000	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Suministro, colocación y compactación de material selecto. Suministro de agua no contaminada para la compactación, Trabajos de topografía, Marcado y nivelado, Suministro de material requerido para el relleno, Pruebas de densidad de suelo, limpieza.							
4	Conformación en áreas de la Subestación Bahías Proyectadas		m ²	9,500	L			
5	Estudio mecánica de suelo, Obra a realizar en el área de Subestación							
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: (i) Informe del Geotecnista, (ii) los sondeos y las calicatas serán indicadas por el supervisor del proyecto, sin embargo en el alcance se debe incluir sondeos en los equipos de mayor peso como ser el punto donde se ubicara el transformador de potencia, pórtico salida de línea, interruptor de potencia, estructura de remate para la barra tensada principal.							

L2. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA EL SITIO EN 230kV/13.8kV,50MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
	Es parte del alcance la movilización y desmovilización de personal y equipo, topografía, excavación, calicatas, sondeos, pruebas de densidad del relleno y corte, las perforaciones según las indicaciones de acuerdo al documento y a las normas, ensayos en laboratorio, informe de mecánica de suelo y de la resistividad de eléctrica y método.							
5.1	Sondeo a ocho (8) metros de profundidad		C/U	5	L			
6	Capa de Grava							
6.1	Capa de Grava Considerar Espesor de 0.15 ms, para el relleno de la grava.		m³	1,200	L			
					M			
7	Cimentaciones Para Equipo Menor y Mayor							
	Incluir: Topografía, Excavación, Armado, Encofrado, Fundación, Relleno de material selecto y limpieza. Nota: el concreto para cada una de los ítems indicados abajo deberá ser concreto con una resistencia a la compresión mínima de (3,500Lbs/Pul2.).							
7.1	Fundación Base para Transformador Potencia 230/13.8kV,50MVA		c/u	1	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Para la base del transformador de potencia el contratista debe considerar en su alcance una fosa alrededor de esta base, que pueda captar el 110 % del volumen de aceite del transformador de potencia. En esta fosa deberá instalarse una trampa invertida con su tubería y accesorios de acople para evacuar el agua lluvia y esta misma debe acoplarse a las tuberías y/o drenajes de aguas lluvia de la red de la yarda. Esta fosa deberá tener instalado un sistema de tal manera que opere cuando detecte agua y la pueda expulsar hacia afuera y también este mismo dispositivo debe detectar cuando el foso				M			

L2. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA EL SITIO EN 230kV/13.8kV,50MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	tenga aceite para no expulsarlo hacia afuera, este dispositivo o sistema debe ser automático de tal manera que opere en cualquiera de los dos casos, La fosa deberá ser construida de concreto armado que soporte las altas temperaturas del aceite del transformador, es parte del alcance los trabajos de excavación, encofrado, armado de hierro, fundación, relleno de material selecto compactado, suministro e instalación de las tuberías con sus accesorios de acople, suministro e instalación de una parrilla (con una platina con dimensiones no menor a 2"x1/4" con una cuadrícula de 10 x 10cm), la construcción de la parrilla y la malla debe ser galvanizada en caliente, la malla debe colocarse en la parte superior de parrilla con una capa de grava colocada sobre la rejilla, incluir el botado de material sobrante, limpieza en sitio, en el alcance de estas obras se debe incluir la base de concreto de los soportes de apoyo para la tubería de acople al transformador de potencia y al Sistema a la Prevención Contra la explosión y al Incendio, además incluir en las obras de construcción una base y una pared de concreto alrededor del sistema de inyección de N2, de acuerdo a las recomendaciones del fabricante de este equipo.							
7.2	Fundación Base Para Pararrayo Tipo Estación para Salida línea (1 Fase)	230kV	c/u	6	L			
					M			
7.3	Fundación Base Para Transformador de Corriente (1 fase)	230kV	c/u	18	L			
					M			
7.4	Fundación Base para Interruptor de Potencia	230kV	c/u	6	L			

L2. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA EL SITIO EN 230kV/13.8kV,50MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir las tres fases, si se diera el caso que la caja de mando para el interruptor de potencia se requiera base de concreto para su instalación, se debe incluir en el alcance de la fundición de esta base del interruptor completo, solicitado en este ítem.				M			
7.5	Fundación Base para Interruptor de Potencia	13.8kV	c/u	8	L			
	Incluir las tres fases, si se diera el caso que la caja de mando para el interruptor de potencia se requiera base de concreto para su instalación, se debe incluir en el alcance de la fundición de esta base del interruptor completo, solicitado en este ítem.				M			
7.6	Fundación Base para Seccionador Tripolar (Incluir las tres fases).	230kV	c/u	12	L			
	Incluir las tres fases, si se diera el caso que la seccionadora a suministrar se requiere de una base de concreto para la estructura de soporte para la caja de mando, se debe incluir en el alcance de la fundición de la base de la seccionadora completa, solicitada en este ítem.				M			
7.7	Fundación Base para Seccionador Tripolar (Incluir las tres fases).	13.8kV	c/u	23	L			
	Incluir las tres fases, si se diera el caso que la seccionadora a suministrar se requiere de una base de concreto para la estructura de soporte para la caja de mando, se debe incluir en el alcance de la fundición de la base de la seccionadora completa, solicitada en este ítem.				M			
7.8	Fundación Base Transformador Potencial Capacitivo (1 fase).	230kV	c/u	11	L			
					M			

L2. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA EL SITIO EN 230kV/13.8kV,50MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
7.9	Fundación Base Para Estructura Combinada de Soporte Alta Para Instalar Transformador Potencial Inductivo + Soporte barra, Incluir las tres fases.	13.8kV	Global	1	L			
	El juego se considera incluyendo las tres fases, el contratista puede considerar en su diseño para esta cimentación dos o tres bases, de acuerdo al diseño de la estructura de soporte aprobada por la supervisión del proyecto.				M			
7.10	Fundación Base Para Estructura Combinada de Soporte Alta Para Instalar (Transformador Para el Servicio Propio + Soporte barra), Incluir las tres fases.	13.8kV	Global	1	L			
	El juego se considera incluyendo las tres fases, el contratista puede considerar en su diseño para esta cimentación dos o tres bases, de acuerdo al diseño de la estructura de soporte aprobada por la supervisión del proyecto.				M			
7.11	Fundación Base Para Estructura Combinada Alta Para Instalar (Pararrayo + Soporte barra), Incluir las tres fases.	13.8kV	Global	6	L			
	El juego se considera incluyendo las tres fases, el contratista puede considerar en su diseño para esta cimentación dos o tres bases, de acuerdo al diseño de la estructura de soporte aprobada por la supervisión del proyecto.				M			
7.12	Fundación Base soporte barra tipo Estación (1 fase).	230kV	c/u	36	L			
					M			
7.13	Fundación Base soporte barra tipo Estación (1 fase).	13.8kV	c/u	47	L			

L2. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA EL SITIO EN 230kV/13.8kV,50MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
					M			
7.14	Fundación Base para Columna de Pórtico Para Barra Tensada	230kV	c/u	6	L			
					M			
7.15	Fundación Base para Columna de Pórtico Para Salida de Línea Transmisión.	230kV	c/u	12	L			
					M			
8	Calle Interna de Concreto Hidráulico y Bordillos							
8.1	Calle Interna de Concreto Hidráulico		m ²	1,250	L			
	Incluir: topografía, excavación, sistema de drenajes para aguas lluvias, material selecto compactado, encofrado, armado de hierro, conformación, concreto hidráulico y otros requeridos, Nota: el concreto para cada una de los ítems indicados abajo deberá ser concreto con una resistencia compresiva mínima de (3,500Lbs/Pul2.).				M			
	Nota: el Ancho de la calle interna será de 3, 4, 5 y 8 metros con un espesor de concreto hidráulico de 0.20 metros, Ver Plano de Disposición de Equipo Electromecánico Proyectado Hoja 1 de 1, Plano de Sección de Disposición de Equipo Electromecánico Proyectado Hoja 1 de 1 SE El Sitio y Altimetría con Curvas de Nivel y Conexión de Entradas de Línea Proyectada.							
8.2	Bordillos para la Calle Interna		ML	950	L			

L2. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA EL SITIO EN 230kV/13.8kV,50MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
	Incluir: topografía, excavación, material selecto compactado, encofrado, armado de hierro, conformación, concreto hidráulico y otros requeridos, Nota: el concreto para cada una de los ítems indicados abajo deberá ser concreto con una resistencia compresiva mínima de (3,500Lbs/Pul2.).				M			
9	Canaletas de concreto para cables de protección y medición							
9.1	Canaleta Cable de Control		ML	355	L			
	incluir excavación, fundición, pulido, repello y bandeja para los cables, tapadera concreto, instalación de tubería P.V.C de Ø=3" y conectada al sistema de drenaje de agua lluvias incluir todos sus accesorios, la conexión de recolección de agua o sifón deberá ser instalado no mayor a 10 metros de separación entre uno al otro, incluir parrilla metálica o soportes metálico para los cables, incluir todos los demás materiales y obras requeridas para su construcción, Nota: el concreto para cada una de los ítems indicados abajo deberá ser concreto con una resistencia compresiva mínima de (3,500Lbs/Pul2.).				M			
9.2	Canaleta Tipo vehicular		ML	55	L			
	incluir excavación, fundición, pulido, repello y bandeja para los cables, tapadera concreto, instalación de tubería P.V.C de Ø=3" y conectada al sistema de drenaje de agua lluvias incluir todos sus accesorios, la conexión de recolección de agua o sifón deberá ser instalado no mayor a 10 metros de separación entre uno al otro, incluir parrilla metálica o soportes metálico para los cables, incluir todos los demás materiales y obras requeridas para su construcción, Nota: el concreto para cada una de los ítems indicados abajo deberá ser concreto con una resistencia compresiva mínima de (3,500Lbs/Pul2.).				M			

L2. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA EL SITIO EN 230kV/13.8kV,50MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
10	Drenajes y cunetas para aguas lluvias							
10.1	Drenaje Tipo Francés con Tubo ADS de 15" de diámetro		ML	850	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Excavación, concreto de nivelación, la tubería deberá tener perforaciones de agujeros de $\varnothing=5/8"$ espaciados a 15 cm y ahogada en concreto de 3,000lbs a una altura media, el relleno deberá ser con grava de tamaño entre 1-1/2" a 2" y todos aquellos materiales requeridos para su construcción y operación adecuada.				M			
10.2	Tubo Recolector Para Aguas Lluvias de 18" de diámetro		ML	150	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Excavación, concreto de limpieza, Tubería de $\varnothing=18"$, relleno de material selecto, y todos aquellos materiales requeridos para su instalación y operación adecuada.				M			
10.3	Tubo Recolector Para Aguas Lluvias de 24" de diámetro		ML	200	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Excavación, concreto de limpieza, Tubería de $\varnothing=24"$, relleno de material selecto, y todos aquellos materiales requeridos para su instalación y operación adecuada.				M			
10.4	Caja Recolectora para aguas lluvias de 0.70X0.70 Ms. De área libre		C/U	38	L			

L2. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA EL SITIO EN 230kV/13.8kV,50MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Excavación, Fundación de concreto aparente, Tapadera de concreto con un espesor de 10cm, la caja debe ser construida con un área libre de 0.70X0.70mts y con una altura media, incluir peldaños con varillas de Ø=5/8" de acero galvanizado en caliente, y todos aquellos materiales necesarios para su construcción y operación adecuada.				M			
10.5	Caja Recolectora para aguas lluvias de 0.90X0.90 Ms. De área libre		C/U	15	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Excavación, Fundación de concreto aparente, Tapadera de concreto con un espesor de 10cm, la caja debe ser construida con un área libre de 0.90X0.90mts y con una altura media, incluir peldaños con varillas de Ø=5/8" de acero galvanizado en caliente, y todos aquellos materiales necesarios para su construcción y operación adecuada.				M			
10.6	Caja Recolectora para aguas lluvias de 1.20X1.20 Ms. De área libre		C/U	4	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Excavación, Fundación de concreto aparente, Tapadera de concreto con un espesor de 10cm, la caja debe ser construida con un área libre de 1.20X1.20mts y con una altura media, incluir peldaños con varillas de Ø=5/8" de acero galvanizado en caliente, y todos aquellos materiales necesarios para su construcción y operación adecuada.				M			
10.7	Cabezal de Salida de concreto Ciclopio		m ³	10	L			

L2. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA EL SITIO EN 230kV/13.8kV,50MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Excavación, Fundación de concreto ciclopio, concreto con un espesor de 30cm, y todos aquellos materiales necesarios para su construcción y operación adecuada.				M			
10.8	Cuneta Recolectora de Agua lluvia de concreto armado		ML	430	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Excavación, Fundación de concreto, concreto con un espesor de 10cm, y todos aquellos materiales necesarios para su construcción y operación adecuada.				M			
11	Enchape de Talud		m ²	1,300	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: conformación, Fundación de concreto armado, concreto con un espesor de 10cm, y todos aquellos materiales necesarios para su construcción y operación adecuada.				M			
12	Cerco de malla ciclón para la subestación y Cerco para el perímetro del terreno.							
12.1	Cerco de Malla ciclón para la Subestación		ML	430	L			

L2. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA EL SITIO EN 230kV/13.8kV,50MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Malla ciclón de alambre de zinc calibre 9 mm altura de la malla de 8' (pies), postes metálicos de Ø= 2 Pulgs. a cada 3 ms, tensores de acero, tres hileras de alambre de acero de púas revestido de zinc (galvanizado) o serpentina en la parte superior de malla, incluir columnas, soleras inferiores hechas de concreto a lo largo del cerco, conformación, topografía, nivelado, encofrado, fundido de concreto con armado de hierro, y otros materiales requeridos para su construcción, incluir el alcance descrito en las especificaciones técnicas para obra civil y los detalles de los dibujos incluidos en la sección de planos.				M			
12.2	Portón Peatonal.		Global	1	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: El portón debe ser de una hoja abatibles con malla ciclón de alambre de zinc calibre 9 mm, el portón debe tener pasador con llave de seguridad, los postes deben ser metálicos de Ø= 4 Pulgs. en sus lados, tensores de acero, en la parte superior de cada hoja debe tener tres hileras de alambre de acero de púas revestido de zinc (galvanizado) o serpentina en la parte superior de la malla, columnas, soleras inferiores hechas de concreto, nivelado, encofrado, armado de hierro, y otros materiales requeridos para su construcción, incluir el alcance descrito en las especificaciones técnicas para obra civil y los detalles de los dibujos incluidos en la sección de planos.				M			
	Nota: Este Portón Peatonal se ubicara en cerco de malla ciclón mas próximo a la torre de llegada ubicada en el Punto (PI-9), Ver Plano de Altimetría del Levantamiento topográfico, curvas de nivel y conexión de entradas L.T. en 230kV.							
12.3	Cerco perimetral de alambre de púas con postes de concreto para el terreno de la Subestación.		ML	410	L			

L2. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA EL SITIO EN 230kV/13.8kV,50MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Incluir postes de concreto prefabricado de 0,15x0,15m con una altura de 2,10m sin incluir el empotramiento y el pico de lora, estos postes deben colocarse a cada 3m a lo largo del perímetro de la subestación, incluir la instalación de alambre de púas calibre No.12 a una separación de 0.30m y tres hilos mas en el pico de lora, incluir obras de excavación y fundición de concreto de 3,000 lbs, las fundiciones de lo postes de concreto en puntos intermedio serán de un dado de concreto 0.4x0.4x0.6 y los esquineros los dados de concreto deben ser de 0.5x0.5x0.90.				M			
	Nota: En la Seccion de Planos se incluye detalle y especificaciones técnicas para la construcción del cerco de la subestación.							
12.4	Muro perimetral con pared de bloque		ML	80	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Serpentina en la parte superior del muro, solera superior, solera intermedia, solera inferior, incluir zapata corrida y aislada, castillos o columnas de concreto armado a cada 3 ms, tensores de acero, columnas, soleras inferiores hechas de concreto armado a lo largo del cerco, incluir obras de excavación en las zapatas y en las soleras a nivel de suelo, el muro debe ser con bloque de concreto, el muro debe tener una altura de tres (3) metros sobre nivel de suelo terminado, el bloque del muro debe ser de 6"x8"x16" fundido con concreto y varillas, incluir una sobre elevación con bloques de concreto de 8"x8"x16" fundidas con varillas corrugadas, la sobre elevación no debe ser menor a 1m, incluir en el alcance conformación en el sitio de la obra, topografía, nivelado, encofrado, armado de hierro, limpieza, botado de material sobrante, y otros materiales requeridos para su construcción, incluir el alcance descrito en las especificaciones técnicas para obra civil y los detalles de los dibujos incluidos en la sección de planos.				M			

L2. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA EL SITIO EN 230kV/13.8kV,50MVA								
II. LISTADO DE OBRA CIVIL								
RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Nota: Esta obra se realizara en el perímetro al frente en la entrada de la calle principal de la Colonia El Sitio, colindante entre la Escuela Apanje, y la curva de la calle principal Col. El Sitio y Calle hacia Col. Santa María, Ver Plano Altimetría del Levantamiento topográfico, Curvas de Nivel y Conexión Entrada L.T. en 230kV y Plano de Detalle del Muro.							
13	Sala de Control		Global	1	L			

L2. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA EL SITIO EN 230kV/13.8kV,50MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	El alcance para la construcción de la sala de control se requiere que se incluya sin limitarse a lo siguiente: Techo de concreto armado, este techo debe diseñarse para dos aguas, las paredes de la sala control debe ser de bloque, drenajes de aguas lluvia y negras, piso de granito, incluir puerta principal de doble hoja y una de emergencia de una hoja, estas puertas deben ser metálicas de material pesado, pintadas con pintura anticorrosiva y pintura especial para soportar la lluvia, calor o sea para un clima tropical, estas puertas debe tener llamador antipánico, las puertas interiores deberán ser de madera de color o caoba, las ventanas deber ser de tipo francés y con vidrio fijo polarizado oscuro, en todo el perímetro de la sala control en la parte superior de las paredes debe instalarse cuatro hiladas de bloque de vidrio tipo traga-luz color transparente, la sala de control debe tener ambientes cerrados uno para el cuarto de batería, un ambiente para el equipo de comunicaciones, un ambiente para el servicio propio, un ambiente para servicio sanitario, este ambiente debe tener dos compartimientos uno para hombres y otro para damas, el servicio sanitario para Hombres debe tener un lava manos y un urinario, el servicio para damas debe tener un lavamanos y servicio, incluir un ambiente para revisión de planos e información técnicas, este compartimiento debe estar equipado con un escritorio, dos sillas, una planera, un estante metálico de 3m de largo y 2 m de alto, no menor de 0.3 m de ancho este estante debe estar anclado a la pared y al piso, todas las puertas exteriores de estos ambientes debe ser metálicas, incluir la construcción de una fosa séptica con su respectivo pozo de absorción y conexión a las aguas residuales, incluir un tanque de reserva de agua elevado a una altura no menor a 3.50 m con su propia estructura que incluya columna y losa, la ubicación del tanque lo determinara la supervisión del proyecto,				M			

L2. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA EL SITIO EN 230kV/13.8kV,50MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
	la capacidad del tanque deberá ser no menor a 3 metros cúbicos y este debe de ser conectado a la red principal de agua potable, las paredes del edificio deben ser repelladas, pulidas y pintadas en su interior y exterior, todo el cableado interno de control, medición, F.O., fuerza y de potencia a instalarse dentro de la sala de control debe ser a través de bandejas aérea metálica tipo escalera, esta bandeja debe ser instalada o anclada en la losa del techo, incluir centro de carga con sus termo-magnéticos para la distribución del sistema eléctrico para los tomas de fuerza para pequeños aparatos, equipos especiales, aires acondicionado, iluminación general en el interior y exterior, incluir un centro de carga con sus termo-magnéticos para la iluminación en la yarda, incluir iluminación de emergencia, incluir suministro e instalación de aires acondicionado el contratista debe hacer el cálculo para la instalación de las cantidades de los aires acondicionados para los diferentes ambientes que conforman la sala de control, excepto el ambiente del servicio sanitario que debe instalarse un extractor en cada servicio y el otro ambiente es el cuarto de batería que deberá instalarse extractor de aire y un lava ojos, es parte del alcance la construcción de canaletas o foso interna de conexión a la canaleta principal en la yarda, sus tapaderas deben ser metálicas antiderapante galvanizada en caliente, el aérea de construcción para la sala de control deberá ser de 250 m ² , equivalente a (10 x 25 m), sin incluir acera y alero del techo.							
14	Caseta de Vigilancia		Global	1	L			

L2. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA EL SITIO EN 230kV/13.8kV,50MVA								
II. LISTADO DE OBRA CIVIL								
RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Considerar la construcción de una Caseta de Vigilancia con una área de 2.0 x 5,50 ms de tres ambientes con el siguiente alcance y pero sin limitarse a lo siguiente:(i) Un ambiente que incluya un lavamanos, Un servicio, Un urinario, Un baño, con cerámica en todo su interior, (ii) Las paredes deberán ser de bloque de concreto, repelladas, pulidas y pintadas, (iii) Incluir ventanas con marcos de aluminio y vidrio fijo polarizado y corredizo tipo francés, (iv) Techo de losa impermeabilizada de tal manera que no filtre agua en el interior, (v) Piso de granitos,(vi) Puertas en el interior de madera de color (caoba), puerta en el exterior metálica pintada con pintura anticorrosiva,(vii) Incluir instalaciones sanitarias, tubería y sus accesorios conectada al baño, servicio y conectarse a la red principal de la subestación, (viii) Incluir trabajos de pintura general interna y externamente, (ix) Drenajes para agua lluvias, (x) Instalación eléctricas para toma de fuerza general y para iluminación interior y exterior, (xi) Construcción de una pared con ladrillo o bloque repella y pulida, esta pared estará a 1.25 ms separada alrededor de la caseta de vigilancia, (xii) construcción de acera y alero. Ver planos				M			

L2. A. CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA EL SITIO EN 230kV/13.8kV,50MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
15	Pozo perforado Para abastecimiento de agua en la subestación: incluir sin limitarse a lo siguiente: (i) Perforación y Construcción de un pozo realizar el estudio para determinar el punto más óptimo para la construcción del mismo, el estudio debe determinar una capacidad de bombeo para 30 galones de agua por minuto, (ii) Incluir un sistema de bombeo, la bomba debe ser protegida contra el sol y lluvia o sea debe instalarse dentro de un ambiente cerrado, (iii) Incluir tubería y accesorios para su instalación y operación del mismo, esta bomba debe ser capaz de llevar el agua del pozo al tanque de reserva, (iv) Incluir la instalación eléctrica independiente a un centro carga con sus termo-magnéticos, tubería EMT y accesorios de acople para la instalación eléctrica, el conductor debe ser enductado y protegido contra el sol, humedad, (v) El pozo debe conectarse a la red principal de la tubería de agua al tanque de reserva y este debe suministrar agua a la caseta de vigilancia y a sala de control, incluir tubería y accesorios de acople, (vi) Incluir los insumos de materiales y obras civiles y otras obras requeridas para su instalación, (vii) Incluir una memoria de cálculo para el sistema de bombeo y sistema eléctrico.		Global	1				
					L			
					M			
16	Puente de una vía							

II. LISTADO DE OBRA CIVIL

**Precio Unitario
(US\$)**

**Precio Total
(US\$)**

[illegible]

L2. B. AMPLIACION SUBESTACION SAN PEDRO SULA SUR, 138kV**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
1	Pararrayo Tipo Estación para entrada línea transmisión							
1.1	Pararrayo Con medidor descarga	120 kV	c/u	3	L			
					M			
2	Transformador de Corriente							
2.1	Transformador de Corriente Tipo Estación Precisión de 0.15S (Rango Extendido) de 50-2000/5-5 Amp.	138kV	c/u	3	L			
	Los transformadores de corriente deben ser tipo estación, Tipo dona de 0,15S (Rango Extendido) de 50-2000 Amp./5-5 Amp. (2 de Medición) con Burden de (1 a1,8), Aislamiento externo de porcelana.				M			
2.2	Transformador de Corriente MR. de 600-1500/5-5-5 Amp.	138kV	c/u	6	L			
	Los transformadores de corriente deben ser tipo estación, Tipo dona Multirrelacion de 600-1500 Amp./5-5-5 Amp. (Uno de Medición de 0.3B2.0 y Dos de Protección C400), Aislamiento externo de porcelana.				M			
3	Interruptor de Potencia							
	El suministro incluirá sin limitarse a lo siguiente:							

L2. B. AMPLIACION SUBESTACION SAN PEDRO SULA SUR, 138kV**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	El Interruptor será suministrado completo con su estructura de soporte metálica, gabinete de mando, relevador para detectar la baja presión de gas SF6, cableado interno, Tubería rígida y tipo BX con sus accesorios, manual de mantenimiento y otros accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada.-							
3.1	Interruptor de Potencia de Accionamiento Monopolar Tanque Vivo de 2000 Amps	138kV	c/u	1	L			
					M			
4	Seccionador Tripolar							
	El suministro incluirá sin limitarse a lo siguiente:							
	Para cada seccionadora a suministrarse su accionamiento de apertura y cierre debe ser con mando manual y motorizado, la caja del mando debe ser metálica de lámina de acero norma 4X o equivalente, la caja centralizadora debe ser suministrada con sus regletas, borneras, termomagnéticos, resistencias calefactoras, conexionado interno, cada seccionadora debe suministrarse con su rejilla equipotencial, el conexionado externo debe ser enductado con tubo de tipo rígido EMT y flexible tipo BX con todos sus accesorios de acople y uniones, conectores, incluir todos aquellos accesorios requeridos para su instalación adecuada.							
4.1	Seccionadora Tripolar Con Cuchilla de Puesta a Tierra de 2000 Amp.	138kV	c/u	1	L			
					M			
4.2	Seccionadora Tripolar Sin Cuchilla de Puesta a Tierra de 2000 Amp.	138kV	c/u	2	L			
					M			

L2. B. AMPLIACION SUBESTACION SAN PEDRO SULA SUR, 138kV**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
5	Transformador de Potencial							
	El suministro incluirá sin limitarse a lo siguiente:							
	Para cada T.P. suministrar Tubo de tipo rígido EMT, tubo flexible BX, incluir sus accesorios, Conectores, y todos aquellos accesorios para su instalación adecuada							
5.1	Transformador de Potencial de Acople Capacitivo (CCVT).	138kV	c/u	3	L			
	Por Fase				M			
6	Caja Centralizadora para Conexión en Transformadores de Medida y Transformadores de Servicio Propio							
6.1	Caja centralizadora de conexiones para Transformador de Potencial Capacitivo CCVT en 138kV, con todos sus accesorios requeridos para instalación adecuada.		c/u	1	L			
					M			
6.2	Caja centralizadora de conexiones para Transformador de Corriente en 138kV, con todos sus accesorios requeridos para instalación adecuada.		c/u	3	L			
					M			
7	Equipo de Comunicaciones							
	Nota: Incluir sin limitarse a lo siguiente: Suministro, Instalación, Traslado al sitio, repuestos, pruebas FAT, Pruebas Reflectométricas, Pruebas en Sitio, Licencias, Cursos, Puesta en Operación Comercial, y todo lo indicado en los siguientes ítems, es parte del alcance para el suministro e instalación todo lo descrito en la Sección de Especificaciones técnicas de equipo de Comunicaciones de este documento de licitación e incluirlo en su oferta.							

L2. B. AMPLIACION SUBESTACION SAN PEDRO SULA SUR, 138kV**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
7.1	Suministrar e instalar en la Subestación San Pedro Sula Sur sin limitarse a lo siguiente: Tramo de última milla cable dielectrico enductado con tuiberia de cédula 40, de 2", adosado a la pared de canaletas con sus herrajes tipo STRUT, suministrar 300 ML de cable dieléctrico de 36 fibras (12 G652 y 24 G655) F.O. tipo loose tube, doble chaqueta (tipo "direct buried"), suministro e instalacion de una caja de empalme tipo domo, lámina de la caja de empalme debe ser gruesa con espesor de 10 mm (tickness) de 3 vías (OPGW/Dieléctrico), los ductos adosados a canaletas de concreto debe ser del tipo riel Strutt., suministro e instalacion de ODF de 36 puertos SC, fusionados, incluir las pruebas en sitio, dejar una reserva de cable en una fosa de concreto de 1.5X1.5 metros, la fosa debe tener drenaje de agua lluvias con su tapadera de concreto con marco metálico, pintada en amarillo tipo tránsito, en el pórtico de entrada de línea de la SE, instalar un (1) carrete tipo cruceta metálica para enrollar el cable OPGW de reserva de aproximadamente de 20 metros, instalar grapas de bajada, tubería metálica de conexión entre caja de empalme y curva de conversión a tubos enterrados (ver dibujo de detalle de fig. 1 y 2, en la sección de especificaciones técnicas en equipo de comunicaciones).		Global	1	L			
					M			
7.2	Suministro e instalación de equipo óptico como enlace de comunicaciones a través de las fibras ópticas del cable de guarda tipo OPGW, se requiere el suministro, instalación y puesta en operación de una terminal óptica MPLS/TP equipado con 8 puertos Ethernet L2 para enlace a terminal MPLS/TP de SE Santa Martha. Equipo referencia: ECI NPT 1200 híbridos que permitan enlace óptico a nivel STM1 entre la subestación San Pedro Sur.		Global	1	L			
					M			

L2. B. AMPLIACION SUBESTACION SAN PEDRO SULA SUR, 138kV**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
7.3	Suministro e instalación de equipo Terminal de onda portadora digital, 3 canales de voz y canal digital. Puertos Ethernet con capacidad de asignar VLAN Módulo de Teleprotección Ancho de banda: 24 KHZ en cada sentido. Equipado con gabinete tipo RITTAL, puerta frontal con acrílico transparente, llavín de seguridad. Equipo de referencia: ETL 600 R4. Frecuencias de operación:228-248/248-268 khz		Global	1	L			
	la terminal debe suministrarse con su gabinete, 1 caja de acople de impedancia tipo A9BT 1 caja de acople de impedancia tipo A9BS, Tramo de cable coaxial apantallado con impedancia característica de 75Ω.				M			
8	Estructuras para Equipo Menor y Mayor							
8.1	Estructura Soporte Baja Para Seccionadora Tripolar (3 FASES)	138kV	c/u	3	L			
					M			
8.2	Estructura Soporte Baja Para Transformador de Corriente (1 FASE)	138kV	c/u	9	L			
					M			
8.3	Estructura Soporte Baja Para Transformador de Potencial CCVT (1 FASE)	138kV	c/u	3	L			
					M			
8.4	Estructura Baja Para Soporte de Barra (1 FASE)	138kV	c/u	3	L			
					M			
8.5	Estructura Soporte Baja Para Pararrayo	138kV	c/u	3	L			
					M			

L2. B. AMPLIACION SUBESTACION SAN PEDRO SULA SUR, 138kV**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
9	Conexiones entre equipo electromecánico							
	Barras, terminales de aluminio , herrajes, conductor de aluminio							
	REF: BURNDY (BR.), ANDERSON ELECTRIC (A.E.)							
9.1	Incluir sin limitarse a lo siguiente: suministro e instalación de todos los herrajes de aluminio como ser conectores de tipo terminal de expansión, conectores rígidos, tubo de aluminio, conectores tipo camisas, separadores, uniones, tapones elimina efecto corona, conectores de tipo T para cable a cable tipo compresion, conectores de tubo a cable, conectores de tubo a tubo, y todos aquellos conectores requeridos para la instalacion de la barra tensada, rigida y derivaciones, bajadas, conexion entre equipos, salida de línea, estructuras, el contratista debe considerar en este alcance todos los conectores requeridos para la conexion de la barra rigida y aerea de los equipos existentes que se conectaran a los equipos nuevos, considerar las bajadas y conexión del pórtico a salida de línea nueva en 138kV, es parte del alcance el suministro e instalacion de los herrajes o conectores de aluminio para la conexion de los cuellos en el BUS existente (B-558 y B-559) y el desmontaje de los conectores y cuellos existente, incluir ademas los nuevos cuellos requeridos para la conexion definitiva en cada BUS existente (B-558 y B-559).		Global	1	L			
	Nota: Ver Plano de disposición de equipo electromecánico proyectado Hoja 1 de 1 SE SPSS, y Plano de Seccion de disposición de equipo electromecánico proyectado en 138kV Hoja 1 de 1 SE SPSS,incluidos en la sección de planos.				M			
10	Aisladores Tipo Estación y Estructuras de Suspensión y Remate							
10.1	Aislador Tipo Estación Para Soporte de Barra	138kV	c/u	3	L			
					M			

L2. B. AMPLIACION SUBESTACION SAN PEDRO SULA SUR, 138kV**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
10.2	Estructura de Remate para entrada en pórticos con doble cadena de aisladores de suspensión por fase con todo sus accesorios de sujeción como ser grilletes, plato triangular, cuernos, grapas de aluminio de compresion,cuellos, separador, extensores y otros herrajes requeridos para la instalación y operación adecuada del conductor de calibre 477 MCM ASCR , para cada cadena de aisladores incluir 11 platos, incluir dos (2) cadenas por fase, considerar todo el alcance descrito aquí para las tres (3) fases.	138kV	Juego	1	L			
					M			
11	Cables de potencia							
11.1	Conductor 2x1431 MCM/fase para reemplazar el cuello actual de la barra aerea principal (B-558 y B-559), (incluir las 3 fases completas con todo sus accesorios) para su instalacion.		ML	20	L			
					M			
11.2	Conductor 2x477 MCM/fase para conectarse a la barra tensada principal, bajadas, derivaciones, el suministro e instalación es para conectar la bahía en 138kV de la ampliación y barra tensada entre los pórticos de la bahía en subestación actual, (incluir las 3 fases completas con todo sus accesorios).		ML	20	L			
					M			
12	Herrajes para el Hilo de Guarda							
12.1	Terminal de tensión para hilo de guarda OPGW		C/U	1	L			
					M			

L2. B. AMPLIACION SUBESTACION SAN PEDRO SULA SUR, 138kV**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
13	Luminarias y Accesorios							
13.1	Luminaria para alumbrado en el patio de subestación Lámpara Tipo Led		c/u	24	L			
	Incluir brazo, sistema de control, Accesorios para iluminación, tubería y accesorios, cableado.				M			
14	Panel de control y medición completo							
	Suministrar tablero PC&M completo con instrumento de medicion, protección primaria, secundaria, concentrador de datos, controlador de bahía, protección BF, indicadores, perillas de control, anunciadores, botoneras, luces indicadoras, bloques terminales, cableados y dispositivos misceláneos, incluir todo el alcance de obra y equipo indicado de la Seccion de especificaciones técnicas del tablero de control y medición (PC&M).							
14.1	Gabinete de protección y control completo Para Salida de Línea de Transmisión		c/u	1	L			
	El Gabinete de protección y control para Línea de Transmisión debe suministrarse para instalar los equipos y los siguientes accesorios: El Gabinete debe ser del tipo Swing Rack acceso frontal y posterior con los espacios adecuados y suficientes para instalar y ubicar Un (1) rele de Protección Primaria Diferencial para Línea Transmisión, Un (1) rele de Protección secundaria de impedancia, Tres (3) Relés para Protección BF, UCB, Un (1) Medidor Instantáneo, Dos (2) Medidores Analizadores de Calidad de potencia con sus respectivas licencias, Relés Supervisión de bobinas de Disparos, Relevadores auxiliares, indicadores, perillas de control, anunciadores, botoneras, luces indicadoras,Block de prueba para medidores, Blocks de prueba para protecciones, Block de Pruebas, Peinetas de Pruebas, Switch, Tablillas, fusibles, termo-magnéticos, Resistencias Calefactoras, Alumbrado, Tomas de fuerza, alambrado, y todos aquellos materiales y dispositivos misceláneos, para su				M			

L2. B. AMPLIACION SUBESTACION SAN PEDRO SULA SUR, 138kV**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
	instalación y operación adecuada, el o los compartimiento para la ubicacion de los equipos debe ser con espacio de 0.8m X 0.80 X 2.0 ms de alto, cada compartimiento debe tener su propia puerta con sus respectivos llavines ver detalle del gabinete en la seccion de plano.							
15	Cables de control							
	incluir sin limitarse a lo siguiente: (i) El conexionado o cableado de todo el equipo electromecánico de la bahía en 138kV, cableado desde la yarda hasta la sala de control donde estara el nuevo tablero PC&M de control y medición, incluir el alcance del conexionado de comunicación, sistema scada, tableros de Corriente Directa y de Corriente Alterna, todas las señales de A.C y D.C requeridas seran utilizando los espacios disponibles de los tableros existentes ubicados en la sala de control Actual, incluir el suministro e instalación de los interruptores termo-magnéticos requeridos para el conexionado nuevo en tableros actuales y aquellas señales requeridas de los tableros existentes ubicados en los diferentes ambiente en la sala de control actual, incluir también todos sus accesorios de sujeción, tubería EMT rígida y flexible tipo BX, conectores, abrazaderas y cableado para el conexionado entre los tableros nuevos a los actuales, incluir obras civiles, instalacion de ductos y conexionado a los tableros ubicados en los demás ambientes dentro de la sala de control. y todos los demás equipos requeridos deberá ser cableado y puesta en marcha y pruebas. (ii) Incluir el conexionado desde la yarda de la ampliacion hasta la sala control el conexionado de los tres rele (BF) para el interruptor nuevo y los dos existentes en la misma bahia, incluir en el conexionado las viñetas, conectores, rotulacion,configuracion de los equipos, pruebas y puesta en operacion los rele, Ver Unifilar de Proteccion y Medicion PC&M Bahias en 138kV SPSS Hoja 1 de 2 y 2 de 2.		Global	1	L			
					M			

L2. B. AMPLIACION SUBESTACION SAN PEDRO SULA SUR, 138kV**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
16	Red de Tierra							
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Conductor 2/0 de acero con recubrimiento de cobre suave para la bajadas de cada uno de los equipos a ubicarse en la yarda para conectarse a la red principal conductor 4/0, el material del conductor debe ser cobre suave, los conectores a utilizarse en la malla principal deben ser del tipo termowell, los conectores para las bajadas o derivaciones deben ser del tipo mecánicos de cobre, incluir excavación, relleno de material del sitio para la malla principal, conexión al sistema de aterrizaje del tablero PC&M.							
16.1	El contratista debe contemplar en la zona de la ampliacion en 138kV, el alcance de la conexión completa de las Estructuras Metálicas y de los equipos de la yarda, tableros en la sala de control, conexión a cerco existente, conexión a la malla principal existentes.		Global	1	L			
					M			
17	Pruebas a la Medición Comercial		Global	1	L			

L2. B. AMPLIACION SUBESTACION SAN PEDRO SULA SUR, 138kV								
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO								
RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Trabajos concernientes al proceso de certificación del sistema de medición comercial de los equipos asociados al alimentador asociados al campo relacionado con la línea de transmisión para la Puesta en Marcha Comercial, las pruebas de precisión serán para los transformadores de corriente y transformadores de potencial de los equipos primarios ubicados en la yarda, pruebas de precisión a los medidores de energía principal y de respaldo asignados al alimentador de la línea, Medición de Burden de los circuitos secundarios de tensión y corriente asociados al sistema de medición principal y de respaldo, suministro e instalación de acrílico e instalación de sellos entregados por la ENEE en borneras de la toma de medición comercial exclusiva en tableros PC&M ubicados en la sala de control y de los equipos de medidas en la yarda de la línea, incluir el reporte de la certificación comercial.							
18	Pruebas y Puesta en Marcha Comercial		Global	1	L			
TOTAL EQUIPO ELECTROMECAÁNICO SUBESTACIÓN SAN PEDRO SULA SUR (US\$)								

L2. B. AMPLIACION SUBESTACION ELECTRICA SAN PEDRO SULA SUR 138kV								
II. LISTADO DE OBRA CIVIL								
RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
1	Conformación en áreas de la ampliación proyectadas		m ²	800	L			
					M			
2	Capa de Grava		m ³	160	L			
	Capa de Grava Considerar Espesor de 0.15 ms, para el relleno de la grava.				M			
3	Cimentaciones Para Equipo Menor y Mayor							
	Incluir: Topografía, Excavación, Armado, Encofrado, Fundación, Relleno de material selecto y limpieza. Nota: el concreto para cada una de los ítems indicados abajo deberá ser concreto con una existencia compresiva mínima de (3,500Lbs/Pul2.) 225kg.							
3.1	Fundación Base Para Pararrayo Tipo Estación para entrada línea transmisión por fase	138kV	c/u	3	L			

L2. B. AMPLIACION SUBESTACION ELECTRICA SAN PEDRO SULA SUR 138kV**II. LISTADO DE OBRA CIVIL**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
					M			
3.2	Fundación Base Para Transformador de Corriente por fase	138kV	c/u	9	L			
					M			
3.3	Fundación Base para Interruptor de Potencia	138kV	c/u	1	L			
	Incluir las tres fases, si se diera el caso que la caja de mando para el interruptor de potencia se requiera base de concreto para su instalación, se debe incluir en la fundición de la base del interruptor completo, solicitado en este ítem.				M			
3.4	Fundación Base para Seccionador Tripolar	138kV	c/u	3	L			
	Incluir las tres fases, si se diera el caso que la seccionadora a suministrar se requiere de una base de concreto para la estructura de soporte para la caja de mando, se debe incluir en la fundición de la base de la seccionadora completa, solicitada en este ítem.				M			
3.5	Fundación Base para Soporte de barra	138kV	c/u	3	L			
	por fase				M			
3.6	Fundación Base Transformador Potencial Capacitivo	138kV	c/u	3	L			
	por fase				M			

II. LISTADO DE OBRA CIVIL

**Precio Unitario
(US\$)**

**Precio Total
(US\$)**

[illegible]

L2. C. AMPLIACION SUBESTACION SANTA MARTA, 138/69 KV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
1	Transformadores de Potencia							
1.1	Autotransformador de Potencia 138/69kV, ONAN/ONAF1/ONAF2, 30/40/50MVA	138/69/1 3.8kV	c/u	1	L			
	El Transformador de Potencia debe suministrarse con su caja centralizadora de conexiones, Cableado interno, T.C., Pararrayos y contadores de descarga para el terciario (13.8kV), alta tensión (138kV) y baja tensión (69kV), Sistema inteligente de monitoreo en línea, Analizador de gases, y todos aquellos accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada, El terciario deberá proveerse con sus bushings y pararrayos.				M			
1.2	Dispositivo de Secado en Línea para Transformador de Potencia		c/u	1	L			
	El sistema de secado en línea para el transformador de potencia, debe suministrarse completo, con su gabinete, conexiones, herrajes, conexionado interno y externo, obras civiles, pruebas, capacitación, lote de repuesto, software, y todos aquellos accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada.				M			

L2. C. AMPLIACION SUBESTACION SANTA MARTA, 138/69 KV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
1.3	Sistema Contra la Prevención a la Explosión y el Incendio para el Autotransformador de Potencia de 138/69/13.8kV de 50MVA.		c/u	1	L			
	Sistema Contra la Prevención a la Explosión y el Incendio, suministrase con sus ductos, estructuras de soportes, accesorios de acople al transformador de potencia, y todos aquellos accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada, se debe suministrar completo, con su gabinete, conexiones, herrajes, conexionado interno y externo, incluir la base de concreto para su instalación en sitio, y otras obras civiles requeridas, pruebas, capacitación teórica, práctica y uso del software, lote de repuesto, suministro del software, y todos aquellos accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada.				M			
2	Pararrayo Tipo Estación para entrada línea transmisión							
2.1	Pararrayo Con medidor descarga	120 kV	c/u	3	L			
					M			
2.2	Pararrayo Con medidor descarga	60 kV	c/u	3	L			
					M			
3	Transformador de Corriente							
3.1	Transformador de Corriente MR. de 600-1200/5-5-5-5 Amp.	138kV	c/u	6	L			
	Los transformadores de corriente deben ser tipo estación, Tipo dona Multirrelacion de 600-1200 Amp./5-5-5-5 Amp. (Dos de Medición de 0.3B2.0 y Dos de Protección C400), Aislamiento externo de porcelana.				M			

L2. C. AMPLIACION SUBESTACION SANTA MARTA, 138/69 KV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
4	Interruptor de Potencia							
	El suministro incluirá sin limitarse a lo siguiente:							
	El Interruptor será suministrado completo con su estructura de soporte metálica, gabinete de mando, relevador para detectar la baja presión de gas SF6, cableado interno, Tubería rígida y tipo BX con sus accesorios, manual de mantenimiento y otros accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada.							
4.1	Interruptor de Potencia de Accionamiento Monopolar Tanque Vivo de 1200 Amps	138kV	c/u	1	L			
					M			
4.2	Interruptor de Potencia de Accionamiento Tripolar Tanque Vivo de 1200 Amps	138kV	c/u	1	L			
					M			
4.3	Interruptor de Potencia de Accionamiento Tripolar Tanque Muerto de 1200 Amps	69kV	c/u	1	L			
	El Interruptor de Potencia debe ser del Tipo Interrupción en SF6, Incluir transformadores de corriente tipo dona de 600-1200Amp./5-5-5Amp, MR:0.3B2.0,C400 Suministrar T.C. (2 Protección,1Medición) en ambos lados de cada fase del interruptor de potencia.				M			
5	Seccionador Tripolar							
	El suministro incluirá sin limitarse a lo siguiente:							

L2. C. AMPLIACION SUBESTACION SANTA MARTA, 138/69 KV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Para cada seccionadora a suministrarse su accionamiento de apertura y cierre debe ser con mando manual y motorizado, la caja del mando debe ser metálica de lámina de acero norma 4X o equivalente, la caja centralizadora debe ser suministrada con sus regletas, borneras, termomagnéticos, resistencias calefactoras, conexionado interno, cada seccionadora debe suministrarse con su rejilla equipotencial, el conexionado externo debe ser enductado con tubo de tipo rígido EMT y flexible tipo BX con todos sus accesorios de acople y uniones, conectores, incluir todos aquellos accesorios requeridos para su instalación adecuada.							
5.1	Seccionadora Tripolar Con Cuchilla de Puesta a Tierra de 1200 Amp.	138kV	c/u	1	L			
					M			
5.2	Seccionadora Tripolar Sin Cuchilla de Puesta a Tierra de 1200 Amp.	138kV	c/u	2	L			
					M			
5.3	Seccionadora Tripolar Sin Cuchilla de Puesta a Tierra de 1200 Amp.	69kV	c/u	1	L			
					M			
6	Transformador de Potencial							
	El suministro incluirá sin limitarse a lo siguiente:							
	Para cada T.P. suministrar Tubo de tipo rígido EMT, tubo flexible BX, incluir sus accesorios, Conectores, y todos aquellos accesorios para su instalación adecuada							
6.1	Transformador de Potencial de Acople Capacitivo (CCVT).	138kV	c/u	6	L			
	Por Fase				M			

L2. C. AMPLIACION SUBESTACION SANTA MARTA, 138/69 KV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
6.2	Transformador de Potencial de Acople Capacitivo (CCVT).	69kV	c/u	3	L			
	Por Fase				M			
7	Caja Centralizadora para Conexionado en Transformadores de Medida							
7.1	Caja centralizadora de conexiones para Transformador de Potencial Capacitivo CCVT, con todos sus accesorios requeridos para instalación adecuada.		c/u	3	L			
					M			
7.2	Caja centralizadora de conexiones para Transformador de Corriente en 138kV, con todos sus accesorios requeridos para instalación adecuada.		c/u	2	L			
					M			
8	Equipo Para Servicio Propio de la Subestación							
8.1	Tablero de D.C 125 V, No menor a 600Amp.		Global	1	L			
					M			
8.2	Tablero de A.C 208/120 Vca, No menor a 600Amp.		Global	1	L			
	Nota: El Tablero debe incluir en su suministro e instalación un medidor electrónico, que además que mida el voltaje y otros parámetros, además este medidor electrónico debe medir el consumo del servicio propio de la subestación, para la funcionalidad de este equipo incluir en el alcance todos los instrumentos de medición, cableado, dispositivos de protección, conexionado, y otros accesorios requeridos para su operación adecuada.				M			

L2. C. AMPLIACION SUBESTACION SANTA MARTA, 138/69 KV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
8.3	Tablero de A.C 480/220 Vca, No menor a 600Amp.		Global	1	L			
	Nota: El Tablero debe incluir en su suministro e instalación un medidor electrónico, que además que mida el voltaje y otros parámetros, además este medidor electrónico debe medir el consumo del servicio propio de la subestación, para la funcionalidad de este equipo incluir en el alcance todos los instrumentos de medición, cableado, dispositivos de protección, conexonado, y otros accesorios requeridos para su operación adecuada.				M			
8.4	Cargador de baterías		Global	1	L			
					M			
8.5	Banco de Baterías		Global	1	L			
					M			
8.6	Transformador Seco Trifásico 480Vol. / 208-120Vol., 75kVA		Global	1	L			

L2. C. AMPLIACION SUBESTACION SANTA MARTA, 138/69 KV, 50MVA

I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Nota: Incluir el suministro e instalación sin limitarse a lo siguiente: (i) Un transformador seco trifásico de 75kVA, (ii) conexionado a través de cables de fuerza enductado con tubería rígida de tipo EMT metálica y tubería de tipo BX o flexible de uso industrial, (iii) incluir herrajes de aluminio, bronce y conectores de acople y accesorios de sujeción en cada una de sus partes y en el conexionado, (iv) Sistema de aterrizaje, (v) este transformador seco debe ser autosoportado e instalación en el interior, el conexionado será desde la yarda donde esta ubicado el banco de servicio propio actual en la barra de 34.5kV (B234) hasta la sala de mando donde estará ubicado el transformador seco, es parte del alcance el conexionado o alambrado desde el transformador seco hasta el tablero de A.C. a suministrar por el proyecto, (vi) Incluir todos los accesorios de acople, uniones, herrajes, conectores y sujeción para la instalación del transformador seco.				M			
9	Equipo de Comunicaciones							
	Nota: Incluir sin limitarse a lo siguiente: Suministro, Instalación, Traslado al sitio, repuestos, pruebas FAT, Pruebas Reflectométricas, Pruebas en Sitio, Licencias, Cursos, Puesta en Operación Comercial, y todo lo indicado en los siguientes ítems, es parte del alcance para el suministro e instalación todo lo descrito en la Sección de Especificaciones técnicas de equipo de Comunicaciones de este documento de licitación e incluirlo en su oferta.							
9.1	Suministrar e instalar en la Subestación Santa Marta Un (1) tramo de última milla viendo la la línea hacia la SE Progreso, el alcance se describe a continuación:		Global	1	L			

L2. C. AMPLIACION SUBESTACION SANTA MARTA, 138/69 KV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Suministrar e instalar en la Subestación Santa Marta sin limitarse a lo siguiente: Un (1) Tramo de última milla con cable dieléctrico enductado en tubería de cédula 40, de 2", adosado a la pared de canaletas con sus herrajes tipo STRUT, suministrar 250ML de cable dieléctrico de 36 fibras (12 G652 y 24 G655) F.O. tipo loose tubo, doble chaqueta (tipo "directa buried") para el tramo, suministro e instalación de una caja de empalme tipo domo una para cada tramo, la lámina de la caja de empalme debe ser gruesa con espesor de 10 mm (thickness) de 2 vías para el conexionado del cable (OPGW/Dieléctrico), los ductos adosados a canaletas de concreto debe ser del tipo riel Strutt., suministro e instalación de ODF de 36 puertos SC, fusionados, incluir las pruebas en sitio, dejar una reserva de cable en una fosa de concreto de 1.5X1.5 metros, la fosa debe tener drenaje de agua lluvias con su tapadera de concreto con marco metálico, pintada en amarillo tipo tránsito, en el pórtico de entrada de línea de la SE, instalar un (1) carrete tipo cruceta metálica para enrollar el cable OPGW de reserva de 20 metros, instalar grapas de bajada, tubería metálica de conexión entre caja de empalme y curva de conversión a tubos enterrados (ver dibujo de detalle de fig. 1 y 2, en la sección de especificaciones técnicas en equipo de comunicaciones).				M			
9.2	Suministrar e instalar en la Subestación Santa Marta Un (1) tramo de última milla viendo la línea hacia la SE San Pedro Sula Sur, el alcance se describe a continuación:		Global	1	L			

L2. C. AMPLIACION SUBESTACION SANTA MARTA, 138/69 KV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Suministrar e instalar en la Subestación Santa Marta sin limitarse a lo siguiente: Un (1) Tramo de última milla con cable dieléctrico enductado en tubería de cédula 40, de 2", adosado a la pared de canaletas con sus herrajes tipo STRUT, suministrar 250ML de cable dieléctrico de 36 fibras (12 G652 y 24 G655) F.O. tipo loose tubo, doble chaqueta (tipo "directa buried") para el tramo, suministro e instalación de una caja de empalme tipo domo una para cada tramo, la lámina de la caja de empalme debe ser gruesa con espesor de 10 mm (thickness) de 3 vías para el conexionado del cable (OPGW/Dieléctrico), los ductos adosados a canaletas de concreto debe ser del tipo riel Strutt., suministro e instalación de ODF de 36 puertos SC, fusionados, incluir las pruebas en sitio, dejar una reserva de cable en una fosa de concreto de 1.5X1.5 metros, la fosa debe tener drenaje de agua lluvias con su tapadera de concreto con marco metálico, pintada en amarillo tipo tránsito, en el pórtico de entrada de línea de la SE, instalar un (1) carrete tipo cruceta metálica para enrollar el cable OPGW de reserva de 20 metros, instalar grapas de bajada, tubería metálica de conexión entre caja de empalme y curva de conversión a tubos enterrados (ver dibujo de detalle de fig. 1 y 2, en la sección de especificaciones técnicas en equipo de comunicaciones).				M			
9.3	Suministrar e instalar en la Subestación Santa Marta Un (1) tramo de última milla viendo la línea hacia la SE La Lima, el alcance se describe a continuación:		Global	1	L			

L2. C. AMPLIACION SUBESTACION SANTA MARTA, 138/69 KV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Suministrar e instalar en la Subestación Santa Marta sin limitarse a lo siguiente: Un (1) Tramo de última milla con cable dieléctrico enductado en tubería de cédula 40, de 2", adosado a la pared de canaletas con sus herrajes tipo STRUT, suministrar 150ML de cable dieléctrico de 36 fibras (12 G652 y 24 G655) F.O. tipo loose tubo, doble chaqueta (tipo "directa buried") para el tramo, suministro e instalación de una caja de empalme tipo domo una para cada tramo, la lámina de la caja de empalme debe ser gruesa con espesor de 10 mm (thickness) de 2 vías para el conexionado del cable (OPGW/Dieléctrico), los ductos adosados a canaletas de concreto debe ser del tipo riel Strutt., suministro e instalación de ODF de 36 puertos SC, fusionados, incluir las pruebas en sitio, dejar una reserva de cable en una fosa de concreto de 1.5X1.5 metros, la fosa debe tener drenaje de agua lluvias con su tapadera de concreto con marco metálico, pintada en amarillo tipo tránsito, en el pórtico de entrada de línea de la SE, instalar un (1) carrete tipo cruceta metálica para enrollar el cable OPGW de reserva de 20 metros, instalar grapas de bajada, tubería metálica de conexión entre caja de empalme y curva de conversión a tubos enterrados (ver dibujo de detalle de fig. 1 y 2, en la sección de especificaciones técnicas en equipo de comunicaciones).				M			
9.4	Suministrar e instalar en la Subestación La Lima Un (1) tramo de última milla viendo la línea hacia la SE Santa Marta, el alcance se describe a continuación:		Global	1	L			

L2. C. AMPLIACION SUBESTACION SANTA MARTA, 138/69 KV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
	Suministrar e instalar en la Subestación Santa Marta sin limitarse a lo siguiente: Un (1) Tramo de última milla con cable dieléctrico enductado en tubería de cédula 40, de 2", adosado a la pared de canaletas con sus herrajes tipo STRUT, suministrar 150ML de cable dieléctrico de 36 fibras (12 G652 y 24 G655) F.O. tipo loose tubo, doble chaqueta (tipo "directa buried") para el tramo, suministro e instalación de una caja de empalme tipo domo una para cada tramo, la lámina de la caja de empalme debe ser gruesa con espesor de 10 mm (thickness) de 3 vías para el conexionado del cable (OPGW/Dieléctrico), los ductos adosados a canaletas de concreto debe ser del tipo riel Strutt., suministro e instalación de ODF de 36 puertos SC, fusionados, incluir las pruebas en sitio, dejar una reserva de cable en una fosa de concreto de 1.5X1.5 metros, la fosa debe tener drenaje de agua lluvias con su tapadera de concreto con marco metálico, pintada en amarillo tipo tránsito, en el pórtico de entrada de línea de la SE, instalar un (1) carrete tipo cruceta metálica para enrollar el cable OPGW de reserva de 20 metros, instalar grapas de bajada, tubería metálica de conexión entre caja de empalme y curva de conversión a tubos enterrados (ver dibujo de detalle de fig. 1 y 2, en la sección de especificaciones técnicas en equipo de comunicaciones).				M			
9.3	Equipo Terminal Óptica Tipo MPLS/TP FOX 615 a instalar en SE Santa Marta		Global	1	L			

L2. C. AMPLIACION SUBESTACION SANTA MARTA, 138/69 KV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Suministro e instalación de equipo Terminal óptico tipo MPLS/TP FOX 615 equipado con las siguientes interfaces: • Voz 2 hilos, • Voz 4 hilos, • Datos V.24/V.28 (12 puertos), • Switch capa 2 de 24 puertos, • Módulo de tele protección de 4 comando, • Doble Interfaz óptico SDH de 4 puertos: 2 STM4/ 2 STM1, • Doble módulo procesador con interfaces MPLS de 10 GB equipados para 30 kilómetros, • Router (EROP), • Doble fuente de alimentación de 300 watts (125/48 Vcc), • Gabinete tipo RITTAL con llavín de seguridad, puerta al frente transparente de material de policarbonato resistente a los golpes y rayones, equipado con Smith de puerta, lámpara, termostato, higrómetro, Breakers para 125 Vcc (2), Breakers para 48 Vcc (2) y 1 breaker para 120 vca, • Patchcords mono modo LC/SC de 3 metros (6)				M			
9.4	Equipo Terminal Óptica Tipo MPLS/TP a instalar en SE Santa Marta		Global	1	L			
	Suministro e instalación de equipo Terminal óptico tipo MPLS/TP debe suministrarse equipado con las siguientes interfaces: con 8 puertos Ethernet L2 para enlace a terminal MPLS/TP de SE La Lima y a SE SPSS. Equipo referencia: ECI NPT 1200 : Suministro, instalación y puesta en servicio.				M			
9.5	Equipo Terminal Óptica Tipo MPLS/TP a instalar en SE La Lima		Global	1	L			
	Suministro e instalación de equipo Terminal óptico tipo MPLS/TP debe suministrarse equipado con las siguientes interfaces: con 8 puertos Ethernet L2 para enlace a terminal MPLS/TP de SE La Lima y a SE SPSS. Equipo referencia: ECI NPT 1200 : Suministro, instalación y puesta en servicio.				M			

L2. C. AMPLIACION SUBESTACION SANTA MARTA, 138/69 KV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
9.6	Equipo Terminal Óptica a instalar en SE Santa Marta		Global	1	L			
	Suministro e instalación de equipo Terminal óptico MPLS/TP equipado con 8 puertos Ethernet L2 para enlace a terminal MPLS/TP de SE San pedro Sula Sur. Equipo referencia: ECI NPT 1200.				M			
10	Estructuras para Equipo Menor y Mayor							
10.1	Estructura Soporte Barra Baja Para Seccionadora Tripolar (3 FASES)	138kV	c/u	3	L			
					M			
10.2	Estructura Soporte Barra Baja Para Seccionadora Tripolar (3 FASES)	69kV	c/u	1	L			
					M			
10.3	Estructura Soporte Barra Baja Para Transformador de Corriente (1 FASE)	138kV	c/u	6	L			
					M			
10.4	Estructura Soporte Barra Baja Para Transformador de Potencial CCVT (1 FASE)	138kV	c/u	3	L			
					M			
10.5	Estructura Soporte Barra Alta Para Transformador de Potencial CCVT (1 FASE)	138kV	c/u	3	L			
					M			
10.6	Estructura Soporte Baja Para Transformador de Potencial CCVT (1 FASE)	69kV	c/u	3	L			
					M			

L2. C. AMPLIACION SUBESTACION SANTA MARTA, 138/69 KV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
10.7	Estructura Soporte Baja Para Pararrayo Tipo Estación para Salida de Línea	138kV	c/u	3	L			
					M			
10.8	Estructura Soporte Baja Para Pararrayo Tipo Estación para Salida de Línea	69kV	c/u	3	L			
					M			
10.9	Estructura Soporte Barra Baja Para Aislador de Tipo Estación	138kV	c/u	2	L			
					M			
10.10	Estructura Soporte Barra Alta Para Aislador de Tipo Estación	138kV	c/u	5	L			
					M			
10.11	Estructura Soporte Barra Alta Para Aislador de Tipo Estación	69kV	c/u	3	L			
					M			
10.12	Viga para Estructura de Pórtico para Salida L.T.	138kV	c/u	1	L			
	12 metros de longitud				M			
10.13	Columna Para Estructura en Pórtico Para Salida Línea de Transmisión	138kV	c/u	2	L			
	15 metros de altura de la columna incluyendo puntina (12 metros de la columna y 3 metros de la Puntina).				M			
11	Conexiones entre equipo electromecánico							
	Barras, terminales de aluminio , herrajes, conductor de aluminio							

L2. C. AMPLIACION SUBESTACION SANTA MARTA, 138/69 KV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
	REF: BURNDY (BR.), ANDERSON ELECTRIC (A.E.), ARRUTI							
11.1	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Suministro e instalación de todos los herrajes de aluminio como ser conectores de tipo terminal de expansión, conectores rígidos, conectores tipo camisas, separadores, uniones, tapones elimina efecto corona, conectores de tipo T de cable a cable tipo compresión, conectores tipo T de tubo a cable, conectores de tubo a tubo, y todos aquellos conectores requeridos para la instalar la barra tensada, bajantes, derivaciones, barra rígida y flexible entre equipos, bajantes y conexión para la salida de línea de transmisión en 138kV hacia SE SPSS, conectores, derivaciones y bajantes para la conexión para la salida del lado de baja (69kV) y lado de alta (138kV) del transformador de potencia nuevo y de la llegada a la bahías en 138kV, el contratista debe considerar en este alcance todos los conectores, separadores, cables, embarrado rígido de aluminio para toda la bahía en 138kV y 69kV, barra aérea principal para 138kV, es parte del alcance las bajantes, puentes y conexión del pórtico nuevo y existente de la barra tensada actual (B-534) y otros materiales y herrajes requerido para la instalación y operación adecuada, Ver Plano de Planimetría Disposición de Equipo Electromecánico Proyectado y Existente Hoja 1 de 1.		Global	1	L			
	Nota: Ver Plano de disposición de equipo electromecánico proyectado y existente Hoja 1 de 1 SE Santa Marta, y Plano de Sección de disposición de equipo electromecánico proyectado y existente en 138kV Hoja 1 de 1 SE Santa Marta, incluidos en la sección de planos.				M			
12	Herrajes para el Hilo de Guarda							
12.1	Terminal de tensión para hilo de guarda OPGW		C/U	15	L			
					M			
12.2	Cable de acero para Blindaje Aéreo o Hilo de Guarda E.H.S. Ø=3/8").		ML	250	L			

L2. C. AMPLIACION SUBESTACION SANTA MARTA, 138/69 KV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Nota: El cable de acero será para el blindaje aéreo en la bahía en 138kV de la Barra aérea Principal y en la zona donde se ubicara el Transformador de potencia del proyecto, Ver Planimetría de disposición de equipo electromecánico proyectado y existente Hoja 1 de 1 SE Santa Marta, y Plano de Sección de disposición de equipo electromecánico proyectado y existente en 138kV Hoja 1 de 1 SE Santa Marta, incluidos en la sección de planos.				M			
13	Tomas de Fuerza							
13.1	Tomas de fuerza trifásicos para intemperie a 480V/80 amp,		C/U	1	L			
	Incluir Tubería EMT, Caja de registro, Caja de la toma de fuerza, Conectores, conexionado o cableado desde la yarda a la sala de control donde está ubicado el tablero A.C., y todos aquellos accesorios y obra requerida para su instalación y operación adecuada.				M			
14	Luminarias y Accesorios							
14.1	Luminaria para alumbrado en el patio de subestación Lámpara Tipo Led		c/u	25	L			
	Incluir suministro, instalación sin limitarse a lo siguiente: brazo de soporte para la lámpara, sistema de control, Accesorios para iluminación, tubería de metal rígida EMT tipo industrial para el conexionado, accesorios, alambrado desde la luminaria ubicada en la yarda hasta la sala de control.				M			
14.2	Poste de concreto de 45 pies autoportado de 2,000 Lbs (2K) para instalar lámpara tipo Led para alumbrado en patio en la subestación.		c/u	2	L			

L2. C. AMPLIACION SUBESTACION SANTA MARTA, 138/69 KV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir sin limitarse a lo siguiente para el suministro e instalación del poste: suministro, traslado a sitio, instalación del poste de concreto de altura de 45 pies auto soportado, incluir topografía, agujero o excavación, aplomado, fundación de concreto armado, relleno, conformación, limpieza y otras obras requeridas la la instalación del mismo.				M			
	Nota: El poste se utilizara para instalar la luminaria de patio y para la conexión para el blindaje aéreo: Ver ubicación en planos de secciones de disposición de equipo electromecánico proyectado en 138kV Hoja 1 de 1 y plano de planta disposición de equipo proyectado y existente hoja 1 de 1, incluidos en la sección de planos.							
14.3	Cimentación Para Poste de Concreto Autosoportado de Altura de 45 pies Clase 2,000 Lb (2K).		Global	2	L			
	El alcance para el suministro e instalación debe incluir sin limitarse a lo siguiente: (i) Fundación de concreto armado para la base del poste autosoportado, suministro de materiales para la obra civil, equipo, traslado a sitio del proyecto, mano de obra, (ii) Pruebas de laboratorio de la cimentación (iii) Estudio de suelo, (iv) Topografía, (v) Excavación de material del sitio, (vi) Encofrado, armado y colocación de acero reforzado, (vii) Fundación de concreto de acuerdo a la resistencia dada en los planos y especificaciones por el contratista aprobados por ENEE, (viii) Curado del concreto, (ix) Remoción del encofrado, acabado y pulido final, (x) Relleno de material selecto compactado, (xi) Retiro de material sobrante y depositado en un lugar donde no dañe a terceros, (xii) Limpieza y remoción de tierra, pruebas de cilindros de concreto,(xiii) considerar todos el material y las obras requeridas para la cimentación de concreto para el poste autosoportado.				M			
15	Aisladores Tipo Estación, Estructuras de Remate y de Suspensión							

L2. C. AMPLIACION SUBESTACION SANTA MARTA, 138/69 KV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
15.1	Aislador Tipo Estación Para Soporte de Barra	138kV	c/u	7	L			
					M			
15.2	Aislador Tipo Estación Para Soporte de Barra	69kV	c/u	3	L			
					M			
15.3	Estructura de Remate para salida de línea y barra tensada en pórtico en 138kV	138kV	Global	2	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente para el suministro e instalación de la Estructura de Remate para salida de línea y barra tensada: tres cadenas tipo plato, instalar una cadena por fase con todo sus accesorios de sujeción como ser grilletes, cuernos, grapas de aluminio de compresión, cuellos, separador, extensores y otros herrajes requeridos para la instalación y operación adecuada para el conductor de aluminio ACSR, para cada cadena de aisladores, incluir once (11) platos por cadena por fase, ver listado materiales en detalle de esta estructura en la sección de planos.				M			
15.4	Estructura Remate Final o Inicial, Tipo "H" en 138kV (3 fases), para ser instalada en Barra Tensada.	138kV	Global	2	L			

L2. C. AMPLIACION SUBESTACION SANTA MARTA, 138/69 KV, 50MVA								
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO								
RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir sin limitarse para el suministro e instalación de la estructura de Remate lo siguiente: tres (3) cadenas de aisladores tipo plato, una por fase, una cruceta doble metálica galvanizado en caliente, la cruceta debe ser de tipo celosía sus piezas como largueros, perfiles, chapas deben ser de hierro galvanizado en caliente, el larguero de la cruceta debe ser de 240" (6 ms), incluir pernos de rosca corrida, abrazaderas, cable de acero para ser utilizados como tensores para la cruceta, conectores, pernos de ojo, grapas de aluminio tipo compresión con sus paletas, herrajes, y todos aquellos accesorios requeridos para su instalación de esta estructura para conectar la barra aérea, incluir retenidas y/o otro material para su instalación adecuada, esta estructura esta identificada con la nomenclatura Tipo "J1", ver ubicación en plano de planta de disposición de equipo proyectado y existente SE Santa Marta, y ver listado de herrajes en el plano para estructura de remate final o inicial de tipo "H".				M			
15.5	Estructura Doble Remate, Tipo "H" para 138kV (3 fases), para ser instalada en barra Tensada.	138kV	Global	1	L			

L2. C. AMPLIACION SUBESTACION SANTA MARTA, 138/69 KV, 50MVA								
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO								
RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir sin limitarse para el suministro e instalación de la estructura de Remate lo siguiente: seis (7) cadenas de aisladores tipo plato, dos aisladores rígidos de hule siliconado con todos sus accesorios de sujeción para ser instalado al poste y sus grapas de suspensión para la instalación del cuello, una cruceta doble metálica galvanizado en caliente, la cruceta debe ser de tipo celosía sus piezas como largueros, perfiles, chapas deben ser de hierro galvanizado en caliente, el larguero de la cruceta debe ser de 240" (6 ms), incluir pernos de rosca corrida, abrazaderas, incluir pernos de rosca corrida, abrazaderas, cable de acero para ser utilizados como tensores para la cruceta, conectores, pernos de ojo, grapas de aluminio tipo compresión con sus paletas, herrajes, y todos aquellos accesorios requeridos para su instalación de esta estructura para conectar la barra aérea, incluir retenidas y/o otro material para su instalación adecuada, esta estructura esta identificada con la nomenclatura Tipo "J2", ver ubicación en plano de planta de disposición de equipo proyectado y existente SE Santa Marta, y ver listado de herrajes en el plano para estructura de doble remate de tipo "H".				M			
15.6	Estructura Remate Final o Inicial, Tipo "H" Para 69kV (3 fases), para ser instalada en la Salida línea en 69kV hacía la SE La Lima.	69kV	Global	1	L			

L2. C. AMPLIACION SUBESTACION SANTA MARTA, 138/69 KV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir sin limitarse para el suministro e instalación de la estructura de Remate lo siguiente: tres (3) cadenas de aisladores tipo plato, una por fase, una cruceta doble metálica galvanizado en caliente, la cruceta debe ser de tipo celosía sus piezas como largueros, perfiles, chapas deben ser de hierro galvanizado en caliente, el larguero de la cruceta debe ser de 240" (6 ms), incluir pernos de rosca corrida, abrazaderas, cable de acero para ser utilizados como tensores para la cruceta, conectores, pernos de ojo, grapas de aluminio tipo compresión con sus paletas, herrajes, y todos aquellos accesorios requeridos para su instalación de esta estructura para conectar la barra aérea, incluir retenidas y/o otro material para su instalación adecuada, esta estructura esta identificada con la nomenclatura Tipo "J3", ver ubicación en plano de planta de disposición de equipo proyectado y existente SE Santa Marta, y ver listado de herrajes en el plano para estructura de remate final o inicial de tipo "H".				M			
15.7	Postes de concreto Autosoportado de 60 pies (18 Metros) de altura de clase 2,000 Lb (2K).		Global	2	L			
	Nota: Incluir en el suministro del poste el cable de acero de para la conexión del blindaje aéreo y para la conexión a tierra, también incluir los pernos de escala, estos pernos de escala se deben instalar a partir de 4,5 m sobre nivel de suelo terminado y entre pernos una separación de 0,3 m, estos pernos de escalar se deben instalar hasta llegar al parte superior (punta) del poste.				M			
15.8	Postes de concreto Autosoportado y seccionado de 24 Metros de altura de clase 2,000 Lb (2K).		Global	6	L			

L2. C. AMPLIACION SUBESTACION SANTA MARTA, 138/69 KV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Nota: Incluir en el suministro del poste el cable de acero de para la conexión del blindaje aéreo y para la conexión a tierra, también incluir los pernos de escala, estos pernos de escala se deben instalar a partir de 4,5 m sobre nivel de suelo terminado y entre pernos una separación de 0,3 m, estos pernos de escalar se deben instalar hasta llegar al parte superior (punta) del poste.				M			
15.9	Cimentación Para Poste de Concreto Centrifugado Autosoportado de altura de 60 pies (18 Ms) de Clase 2000 Lb (2K).		Global	2	L			
	El alcance para el suministro e instalación debe incluir sin limitarse a lo siguiente: (i) Fundación de concreto armado para la base del poste autosoportado, suministro de materiales para la obra civil, equipo, traslado a sitio del proyecto, mano de obra, (ii) Pruebas de laboratorio de la cimentación (iii) Estudio de suelo, (iv) Topografía, (v) Excavación de material del sitio, (vi) Encofrado, armado y colocación de acero reforzado, (vii) Fundación de concreto de acuerdo a la resistencia dada en los planos y especificaciones por el contratista aprobados por ENEE, (viii) Curado del concreto, (ix) Remoción del encofrado, acabado y pulido final, (x) Relleno de material selecto compactado, (xi) Retiro de material sobrante y depositado en un lugar donde no dañe a terceros, (xii) Limpieza y remoción de tierra, pruebas de cilindros de concreto,(xiii) considerar todos el material y las obras requeridas para la cimentación de concreto para el poste autosoportado.				M			
15.10	Cimentación Para Poste de Concreto Centrifugado Seccionado Autosoportado de altura de 24 Ms Clase 2,000 Lb (2K).		Global	6	L			

L2. C. AMPLIACION SUBESTACION SANTA MARTA, 138/69 KV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	El alcance para el suministro e instalación debe incluir sin limitarse a lo siguiente: (i) Fundación de concreto armado para la base del poste autosoportado, suministro de materiales para la obra civil, equipo, traslado a sitio del proyecto, mano de obra, (ii) Pruebas de laboratorio de la cimentación (iii) Estudio de suelo, (iv) Topografía, (v) Excavación de material del sitio, (vi) Encofrado, armado y colocación de acero reforzado, (vii) Fundación de concreto de acuerdo a la resistencia dada en los planos y especificaciones por el contratista aprobados por ENEE, (viii) Curado del concreto, (ix) Remoción del encofrado, acabado y pulido final, (x) Relleno de material selecto compactado, (xi) Retiro de material sobrante y depositado en un lugar donde no dañe a terceros, (xii) Limpieza y remoción de tierra, pruebas de cilindros de concreto, (xiii) considerar todos el material y las obras requeridas para la cimentación de concreto para el poste autosoportado.				M			
16	Cables de potencia							
16.1	El alcance para el suministro del Conductor 795MCM/fase, consiste en instalarlo en las tres (3) fases, para la conexión de la barra tensada principal con sus bajadas y derivaciones para conectar el transformador de potencia 138/69kV y barra aérea existente (B534), al igual que el transformador de potencia con su equipo asociado en alta y baja tensión, es parte del alcance el reemplazo del conductor actual 477MCM de la Barra Aérea actual (B534) y la conexión de la salida línea en 69kV y la salida de línea en 138kV hacia la SE SPSS con sus bajadas a los equipos existentes, (incluir las 3 fases completas con todo sus accesorios), se debe entender que el ML pagado deben incluirse las tres fases.	138kV	ML	175	L			
	Nota: Ver Plano de disposición de equipo electromecánico proyectado y existente Hoja 1 de 1 SE Santa Marta, y Plano de Sección de disposición de equipo electromecánico proyectado y existente en 138kV Hoja 1 de 1 SE Santa Marta, incluidos en la sección de planos.				M			

L2. C. AMPLIACION SUBESTACION SANTA MARTA, 138/69 KV, 50MVA								
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO								
RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
17	Panel de control y medición completo							
	Suministrar tablero PC&M completo con sus instrumento de medición, protección primaria, respaldo, concentrador de datos, controlador de bahía, protección BF, indicadores, perillas de control, anunciadores, botoneras, luces indicadoras, bloques terminales de prueba, cableado y dispositivos misceláneos, incluir todo el alcance de obra y equipo indicado de la Sección de especificaciones técnicas del tablero de control y medición (PC&M) y Sistema Integrado de Control Protección y Monitoreo para Subestación Eléctrica.							
17.1	Gabinete de protección y control completo Para Salida de Línea de Transmisión		c/u	1	L			

L2. C. AMPLIACION SUBESTACION SANTA MARTA, 138/69 KV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	El Gabinete de protección y control para Línea de Transmisión debe suministrarse para instalar los equipos y los siguientes accesorios: El Gabinete debe ser del tipo Swing Rack, acceso frontal y posterior con los espacios adecuados y suficientes para instalar y ubicar Un (1) relé de Protección Primaria Diferencial para Línea Transmisión, Un (1) relé de Protección secundaria de impedancia, Un (1) Relé para Protección BF, UCB, Un (1) Medidor Instantáneo, Dos (2) Medidores Analizadores de Calidad de potencia con sus respectivas licencias, Relés Supervisión de bobinas de Disparos, Relevadores auxiliares, indicadores, perillas de control, anunciadores, botoneras, luces indicadoras, Block de prueba para medidores, Blocks de prueba para los relés de protección (Block de Pruebas), Peinetas de Pruebas, Switch, Tablillas, fusibles, termo-magnéticos, Resistencias Calefactoras, iluminación controlada con interruptores automáticos, Tomas de fuerza, alambrado, y todos aquellos materiales y dispositivos misceláneos, para su instalación y operación adecuada, el tamaño de cada compartimiento debe ser de 0.8m X 0.80 X 2.0 ms de alto, en el detalle o dibujo se esta solicitando Dos (2) compartimientos, si se requiere mas de Dos (2) compartimientos el contratista debe incluirlo en el alcance de este ítem sin costo adicional, cada compartimiento se debe suministrar con sus llamadores o palancas totalmente de metal y cromados, no se acepta llamadores con material de plástico, ver detalle en la sección de plano.				M			
17.2	Gabinete de protección y control completo Para Transformador de Potencia 138/69kV y Salida de Línea de Transmisión 69kV.		c/u	1	L			

L2. C. AMPLIACION SUBESTACION SANTA MARTA, 138/69 KV, 50MVA								
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO								
RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	El Gabinete de protección y control para el transformador de Potencia 138/69kV y para la salida línea en 69kV, debe suministrarse para instalar los equipos y los siguientes accesorios: El Gabinete debe ser del tipo Swing Rack, acceso frontal y posterior con los espacios adecuados y suficientes para instalar y ubicar Un (1) relé de Protección Primaria Diferencial para Línea Transmisión, Un (1) relé de Protección secundaria de impedancia, Un (1) relé de Protección Primaria Diferencial para Transformador de potencia, Un (1) relé de Protección secundaria de sobre corriente para el transformador de potencia, Un (1) Relé Regulador de Tensión (90R), (2) Relés para Protección BF, UCB, Un (1) Medidor Instantáneo, Tres (3) Medidores Analizadores de Calidad de potencia con sus respectivas licencias, Relés Supervisión de bobinas de Disparos, Relevadores auxiliares, indicadores, perillas de control, anunciadores, botoneras, luces indicadoras, Block de prueba para medidores, Blocks de prueba para los relés de protección (Block de Pruebas), Peinetas de Pruebas, Switch, Tablillas, fusibles, termo-magnéticos, Resistencias Calefactoras, iluminación controlada con interruptores automáticos, Tomas de fuerza, alambrado, y todos aquellos materiales y dispositivos misceláneos, para su instalación y operación adecuada, el tamaño de cada compartimiento debe ser de 0.8m X 0.80 X 2.0 ms de alto, en el detalle o dibujo se esta solicitando tres (3) compartimiento, si se requiere mas de tres (3) compartimiento el contratista debe incluirlo en el alcance de este ítem sin costo adicional, cada compartimiento se debe suministrar con sus llamadores o palancas totalmente de metal y cromados, no se acepta llamadores con material de plástico, ver detalle en la sección de plano.				M			
17.3	Sistema Integrado de Control Protección y Monitoreo para Subestación Eléctrica		c/u	1	L			

L2. C. AMPLIACION SUBESTACION SANTA MARTA, 138/69 KV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	El alcance para el suministro e instalación para el Sistema Integrado de Protección y Monitoreo Para La Subestación Eléctrica debe incluir sin limitarse a lo siguiente: El suministro y la instalación de los gabinetes; controladores de bahías; Unidad de sincronización GPS; concentradores de datos; Sistema interface Hombre Maquina (HMI) con su monitor LCD no menor a 17" que incluya su fuente de alimentación, software y licencias; Switches de Capa 2 y Capa 3; software y licencias de los equipos; tarjetas; módulos de entradas digitales y analógicas; cable de fibra óptica multimodo no menor a 20 hilos con sus terminales y empalmes; conectores; materiales; conexionado a los equipos, suministro e instalación de alimentación de A.C y D.C; equipo de control y medición y de comunicaciones para el funcionamiento de los accesorios y dispositivos suministrados; insumos y materiales; Pruebas FAT; curso; pruebas en sitio; y puesta en marcha del Sistema de Monitoreo para Subestación; todos los equipo y componentes de control de comunicación, protección y medición; el monitor, teclado de la HMI debe estar empotrado en un tablero o gabinete ubicado en la parte frontal, la HMI debe suministrarse con su llave de seguridad, los componentes de la HMI deben protegerse de golpes, humedad y polvo; el alcance debe contemplar la integración de los ID's de las bahías nuevas en 138kV, transformador de potencia, y las bahías actuales a este sistema de automatización y a la HMI, incluir suministro del cableado y conexión; herrajes; conectores; materiales; obras civiles si se requiere; tubería y accesorios; pruebas; incluir un panel mímico de control de los equipos con sus perillas y accesorios requeridos; es parte de este alcance todo lo descrito en la sección de Especificaciones Técnicas para El Sistema Integrado de Control Protección y Monitoreo para Subestación Eléctrica , incluirlo en su oferta e indicarlo en este ítem, en el lote de repuesto el precio de cada ítems debe indicarse por separado.				M			
18	Cables de control							

L2. C. AMPLIACION SUBESTACION SANTA MARTA, 138/69 KV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	incluir sin limitarse a lo siguiente: (i) suministro e instalación cable de control, cable de fuerza, cable para comunicaciones de tipo F.O., tipo ethernet y cualquier otro tipo de cable especial que sea requerido para el conexonado o cableado de todo el equipo electromecánico a ubicarse en la yarda de la subestación para la operación de las bahías en 138kV, Transformador de Potencia y su equipo asociado en alta (138kV) y baja (69kV) tensión y de la salida de la línea en 69kV a SE La Lima y de la salida de la línea a SE SPSS en 138kV, el cableado será desde los equipos ubicados en la yarda hasta la sala de control donde estarán los nuevos tableros PC&M de control y medición, y los tableros existentes, incluir en el alcance el conexonado de comunicación, sistema scada, tableros de Corriente Directa y de Corriente Alterna ubicados en la sala de mando actual, incluir como parte del alcance el suministro e instalación de los interruptores termo-magnéticos requeridos para el conexonado nuevo y para aquellas señales requeridas de los tableros existentes ubicados en los diferentes ambiente en la sala de control existente, incluir en el conexonado las viñetas de tipo espagueti, conectores de compresión y atornillable, rotulación, todos sus accesorios de sujeción para la tubería de tipo EMT rígida y flexible tipo BX, conectores, abrazaderas, realizar el cableado entre tableros de los nuevos a los existentes ubicados en los demás ambientes dentro de la sala de control, configuración de los equipos, y todos los demás equipos requeridos, incluir las pruebas y puesta en marcha.		Global	1	L			
					M			
19	Red de Tierra							

L2. C. AMPLIACION SUBESTACION SANTA MARTA, 138/69 KV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Conductor 2/0 de cobre suave para la bajadas de cada uno de los equipos a ubicarse en la yarda para conectarse a la red principal conductor 4/0, las varillas deben ser de Ø=3/4" de L= 10 pies (3.05ms) de acero recubierto de cobre, los conectores a utilizarse en la malla principal deben ser del tipo termowell, los conectores para las bajadas o derivaciones deben ser del tipo mecánicos de cobre, para la instalación en el tendido del cable de cobre bajo suelo para las bajadas y malla principal incluir las obras de excavación y relleno de material del sitio, es parte del alcance suministro e instalación de cable 4/0 de cobre para la red principal y conexión a la malla existente y cercos, incluir la instalación de cable 4/0 de cobre en la trinchera de cables y su conectores, conexión al sistema de aterrizaje de los tableros PC&M, tableros Auxiliares, Tableros de A.C., Tablero D.C., Tableros del equipo de comunicaciones, tablero del sistema scada, y todo aquel equipo que debe ser aterrizado.							
19.1	suministro e instalación de sistema de aterrizaje en zona de la ampliación del proyecto en 138kV y 69kV y transformador de potencia, incluir la conexión completa de las Estructuras Metálicas y de los equipos de la yarda, tableros en la sala de control, conexión a cerco existente, conexión a la malla principal existentes.		Global	1	L			
					M			
20	Obras de Desmontaje de Equipo Menor y Mayor Existente en Subestación Santa Marta							

L2. C. AMPLIACION SUBESTACION SANTA MARTA, 138/69 KV, 50MVA									
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO									
RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)							Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total		
	El contratista debe incluir las siguientes obras de desmontaje en cada uno de los equipos, traslado, desmontaje de herrajes de aluminio y de acero, desmontaje de barra aérea, barra rígida, desconexionado de cada uno de los equipos menores y mayores, desmontaje de barra tensada, sistema de aterrizaje, estructuras y postes de madera, desmontaje de cable de aluminio ACSR para barra tensada, desmontaje de tendido de cable 477MCM y todas aquellas partes del equipo que sea necesario para el desacople del mismo, todas aquellas partes o piezas que son de material como porcelana, vidrio u otro material frágil deberá ser almacenado en cajas de madera, el conductor debe ser embalado en carretes y trasladado a la bodega de ENEE en San Pedro Sula Subestación La Puerta, Nota: Ver la ubicación de los equipos existente en Plano Planta de Equipo y Bases Existentes SE Santa Marta En 138kV/34.5kV Hoja 1 de 1.								

L2. C. AMPLIACION SUBESTACION SANTA MARTA, 138/69 KV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Nota: (i) Todos los herrajes como ser grapas, grilletes, tornillos, conectores deben ser embalado en cajas de madera, (ii) Todas las chapas, perfiles, mutantes, perfiles de cada tipo del pórtico deben ser ordenados y clasificado según sus partes, como ser cuerpo y puntina, cada grupo debe ser amarrado con cinchos y trasladadas a la bodega de ENEE, (iii) El cable de aluminio ACSR y guarda debe ser embalado en carretes de madera nuevos o usados en perfecto estado aprobados por la supervisión del proyecto, (iv) Los aisladores tipo plato todo este material debe ser embalado en cajas de madera, (v) todos los equipos como ser el interruptor de potencia, seccionadora tripolar, transformadores de corriente, transformador de potencial deben ser embalados en cajas de maderas, en el caso de los polos del interruptor debe ser sujetos con perfiles de metal atornillado para que no se dañen durante el traslado, (vi) todos los pernos recuperados de cada estructura de soporte de los equipos menores y mayor deben ser almacenados en cubetas de plástico resistente e identificados según tamaño, (vi) Desconexión de cada uno de los equipo enrollarlo carrete de madera y trasladarlo al almacén de ENEE en SPSS (vii) Toda la mano de obra y transporte considerada en este apartado, el contratista debe incluirlo en su oferta, todo el material y herrajes recuperados deben ser trasladados a la bodega de ENEE en la SE La Puerta de San Pedro Sula.							
20.1	Interruptor de potencia de accionamiento Tripolar	138kV	Global	1	L			
	incluir caja de mando, herrajes, estructura metálica, caja de conexiones, desconexión cable de control y potencia, bajadas de red de tierra y otros accesorios requeridos.							
20.2	Seccionadora Tripolar	138kV	Global	2	L			
	incluir caja de mando, herrajes, estructura metálica, caja de conexiones, desconexión cable de control y potencia, bajadas de red de tierra y otros accesorios requeridos.							

L2. C. AMPLIACION SUBESTACION SANTA MARTA, 138/69 KV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
20.3	Transformador de Corriente (incluir las tres fases)	138kV	Global	1	L			
	incluir los herrajes, estructura metálica, caja de conexiones, desconexión cable de control y potencia bajadas de red de tierra y otros accesorios requeridos.							
20.4	Transformador de Potencial (incluir las tres fases)	138kV	Global	1	L			
	incluir los herrajes, estructura metálica, caja de conexiones, desconexión cable de control y potencia, bajadas de red de tierra y otros accesorios requeridos.							
20.5	Pórtico Completo	138kV	Global	1	L			
	incluir la viga de 12 ms, y dos columnas de 15 ms, los herrajes, largueros, chapas, pletinas y pernos, bajadas de red de tierra y otros accesorios requeridos.							
	Nota: El peso completo incluyecto (1 viga y las 2 columnas) pesa un total de 12 toneladas distribuidos así (Cada columna pesa 5.25 toneladas y la viga pesa 1.5 toneladas) haciendo un total de 12 toneladas.							
20.6	Cable de aluminio ACSR 477MCM		ML	120	L			
20.7	Cable de guarda de acero de 3/8" de diámetro		ML	100	L			
	El cable de guarda a desmontar se ubica entre los dos pórticos de salida de línea existentes.							
20.8	Cadena de Aisladores Once (11) platos por cadenas Incluir las tres fases		Global	2	L			

L2. C. AMPLIACION SUBESTACION SANTA MARTA, 138/69 KV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
	Las cadenas a desmontar se ubican en la viga del pórtico de salida actual de la línea hacia la SE SPSS, para el desmontaje considerar todos los herrajes y accesorios para las tres fases incluir desmontaje de las grapa de remate, grilletes, conectores de aluminio, pernos, arandelas, puentes o cuellos, cadena de aisladores de suspensión, desmontaje de los accesorios del hilo de guarda, y todos aquellos accesorios necesarios para su desmontaje.							
20.9	Poste de madera de 50 pies		C/U	2	L			
	Para el desmontaje del poste considerar la apertura del agujero, traslado del poste a la bodega de ENEE en SPS, relleno del agujero con material del sitio, conformación y limpieza.							
20.10	Estructura Tipo H de doble remate cadena con aislamiento de 69kV		C/U	2	L			
	Para el desmontaje de esta estructura considerar todos los herrajes y accesorios para las tres fases incluir desmontaje de las grapa de remate, sus dos Cruceta de madera, grilletes, conectores de aluminio, pernos, arandelas, abrazaderas, puentes o cuellos, cadena de aisladores de suspensión, desmontaje de las retenidas, desmontaje de los accesorios del hilo de guarda, desmontaje de los dos postes de madera, relleno de material del sitio del agujero cuando se extraiga los postes, y todos aquellos accesorios necesarios para su desmontaje.							
20.11	Reubicación Móvil 138/34.5kV de 25 MVA		Global	1	L			
	Nota: Ver ubicación en Plano de Planta Disposición de Equipo y Bases Existentes de la Bahía en 138kV y 34.5KV Subestación Santa Marta Hoja 1 de 1, incluidos en la sección de planos.							
21	Demolición de Bases de Equipo Menor y Mayor Existentes en la Subestación							

L2. C. AMPLIACION SUBESTACION SANTA MARTA, 138/69 KV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Se requiere hacer obras de demolición de algunas bases existentes, para el montaje de los equipos nuevos en la yarda como ser interruptores de potencia, seccionadoras, transformadores de medida, soportes de barra, pararrayos, pórticos de línea, soportes de barra, canaletas para cable de control, y otros requeridos, para este alcance de demolición de bases existentes se requiere que el contratista incluya para cada base a demoler sin limitarse a lo siguiente: excavación, retiro de material de la demolición de la base de concreto traslado y depositado en un lugar donde no dañe a terceros, relleno de material selecto de la excavación, remoción y conformado, limpieza y obras de protección, el contratista tiene la opción de extraer la base de concreto completa y completar el resto de las obras indicadas anteriormente, el pago será medido conforme a lo indicados en los siguientes ítems.							
	Nota: Ver ubicación de las bases en Plano de Planta Disposición de Equipo y Bases Existentes de la Bahía en 138kV y 34.5KV Subestación Santa Marta Hoja 1 de 1, incluidos en la sección de planos.							
21.1	Demolición o extracción de dos (2) bases para Pórtico 138kV,		M ³	15	L			
21.2	Demolición o extracción de base para Interruptor de potencia de accionamiento Tripolar en 138kV		M ³	11	L			
21.3	Demolición o extracción de base para Seccionadora Tripolar en 138kV		M ³	9	L			
21.4	Demolición o extracción de base para Transformador de corriente en 138kV		M ³	7	L			
	Nota: El volumen total para la demolición de las tres bases de los transformadores de potencial es de 3.50 m3. y el volumen de excavación es de 8.50m3							

L2. C. AMPLIACION SUBESTACION SANTA MARTA, 138/69 KV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
21.5	Demolición o extracción de base para Transformador de Potencial en 138kV		M³	7	L			
22	Suministro y Obras de Construcción Tramo de Línea en 69kV Terna Sencilla para conectar la Subestación La Lima desde la Subestación Santa Marta.							
	La subestación La Lima se ubica aproximadamente a 1km de la Subestación Santa Marta, debido que se que se utilizara la servidumbre de la línea actual (L410) proveniente de la SE Progreso, para construir la nueva línea en 138kV que conectara las dos SE's Progreso y SPSS y como en esta misma línea (L410) se Conecta la SE La Lima, es necesario la construcción de un troncal de línea en 69kV desde la SE Santa Marta para que esta SE quede operando.							
22.1	Replanteo y Levantamiento Topográfico de la Ruta de la Línea de "Planta y Perfil" Entregados por ENEE, el contratista debe entregar el diseño de la línea de planta y perfil, con toda la información levantada en el sitio de acuerdo a lo sugerido por la supervisión del proyecto.		kM	1	L			
22.2	Limpieza de Faja de Servidumbre		kM	1	L			
	(Ancho de servidumbre de 5 ms)							
22.3	Pruebas de Suelos en Sitio y en Laboratorio		C/U	3	L			
	Ensayos de penetración estándar (SPT) incluyendo obtención de muestras y los ensayos de laboratorio (capacidad soportante, contenido de humedad, límites de Atterberg, peso unitario, granulometría)							

L2. C. AMPLIACION SUBESTACION SANTA MARTA, 138/69 KV, 50MVA								
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO								
RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
22.4	Conductor tipo 795MCM ACSR, (Incluir Las Tres Fases o Un circuito) completo.		kM	1.2	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: (i) Un (1) conductor 795MCM por fase, (ii) Juntas de Empalme, (iii) Manguitos de Reparación, (iv) Incluir amortiguadores para el conductor en cada una de las fases de acuerdo al estudio presentado por el contratista, (v) conectores de compresión, (vi) incluir los cuellos en cada una de las fases, (vii) Empalmes (viii) contrapesa, Nota: el pago para este concepto se considerara por kM lineal en base al diseño de planta y no de perfil, el contratista debe considerar la curva o flecha de los vanos, el cuello realizado en las estructuras de remate en los postes autosoportados y aquellos desperdicios del cable producidos por la instalación, es parte de este alcance todo lo descrito en la Sección de especificaciones técnicas de este documento e incluirlo en su oferta e indicarlo en este ítem, para cada kilometro pagado se debe considerar para las tres (3) fases incluidas.				M			
22.5	Cable de Fibra Óptica Tipo OPGW de 36 fibras		kM	1	L			

L2. C. AMPLIACION SUBESTACION SANTA MARTA, 138/69 KV, 50MVA								
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO								
RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: (i) Un (1) Hilo de guarda tipo OPGW de 36 Fibras, (ii) cajas de empalmes, la cantidad de estas cajas será de acuerdo al estudio propuesto por el contratista, estas cajas de empalme serán tipo domo Cheryong e instalarlas en el poste autosoportado, (iii) incluir carrete tipo cruz metálico galvanizado en caliente para enrollar el cable OPGW de reserva, (iv) incluir herrajes de sujeción para el cable OPGW en cada estructura y en las cajas de empalme (v) Incluir las fusiones en el cable OPGW en cada caja de empalme, (vi) pruebas reflectometricas en el cable OPGW, (vii) incluir las cajas de empalme en las llagadas a los pórticos de las subestaciones, (viii) Incluir amortiguadores para el cable OPGW de acuerdo al estudio presentado por el contratista, suministro, instalación y traslado a sitio y pruebas del cable OPGW, Nota: El pago para este concepto se considerara por KM lineal en base al diseño de planta y no de perfil, el contratista debe considerar la curva o flecha de los vanos, además es parte de este alcance todo lo descrito del cable de guarda en la Sección de especificaciones técnicas de este documento e incluirlo en su oferta.				M			
22.6	Estructura Doble Remate Angulo Tipo SV(0°-180º), Con aisladores de Hule Siliconado para Circuito Sencillo o una terna para línea en 69kV.	69kV	c/u	2	L			

L2. C. AMPLIACION SUBESTACION SANTA MARTA, 138/69 KV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: (i) Todos los herrajes y accesorios deben ser suministrados para las tres fases con conductor 795MCM en cada una de las fases, incluir Grapa de compresión con su paleta, grilletes, tensores, conectores de aluminio, pernos, arandelas, abrazaderas, puentes o cuellos, aisladores de suspensión y de remate rígidos de hule siliconado y todos aquellos accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada, considerar todo el alcance descrito aquí para las tres (3) fases o una terna, (ii) Suministro de herrajes de suspensión y/o de remate para el cable de guarda para el hilo de 36 Fibras OPGW como ser preformado, grilletes, grapas, pernos, arandelas, cuellos y otros herrajes requeridos para la instalación del hilo de guarda tipo OPGW y la conexión al sistema de aterrizaje, (iii) Incluir en cada estructura la placa de peligro y numeración, ver detalle en plano.				M			
22.7	Estructura Doble Remate Angulo Tipo SV(90º), Con aisladores de Hule Siliconado para Circuito Sencillo o una terna para línea en 69kV.	69kV	c/u	3	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: (i) Todos los herrajes y accesorios deben ser suministrados para las tres fases con conductor 795MCM en cada una de las fases, incluir Grapa de remate tipo compresión con su paleta, grilletes, tensores, conectores de aluminio, pernos, arandelas, abrazaderas, puentes o cuellos, aisladores rígidos de hule siliconado de suspensión y remate y todos aquellos accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada, considerar todo el alcance descrito aquí para las tres (3) fases o una terna, (ii) Suministro de herrajes de suspensión y/o de remate para el cable de guarda para el hilo de 36 Fibras OPGW como ser preformado, grilletes, grapas, pernos, arandelas, cuellos y otros herrajes requeridos para la instalación del hilo de guarda tipo OPGW y la conexión al sistema de aterrizaje, (iii) Incluir en cada estructura la placa de peligro y numeración, ver detalle en plano.				M			

L2. C. AMPLIACION SUBESTACION SANTA MARTA, 138/69 KV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
22.8	Estructura de suspensión arreglo en "V" Tipo SVII (0°-15°), Con aisladores de Hule Siliconado para Circuito Sencillo o una terna para línea en 69kV.	69kV	c/u	7	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente:(i) Todos los herrajes y accesorios deben ser suministrados para las tres fases con conductor 795MCM en cada una de las fases, incluir Grapa de suspensión, grilletes, tensores, conectores de aluminio, pernos, arandelas, abrazaderas, puentes o cuellos, aisladores de suspensión rígido de hule siliconado y todos aquellos accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada, considerar todo el alcance descrito aquí para las tres (3) fases o una terna, (ii) Suministro de herrajes de suspensión y/o de remate para el cable de guarda para el hilo de 36 Fibras OPGW como ser preformado, grilletes, grapas, pernos, arandelas, cuellos y otros herrajes requeridos para la instalación del hilo de guarda tipo OPGW y la conexión al sistema de aterrizaje, (iii) Incluir en cada estructura la placa de peligro y numeración, ver detalle en plano.				M			
22.9	Postes de concreto Auto soportado dos secciones de 18 Metros de altura de clase 3K.		c/u	2	L			
	El contratista debe contemplar en el suministro, traslado a sitio del proyecto, instalación de cada poste autosoportado sin limitarse a lo siguiente: (i) El suministro e instalación de cada sección del poste, (ii) suministro e instalación de pernos de escala, pernos de cada tipo de diámetro y longitud, arandelas planas y de presión, (ii) El traslado de cada poste al sitio del proyecto, (iii) Incluir los planos de armado del poste, (iv) Informe de las pruebas en fabrica, (v) Topografía ya aplomado del poste, Nota: Es responsabilidad del contratista en verificar el diseño y realizar los cambios que puedan surgir en campo las cuales deberán ser aprobados por la supervisión del proyecto.				M			

L2. C. AMPLIACION SUBESTACION SANTA MARTA, 138/69 KV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
22.10	Postes de concreto Auto soportado dos secciones de 21 Metros de altura de clase 3K.		c/u	5	L			
	El contratista debe contemplar en el suministro, traslado a sitio del proyecto, instalación de cada poste autosoportado sin limitarse a lo siguiente: (i) El suministro e instalación de cada sección del poste, (ii) suministro e instalación de pernos de escala, pernos de cada tipo de diámetro y longitud, arandelas planas y de presión, (ii) El traslado de cada poste al sitio del proyecto, (iii) Incluir los planos de armado del poste, (iv) Informe de las pruebas en fabrica, (v) Topografía ya aplomado del poste, Nota: Es responsabilidad del contratista en verificar el diseño y realizar los cambios que puedan surgir en campo las cuales deberán ser aprobados por la supervisión del proyecto.				M			
22.11	Postes de concreto Auto soportado dos secciones de 21 Metros de altura de clase 5K.		c/u	3	L			
	El contratista debe contemplar en el suministro, traslado a sitio del proyecto, instalación de cada poste autosoportado sin limitarse a lo siguiente: (i) El suministro e instalación de cada sección del poste, (ii) suministro e instalación de pernos de escala, pernos de cada tipo de diámetro y longitud, arandelas planas y de presión, (ii) El traslado de cada poste al sitio del proyecto, (iii) Incluir los planos de armado del poste, (iv) Informe de las pruebas en fabrica, (v) Topografía ya aplomado del poste, Nota: Es responsabilidad del contratista en verificar el diseño y realizar los cambios que puedan surgir en campo las cuales deberán ser aprobados por la supervisión del proyecto.				M			
22.12	Postes de concreto Auto soportado dos secciones de 24 Metros de altura de clase 5K.		c/u	2	L			

L2. C. AMPLIACION SUBESTACION SANTA MARTA, 138/69 KV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	El contratista debe contemplar en el suministro, traslado a sitio del proyecto, instalación de cada poste autosoportado sin limitarse a lo siguiente: (i) El suministro e instalación de cada sección del poste, (ii) suministro e instalación de pernos de escala, pernos de cada tipo de diámetro y longitud, arandelas planas y de presión, (ii) El traslado de cada poste al sitio del proyecto, (iii) Incluir los planos de armado del poste, (iv) Informe de las pruebas en fabrica, (v) Topografía ya aplomado del poste, Nota: Es responsabilidad del contratista en verificar el diseño y realizar los cambios que puedan surgir en campo las cuales deberán ser aprobados por la supervisión del proyecto.				M			
22.13	Cimentación Para Poste de concreto Auto soportado Centrifugado y Secciones de 21 Metros de altura de clase 3K.		c/u	5	L			
					M			
22.14	Cimentación Para Poste de concreto Auto soportado Centrifugado y Secciones de 21 Metros de altura de clase 5K.		c/u	5	L			
					M			
22.15	Cimentación Para Poste de concreto Auto soportado Centrifugado y Secciones de 24 Metros de altura de clase 3K.		c/u	2	L			
					M			
23	Pruebas a la Medición Comercial		Global	1	L			

I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECÁNICO

**Precio Unitario
(US\$)**

**Precio Total
(US\$)**

[illegible]

L2. C. AMPLIACION SUBESTACION SANTA MARTA, 138/69 KV, 50 MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
1	Remoción de capa de grava existente, Limpieza y Topografía, Obra a realizar en el área de ampliación proyectada		m ²	1,700	L			
2	Conformación en áreas de la ampliación proyectadas, Obra a realizar en el área de ampliación proyectada		m ²	2,650	L			
					M			
3	Estudio mecánica de suelo, Obra a realizar en el área de ampliación proyectada		Global	1	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: (i) Informe del Geotecnista, (ii) los sondeos y las calicatas serán indicadas por el supervisor del proyecto, sin embargo, en el alcance se debe incluir sondeos en los equipos de mayor peso como ser el punto donde se ubicara el transformador de potencia, pórtico salida de línea, interruptor de potencia, estructura de remate para la barra tensada principal.							
	Es parte del alcance la movilización y desmovilización de personal y equipo, topografía, excavación, calicatas, sondeos, pruebas de densidad del relleno y corte, las perforaciones según las indicaciones de acuerdo al documento y a las normas, ensayos en laboratorio, informe de mecánica de suelo y de la resistividad de eléctrica y método.							
4	Capa de Grava, Obra a realizar en el área de ampliación proyectada							
4.1	Capa de Grava Considerar Espesor de 0.15 ms, para el relleno de la grava.		m ³	550	L			
	Nota: La grava se instalara en área de la ampliación del proyecto.				M			

L2. C. AMPLIACION SUBESTACION SANTA MARTA, 138/69 KV, 50 MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
5	Cimentaciones Para Equipo Menor y Mayor							
	Incluir: Topografía, Excavación, Armado, Encofrado, Fundación, Relleno de material selecto y limpieza. Nota: el concreto para cada una de los ítems indicados abajo deberá ser concreto con una resistencia a la compresión mínima de (3,500Lbs/Pul2.).							
5.1	Fundación Base para Transformador Potencia 138/69kV,50MVA	138kV	c/u	1	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Para la base del transformador de potencia el contratista debe considerar en su alcance una fosa alrededor de esta base, que pueda captar el 110 % del volumen de aceite del transformador de potencia. En esta fosa deberá instalarse una trampa invertida con su tubería y accesorios de acople para evacuar el agua lluvia y esta misma debe acoplarse a las tuberías y/o drenajes de aguas lluvia de la red de la yarda. Esta fosa deberá tener instalado un sistema de tal manera que opere cuando detecte agua y la pueda expulsar hacia afuera y también este mismo dispositivo debe detectar cuando el foso tenga aceite para no expulsarlo hacia afuera, este dispositivo o sistema debe ser automático de tal manera que opere en cualquiera de los dos casos, La fosa deberá ser construida de concreto armado que soporte las altas temperaturas del aceite del transformador, es parte del alcance los trabajos de excavación, encofrado, armado de hierro, fundación, relleno de material selecto compactado, suministro e instalación de las tuberías con sus accesorios de acople, suministro e instalación de una parrilla (con una platina con dimensiones no menor a 2"x1/4" con una cuadrícula de 10 x 10cm), la construcción de la parrilla y la malla debe ser galvanizada en caliente, la malla debe colocarse en la parte superior de parilla con una capa de grava colocada sobre la rejilla, incluir el botado de material sobrante, limpieza en sitio, en el alcance de estas obras se debe incluir la base de concreto de los soportes de apoyo para la tubería de acople al transformador de potencia y al Sistema a la Prevención Contra la explosión y al Incendio, además incluir en las obras de construcción una base y				M			

L2. C. AMPLIACION SUBESTACION SANTA MARTA, 138/69 KV, 50 MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
	una pared de concreto alrededor del sistema de inyección de N2, de acuerdo a las recomendaciones del fabricante de este equipo.							
5.2	Fundación Base Para Pararrayo Tipo Estación para entrada línea transmisión y banco de Capacitores (1 Fase)	138kV	c/u	3	L			
					M			
5.3	Fundación Base Para Pararrayo Tipo Estación para Salida línea hacia a SE La Lima en en 69kV (1 Fase)	69kV	c/u	3	L			
					M			
5.4	Fundación Base Para Transformador de Corriente (1 fase)	138kV	c/u	6	L			
	Nota: (3 para la bahía en 138kV salida línea hacia SE SPSS, 3 para el transformador de potencia)				M			
5.5	Fundación Base para Interruptor de Potencia	138kV	c/u	2	L			
	Incluir las tres fases, si se diera el caso que la caja de mando para el interruptor de potencia se requiera base de concreto para su instalación, se debe incluir en la fundición de la base del interruptor completo, solicitado en este ítem.				M			
5.6	Fundación Base para Interruptor de Potencia	69kV	c/u	1	L			

L2. C. AMPLIACION SUBESTACION SANTA MARTA, 138/69 KV, 50 MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
	Incluir las tres fases, si se diera el caso que la caja de mando para el interruptor de potencia se requiera base de concreto para su instalación, se debe incluir en la fundición de la base del interruptor completo, solicitado en este ítem.				M			
5.6	Fundación Base para Seccionador Tripolar (Incluir las tres fases).	138kV	c/u	3	L			
	Incluir las tres fases, si se diera el caso que la seccionadora a suministrar se requiere de una base de concreto para la estructura de soporte para la caja de mando, se debe incluir en la fundición de la base de la seccionadora completa, solicitada en este ítem.				M			
5.7	Fundación Base para Seccionador Tripolar (Incluir las tres fases).	69kV	c/u	1	L			
	Incluir las tres fases, si se diera el caso que la seccionadora a suministrar se requiere de una base de concreto para la estructura de soporte para la caja de mando, se debe incluir en la fundición de la base de la seccionadora completa, solicitada en este ítem.				M			
5.7	Fundación Base Transformador Potencial Capacitivo (1 fase).	138kV	c/u	6	L			
	Nota:(3 para la bahía en 138kV salida línea hacia SE SPSS, 3 para el transformador de potencia)				M			
5.8	Fundación Base Transformador Potencial Capacitivo (1 fase).	69kV	c/u	3	L			
	Nota:(3 para la bahía en 69kV salida línea hacia SE La Lima)				M			

L2. C. AMPLIACION SUBESTACION SANTA MARTA, 138/69 KV, 50 MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
5.9	Fundación Base soporte barra tipo Estación (1 fase).	138kV	c/u	7	L			
	Nota:(2 para la bahía en 138kV salida línea hacia SE SPSS, 5 en la zona del transformador de potencia)				M			
5.10	Fundación Base soporte barra tipo Estación (1 fase).	69kV	c/u	3	L			
	Nota:(los tres soportes se instalara en la zona del transformador de potencia lado de 69kV)				M			
6	Calle Interna de Concreto Hidráulico y Bordillos							
6.1	Calle Interna de Concreto Hidráulico		m²	750	L			
	Incluir: topografía, excavación, sistema de drenajes para aguas lluvias, material selecto compactado, encofrado, armado de hierro, conformación, concreto hidráulico y otros requeridos, Nota: el concreto para cada una de los ítems indicados abajo deberá ser concreto con una resistencia compresiva mínima de (3,500Lbs/Pul2.).				M			
	Nota: el Ancho de la calle interna será de 5 metros con un espesor de concreto hidráulico de 0.20 metros.							
6.2	Bordillos para la Calle Interna		ML	320	L			
	Incluir: topografía, excavación, material selecto compactado, encofrado, armado de hierro, conformación, concreto hidráulico y otros requeridos, Nota: el concreto para cada una de los ítems indicados abajo deberá ser concreto con una resistencia compresiva mínima de (3,500Lbs/Pul2.).				M			

L2. C. AMPLIACION SUBESTACION SANTA MARTA, 138/69 KV, 50 MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
7	Canaletas de concreto para cables de protección y medición							
7.1	Canaleta Cable de Control		ML	150	L			
	incluir excavación, fundición, pulido, repello y bandeja para los cables, tapadera concreto, instalación de tubería P.V.C de Ø=3" y conectada al sistema de drenaje de agua lluvias incluir todos sus accesorios, la conexión de recolección de agua o sifón deberá ser instalado no mayor a 10 metros de separación entre uno al otro, incluir parrilla metálica o soportes metálico para los cables, incluir todos los demás materiales y obras requeridas para su construcción, Nota: el concreto para cada una de los ítems indicados abajo deberá ser concreto con una resistencia compresiva mínima de (3,500Lbs/Pul2.).				M			
7.2	Canaleta Tipo vehicular		ML	10	L			
	incluir excavación, fundición, pulido, repello y bandeja para los cables, tapadera concreto, instalación de tubería P.V.C de Ø=3" y conectada al sistema de drenaje de agua lluvias incluir todos sus accesorios, la conexión de recolección de agua o sifón deberá ser instalado no mayor a 10 metros de separación entre uno al otro, incluir parrilla metálica o soportes metálico para los cables, incluir todos los demás materiales y obras requeridas para su construcción, Nota: el concreto para cada una de los ítems indicados abajo deberá ser concreto con una resistencia compresiva mínima de (3,500Lbs/Pul2.).				M			
7.3	Tapaderas para canaleta de control existente		ML	80	L			

L2. C. AMPLIACION SUBESTACION SANTA MARTA, 138/69 KV, 50 MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Nota: La canaleta o trinchera de cable existente que sea utilizada para tendido del nuevo cable de control y si hubiere alguna tapadera dañada de las bahías actuales en 138kV hasta la sala de control sean reemplazadas por tapaderas nuevas, es parte del alcance el resane de la trinchera actual donde lo requiera la supervisión del proyecto, estas tapaderas deben ser de concreto armado, incluir todos los materiales y obras requeridas para el resane y construcción de las tapaderas, el concreto para las tapaderas debe ser de concreto con una resistencia compresiva mínima de (3,500Lbs/Pul2.).				M			
8	Drenajes y cunetas para aguas lluvias, Obra a realizar en el área de ampliación proyectada							
8.1	Drenaje Tipo Francés con Tubo ADS de 15" de diámetro		ML	220	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Excavación, concreto de nivelación, la tubería deberá tener perforaciones de agujeros de $\varnothing=5/8"$ espaciados a 15 cm y ahogada en concreto de 3,000lbs a una altura media, el relleno deberá ser con grava de tamaño entre 1-1/2" a 2" y todos aquellos materiales requeridos para su construcción y operación adecuada.				M			
8.2	Tubo Colector Para Aguas Lluvias de 18" de diámetro		ML	30	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Excavación, concreto de limpieza, Tubería de $\varnothing=18"$, relleno de material selecto, y todos aquellos materiales requeridos para su instalación y operación adecuada.				M			
8.3	Tubo Colector Para Aguas Lluvias de 24" de diámetro		ML	20	L			

L2. C. AMPLIACION SUBESTACION SANTA MARTA, 138/69 KV, 50 MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Excavación, concreto de limpieza, Tubería de Ø=24", relleno de material selecto, y todos aquellos materiales requeridos para su instalación y operación adecuada.				M			
8.4	Caja colectora para aguas lluvias de 0.70X0.70 Ms. De área libre		C/U	12	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Excavación, Fundación de concreto aparente, Tapadera de concreto con un espesor de 10cm, la caja debe ser construida con un área libre de 0.70X0.70mts y con una altura media, incluir peldaños con varillas de Ø=5/8" de acero galvanizado en caliente, y todos aquellos materiales necesarios para su construcción y operación adecuada.				M			
8.5	Caja colectora para aguas lluvias de 0.90X0.90 Ms. De área libre		C/U	2	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Excavación, Fundación de concreto aparente, Tapadera de concreto con un espesor de 10cm, la caja debe ser construida con un área libre de 0.90X0.90mts y con una altura media, incluir peldaños con varillas de Ø=5/8" de acero galvanizado en caliente, y todos aquellos materiales necesarios para su construcción y operación adecuada.				M			
9	Remodelación Sala de Control Existente		Global	1	L			

L2. C. AMPLIACION SUBESTACION SANTA MARTA, 138/69 KV, 50 MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Considerar en su oferta mejoras en la sala de control actual sin limitarse a:(i) Reemplazo de servicio sanitario, lava mano, incluir suministro e instalación de un urinario, (ii) Reemplazo de puertas interiores de madera de color (Caoba), (iii) Pintura interior y exterior en todos los ambientes donde se requiera, (iv) Suministro e instalación de dos aires acondicionados de 36,000 BTU, incluir suministro de termo-magnéticos y cableado, suministro e instalación de centro de carga, (v) Mejoramiento y resanado de techo y encielado en cada uno de los ambientes de la sala de control, (vi) instalación de tubería, accesorios para la conexión al sistema hidrosanitaria (vii) Reemplazo de ventana existente e instalar una nueva en el servicio sanitario,(viii) Construcción de canaleta para cables de control para el conexionado de los tableros nuevos y a los existentes,(ix) Reemplazo de ladrillo para piso donde lo indique la supervisión, (x) Reemplazo de interruptores y lámparas fluorescentes en cada uno de los ambientes de la sala de control, (xi) Reemplazo de tomas de fuerza en cada uno de los ambientes, (xii) reemplazo de dos (2) puertas metálicas una ubicada en el ambiente de los tableros PC&M, esta puerta debe ser doble hoja con barra anti pánico incluir todos sus accesorios y una en el cuarto de baterías esta puerta debe ser de una hoja con sus accesorios, (xiii) suministro e instalación de extractor de aire para el cuarto de batería y baño, (xiv) suministro de tapaderas metálicas antiderapante galvanizada en caliente para instalar en canaleta cable existente, (xv) Quitar ventana de vidrio y sellar boquete con ladrillo visto en cuarto de batería, (xvi) Cimentación para sustituir estructura metálica del tanque (1200 lts) de reserva de agua instalado actualmente y reinstalación de tanque elevado con todos sus accesorios,(xvii) Reemplazo de encielado exterior (fase).				M			
10	Remodelar Caseta de Vigilancia		Global	1	L			

L2. C. AMPLIACION SUBESTACION SANTA MARTA, 138/69 KV, 50 MVA								
II. LISTADO DE OBRA CIVIL								
RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	El contratista deberá considerar en su oferta la remodelación de una Caseta de Vigilancia con una área de 2.0 x 5,50 ms de tres ambientes con el siguiente alcance y pero sin limitarse a lo siguiente:(i) Un ambiente que incluya un lavamanos, servicio y baño, con cerámica en todo su interior, (ii) Las paredes deberán ser de ladrillo rafón o bloque repelladas, pulidas y pintadas, (iii) Incluir ventanas con marcos de aluminio y vidrio fijo polarizado y corredizo tipo francés, (iv) Techo de losa impermeabilizada de tal manera que no filtre agua en el interior, (v) Piso de granitos,(vi) Puertas en el interior de madera de color (caoba), puerta en el exterior metálica pintada con pintura anticorrosiva,(vii) Incluir instalaciones sanitarias, tubería y sus accesorios conectada al baño, servicio y conectarse a la red principal de la subestación, (viii) Incluir trabajos de pintura general interna y externamente, (ix) Drenajes para agua lluvias, (x) Instalación eléctricas para toma de fuerza general y sistema de iluminación interior y exterior, (xi) Construcción de una pared con ladrillo o bloque repella y pulida, esta pared estará a 1.25 ms separada alrededor de la caseta de vigilancia, (xii) construcción de acera y alero. Ver planos				M			
TOTAL OBRA CIVIL AMPLIACION SUBESTACIÓN SANTA MARTA (US\$)								

L2. D. AMPLIACION SUBESTACION SANTA MARTA, 138 KV; BANCO DE CAPACITORES, 15 MVARs**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
1	Pararrayo Tipo Estación para entrada línea transmisión							
1.1	Pararrayo Con medidor descarga	120 kV	c/u	9	L			
					M			
2	Transformador de Corriente							
2.1	Transformador de Corriente MR. de 600/5-5-5-5 Amp.	138kV	c/u	9	L			
	Los transformadores de corriente deben ser tipo estación, Tipo dona Multirrelacion de 600 Amp./5-5-5-5 Amp. (1 de Medición de 0.3B2.0 y 3 de Protección C200), Aislamiento externo de porcelana.				M			
3	Interruptor de Potencia							
	El suministro incluirá sin limitarse a lo siguiente:							
	El Interruptor será suministrado completo con su estructura de soporte metálica, gabinete de mando, relevador para detectar la baja presión de gas SF6, cableado interno, Tubería rígida y tipo BX con sus accesorios, manual de mantenimiento y otros accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada.-							
3.1	Interruptor de Potencia de Accionamiento Monopolar Tanque Vivo de 600 Amps	138kV	c/u	3	L			
					M			
4	Seccionador Tripolar							
	El suministro incluirá sin limitarse a lo siguiente:							

L2. D. AMPLIACION SUBESTACION SANTA MARTA, 138 KV; BANCO DE CAPACITORES, 15 MVARs**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Para cada seccionadora a suministrarse su accionamiento de apertura y cierre debe ser con mando manual y motorizado, la caja del mando debe ser metálica de lámina de acero norma 4X o equivalente, la caja centralizadora se debe ser suministrada con sus regletas, borneras, termomagnéticos, resistencias calefactoras, conexionado interno, cada seccionadora debe suministrarse con su rejilla equipotencial, el conexionado externo debe ser enductado con tubo de tipo rígido EMT y flexible tipo BX con todos sus accesorios de acople y uniones, conectores, incluir todos aquellos accesorios requeridos para su instalación adecuada.							
4.1	Seccionadora Tripolar Sin Cuchilla de Puesta a Tierra de 600 Amp.	138kV	c/u	3	L			
					M			
5	Transformador de Potencial							
	El suministro incluirá sin limitarse a lo siguiente:							
	Para cada T.P. suministrar Tubo de tipo rígido EMT, tubo flexible BX, incluir sus accesorios, Conectores, y todos aquellos accesorios para su instalación adecuada							
5.1	Transformador de Potencial Inductivo	138kV	c/u	9	L			
	Por Fase				M			
6	Banco Capacitivo en 138kV, Capacidad Total por Banco de 5MVARs		Global	3	L			

L2. D. AMPLIACION SUBESTACION SANTA MARTA, 138 KV; BANCO DE CAPACITORES, 15 MVARs**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Para el suministro e instalación para Cada Banco Capacitivo se debe incluir todos los capacitores que completen una capacidad de 1.66 MVARs por fase, suministro e instalación de la estructura de soporte inferior, intermedia y superior de acero galvanizado en caliente para las tres fases, conectores de aluminio, cuchillas cortacircuito, fusibles tipo expulsión, aisladores de tipo estación para un BIL de 650kV para el lado de 138kV con aislamiento de porcelana para operar en alta contaminación, conectores a tierra para las bajadas con cable de cobre suave, pernos de anclajes para la estructura de soporte o bastidor, incluir todos aquellos accesorios requeridos para su instalación adecuada.				M			
7	Caja Centralizadora para Conexionado en Transformadores de Medida							
7.1	Caja centralizadora de conexiones para Transformador de Potencial Inductivo en 138kV, con todos sus accesorios requeridos para instalación adecuada.		c/u	3	L			
					M			
7.2	Caja centralizadora de conexiones para Transformador de Corriente en 138kV, con todos sus accesorios requeridos para instalación adecuada.		c/u	3	L			
					M			
8	Divisor Resistivo		c/u	3	L			
	Para cada Divisor Resistivo, suministrar su caja centralizadora de conexión, Tubo de tipo rígido EMT, tubo flexible BX, sus accesorios de conexión, Conectores, y todos aquellos accesorios para su instalación adecuada.				M			
9	Estructuras para Equipo Menor y Mayor							
9.1	Estructura Soporte Baja Para Seccionadora Tripolar (3 FASES)	138kV	c/u	3	L			

L2. D. AMPLIACION SUBESTACION SANTA MARTA, 138 KV; BANCO DE CAPACITORES, 15 MVARs**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
					M			
9.2	Estructura Soporte Baja Para Transformador de Corriente (1 FASE)	138kV	c/u	9	L			
					M			
9.3	Estructura Soporte Baja Para Transformador de Potencial CCVT (1 FASE)	138kV	c/u	3	L			
					M			
9.4	Estructura Soporte Baja Para Divisor Resistivo (1 FASE)	138kV	c/u	3	L			
					M			
9.5	Estructura Soporte Baja Para Pararrayo	138kV	c/u	9	L			
					M			
9.6	Estructura Soporte Baja Para Aislador de Tipo Estación	138kV	c/u	6	L			
					M			
10	Conexiones entre equipo electromecánico							
	Barras, terminales de aluminio , herrajes, conductor de aluminio							
	REF: BURNDY (BR.), ANDERSON ELECTRIC (A.E.), ARRUTI							

L2. D. AMPLIACION SUBESTACION SANTA MARTA, 138 KV; BANCO DE CAPACITORES, 15 MVARs**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
10.1	Incluir sin limitarse a lo siguiente: suministro e instalación de todos los herrajes de aluminio como ser conectores de tipo terminal de expansión, conectores rígidos, tubo de aluminio, conectores tipo camisas, separadores, uniones, tapones elimina efecto corona, conectores de tipo T para cable a cable tipo compresión, conectores de tubo a cable, conectores de tubo a tubo, y todos aquellos conectores requeridos para la instalación de la barra tensada aérea, rígida, bajadas y derivaciones, conexión entre equipos, el contratista debe considerar en este alcance todos los herrajes de aluminio o conectores requeridos para la conexión de la barra rígida y/o flexible para cada uno de los bancos capacitivos, barra aérea principal para conectar los tres bancos capacitivos, barra aérea que conecta las bahía nuevas de los banco capacitivos a la bahía existente en 138kV.		Global	1	L			
	Nota: Ver Plano de disposición de equipo electromecánico proyectado y existente Hoja 1 de 1 SE Santa Marta, y Plano de Seccion de disposición de equipo electromecánico proyectado y existente en 138kV Hoja 1 de 1 SE Santa Marta, incluidos en la sección de planos.				M			
11	Cables de potencia							
11.1	Conductor 1x795MCM/fase para bajadas, derivaciones, el alcance del suministro e instalación será para conectar cada banco capacitivo a la barra tensada a la bahía en 138kV proyectada (incluir las 3 fases completas con todo sus accesorios), se debe entender que el ML pagado deben incluirse las tres fases.		ML	90	L			
					M			
12	Herrajes para el Hilo de Guarda							
12.1	Terminal de tensión para hilo de guarda OPGW		C/U	10	L			
					M			

L2. D. AMPLIACION SUBESTACION SANTA MARTA, 138 KV; BANCO DE CAPACITORES, 15 MVARs**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
12.2	Cable de acero para Blindaje Aéreo o Hilo de Guarda E.H.S. Ø=3/8").		ML	150	L			
	Nota: El cable de acero será para el blindaje aéreo para cada banco capacitivo y su equipo asociado en 138kV del proyecto.				M			
13	Luminarias y Accesorios							
13.1	Luminaria para alumbrado en el patio de subestación Lámpara Tipo Led		c/u	8	L			
	Incluir suministro, instalación sin limitarse a lo siguiente: brazo de soporte para la lámpara, sistema de control, Accesorios para iluminación, tubería de metal rígida EMT tipo industrial para el conexonado, accesorios, alambrado desde la luminaria ubicada en la yarda hasta la sala de control.				M			
13.2	Poste de concreto de 45 pies autosoportado clase 2,000 lbs (2K) para instalar lámpara tipo Led para alumbrado en patio en la subestación.		c/u	4	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente para el suministro e instalación del poste: suministro, traslado a sitio e instalación del poste metálico o de concreto de una altura de 45 pies auto soportado, para la instalación del poste incluir topografía, agujero o excavación, aplomado, fundación de concreto armado, relleno, conformación, limpieza y otras obras requeridas la la instalación del mismo.				M			
	Nota: Este se utilizara para instalar la luminaria de patio y para la conexión para el blindaje aéreo: Ver planos de secciones de disposición de equipo electromecánico proyectado y existente SE Santa Marta en 138kV Hoja 1 de 1, y plano de planta disposición de equipo proyectado y existente hoja 1 de 1, incluidos en la sección de planos.							

L2. D. AMPLIACION SUBESTACION SANTA MARTA, 138 KV; BANCO DE CAPACITORES, 15 MVARs								
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO								
RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
14	Panel de control y medición completo							
	Cada tablero (PC&M) Deberá suministrarse completo con sus medidores para la medición, relés de protección primaria, respaldo, concentrador de datos, controlador de bahía, relé protección BF, indicadores, perillas de control, anunciadores, botoneras, luces indicadoras, bloques terminales, cableados y dispositivos misceláneos, incluir todo el alcance de obra y equipo indicado en el documento de especificaciones técnicas en el apartado de la sección para paneles de control y medición.							
14.1	Gabinete de protección y control completo Para los tres bancos capacitivos		Global	1	L			

L2. D. AMPLIACION SUBESTACION SANTA MARTA, 138 KV; BANCO DE CAPACITORES, 15 MVARs**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
	El Gabinete de protección y control para los tres bancos capacitivos debe suministrarse para instalar los equipos y los siguientes accesorios: El Gabinete debe ser del tipo Swing Rack acceso frontal y posterior con los espacios adecuados y suficientes para instalar y ubicar el siguiente equipo, tres (3) relés de Protección Primaria, Tres (3) relés de Respaldo, Tres (3) Relés para Protección BF, UCB, Tres (3) Medidores Analizadores de Calidad de potencia con sus respectivas licencias, Relés Supervisión de bobinas de Disparos, Relevadores auxiliares, HMI, indicadores, perillas de control, anunciadores, botoneras, luces indicadoras,Block de prueba para medidores, Blocks de prueba para los relés de protección (Block de Pruebas), Peinetas de Pruebas, Switch, Tablillas, fusibles, termo-magnéticos, Resistencias Calefactoras,iluminacion contrololada con interruptores automáticos, Tomas de fuerza, alambrado, y todos aquellos materiales y dispositivos misceláneos, para su instalación y operación adecuada, el tamaño de cada compartimiento debe ser de 0.8m X 0.80 X 2.0 ms de alto, en el detalle o dibujo se esta solicitando Dos (2) compartimientos, si se requiere mas de Dos (2) compartimientos el contratista debe incluirlo en el alcance de este item sin costo adicional, cada compartimiento se debe suministrar con sus llamadores o palancas totalmente de metal y cromados, no se acepta llamadores con material de plastico, ver detalle en la seccion de plano.				M			
15	Cables de control							

L2. D. AMPLIACION SUBESTACION SANTA MARTA, 138 KV; BANCO DE CAPACITORES, 15 MVARs**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	incluir sin limitarse a lo siguiente: (i) suministro e instalación cable de control, cable de fuerza, cable para comunicaciones de tipo F.O., tipo ethernet y cualquier otro tipo de cable especial que sea requerido para el conexionado o cableado para todo el equipo electromecánico asociado para cada banco de capacitivo en 138kV, el cableado será desde los equipos ubicados en la yarda hasta la sala de control donde estará ubicado el nuevo tablero PC&M de los bancos capacitivos, incluir en el alcance el conexionado de comunicación, sistema scada, conexionado en los tableros de Corriente Directa y de Corriente Alterna ubicados en la sala de mando existente, incluir como parte del alcance el suministro e instalación de los interruptores termo-magnéticos requeridos para el conexionado nuevo y para aquellas señales requeridas de los tableros existentes ubicados en los diferentes ambiente en la sala de control existente, incluir en el conexionado las viñetas de tipo espaguete, conectores de compresión y atornillable, rotulación, todos sus accesorios de sujeción para la tubería de tipo EMT rígida y flexible tipo BX, conectores, abrazaderas, realizar el cableado entre tableros de los nuevos a los existentes ubicados en los demás ambientes dentro de la sala de mando, configuración de los equipos, y todos los demás equipos requeridos, incluir las pruebas y puesta en marcha.		Global	1	L			
					M			
16	Red de Tierra							

I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO

**Precio Unitario
(US\$)**

**Precio Total
(US\$)**

[illegible]

L2. D. AMPLIACION SUBESTACION SANTA MARTA EN 138 KV, BANCO DE CAPACITORES**II. LISTADO DE OBRA CIVIL**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
1	Remoción de capa de grava existente, Limpieza y Topografía, Obra a realizar en el área de ampliación proyectada		m ²	2,100	L			
2	Conformación en áreas de la ampliación proyectadas, Obra a realizar en el área de ampliación proyectada		m ²	1,500	L			
					M			
3	Estudio mecánica de suelo, Obra a realizar en el área de ampliación proyectada		Global	1	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: (i) Informe del Geotecnista, (ii) los sondeos y las calicatas serán indicadas por el supervisor del proyecto, sin embargo en el alcance se debe incluir sondeos en los equipos de mayor peso como ser el punto donde se ubicara el interruptor de potencia, estructura de remate para la barra tensada principal, en la zona donde se ubicaran los bancos capacitivos.							
	Es parte del alcance la movilización y desmovilización de personal y equipo, topografía, excavación, calicatas, sondeos, pruebas de densidad del relleno y corte, las perforaciones según las indicaciones de acuerdo al documento y a las normas, ensayos en laboratorio, informe de mecánica de suelo y de la resistividad de eléctrica y método.							
4	Capa de Grava, Obra a realizar en el área de ampliación proyectada							
4.1	Capa de Grava Considerar Espesor de 0.15 ms, para el relleno de la grava.		m ³	300	L			

L2. D. AMPLIACION SUBESTACION SANTA MARTA EN 138 KV, BANCO DE CAPACITORES**II. LISTADO DE OBRA CIVIL****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
	Nota: La grava se instalara en área de la ampliación del proyecto.				M			
5	Cimentaciones Para Equipo Menor y Mayor							
	Incluir: Topografía, Excavación, Armado, Encofrado, Fundación, Relleno de material selecto y limpieza. Nota: el concreto para cada una de los ítems indicados abajo deberá ser concreto con una resistencia a la compresión mínima de (3,500Lbs/Pul2.).							
5.1	Fundación Base Para Pararrayo Tipo Estación para entrada línea transmisión y banco de Capacitores (1 Fase)	138kV	c/u	9	L			
					M			
5.2	Fundación Base Para Pararrayo Tipo Estación para Salida línea hacia a SE La Lima en en 69kV (1 Fase)	69kV	c/u	3	L			
					M			
5.3	Fundación Base Para Transformador de Corriente (1 fase)	138kV	c/u	9	L			
					M			
5.4	Fundación Base para Interruptor de Potencia	138kV	c/u	3	L			
	Incluir las tres fases, si se diera el caso que la caja de mando para el interruptor de potencia se requiera base de concreto para su instalación, se debe incluir en la fundición de la base del interruptor completo, solicitado en este ítem.				M			

L2. D. AMPLIACION SUBESTACION SANTA MARTA EN 138 KV, BANCO DE CAPACITORES**II. LISTADO DE OBRA CIVIL****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
5.5	Fundación Base para Seccionador Tripolar (Incluir las tres fases).	138kV	c/u	3	L			
	Incluir las tres fases, si se diera el caso que la seccionadora a suministrar se requiere de una base de concreto para la estructura de soporte para la caja de mando, se debe incluir en la fundición de la base de la seccionadora completa, solicitada en este ítem.				M			
5.6	Fundación Base Transformador Potencial Inductivo (1 fase).	138kV	c/u	9	L			
					M			
5.7	Fundación Base soporte barra tipo Estación (1 fase).	138kV	c/u	6	L			
					M			
5.8	Fundación de Base para cada banco capacitivo de 5 MVARs incluir las tres fases para cada banco capacitivo.	138kV	Global	3	L			
					M			
5.9	Fundación Base para el Divisor Resistivo (1 fase).	138kV	c/u	3	L			
	Nota: Las 3 bases serán para ser instaladas en los bancos de capacitores				M			
6	Calle Interna de Concreto Hidráulico y Bordillos							

L2. D. AMPLIACION SUBESTACION SANTA MARTA EN 138 KV, BANCO DE CAPACITORES**II. LISTADO DE OBRA CIVIL**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
6.1	Calle Interna de Concreto Hidráulico		m ²	450	L			
	Incluir: topografía, excavación, sistema de drenajes para aguas lluvias, material selecto compactado, encofrado, armado de hierro, conformación, concreto hidráulico y otros requeridos, Nota: el concreto para cada una de los ítems indicados abajo deberá ser concreto con una resistencia compresiva mínima de (3,500Lbs/Pul2.).				M			
	Nota: el Ancho de la calle interna será de 5 metros con un espesor de concreto hidráulico de 0.20 metros.							
6.2	Bordillos para la Calle Interna		ML	270	L			
	Incluir: topografía, excavación, material selecto compactado, encofrado, armado de hierro, conformación, concreto hidráulico y otros requeridos, Nota: el concreto para cada una de los ítems indicados abajo deberá ser concreto con una resistencia compresiva mínima de (3,500Lbs/Pul2.).				M			
7	Canaletas de concreto para cables de protección y medición							
7.1	Canaleta Cable de Control		ML	165	L			
	incluir excavación, fundición, pulido, repello y bandeja para los cables, tapadera concreto, instalación de tubería P.V.C de Ø=3" y conectada al sistema de drenaje de agua lluvias incluir todos sus accesorios, la conexión de recolección de agua o sifón deberá ser instalado no mayor a 10 metros de separación entre uno al otro, incluir parrilla metálica o soportes metálico para los cables, incluir todos los demás materiales y obras requeridas para su construcción, Nota: el concreto para cada una de los ítems indicados abajo deberá ser concreto con una resistencia compresiva mínima de (3,500Lbs/Pul2.).				M			

L2. D. AMPLIACION SUBESTACION SANTA MARTA EN 138 KV, BANCO DE CAPACITORES**II. LISTADO DE OBRA CIVIL****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
7.2	Canaleta 'Tipo vehicular		ML	10	L			
	incluir excavación, fundición, pulido, repello y bandeja para los cables, tapadera concreto, instalación de tubería P.V.C de Ø=3" y conectada al sistema de drenaje de agua lluvias incluir todos sus accesorios, la conexión de recolección de agua o sifón deberá ser instalado no mayor a 10 metros de separación entre uno al otro, incluir parrilla metálica o soportes metálico para los cables, incluir todos los demás materiales y obras requeridas para su construcción, Nota: el concreto para cada una de los ítems indicados abajo deberá ser concreto con una resistencia compresiva mínima de (3,500Lbs/Pul2.).				M			
8	Drenajes y cunetas para aguas lluvias, Obra a realizar en el área de ampliación proyectada							
8.1	Drenaje Tipo Francés con Tubo ADS de 15" de diámetro		ML	120	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Excavación, concreto de nivelación, la tubería deberá tener perforaciones de agujeros de Ø=5/8" espaciados a 15 cm y ahogada en concreto de 3,000lbs a una altura media, el relleno deberá ser con grava de tamaño entre 1-1/2" a 2" y todos aquellos materiales requeridos para su construcción y operación adecuada.				M			
8.2	Tubo Colector Para Aguas Lluvias de 18" de diámetro		ML	30	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Excavación, concreto de limpieza, Tubería de Ø=18", relleno de material selecto, y todos aquellos materiales requeridos para su instalación y operación adecuada.				M			

II. LISTADO DE OBRA CIVIL

**Precio Unitario
(US\$)**

**Precio Total
(US\$)**

[illegible]

L2. E. AMPLIACION SUBESTACION PROGRESO, 138kV**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
1	Pararrayo Tipo Estación para entrada línea transmisión							
1.1	Pararrayo Con medidor descarga	120 kV	c/u	3	L			
					M			
2	Transformador de Corriente							
2.1	Transformador de Corriente MR. de 600-1200/5-5-5-5 Amp.	138kV	c/u	6	L			
	Los transformadores de corriente deben ser tipo estación, Tipo dona Multirrelacion de 600-1200 Amp./5-5-5-5 Amp. (Dos de Medición de 0.3B2.0 y Dos de Protección C400), Aislamiento externo de porcelana.				M			
3	Interruptor de Potencia							
	El suministro incluirá sin limitarse a lo siguiente:							
	El Interruptor será suministrado completo con su estructura de soporte metálica, gabinete de mando, relevador para detectar la baja presión de gas SF6, cableado interno, Tubería rígida y tipo BX con sus accesorios, manual de mantenimiento y otros accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada.-							
3.1	Interruptor de Potencia de Accionamiento Monopolar Tanque Vivo de 2000 Amps	138kV	c/u	2	L			
					M			
4	Seccionador Tripolar							

L2. E. AMPLIACION SUBESTACION PROGRESO, 138kV**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	El suministro incluirá sin limitarse a lo siguiente:							
	Para cada seccionadora a suministrarse su accionamiento de apertura y cierre debe ser con mando manual y motorizado, la caja del mando debe ser metálica de lámina de acero norma 4X o equivalente, la caja centralizadora debe ser suministrada con sus regletas, borneras, termomagnéticos, resistencias calefactoras, conexionado interno, cada seccionadora debe suministrarse con su rejilla equipotencial, el conexionado externo debe ser enductado con tubo de tipo rígido EMT y flexible tipo BX con todos sus accesorios de acople y uniones, conectores, incluir todos aquellos accesorios requeridos para su instalación adecuada.							
4.1	Seccionadora Tripolar Con Cuchilla de Puesta a Tierra de 2000 Amp.	138kV	c/u	1	L			
					M			
4.2	Seccionadora Tripolar Sin Cuchilla de Puesta a Tierra de 2000 Amp.	138kV	c/u	3	L			
					M			
5	Transformador de Potencial							
	El suministro incluirá sin limitarse a lo siguiente:							
	Para cada T.P. suministrar Tubo de tipo rígido EMT, tubo flexible BX, incluir sus accesorios, Conectores, y todos aquellos accesorios para su instalación adecuada							
5.1	Transformador de Potencial de Acople Capacitivo (CCVT).	138kV	c/u	6	L			
	Por Fase				M			
6	Caja Centralizadora para Conexionado en Transformadores de Medida							

L2. E. AMPLIACION SUBESTACION PROGRESO, 138kV								
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO								
RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
6.1	Caja centralizadora de conexiones para Transformador de Potencial Capacitivo CCVT en 138kV, con todos sus accesorios requeridos para instalación adecuada.		c/u	2	L			
					M			
6.2	Caja centralizadora de conexiones para Transformador de Corriente en 138kV, con todos sus accesorios requeridos para instalación adecuada.		c/u	2	L			
					M			
7	Equipo de Comunicaciones							
	Nota: Incluir sin limitarse a lo siguiente: Suministro, Instalación, Traslado al sitio, repuestos, pruebas FAT, Pruebas Reflectométricas, Pruebas en Sitio, Licencias, Cursos, Puesta en Operación Comercial, y todo lo indicado en los siguientes ítems, es parte del alcance para el suministro e instalación todo lo descrito en la Sección de Especificaciones técnicas de equipo de Comunicaciones de este documento de licitación e incluirlo en su oferta.							

L2. E. AMPLIACION SUBESTACION PROGRESO, 138kV**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
7.1	Suministrar e instalar en la Subestación Progreso sin limitarse a lo siguiente: Tramo de última milla cable dieléctrico enductado con tubería de cédula 40, de 2", adosado a la pared de canaletas con sus herrajes tipo STRUT, suministrar 250ML de cable dieléctrico de 36 fibras (12 G652 y 24 G655) F.O. tipo loose tube, doble chaqueta (tipo "directa buried"), suministro e instalación de una caja de empalme tipo domo, lámina de la caja de empalme debe ser gruesa con espesor de 10 mm (tickness) de 3 vías (OPGW/Dieléctrico), los ductos adosados a canaletas de concreto debe ser del tipo riel Strutt., suministro e instalación de ODF de 36 puertos SC, fusionados, incluir las pruebas en sitio, dejar una reserva de cable en una fosa de concreto de 1.5X1.5 metros, la fosa debe tener drenaje de agua lluvias con su tapadera de concreto con marco metálico, pintada en amarillo tipo tránsito, en el pórtico de entrada de línea de la SE, instalar un (1) carrete tipo cruceta metálica para enrollar el cable OPGW de reserva de aproximadamente de 20 metros, instalar grapas de bajada, tubería metálica de conexión entre caja de empalme y curva de conversión a tubos enterrados (ver dibujo de detalle de fig. 1 y 2, en la sección de especificaciones técnicas en equipo de comunicaciones).		Global	1	L			
					M			
7.2	Suministro e instalación de equipo Terminal óptico tipo MPLS/TP FOX 615 equipado con las siguientes interfaces: • Voz 2 hilos, • Voz 4 hilos, • Datos V.24/V.28 (12 puertos), • Switch capa 2 de 24 puertos, • Módulo de tele protección de 4 comando, • Interfaz óptico SDH de 4 puertos: 2 STM4/ 2 STM1, • Doble módulo procesador con interfaces MPLS de 10 GB equipados para 30 kilómetros, • Router (EROP), • Doble fuente de alimentación de 300 watts (125/48 Vcc), • Gabinete tipo RITTAL con llavín de seguridad, puerta de vidrio, equipado con switch de puerta, lámpara, termostato, higrómetro, Breakers para 125 Vcc		Global	1	L			

L2. E. AMPLIACION SUBESTACION PROGRESO, 138kV**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	(2), Breakers para 48 Vcc (2) y 1 breaker para 120 vca, • Patchcords mono modo LC/SC de 3 metros (6)							
					M			
7.3	Suministro e instalación de equipo Terminal de onda portadora digital, 3 canales de voz y canal digital. Puertos Ethernet con capacidad de asignar VLAN Módulo de Teleprotección Ancho de banda: 24 KHZ en cada sentido. Equipado con gabinete tipo RITTAL, puerta frontal con acrílico transparente, llavín de seguridad. Equipo de referencia: ETL 600 R4. Frecuencias de operación:228-248/248-268 khz		Global	1	L			
	la terminal debe suministrarse con su gabinete, 1 caja de acople de impedancia tipo A9BT 1 caja de acople de impedancia tipo A9BS, Tramo de cable coaxial apantallado con impedancia característica de 75Ω.				M			
8	Estructuras para Equipo Menor y Mayor							
8.1	Estructura Soporte Alta Para Seccionadora Tripolar (3 FASES)	138kV	c/u	4	L			
					M			
8.2	Estructura Soporte Alta Para Transformador de Corriente (1 FASE)	138kV	c/u	6	L			
					M			
8.3	Estructura Soporte Alta Para Transformador de Potencial CCVT (1 FASE)	138kV	c/u	3	L			
					M			

L2. E. AMPLIACION SUBESTACION PROGRESO, 138kV**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
8.4	Estructura Soporte Baja Para Transformador de Potencial CCVT (1 FASE)	138kV	c/u	3	L			
					M			
8.5	Estructura Soporte Baja Para Pararrayo	138kV	c/u	3	L			
					M			
9	Conexiones entre equipo electromecánico							
	Barras, terminales de aluminio , herrajes, conductor de aluminio							
	REF: BURNDY (BR.), ANDERSON ELECTRIC (A.E.), ARRUTI							
9.1	Incluir sin limitarse a lo siguiente: suministro e instalación de todos los herrajes de aluminio como ser conectores de tipo terminal de expansión, conectores rígidos, tubo de aluminio, conectores tipo camisas, separadores, uniones, tapones elimina efecto corona, conectores de tipo T para cable a cable tipo compresión, conectores de tubo a cable, conectores de tubo a tubo, y todos aquellos conectores requeridos para la instalación de la barra tensada aérea y rígida y derivaciones, bajadas, conexión entre equipos, salida de línea, estructuras, el contratista debe considerar en este alcance todos los herrajes de aluminio o conectores requeridos para la conexión de la barra rígida y aérea de los equipos existentes que se conectaran a los equipos nuevos, considerar las bajadas y conexión del pórtico a salida de línea nueva en 138kV.		Global	1	L			
	Nota: Ver Plano de disposición de equipo electromecánico proyectado Hoja 1 de 1 SE Progreso, y Plano de Seccion de disposición de equipo electromecánico proyectado en 138kV Hoja 1 de 1 SE Progreso, incluidos en la sección de planos.				M			
10	Herrajes para el Hilo de Guarda							

L2. E. AMPLIACION SUBESTACION PROGRESO, 138kV**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
10.1	Terminal de tensión para hilo de guarda OPGW		C/U	3	L			
					M			
10.2	Cable de acero para Blindaje Aéreo o Hilo de Guarda E.H.S. Ø=3/8").		ML	50	L			
	Nota: El cable de acero será para el blindaje aéreo en la bahía donde se hará la ampliación en 138kV del proyecto.				M			
11	Luminarias y Accesorios							
11.1	Luminaria para alumbrado en el patio de subestación Lámpara Tipo Led		c/u	12	L			
	Incluir brazo, sistema de control, Accesorios para iluminación, tubería y accesorios, cableado.				M			
12	Panel de control y medición completo							
	Suministrar tablero PC&M completo con sus instrumento de medición, protección primaria, respaldo, concentrador de datos, controlador de bahía, protección BF, indicadores, perillas de control, anunciadores, botoneras, luces indicadoras, bloques terminales de prueba, cableado y dispositivos misceláneos, incluir todo el alcance de obra y equipo indicado de la Seccion de especificaciones técnicas del tablero de control y medición (PC&M).							
12.1	Gabinete de protección y control completo Para Salida de Línea de Transmisión		c/u	1	L			

L2. E. AMPLIACION SUBESTACION PROGRESO, 138kV

I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	El Gabinete de protección y control para Línea de Transmisión debe suministrarse para instalar los equipos y los siguientes accesorios: El Gabinete debe ser del tipo Swing Rack acceso frontal y posterior con los espacios adecuados y suficientes para instalar y ubicar Un (1) relé de Protección Primaria Diferencial para Línea Transmisión, Un (1) relé de Protección secundaria de impedancia, Dos (2) Relés para Protección BF, UCB, Un (1) Medidor Instantáneo, Dos (2) Medidores Analizadores de Calidad de potencia con sus respectivas licencias, Relés Supervisión de bobinas de Disparos, Relevadores auxiliares, indicadores, perillas de control, anunciadores, botoneras, luces indicadoras,Block de prueba para medidores, Blocks de prueba para los relés de protección (Block de Pruebas), Peinetas de Pruebas, Switch, Tablillas, fusibles, termo-magnéticos, Resistencias Calefactoras, iluminación controlada con interruptores automáticos, Tomas de fuerza, alambrado, y todos aquellos materiales y dispositivos misceláneos, para su instalación y operación adecuada, el tamaño de cada compartimiento debe ser de 0.8m X 0.80 X 2.0 ms de alto, en el detalle o dibujo se esta solicitando Dos (2) compartimientos, si se requiere mas de Dos (2) compartimientos el contratista debe incluirlo en el alcance de este ítem sin costo adicional, cada compartimiento se debe suministrar con sus llamadores o palancas totalmente de metal y cromados, no se acepta llamadores con material de plástico, ver detalle en la seccion de plano.				M			
13	Cables de control							

L2. E. AMPLIACION SUBESTACION PROGRESO, 138kV								
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO								
RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	incluir sin limitarse a lo siguiente: (i) suministro e instalación cable de control, cable de fuerza, cable para comunicaciones de tipo F.O., tipo ethernet y cualquier otro tipo de cable especial que sea requerido para el conexionado o cableado de todo el equipo electromecánico de la bahía en 138kV, el cableado será desde los equipos ubicados en la yarda hasta la sala de control donde estará el nuevo tablero PC&M de control y medición, y los tableros existentes, incluir en el alcance el conexionado de comunicación, sistema scada, tableros de Corriente Directa y de Corriente Alterna ubicados en la sala de control Actual, incluir como parte del alcance el suministro e instalación de los interruptores termomagnéticos requeridos para el conexionado nuevo y para aquellas señales requeridas de los tableros existentes ubicados en los diferentes ambiente en la sala de control existente, incluir en el conexionado las viñetas de tipo espagueti, conectores de compresión y atornillable, rotulación, todos sus accesorios de sujeción para la tubería de tipo EMT rígida y flexible tipo BX, conectores, abrazaderas, realizar el cableado entre tableros de los nuevos a los existentes ubicados en los demás ambientes dentro de la sala de control, configuración de los equipos, y todos los demás equipos requeridos, incluir las pruebas y puesta en marcha.		Global	1	L			
					M			
14	Red de Tierra							

L2. E. AMPLIACION SUBESTACION PROGRESO, 138kV**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Conductor 2/0 de cobre suave para la bajadas de cada uno de los equipos a ubicarse en la yarda para conectarse a la red principal conductor 4/0 existente, las varillas deben ser de $\varnothing=3/4"$ de L= 10 pies (3.05ms) de acero recubierto de cobre, los conectores a utilizarse en la malla principal deben ser del tipo termowell, los conectores para las bajadas o derivaciones deben ser del tipo mecánicos de cobre, para la instalación en el tendido del cable de cobre bajo suelo para las bajadas y malla principal incluir las obras de excavación y relleno de material del sitio, incluir la instalación de cable 4/0 de cobre en la trinchera de cables y su conectores, incluir conexión al sistema de aterrizaje en los tableros PC&M y para el servicio propio.							
14.1	suministro e instalación de sistema de aterrizaje en zona de la ampliación del proyecto en 138kV, conexión completa de las Estructuras Metálicas y de los equipos de la yarda, tableros en la sala de control, conexión a cerco existente, conexión a la malla principal existentes.		Global	1	L			
					M			
15	Pruebas a la Medición Comercial		Global	1	L			

L2. E. AMPLIACION SUBESTACION PROGRESO, 138kV								
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO								
RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Trabajos concernientes al proceso de certificación del sistema de medición comercial de los equipos asociados al alimentador asociados al campo relacionado con la línea de transmisión para la Puesta en Marcha Comercial, las pruebas de precisión serán para los transformadores de corriente y transformadores de potencial de los equipos primarios ubicados en la yarda, pruebas de precisión a los medidores de energía principal y de respaldo asignados al alimentador de la línea, Medición de Burden de los circuitos secundarios de tensión y corriente asociados al sistema de medición principal y de respaldo, suministro e instalación de acrílico e instalación de sellos entregados por la ENEE en borneras de la toma de medición comercial exclusiva en tableros PC&M ubicados en la sala de control y de los equipos de medidas en la yarda de la línea, incluir el reporte de la certificación comercial.							
16	Pruebas y Puesta en Marcha Comercial		Global	1	L			
TOTAL EQUIPO ELECTROMECAÁNICO PARA LA SUBESTACIÓN PROGRESO (US\$)								

L2. E. AMPLIACION SUBESTACION PROGRESO, 138kV**II. LISTADO DE OBRA CIVIL**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
1	Remoción de capa de grava existente, Limpieza y Topografía		m ²	1,500	L			
2	Conformación en áreas de la ampliación proyectadas		m ²	1,500	L			
					M			
3	Capa de Grava							
3.1	Capa de Grava Considerar Espesor de 0.15 ms, para el relleno de la grava.		m ³	570	L			
					M			
4	Cimentaciones Para Equipo Menor y Mayor							
	Incluir: Topografía, Excavación, Armado, Encofrado, Fundación, Relleno de material selecto y limpieza. Nota: el concreto para cada una de los ítems indicados abajo deberá ser concreto con una resistencia a la compresión mínima de (3,500Lbs/Pul2.).							
4.1	Fundación Base Para Pararrayo Tipo Estación para entrada línea transmisión y banco de Capacitores (1 Fase)	138kV	c/u	3	L			
					M			

L2. E. AMPLIACION SUBESTACION PROGRESO, 138kV**II. LISTADO DE OBRA CIVIL****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
4.2	Fundación Base Para Transformador de Corriente (1 fase)	138kV	c/u	6	L			
					M			
4.3	Fundación Base para Interruptor de Potencia	138kV	c/u	2	L			
	Incluir las tres fases, si se diera el caso que la caja de mando para el interruptor de potencia se requiera base de concreto para su instalación, se debe incluir en la fundición de la base del interruptor completo, solicitado en este ítem.				M			
4.4	Fundación Base para Seccionador Tripolar (Incluir las tres fases).	138kV	c/u	4	L			
	Incluir las tres fases, si se diera el caso que la seccionadora a suministrar se requiere de una base de concreto para la estructura de soporte para el mando, se debe incluir en la fundición de la base de la seccionadora completa, solicitada en este ítem.				M			
4.5	Fundación Base Transformador Potencial Capacitivo (1 fase).	138kV	c/u	6	L			
					M			
4.6	Demolición de base para Interruptor de potencia de accionamiento Tripolar en 138kV	138kV	M³	4	L			
	El contratista debe incluir sin limitarse a lo siguiente: excavación, retiro de material de la demolición de la base de concreto completa y depositado en un lugar donde no dañe a terceros, relleno de material del sitio, remoción de tierra y limpieza.							

L2. E. AMPLIACION SUBESTACION PROGRESO, 138kV**II. LISTADO DE OBRA CIVIL**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
4.7	Demolición de base para Seccionadora Tripolar (incluir las tres fases) en 138kV	138kV	M³	7	L			
	El contratista debe incluir sin limitarse a lo siguiente: excavación, retiro de material de la demolición de la base de concreto completa y depositado en un lugar donde no dañe a terceros, relleno de material del sitio, remoción de tierra y limpieza.							
4.8	Demolición de base para Transformador de potencial (incluir las tres fases) en 138kV	138kV	M³	7	L			
	El contratista debe incluir sin limitarse a lo siguiente: excavación, retiro de material de la demolición de la base de concreto completa y depositado en un lugar donde no dañe a terceros, relleno de material del sitio, remoción de tierra y limpieza.							
4.9	Demolición de base para Transformador de Corriente (incluir las tres fases) en 138kV	138kV	M³	7	L			
	El contratista debe incluir sin limitarse a lo siguiente: excavación, retiro de material de la demolición de la base de concreto completa y depositado en un lugar donde no dañe a terceros, relleno de material del sitio, remoción de tierra y limpieza.							
5	Calle Interna de Concreto Hidráulico y Bordillos							
5.1	Calle Interna de Concreto Hidráulico		m²	760	L			
	Incluir: topografía, excavación, sistema de drenajes para aguas lluvias, material selecto compactado, encofrado, armado de hierro, conformación, concreto hidráulico y otros requeridos.				M			

L2. E. AMPLIACION SUBESTACION PROGRESO, 138kV**II. LISTADO DE OBRA CIVIL****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
	Nota: el Ancho de la calle interna será de 5 metros con un espesor de concreto hidráulico de 0.20 metros, Nota: el concreto para cada una de los ítems indicados abajo deberá ser concreto con una resistencia compresiva mínima de (3,500Lbs/Pul2.).							
5.2	Bordillos para la Calle Interna		ML	275	L			
	Incluir: topografía, excavación, material selecto compactado, encofrado, armado de hierro, conformación, concreto hidráulico y otros requeridos, Nota: el concreto para cada una de los ítems indicados abajo deberá ser concreto con una resistencia compresiva mínima de (3,500Lbs/Pul2.).				M			
6	Canaletas de concreto para cables de protección y medición							
6.1	Canaleta Cable de Control		ML	120	L			
	incluir excavación, fundición, concreto aparente, bandeja para los cables, tapadera concreto, instalación de tubería P.V.C de Ø=3" y conectada al sistema de drenaje de agua lluvias incluir todos sus accesorios, la conexión de recolección de agua o sifón deberá ser instalado no mayor a 10 metros de separación entre uno al otro, incluir parrilla metálica o soportes metálico para los cables, incluir todos los demás materiales y obras requeridas para su construcción, Nota: el concreto para cada una de los ítems indicados abajo deberá ser concreto con una resistencia compresiva mínima de (3,500Lbs/Pul2.).				M			
6.2	Canaleta Tipo vehicular		ML	10	L			

L2. E. AMPLIACION SUBESTACION PROGRESO, 138kV**II. LISTADO DE OBRA CIVIL**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	incluir excavación, fundición, pulido, repello y bandeja para los cables, tapadera concreto, instalación de tubería P.V.C de Ø=3" y conectada al sistema de drenaje de agua lluvias incluir todos sus accesorios, la conexión de recolección de agua o sifón deberá ser instalado no mayor a 10 metros de separación entre uno al otro, incluir parrilla metálica o soportes metálico para los cables, incluir todos los demás materiales y obras requeridas para su construcción, Nota: el concreto para cada una de los ítems indicados abajo deberá ser concreto con una resistencia a la compresión mínima de (3,500Lbs/Pul2.).				M			
6.3	Tapaderas para canaleta de control existente		ML	80	L			
	Nota: Se requiere que toda tapadera dañada ubicada en la trinchera existente en la bahías actuales en 138kV a partir de la zona de la salida de la línea hacia SE SPSS hasta la sala sala de control sean reemplazadas por tapaderas nuevas, es parte del alcance el resane de la trinchera actual donde lo requiera la supervisión del proyecto, estas tapaderas deben ser de concreto armado, incluir todos los materiales y obras requeridas para el resane y construcción de las tapaderas, el concreto para las tapaderas debe ser de concreto con una resistencia a la compresión mínima de (3,500Lbs/Pul2.).				M			
7	Enchape de Talud y Cunetas							
7.1	Cuneta normal de concreto recolector para aguas lluvias		ML	30	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: topografía, nivelado, compactación del terreno, Encofrado, armado de hierro, fundición de concreto, Pulido y todos aquellos materiales requeridos para su construcción, concreto con una resistencia a la compresión mínima de (3,500Lbs/Pul2.).				M			

L2. E. AMPLIACION SUBESTACION PROGRESO, 138kV**II. LISTADO DE OBRA CIVIL**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
7.2	Limpieza de Cuneta Perimetral Exterior de aguas lluvias		ML	100	L			
8	Muro perimetral con pared de bloque							
8.1	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Serpentina en la parte superior del muro, solera superior, solera intermedia, solera inferior, incluir zapata corrida y aislada, castillos o columnas de concreto armado a cada 3 ms, tensores de acero, columnas, soleras inferiores hechas de concreto armado a lo largo del cerco, incluir obras de excavación en las zapatas y en las soleras a nivel de suelo, el muro debe ser con bloque de concreto, el muro debe tener una altura de tres (3) metros sobre nivel de suelo terminado, el bloque del muro debe ser de 6"x8"x16" fundido con concreto y varillas, incluir una sobre elevación con bloques de concreto de 8"x8"x16" fundidas con varillas corrugadas, la sobre elevación no debe ser menor a 1m, incluir en el alcance conformación en el sitio de la obra, topografía, nivelado, encofrado, armado de hierro, limpieza, botado de material sobrante, y otros materiales requeridos para su construcción, incluir el alcance descrito en las especificaciones técnicas para obra civil y los detalles de los dibujos incluidos en la sección de planos.		ML	50	L			
	Nota: Esta obra se realizara en el perímetro donde colinda la calle publica principal y el frente de la bahia en 230kV que conecta los transformadores de 230/138kV y el de distribucion, Ver ubicacion del muro en Plano de Planta de Disposicion de Equipo Proyectado y Existente, ademas se adjunta Plano de Detalle del Muro.				M			
9	Limpieza de Drenaje Francés Existente		ML	60	L			

L2. E. AMPLIACION SUBESTACION PROGRESO, 138kV									
II. LISTADO DE OBRA CIVIL									
RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)							Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total		
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Quitar grava existente del filtro, limpieza del tubo existente, colocación de grava, y otros materiales requeridos para esta obra.				M				
TOTAL OBRA CIVIL PARA LA SUBESTACIÓN PROGRESO (US\$)									

L2. F. AMPLIACION SUBESTACION PROGRESO EN 138kV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
1	Pararrayo Tipo Estación para entrada línea transmisión							
1.1	Pararrayo Con medidor descarga	120 kV	c/u	9	L			
					M			
2	Transformador de Corriente							
2.1	Transformador de Corriente MR. de 600/5-5-5-5 Amp.	138kV	c/u	12	L			
	Los transformadores de corriente deben ser tipo estación, Tipo de 600 Amp./5-5-5-5 Amp. (1 de Medición de 0.3B1.0 y 3 de Protección C200), Aislamiento externo de porcelana.				M			
3	Interruptor de Potencia							
	El suministro incluirá sin limitarse a lo siguiente:							
	El Interruptor será suministrado completo con su estructura de soporte metálica, gabinete de mando, relevador para detectar la baja presión de gas SF6, cableado interno, Tubería rígida y tipo BX con sus accesorios, manual de mantenimiento y otros accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada.-							
3.1	Interruptor de Potencia de Accionamiento Monopolar Tanque Vivo de 600 Amps	138kV	c/u	4	L			
					M			
4	Seccionador Tripolar							
	El suministro incluirá sin limitarse a lo siguiente:							

L2. F. AMPLIACION SUBESTACION PROGRESO EN 138kV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Para cada seccionadora a suministrarse su accionamiento de apertura y cierre debe ser con mando manual y motorizado, la caja del mando debe ser metálica de lámina de acero norma 4X o equivalente, la caja centralizadora se debe ser suministrada con sus regletas, borneras, termomagnéticos, resistencias calefactoras, conexionado interno, cada seccionadora debe suministrarse con su rejilla equipotencial, el conexionado externo debe ser enductado con tubo de tipo rígido EMT y flexible tipo BX con todos sus accesorios de acople y uniones, conectores, incluir todos aquellos accesorios requeridos para su instalación adecuada.							
4.1	Seccionadora Tripolar Sin Cuchilla de Puesta a Tierra de 600 Amp.	138kV	c/u	6	L			
					M			
5	Transformador de Potencial							
	El suministro incluirá sin limitarse a lo siguiente:							
	Para cada T.P. suministrar Tubo de tipo rígido EMT, tubo flexible BX, incluir sus accesorios, Conectores, y todos aquellos accesorios para su instalación adecuada							
5.1	Transformador de Potencial Inductivo	138kV	c/u	9	L			
	Por Fase				M			
6	Banco Capacitivo en 138kV, Capacidad Total por Banco de 10 MVARs		Global	3	L			

L2. F. AMPLIACION SUBESTACION PROGRESO EN 138kV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Para el suministro e instalación para Cada Banco Capacitivo se debe incluir todos los capacitores que completen una capacidad de 3.33 MVARs por fase, suministro e instalación de la estructura de soporte inferior, intermedia y superior de acero galvanizado en caliente para las tres fases, conectores de aluminio, cuchillas cortacircuito, fusibles tipo expulsión, aisladores de tipo estación para un BIL de 650kV para el lado de 138kV con aislamiento de porcelana para operar en alta contaminación, conectores a tierra para las bajadas con cable de cobre suave, pernos de anclajes para la estructura de soporte o bastidor, incluir todos aquellos accesorios requeridos para su instalación adecuada.				M			
7	Caja Centralizadora para Conexionado en Transformadores de Medida							
7.1	Caja centralizadora de conexiones para Transformador de Potencial Inductivo en 138kV, con todos sus accesorios requeridos para instalación adecuada.		c/u	3	L			
					M			
7.2	Caja centralizadora de conexiones para Transformador de Corriente en 138kV, con todos sus accesorios requeridos para instalación adecuada.		c/u	4	L			
					M			
8	Divisor Resistivo		c/u	3	L			
	Para cada Divisor Resistivo, suministrar su caja centralizadora de conexión, Tubo de tipo rígido EMT, tubo flexible BX, sus accesorios de conexión, Conectores, y todos aquellos accesorios para su instalación adecuada.				M			
9	Estructuras para Equipo Menor y Mayor							
9.1	Estructura Soporte Alta Para Seccionadora Tripolar (3 FASES)	138kV	c/u	3	L			

L2. F. AMPLIACION SUBESTACION PROGRESO EN 138kV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
					M			
9.2	Estructura Soporte Baja Para Seccionadora Tripolar (3 FASES)	138kV	c/u	3	L			
					M			
9.3	Estructura Soporte Alta Para Transformador de Corriente (1 FASE)	138kV	c/u	3	L			
					M			
9.4	Estructura Soporte Baja Para Transformador de Corriente (1 FASE)	138kV	c/u	9	L			
					M			
9.5	Estructura Soporte Baja Para Transformador de Potencial CCVT (1 FASE)	138kV	c/u	3	L			
					M			
9.6	Estructura Soporte Baja Para Divisor Resistivo (1 FASE)	138kV	c/u	3	L			
					M			
9.7	Estructura Soporte Baja Para Pararrayo	138kV	c/u	9	L			
					M			
9.8	Estructura Soporte Baja Para Aislador de Tipo Estación	138kV	c/u	15	L			
					M			
9.9	Viga para Estructura de Pórtico para Barra Tensada y Salida L.T.	138kV	c/u	3	L			

L2. F. AMPLIACION SUBESTACION PROGRESO EN 138kV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
	11 metros de longitud				M			
9.10	Columna Para Estructura en Pórtico Para Barra Tensada	138kV	c/u	3	L			
	13 metros de altura de la columna incluyendo puntina (10 metros de la columna y 3 metros de la Puntina).				M			
9.11	Columna Para Estructura en Pórtico Para Salida Línea de Transmisión	138kV	c/u	2	L			
	15 metros de altura de la columna incluyendo puntina (12 metros de la columna y 3 metros de la Puntina).				M			
10	Conexiones entre equipo electromecánico							
	Barras, terminales de aluminio , herrajes, conductor de aluminio							
	REF: BURNDY (BR.), ANDERSON ELECTRIC (A.E.), ARRUTI							

L2. F. AMPLIACION SUBESTACION PROGRESO EN 138kV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
10.1	Incluir sin limitarse a lo siguiente: suministro e instalación de todos los herrajes de aluminio como ser conectores de tipo terminal de expansión, conectores rígidos, tubo de aluminio, conectores tipo camisas, separadores, uniones, tapones elimina efecto corona, conectores de tipo T para cable a cable tipo compresión, conectores de tubo a cable, conectores de tubo a tubo, y todos aquellos conectores requeridos para la instalación de la barra tensada aérea, rígida, bajadas y derivaciones, conexión entre equipos, el contratista debe considerar en este alcance todos los herrajes de aluminio o conectores requeridos para la conexión de la barra rígida y/o flexible para cada uno de los bancos capacitivos, barra aérea principal para conectar los tres bancos capacitivos, barra aérea que conecta las bahía nuevas de los banco capacitivos a la bahía existente en 138kV, es parte del alcance todos los conectores requeridos para la conexión de los equipos a ubicarse en la barra existente (B-509 y B-510) que se conectarán a los equipos nuevos, considerar las bajadas y conexión del pórtico nuevo y de los existentes.		Global	1	L			
	Nota: Ver Plano de disposición de equipo electromecánico proyectado Hoja 1 de 1 SE Progreso, y Plano de Sección de disposición de equipo electromecánico proyectado en 138kV Hoja 1 de 3, 2 de 3 y 3 de 3 SE Progreso, incluidos en la sección de planos.				M			
11	Aisladores de Tipo Estación, Estructuras de Suspensión y Remate							
11.1	Estructura de Remate para barra tensada y salida de línea en pórticos con una cadena de aisladores de suspensión por fase con todo sus accesorios de sujeción como ser grilletes, cuernos, grapas de aluminio de compresión, cuellos, extensores y otros herrajes requeridos para la instalación y operación adecuada del conductor de calibre 795 MCM ASCR , para cada cadena de aisladores incluir diez (11) platos, incluir una (1) cadenas por fase, considerar todo el alcance descrito aquí para las tres (3) fases.	138kV	Juego	6	L			

L2. F. AMPLIACION SUBESTACION PROGRESO EN 138kV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Nota: Esta estructura de remate será para ser instalada en los pórticos para salida y barra aérea: Ver planos de secciones de disposición de equipo electromecánico proyectado en 138kV Hoja 1 de 3, 2 de 3 y 3 de 3, plano de planta disposición de equipo proyectado y existente hoja 1 de 1, incluidos en la sección de planos.				M			
11.2	Aislador Tipo Estación Para Soporte de Barra	138kV	Juego	15	L			
					M			
12	Cables de potencia							
12.1	Conductor 1x795MCM/fase para barra tensada principal, bajadas, derivaciones, el alcance del suministro e instalación será para conectar cada banco capacitivo, barra tensada en bahía en 138kV existente y proyectada, barra tensada entre los pórtico nuevos a pórticos de la bahía actual en 138kV (incluir las 3 fases completas con todo sus accesorios), se debe entender que el ML pagado deben incluirse las tres fases.		ML	120	L			
					M			
13	Herrajes para el Hilo de Guarda							
13.1	Terminal de tensión para hilo de guarda OPGW		C/U	15	L			
					M			
13.2	Cable de acero para Blindaje Aéreo o Hilo de Guarda E.H.S. Ø=3/8").		ML	200	L			
	Nota: El cable de acero será para el blindaje aéreo en la bahía donde se hará la ampliación en 138kV del proyecto.				M			

L2. F. AMPLIACION SUBESTACION PROGRESO EN 138kV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
14	Luminarias y Accesorios							
14.1	Luminaria para alumbrado en el patio de subestación Lámpara Tipo Led		c/u	19	L			
	Incluir suministro, instalación sin limitarse a lo siguiente: brazo de soporte para la lámpara, sistema de control, Accesorios para iluminación, tubería de metal rígida EMT tipo industrial para el conexionado, accesorios, alambrado desde la luminaria ubicada en la yarda hasta la sala de control.				M			
	Las lámparas serán instaladas en las columnas de tipo celosía de cada pórtico en las bahías de 138kV proyectada. Ver Plano de planta de disposición de equipo electromecánico proyectado y existente en 138kV.							
14.2	Poste de concreto o metálico de 45 pies autosoportado de Clase 1200 Lbs (1.2k) para instalar lámpara tipo Led para alumbrado en patio en la subestación.		c/u	2	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente para el suministro e instalación del poste: suministro, traslado a sitio, instalación del poste de concreto de altura de 45 pies auto soportado, incluir topografía, agujero o excavación, aplomado, fundación de concreto armado, relleno, conformación, limpieza y otras obras requeridas la la instalación del mismo.				M			
	Nota: Este se utilizara para instalar la luminaria de patio y para la conexión para el blindaje aéreo: Ver planos de secciones de disposición de equipo electromecánico proyectado en 138kV Hoja 1 de 3, 2 de 3 y 3 de 3, plano de planta disposición de equipo proyectado y existente hoja 1 de 1, incluidos en la sección de planos.							
15	Panel de control y medición completo							

L2. F. AMPLIACION SUBESTACION PROGRESO EN 138kV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Cada tablero (PC&M) Deberá suministrarse completo con sus medidores para la medición, relés de protección primaria, respaldo, concentrador de datos, controlador de bahía, relé protección BF, indicadores, perillas de control, anunciadores, botoneras, luces indicadoras, bloques terminales, cableados y dispositivos misceláneos, incluir todo el alcance de obra y equipo indicado en el documento de especificaciones técnicas en el apartado de la sección para paneles de control y medición.							
15.1	Gabinete de protección y control completo Para los tres bancos capacitivos		Global	1	L			
	El Gabinete de protección y control para los tres bancos capacitivos debe suministrarse para instalar los equipos y los siguientes accesorios: El Gabinete debe ser del tipo Swing Rack acceso frontal y posterior con los espacios adecuados y suficientes para instalar y ubicar tres (3) relés de Protección Primaria, Tres (3) relés de Respaldo, Cuatro (4) Relés para Protección BF, UCB, Tres (3) Medidores Analizadores de Calidad de potencia con sus respectivas licencias, Relés Supervisión de bobinas de Disparos, Relevadores auxiliares, HMI, indicadores, perillas de control, anunciadores, botoneras, luces indicadoras,Block de prueba para medidores, Blocks de prueba para los relés de protección (Block de Pruebas), Peinetas de Pruebas, Switch, Tablillas, fusibles, termo-magnéticos, Resistencias Calefactoras, iluminación controlada con interruptores automáticos, Tomas de fuerza, alambrado, y todos aquellos materiales y dispositivos misceláneos, para su instalación y operación adecuada, el tamaño de cada compartimiento debe ser de 0.8m X 0.80 X 2.0 ms de alto, en el detalle o dibujo se esta solicitando Dos (2) compartimientos, si se requiere mas de Dos (2) compartimientos el contratista debe incluirlo en el alcance de este ítem sin costo adicional, cada compartimiento se debe suministrar con sus llamadores o palancas totalmente de metal y cromados, no se acepta llamadores con material de plástico, ver detalle en la seccion de plano.				M			

L2. F. AMPLIACION SUBESTACION PROGRESO EN 138kV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
16	Cables de control							
	incluir sin limitarse a lo siguiente: (i) suministro e instalación cable de control, cable de fuerza, cable para comunicaciones de tipo F.O., tipo ethernet y cualquier otro tipo de cable especial que sea requerido para el conexionado o cableado de todo el equipo electromecánico de la bahía en 138kV para cada uno de los bancos capacitivos y de los equipos de la bahía existente en 138kV, el cableado será desde los equipos ubicados en la yarda hasta la sala de control donde estará ubicado el nuevo tablero PC&M de los bancos capacitivos, incluir en el alcance el conexionado de comunicación, sistema scada, conexionado en los tableros de Corriente Directa y de Corriente Alterna ubicados en la sala de mando existente, incluir como parte del alcance el suministro e instalación de los interruptores termo-magnéticos requeridos para el conexionado nuevo y para aquellas señales requeridas de los tableros existentes ubicados en los diferentes ambiente en la sala de control existente, incluir en el conexionado las viñetas de tipo espagueti, conectores de compresión y atornillable, rotulación, todos sus accesorios de sujeción para la tubería de tipo EMT rígida y flexible tipo BX, conectores, abrazaderas, realizar el cableado entre tableros de los nuevos a los existentes ubicados en los demás ambientes dentro de la sala de mando, configuración de los equipos, y todos los demás equipos requeridos, incluir las pruebas y puesta en marcha.		Global	1	L			
					M			
17	Red de Tierra							

I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECÁNICO

**Precio Unitario
(US\$)**

**Precio Total
(US\$)**

[illegible]

L2. F. AMPLIACION SUBESTACION PROGRESO EN 138kv, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs									
II. LISTADO DE OBRA CIVIL									
RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)							Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total		

L2. F. AMPLIACION SUBESTACION PROGRESO EN 138kV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**II. LISTADO DE OBRA CIVIL**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
1	Remoción de capa de grava existente, Limpieza y Topografía		m ²	2,500	L			
2	Conformación en áreas de la ampliación proyectadas		m ²	2,850	L			
					M			
3	Capa de Grava							
3.1	Capa de Grava Considerar Espesor de 0.15 ms, para el relleno de la grava.		m ³	570	L			
					M			
3.2	Reubicación de grava existente Considerar Espesor de 0.15 ms, para el relleno de la grava.		m ³	470	L			
	El contratista debe quitar la grava existente en el área donde se harán las excavaciones para las cimentaciones del equipo de la compensación reactiva capacitiva y volver a colocar la grava sin ser contaminada en la zona donde esta ubicada la salida de la línea hacia las SE' Santa Marta y Tela, en la misma subestación Progreso.							
4	Cimentaciones Para Equipo Menor y Mayor							
	Incluir: Topografía, Excavación, Armado, Encofrado, Fundación, Relleno de material selecto y limpieza. Nota: el concreto para cada una de los ítems indicados abajo deberá ser concreto con una resistencia a la compresión mínima de (3,500Lbs/Pul2.).							

L2. F. AMPLIACION SUBESTACION PROGRESO EN 138kV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**II. LISTADO DE OBRA CIVIL**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
4.1	Fundación Base Para Pararrayo Tipo Estación para entrada línea transmisión y banco de Capacitores (1 Fase)	138kV	c/u	9	L			
					M			
4.2	Fundación Base Para Transformador de Corriente (1 fase)	138kV	c/u	12	L			
					M			
4.3	Fundación Base para Interruptor de Potencia	138kV	c/u	4	L			
	Incluir las tres fases, si se diera el caso que la caja de mando para el interruptor de potencia se requiera base de concreto para su instalación, se debe incluir en la fundición de la base del interruptor completo, solicitado en este ítem.				M			
4.4	Fundación Base para Seccionador Tripolar (Incluir las tres fases).	138kV	c/u	5	L			
	Incluir las tres fases, si se diera el caso que la seccionadora a suministrar se requiere de una base de concreto para la estructura de soporte para el mando, se debe incluir en la fundición de la base de la seccionadora completa, solicitada en este ítem.				M			
4.5	Fundación Base Transformador Potencial Inductivo (1 fase).	138kV	c/u	9	L			
					M			

L2. F. AMPLIACION SUBESTACION PROGRESO EN 138kV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**II. LISTADO DE OBRA CIVIL****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
4.6	Fundación Base soporte barra tipo Estación (1 fase).	138kV	c/u	15	L			
					M			
4.7	Fundación de Base para cada banco capacitivo de 10 MVAR incluir las tres fases para cada banco capacitivo.	138kV	Global	3	L			
					M			
4.8	Fundación Base para el Divisor Resistivo (1 fase).	138kV	c/u	3	L			
					M			
4.9	Fundación Base para Columna de Pórtico Para Salida de Alimentador	138kV	c/u	2	L			
					M			
4.10	Fundación Base para Columna de Pórtico Para Barra Tensada	138kV	c/u	3	L			
					M			
5	Calle Interna de Concreto Hidráulico y Bordillos							
5.1	Calle Interna de Concreto Hidráulico		m ²	760	L			

L2. F. AMPLIACION SUBESTACION PROGRESO EN 138kV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**II. LISTADO DE OBRA CIVIL**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir: topografía, excavación, sistema de drenajes para aguas lluvias, material selecto compactado, encofrado, armado de hierro, conformación, concreto hidráulico y otros requeridos.				M			
	Nota: el Ancho de la calle interna será de 5 metros con un espesor de concreto hidráulico de 0.20 metros, Nota: el concreto para cada una de los ítems indicados abajo deberá ser concreto con una resistencia compresiva mínima de (3,500Lbs/Pul2.).							
5.2	Bordillos para la Calle Interna		ML	275	L			
	Incluir: topografía, excavación, material selecto compactado, encofrado, armado de hierro, conformación, concreto hidráulico y otros requeridos, Nota: el concreto para cada una de los ítems indicados abajo deberá ser concreto con una resistencia compresiva mínima de (3,500Lbs/Pul2.).				M			
6	Canaletas de concreto para cables de protección y medición							
6.1	Canaleta Cable de Control		ML	110	L			
	incluir excavación, fundición, concreto aparente, bandeja para los cables, tapadera concreto, instalación de tubería P.V.C de Ø=3" y conectada al sistema de drenaje de agua lluvias incluir todos sus accesorios, la conexión de recolección de agua o sifón deberá ser instalado no mayor a 10 metros de separación entre uno al otro, incluir parrilla metálica o soportes metálico para los cables, incluir todos los demás materiales y obras requeridas para su construcción, Nota: el concreto para cada una de los ítems indicados abajo deberá ser concreto con una resistencia compresiva mínima de (3,500Lbs/Pul2.).				M			

L2. F. AMPLIACION SUBESTACION PROGRESO EN 138kV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**II. LISTADO DE OBRA CIVIL****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
6.2	Canaleta 'Tipo vehicular		ML	10	L			
	incluir excavación, fundición, pulido, repello y bandeja para los cables, tapadera concreto, instalación de tubería P.V.C de Ø=3" y conectada al sistema de drenaje de agua lluvias incluir todos sus accesorios, la conexión de recolección de agua o sifón deberá ser instalado no mayor a 10 metros de separación entre uno al otro, incluir parrilla metálica o soportes metálico para los cables, incluir todos los demás materiales y obras requeridas para su construcción, Nota: el concreto para cada una de los ítems indicados abajo deberá ser concreto con una resistencia a la compresión mínima de (3,500Lbs/Pul2.).				M			
7	Enchape de Talud y Cunetas							
7.1	Enchape de talud		m²	60	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: conformación, topografía, nivelado, encofrado, armado de hierro, concreto, y otros materiales requeridos para su construcción, concreto con una resistencia a la compresión mínima de (3,500Lbs/Pul2.). .				M			
7.2	Cuneta normal de concreto recolector para aguas lluvias		ML	30	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: topografía, nivelado, compactación del terreno, Encofrado, armado de hierro, fundición de concreto, Pulido y todos aquellos materiales requeridos para su construcción, concreto con una resistencia a la compresión mínima de (3,500Lbs/Pul2.).				M			

II. LISTADO DE OBRA CIVIL

**Precio Unitario
(US\$)**

**Precio Total
(US\$)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	(US\$)
7.3	Limpieza de Cuneta Perimetral Exterior de aguas lluvias		ML	200	L			
8	Limpieza de Drenaje Francés Existente		ML	60	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Quitar grava existente del filtro, limpieza del tubo existente, colocación de grava, y otros materiales requeridos para esta obra.				M			
9	Portón vehicular y peatonal		Global	1	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: El portón debe ser de dos hojas abatibles con malla ciclón de alambre de zinc calibre 9 mm, el portón debe tener llave de seguridad, postes metálicos de Ø= 4 Pulgs. en sus lados, tensores de acero, alambre de acero de púas revestido de zinc (galvanizado) o serpentina en la parte superior de la malla, columnas, soleras inferiores hechas de concreto, nivelado, encofrado, armado de hierro, y otros materiales requeridos para su construcción, ver detalles de los dibujos incluidos en la sección de planos.				M			

TOTAL OBRA CIVIL PARA LA SUBESTACIÓN PROGRESO, BANCO DE CAPACITORES (US\$)

L2. G. CONSTRUCCION LINEA TRANSMISION TERNA SENCILLA EN 138kV ENTRE LAS SUBESTACIONES SAN PEDRO SULA SUR- SANTA MARTA- PROGRESO

I. LISTADO DE OBRAS ELECTROMECÁNICAS PARA LINEA DE TRANSMISION

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
1	OBRAS PRELIMINARES							
1.1	Replanteo y Levantamiento Topográfico de Ruta de Línea de transmisión "Planta y Perfil", el contratista debe entregar el diseño de la línea de planta y perfil, identificando caminos, cruces de tendidos existentes, cercos, cunetas, nombres de propietarios y otra información que la supervisión del proyecto solicite.		kM	27	L			
1.2	Acceso Vehicular a las Estructura para la línea de trasmisión		kM	5	L			
1.3	Limpieza de Faja de Servidumbre		kM	15	L			
	(Ancho de servidumbre 10mts)							
2	PRUEBAS DE SUELO EN SITIO Y EN LABORATORIO							
2.1	Ensayos de penetración estándar (SPT) incluyendo obtención de muestras y los ensayos de laboratorio (capacidad soportante, contenido de humedad, limites de Atterberg, peso unitario, granulometría)		C/U	15	L			
2.2	Calicata (Pozo a cielo abierto) de (1 x 1) ms x 1.5 ms de profundidad		C/U	5	L			
3	CONDUCTOR ASCR Y CABLE GUARDA OPGW							
3.1	Conductor tipo 477MCM ACSR "Flicker" (Un circuito)		kM	27	L			

L2. G. CONSTRUCCION LINEA TRANSMISION TERNA SENCILLA EN 138kV ENTRE LAS SUBESTACIONES SAN PEDRO SULA SUR- SANTA MARTA- PROGRESO
I. LISTADO DE OBRAS ELECTROMECÁNICAS PARA LINEA DE TRANSMISION

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: (i) Dos (2) conductores 477MCM por fase, (ii) separadores para conductor en cada fase, (iii) Juntas de Empalme, (iv) Manguitos de Reparación, (v) Incluir amortiguadores para el conductor en cada una de las fases de acuerdo al estudio presentado por el contratista, (vi) conectores de compresión, (vii) Empalmes (ix) contrapesa, Nota: El pago para este concepto se considerara por kM lineal en base al diseño de planta y no de perfil, el suministro e instalación para el conductor debe ser doble hilo por fase, incluir todos los accesorios indicados en este apartado, en el alcance el contratista debe considerar la curva o flecha de los vanos, incluir el cuello de las estructuras de remate y aquellos desperdicios del cable producidos por la instalación, el contratista debe entender que para un circuito debe considerarse las tres (3) fases completas.				M			
3.2	Cable de Fibra Óptica Tipo OPGW de 36 fibras		kM	27	L			

L2. G. CONSTRUCCION LINEA TRANSMISION TERNA SENCILLA EN 138kV ENTRE LAS SUBESTACIONES SAN PEDRO SULA SUR- SANTA MARTA- PROGRESO

I. LISTADO DE OBRAS ELECTROMECÁNICAS PARA LINEA DE TRANSMISION

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: (i) incluir suministro e instalación del cable de guarda tipo OPGW de 36 Fibras, (ii) cajas de empalmes, la cantidad de estas cajas será de acuerdo al estudio propuesto por el contratista, cada caja de empalme será de tipo domo Cheryong e instalarlas en en poste autosoportado, (iii) En cada caja de empalme a suministrar, instalar un carrete tipo cruz metálico galvanizado en caliente para enrollar cable OPGW de reserva de aproximadamente de 20ms (iv) Incluir herrajes de sujeción de tipo remate y suspensión para instalar el cable OPGW en cada estructura y en las cajas de empalme (v) Incluir las fusiones en el cable OPGW en cada caja de empalme, (v) Pruebas reflectometricas en el cable OPGW, (vi) Incluir suministro e instalación de amortiguadores para el cable OPGW de acuerdo al estudio presentado por el contratista, Nota: El pago para este concepto se considerara por km lineal en base al diseño de planta y no de perfil, el contratista debe considerar la curva o flecha de los vanos, además es parte de este alcance todo lo descrito del cable de guarda en la Sección de especificaciones técnicas de este documento e incluirlo en su oferta.				M			
3.3	Esferas para señalización aérea		C/U	20	L			
					M			
4	Postes de Concreto Autosoportados							

L2. G. CONSTRUCCION LINEA TRANSMISION TERNA SENCILLA EN 138kV ENTRE LAS SUBESTACIONES SAN PEDRO SULA SUR- SANTA MARTA- PROGRESO

I. LISTADO DE OBRAS ELECTROMECÁNICAS PARA LINEA DE TRANSMISION

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	El alcance de las obras serán el suministro, traslado a sitio del proyecto, instalación de cada poste autoportado sin limitarse a lo siguiente: (i) Suministrar e instalar cada seccion del poste, (ii) Suministro e instalación de pernos de escala, pernos de cada tipo de diametro y longitud, arandelas planas y de presión, (iii) Cada poste será suministrado con el cable de acero $\varnothing=3/8"$ y su guía, para la conexión de puesta a tierra y el blindaje aéreo, la cantidad en longitud de este cable debe ser de acuerdo a la altura de cada poste a suministrar, (vi) Incluir el traslado de cada poste al sitio del proyecto, (iv) Incluir los planos de armado de cada tipo de poste, (iv) Informe de las pruebas en fabrica, (v)Topografía y alineamiento de cada seccion del poste, (vi) El contratista debe verificar el diseño de la línea y realizar los cambios que puedan surgir en campo las cuales deberán ser aprobados por la supervisión del proyecto.							
4.1	Poste de Concreto Centrifugado Seccionado Autoportado de Altura de 27 Mts de 10K, para ser instalado en Estructuras de Doble Remate o de Retención Tipo SV(0°-180°).		c/u	1	L			
					M			
4.2	Poste de Concreto Centrifugado Seccionado Autoportado de Altura de 30 Mts de 5K (5,000 Lbs), para Estructuras de Suspensión Tipo SV(0°) y SV(0°-15°).		c/u	36	L			
					M			
4.3	Poste de Concreto Centrifugado Seccionado Autoportado de Altura de 30 Mts de 7K (7,000 Lbs), para Estructuras de Suspensión Tipo SV(0°-15°).		c/u	10	L			
					M			

L2. G. CONSTRUCCION LINEA TRANSMISION TERNA SENCILLA EN 138kV ENTRE LAS SUBESTACIONES SAN PEDRO SULA SUR- SANTA MARTA- PROGRESO								
I. LISTADO DE OBRAS ELECTROMECÁNICAS PARA LINEA DE TRANSMISION								
RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
4.4	Poste de Concreto Centrifugado Seccionado Autosoportado de Altura de 30 Mts de 10K para Estructuras de Suspensión Tipo SV(0°-15°) y Estructuras para Doble Remate o de Retención Tipo SV(0°-180°) y SV(90°).		c/u	8	L			
					M			
4.5	Poste de Concreto Centrifugado Seccionado Autosoportado de Altura de 30 Mts de 12K (12,000 Lbs), para Estructuras para Doble Remate o de Retención Tipo SV(0°-180°) y SV(90°).		c/u	5	L			
					M			
5	Postes Metálicos Autosoportados							

L2. G. CONSTRUCCION LINEA TRANSMISION TERNA SENCILLA EN 138kV ENTRE LAS SUBESTACIONES SAN PEDRO SULA SUR- SANTA MARTA- PROGRESO
I. LISTADO DE OBRAS ELECTROMECÁNICAS PARA LINEA DE TRANSMISION

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	El alcance de las obras considerar el suministro, traslado a sitio del proyecto, instalación, pruebas, topografía para cada uno de los postes autoportados, sin limitarse a lo siguiente: (i) El suministro, instacion, traslado en sitio y pruebas de cada seccion del poste, (ii) Suministro e instalación de la escalera metálica de acero galvanizado en caliente para que el personal de mantenimiento pueda subir a cada una de las secciones del poste, esta escalera debe ser soldada o atornillada en cada seccion del poste, cada seccion del poste debe tener una brida de acero y ser instalada con sus pernos entre bridas con sus tuercas y contratuercas, arandelas planas y de presión para cada unos de los ensambles del poste, (iii) La parte superior del poste debe ser sellada para evitar filtraciones de humedad, la primera seccion de cada poste debe ser suministrada con su propia brida y pernos de anclajes para que la misma pueda instalarse en la base de concreto, (iv) El contratista debe presentar a la supervisión del proyecto, el diseño de fabricación de los postes para su aprobación, donde incluya todos los parámetros de esfuerzos como velocidad del viento, pesos muertos, diferentes hipótesis de árbol de carga (v) Incluir los planos de armado de cada tipo de poste,(vi) Informe de las pruebas en fabrica, (vii) Diseño de perfil y planta de la ruta de la línea transmisión, (viii) Es responsabilidad del contratista en verificar el diseño presentado por ENEE y realizar los cambios que puedan surgir en campo las cuales deberán ser aprobados por la supervisión del proyecto.							
5.1	Poste Metálico Seccionado Autosoportado de Altura de 30 Mts, Clase 5K (5,000 Lbs) para Estructuras de Suspensión Tipo SV(0°) y SV(0°-15°)		c/u	132	L			
					M			

L2. G. CONSTRUCCION LINEA TRANSMISION TERNA SENCILLA EN 138kV ENTRE LAS SUBESTACIONES SAN PEDRO SULA SUR- SANTA MARTA- PROGRESO

I. LISTADO DE OBRAS ELECTROMECÁNICAS PARA LINEA DE TRANSMISION

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
5.2	Poste Metálico Seccionado Autosoportado de Altura de 30 Mts, Clase 7K (7,000 Lbs) para ser instalados con Estructuras de Suspensión Tipo SV(0°-15°).		c/u	1	L			
					M			
5.3	Poste Metálico Seccionado Autosoportado de Altura de 30 Mts, Clase 7.5K (7,500 Lbs) para ser instalado en Estructuras de Doble Remate o de Retención Tipo SV(0°-180°) y SV(90°)		c/u	16	L			
					M			
5.3	Poste Metálico Seccionado Autosoportado de Altura de 30 Mts, Clase 10K (10,000 Lbs) para ser instalado en Estructuras de Doble Remate o de Retención Tipo SV(0°-180°)		c/u	2	L			
					M			
5.4	Poste Metálico Seccionado Autosoportado de Altura de 30 Mts, Clase 12K (12,000 Lbs) para ser instalado en Estructuras de Doble Remate o de Retención Tipo SV(0°-180°) y SV(90°)		c/u	3	L			
					M			
6	Vestido en Estructuras de Suspensión y Remate en Postes de Concreto Autosoportados							
6.1	Vestido de Estructura en Suspensión en Poste Concreto Autosoportado Suspensión Tipo SV(0°).		c/u	29	L			

L2. G. CONSTRUCCION LINEA TRANSMISION TERNA SENCILLA EN 138kV ENTRE LAS SUBESTACIONES SAN PEDRO SULA SUR- SANTA MARTA- PROGRESO

I. LISTADO DE OBRAS ELECTROMECÁNICAS PARA LINEA DE TRANSMISION

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir en el vestido de la Estructura de Suspensión de Tipo SV(0°) sin limitarse a lo siguiente: (i) Un (1) juego completo, cada juego será desglosado con Tres (3) aisladores de Hule siliconado, para cada aislador incluir todo sus accesorios de sujeción como ser grilletes, plato triangular, cuernos, grapas de aluminio de suspensión, preformado, varillas de protección, conectores, separadores, extensores, pernos de rosca corrida para la base de aislador al poste, arandelas, y otros herrajes requeridos para la instalación y operación adecuada para el conductor calibre 477 MCM ASCR, considerar todo el alcance descrito aquí para las tres (3) fases o un Ckto, (ii) Suministro de herrajes de suspensión y/o de remate para el cable de guarda de tipo OPGW de 36 Fibras Ópticas, como ser preformado, grilletes, grilletes, conectores, grapas de suspensión, pernos, arandelas, cuellos y otros herrajes requeridos para la instalación del hilo de guarda tipo OPGW y la conexión al sistema de puesta a tierra, (iii) suministro e instalación de la puesta a tierra como ser varilla de acero bañada en cobre de $\varnothing=3/4$, L=3.05 ms, conector tipo termoweld, conectores de compresión, conector paralelo, conductor de cobre calibre 4/0, obra civil como ser excavación, relleno de material del sitio, pruebas de la resistividad de la terreno, medición del sistema de aterrizaje en ohmios y todos los accesorios para su instalación, Incluir para esta estructura la placa de peligro y numeración, completar el alcance indicado en este apartado con los dibujos incluidos en la seccion de planos en relación al detalle y lista de materiales.				M			
6.2	Vestido de Estructura en Suspensión en Poste Concreto Autosoportado Suspensión Tipo "SV(0°-15°)"		c/u	25	L			

L2. G. CONSTRUCCION LINEA TRANSMISION TERNA SENCILLA EN 138kV ENTRE LAS SUBESTACIONES SAN PEDRO SULA SUR- SANTA MARTA- PROGRESO

I. LISTADO DE OBRAS ELECTROMECÁNICAS PARA LINEA DE TRANSMISION

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir en el vestido de la Estructura de Suspensión Tipo "SV(0°-15°)" sin limitarse a lo siguiente: (i) Un (1) juego completo, cada juego será desglosado con Tres (3) Conjuntos de aisladores reforzados arreglo Tipo "V" en poste o Tipo Horizontal VEES, para cada conjunto de aisladores incluir todo sus accesorios de sujeción como ser grilletes, plato triangular, cuernos, grapas de aluminio de suspensión, preformado, varillas de protección, conectores, separadores, extensores, pernos de rosca corrida para ensamble de la base del aislador al poste, arandelas y otros herrajes requeridos para la instalación y operación adecuada para el conductor calibre 477 MCM ASCR, considerar todo el alcance descrito aquí para las tres (3) fases o una terna,(ii) Suministro de herrajes de suspensión y/o de remate para el cable de guarda tipo OPGW de 36 Fibras Ópticas, como ser preformado, grilletes, grapas de suspensión, pernos, arandelas, cuellos y otros herrajes requeridos para la instalación del hilo de guarda tipo OPGW y la conexión al sistema de aterrizaje, (iii) suministro e instalación del sistema de aterrizaje como ser varilla de acero bañada en cobre de $\varnothing=3/4$, L=3.05ms, conector tipo termoweld, conectores de compresión, conector paralelo, conductor de cobre calibre 4/0, obra civil como ser excavación, relleno de material del sitio, pruebas de la resistividad de la terreno, medición del sistema de aterrizaje en ohmios y todos los accesorios para su instalación, Incluir para estructura la placa de peligro y numeración y completar el alcance indicado en este apartado con los dibujos incluidos en la seccion de planos en relación al detalle y lista de materiales.				M			
6.3	Vestido de Estructura en Doble Remate en Poste Concreto Autosoportado Tipo SV(0° - 180°)		c/u	5	L			

L2. G. CONSTRUCCION LINEA TRANSMISION TERNA SENCILLA EN 138kV ENTRE LAS SUBESTACIONES SAN PEDRO SULA SUR- SANTA MARTA- PROGRESO

I. LISTADO DE OBRAS ELECTROMECÁNICAS PARA LINEA DE TRANSMISION

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir en el vestido de la Estructura de Doble Remate Tipo SV(0°-180°) sin limitarse a lo siguiente: (i) suministro e instalación del juego completo para la estructura, cada juego completo comprende de 12 aisladores de hule siliconado tipo remate y tres de suspensión, donde cada fase estará compuesta por cuatro aisladores de hule siliconado de remates o de retención y un aislador de suspensión, para la estructura completa incluir todo sus accesorios de sujeción como ser grilletes, plato triangular, cuernos, grapas de aluminio, separadores, extensores, pernos de rosca corrida, arandelas, tuerca, contratuerca y otros herrajes requeridos para la instalación y operación adecuada para el conductor calibre 477 MCM ASCR, considerar todo el alcance descrito aquí para las tres (3) fases o un Ckto,(ii) Suministro e instalación de herrajes de suspensión y/o de remate para el cable de guarda de tipo OPGW de 36 Fibras Ópticas, como ser preformado de protección, grilletes, conectores, grapas de suspensión, pernos, arandelas, cuello y otros herrajes requeridos para la instalación del hilo de guarda tipo OPGW y la conexión al sistema de puesta a tierra, (iii) suministro e instalación de la puesta a tierra como ser las varillas de acero bañada en cobre de $\varnothing=3/4$, L=3,05ms, conector tipo termoweld, conectores de compresión, conector paralelo, conductor de cobre calibre 4/0, obra civil como ser excavación y relleno de materiales del sitio, pruebas de la resistividad de la terreno, medición del sistema de aterrizaje en ohmios y todos los accesorios para su instalación, Incluir para esta estructura la placa de peligro y numeración, completar el alcance indicado en este apartado con los dibujos incluidos en la seccion de planos en relación al detalle y lista de materiales.				M			
6.4	Vestido de Estructura en Doble Remate en Poste de Concreto Autosoportado Tipo SV(90°)		c/u	1	L			

L2. G. CONSTRUCCION LINEA TRANSMISION TERNA SENCILLA EN 138kV ENTRE LAS SUBESTACIONES SAN PEDRO SULA SUR- SANTA MARTA- PROGRESO

I. LISTADO DE OBRAS ELECTROMECÁNICAS PARA LINEA DE TRANSMISION

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir en el vestido de la Estructura de Doble Remate Tipo SV(90°) sin limitarse a lo siguiente: (i) suministro e instalación del juego completo para la estructura, cada juego completo comprende de 12 aisladores de hule siliconado tipo remate, donde cada fase estará compuesta por cuatro aisladores de hule siliconado de remates o de retención, para la estructura completa incluir todo sus accesorios de sujeción como ser grilletes, plato triangular, cuernos, grapas de aluminio, separadores, extensores, pernos de rosca corrida, arandelas, tuerca, contratuerca y otros herrajes requeridos para la instalación y operación adecuada para el conductor calibre 477 MCM ASCR, considerar todo el alcance descrito aquí para las tres (3) fases o un Ckto,(ii) Suministro e instalación de herrajes de remate para el cable de guarda de tipo OPGW de 36 Fibras Ópticas, como ser preformado de protección, grilletes, conectores, grapas de suspensión, pernos, arandelas, cuello y otros herrajes requeridos para la instalación del hilo de guarda tipo OPGW y la conexión al sistema de puesta a tierra, (iii) suministro e instalación de la puesta a tierra como ser varilla de acero bañada en cobre de $\varnothing=3/4$, L=3,05ms, conector tipo termoweld, conectores de compresión, conector paralelo, conductor de cobre calibre 4/0, obra civil como ser excavación y relleno de material del sitio, pruebas de la resistividad de la terreno, medición del sistema de aterrizaje en ohmios y todos los accesorios para su instalación, Incluir para esta estructura la placa de peligro y numeración, completar el alcance indicado en este apartado con los dibujos incluidos en la seccion de planos en relación al detalle y lista de materiales.				M			
7	Vestido en Estructuras de Suspensión y Remate en Postes Metálicos Autosoportados							

L2. G. CONSTRUCCION LINEA TRANSMISION TERNA SENCILLA EN 138kV ENTRE LAS SUBESTACIONES SAN PEDRO SULA SUR- SANTA MARTA- PROGRESO

I. LISTADO DE OBRAS ELECTROMECÁNICAS PARA LINEA DE TRANSMISION

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
7.1	Vestido de Estructura en Suspensión en Poste Metálico Autosoportado Suspensión Tipo "SV(0°)"		c/u	35	L			
	Incluir en el vestido de la Estructura de Suspensión de Tipo SV(0°) sin limitarse a lo siguiente: (i) Un (1) juego completo, suministro e instalación del juego completo para la estructura desglosado con Tres (3) aisladores de Hule siliconado, para cada aislador incluir todo sus accesorios de sujeción como ser grilletes, plato triangular, cuernos, grapas de aluminio de suspensión, preformado o varilla de protección, separadores, extensores, pernos de rosca corrida para la base de aislador al poste, arandelas, y otros herrajes requeridos para la instalación y operación adecuada para el conductor calibre 477 MCM ASCR, considerar todo el alcance descrito aquí para las tres (3) fases o un ckto, (ii) Suministro de herrajes de suspensión y/o de remate para el cable de guarda de tipo OPGW de 36 Fibras Ópticas, como ser preformado de protección, grilletes, grapas de suspensión, pernos, arandelas, cuello y otros herrajes requeridos para la instalación del hilo de guarda tipo OPGW y la conexión a la puesta a tierra y al blindaje aéreo,(iii) suministro e instalación para la puesta a tierra como ser varilla de acero bañada en cobre de Ø=3/4, L=3.05 ms, conector tipo termoweld, conectores de compresión, conector paralelo, conductor de cobre calibre 4/0, obra civil como ser excavación, relleno material del sitio, pruebas de la resistividad de la terreno, medición del sistema de aterrizaje en ohmios, obra civil como ser excavación, relleno, y todos los accesorios para su instalación, Incluir para la estructura la placa de peligro y numeración, completar el alcance indicado en este apartado con los dibujos incluidos en la seccion de planos en relación al detalle y lista de materiales.				M			

L2. G. CONSTRUCCION LINEA TRANSMISION TERNA SENCILLA EN 138kV ENTRE LAS SUBESTACIONES SAN PEDRO SULA SUR- SANTA MARTA- PROGRESO

I. LISTADO DE OBRAS ELECTROMECÁNICAS PARA LINEA DE TRANSMISION

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
7.2	Vestido de Estructura en Suspensión en Poste Metálico Autosoportado Suspensión Tipo "SV(0°- 15°)"		c/u	98	L			
	Incluir en el vestido de la Estructura de Suspensión Tipo SV (0°-15°)" sin limitarse a lo siguiente: (i) Un (1) juego completo, cada juego será desglosado con Tres (3) Conjuntos de aisladores reforzados arreglo Tipo "V" o Tipo Horizontal VEES, para ser instalado en poste metálico, cada conjunto de aisladores incluir todo sus accesorios de sujeción como ser grilletes, plato triangular, cuernos, grapas de aluminio de suspensión, preformado o varillas de protección, separadores, extensores, pernos de rosca corrida para el ensamble de la base del aislador al poste, arandelas y otros herrajes requeridos para la instalación y operación adecuada para el conductor calibre 477 MCM ASCR, considerar todo el alcance descrito aquí para las tres (3) fases o un Ckto,(ii) Suministro de herrajes de suspensión y/o de remate para el cable de guarda tipo OPGW de 36 Fibras Ópticas, como ser preformado de protección, grilletes, grapas de suspensión, pernos, arandelas, cuello y otros herrajes requeridos para la instalación del hilo de guarda tipo OPGW y la conexión a la puesta a tierra y al blindaje aéreo, (iii) Suministro e instalación del sistema de aterrizaje como las varillas de acero bañada en cobre de Ø=3/4, L=3.05ms, conector tipo termoweld, conectores de compresión, conector paralelo, conductor de cobre calibre 4/0, obra civil como ser excavación, relleno, pruebas de la resistividad de la terreno, medición del sistema de aterrizaje en ohmios, y todos los accesorios para su instalación, Incluir para la estructura la placa de peligro y numeración, completar el alcance indicado en este apartado con los dibujos incluidos en la seccion de planos en relación al detalle y lista de materiales.				M			

L2. G. CONSTRUCCION LINEA TRANSMISION TERNA SENCILLA EN 138kV ENTRE LAS SUBESTACIONES SAN PEDRO SULA SUR- SANTA MARTA- PROGRESO

I. LISTADO DE OBRAS ELECTROMECÁNICAS PARA LINEA DE TRANSMISION

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
7.3	Vestido de Estructura en Doble Remate en Poste Metálico Autosoportado Tipo SV(0°-180°)		c/u	17	L			
	Incluir en el vestido de la Estructura de Doble Remate Tipo SV(0°-180°) sin limitarse a lo siguiente: (i) suministro e instalación del juego completo para la estructura, cada juego completo comprende de 12 aisladores de hule siliconado tipo remate y tres de suspensión, donde cada fase estará compuesta por cuatro aisladores de hule siliconado de remates o de retención y un aislador de suspensión, para la estructura completa incluir todo sus accesorios de sujeción como ser grilletes, plato triangular, cuernos, grapas de aluminio, separadores, extensores, pernos de rosca corrida, arandelas, tuerca, contratuerca y otros herrajes requeridos para la instalación y operación adecuada para el conductor calibre 477 MCM ASCR, considerar todo el alcance descrito aquí para las tres (3) fases o un Ckto,(ii) Suministro e instalación de herrajes de suspensión y/o de remate para el cable de guarda de tipo OPGW de 36 Fibras Ópticas, como ser preformado de protección, grilletes, conectores, grapas de retención y suspensión, pernos, arandelas, cuello y otros herrajes requeridos para la instalación del hilo de guarda tipo OPGW y la conexión al sistema de puesta a tierra, (iii) suministro e instalación de la puesta a tierra como ser las varillas de acero bañada en cobre de Ø=3/4, L=3,05ms, conector tipo termoweld, conectores de compresión, conector paralelo, conductor de cobre calibre 4/0, obra civil como ser excavación y relleno de materiales del sitio, pruebas de la resistividad de la terreno, medición del sistema de aterrizaje en ohmios y todos los accesorios para su instalación, Incluir para esta estructura la placa de peligro y numeración, completar el alcance indicado en este apartado con los dibujos incluidos en la seccion de planos en relación al detalle y lista de materiales.				M			

L2. G. CONSTRUCCION LINEA TRANSMISION TERNA SENCILLA EN 138kV ENTRE LAS SUBESTACIONES SAN PEDRO SULA SUR- SANTA MARTA- PROGRESO

I. LISTADO DE OBRAS ELECTROMECÁNICAS PARA LINEA DE TRANSMISION

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
7.4	Vestido de Estructura en Doble Remate en Poste de Metálico Autosoportado Tipo SV(90°)		c/u	4	L			
	Incluir en el vestido de la Estructura de Doble Remate Tipo SV(90°) sin limitarse a lo siguiente: (i) suministro e instalación del juego completo para la estructura, cada juego completo comprende de 12 aisladores de hule siliconado tipo remate, donde cada fase estará compuesta por cuatro aisladores de hule siliconado de remates o de retención, para la estructura completa incluir todo sus accesorios de sujeción como ser grilletes, plato triangular, cuernos, grapas de aluminio, separadores, extensores, pernos de rosca corrida, arandelas, tuerca, contratuerca y otros herrajes requeridos para la instalación y operación adecuada para el conductor calibre 477 MCM ASCR, considerar todo el alcance descrito aquí para las tres (3) fases o un Ckto,(ii) Suministro e instalación de herrajes de remate para el cable de guarda de tipo OPGW de 36 Fibras Ópticas, como ser preformado de protección, grilletes, conectores, grapas de suspensión, pernos, arandelas, cuello y otros herrajes requeridos para la instalación del hilo de guarda tipo OPGW y la conexión al sistema de puesta a tierra, (iii) suministro e instalación de la puesta a tierra como ser las varillas de acero bañada en cobre de Ø=3/4, L=3,05ms, conector tipo termoweld, conectores de compresión, conector paralelo, conductor de cobre calibre 4/0, obra civil como ser excavación y relleno de material del sitio, pruebas de la resistividad de la terreno, medición del sistema de aterrizaje en ohmios y todos los accesorios para su instalación, Incluir para esta estructura la placa de peligro y numeración, completar el alcance indicado en este apartado con los dibujos incluidos en la seccion de planos en relación al detalle y lista de materiales.				M			

L2. G. CONSTRUCCION LINEA TRANSMISION TERNA SENCILLA EN 138kV ENTRE LAS SUBESTACIONES SAN PEDRO SULA SUR- SANTA MARTA- PROGRESO
I. LISTADO DE OBRAS ELECTROMECÁNICAS PARA LINEA DE TRANSMISION

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
8	Sistema de Aterrizaje							
	Para el suministro de cada una de las etapas Incluir sin limitarse a lo siguiente: (i) Varillas de 3 ms, Ø= 19mm, (ii) Conductor de cobre suave calibre 4/0 desnudo con conectores soldados en la varilla y en la pata de la estructura torre o poste, en el caso de los postes autosoportados deberá ser en el cable de acero que conecta el blindaje aéreo, incluir obras civiles como ser excavación, relleno, pruebas de la resistividad de la terreno, medición del sistema de aterrizaje en ohmios, incluir en cada alcance de cada etapa lo indicado en las especificaciones técnicas y en los detalles en plano.							
8.1	Aterrizaje Etapa Tipo No. 1		Global	5	L			
					M			
8.2	Aterrizaje Etapa Tipo No. 2		Global	5	L			
					M			
8.3	Aterrizaje Etapa Tipo No. 3		Global	5	L			
					M			
8.4	Aterrizaje Etapa Tipo No. 4		Global	5	L			
					M			
8.5	Aterrizaje Etapa Tipo No. 5		Global	1	L			
					M			

L2. G. CONSTRUCCION LINEA TRANSMISION TERNA SENCILLA EN 138kV ENTRE LAS SUBESTACIONES SAN PEDRO SULA SUR- SANTA MARTA- PROGRESO

I. LISTADO DE OBRAS ELECTROMECÁNICAS PARA LINEA DE TRANSMISION

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
9	Cimentaciones Para Estructuras de Suspensión y Remate en Postes Autosoportados							
	En el alcance consiste sin limitarse a lo siguiente: (i) Incluir fundación de concreto para el poste autosoportado, suministro de material y todas las obras civiles, equipo, traslado de equipo y material al sitio, mano de obra, (ii) Pruebas de laboratorio de las cimentaciones (iii) Corte de maleza, (iv) Estudio de suelo, (v) Topografía, (vi) Excavación de material del sitio, (v) Encofrado, armado y colocación de acero reforzado, (vi) Colocación del poste y fundación de concreto de acuerdo a la resistencia dada en los planos y especificaciones por el contratista aprobados por ENEE, (vii) Curado del concreto durante el periodo estipulado, (viii) Remoción del encofrado, acabado y pulido final, (ix) Relleno de material selecto y compactado, (x) Retiro de material sobrante y depositado en un lugar donde no dañe a terceros, (xi) Limpieza y remoción de tierra, pruebas de cilindros de concreto, (xii) Considerar obras de drenajes para evacuar aguas lluvias, terracería a nivelar de terreno donde se instale el poste y otras obras requeridas.							
9.1	Cimentación Para Poste de Concreto Centrifugado Seccionado Autosoportado de Altura de 27 Mts de 10k (10,000 lbs), para Estructuras de Doble Remate o de Retención Tipo SV(0°-180°).		Global	1	L			
					M			
9.2	Cimentación Para Poste de Concreto Centrifugado Seccionado Autosoportado de Altura de 30 Mts de 5K (5,000 Lbs), para Estructuras de Suspensión Tipo SV(0°) y SV(0°-15°).		Global	36	L			

L2. G. CONSTRUCCION LINEA TRANSMISION TERNA SENCILLA EN 138kV ENTRE LAS SUBESTACIONES SAN PEDRO SULA SUR- SANTA MARTA- PROGRESO

I. LISTADO DE OBRAS ELECTROMECÁNICAS PARA LINEA DE TRANSMISION

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
					M			
9.3	Cimentación Para Poste de Concreto Centrifugado Seccionado Autosoportado de Altura de 30 Mts de 7K (7,000 Lbs), para Estructuras de Suspensión Tipo SV(0°-15°).		Global	10	L			
					M			
9.4	Cimentación Para Poste de Concreto Centrifugado Seccionado Autosoportado de Altura de 30 Mts de 10K (10,000 Lbs), para Estructuras de Suspensión Tipo SV(0°-15°) y Estructuras para Doble Remate o de Retención Tipo SV(0°-180°) y SV(90°).		Global	8	L			
					M			
9.5	Cimentación Para Poste de Concreto Centrifugado Seccionado Autosoportado de Altura de 30 Mts de 12K (12,000 Lbs), para Estructuras para Doble Remate o de Retención Tipo SV(0°-180°) y SV(90°).		Global	5	L			
					M			
9.6	Cimentación Para Poste Metálico Seccionado Autosoportado de Altura de 30 Mts de 5K (5,000 Lbs), para Estructuras de Suspensión Tipo SV(0°) y SV(0°-15°).		Global	132	L			
					M			
9.7	Cimentación Para Poste Metálico Seccionado Autosoportado de Altura de 30 Mts de 7K (7,000 Lbs), para Estructuras de Suspensión Tipo SV(0°-15°).		Global	1	L			

L2. G. CONSTRUCCION LINEA TRANSMISION TERNA SENCILLA EN 138kV ENTRE LAS SUBESTACIONES SAN PEDRO SULA SUR- SANTA MARTA- PROGRESO
I. LISTADO DE OBRAS ELECTROMECÁNICAS PARA LINEA DE TRANSMISION

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
					M			
9.10	Cimentación Para Poste Metálico Seccionado Autosoportado de Altura de 30 Mts de 7.5K (7,500 Lbs), para Estructuras de Doble Remate o de Retención Tipo SV(0°-180°) y SV(90°).		Global	16	L			
					M			
9.11	Cimentación Para Poste Metálico Seccionado Autosoportado de Altura de 30 Mts de 10K (10,000 Lbs), para Estructuras de Doble Remate o de Retención Tipo SV(0°-180°).		Global	2	L			
					M			
9.12	Cimentación Para Poste Metálico Seccionado Autosoportado de Altura de 30 Mts de 12K (12,000 Lbs), para Estructuras de Doble Remate o de Retención Tipo SV(0°-180°) y SV(90°).		Global	3	L			
					M			
10	DESMONTAJE DE LINEA DE TRANSMISION EXISTENTE EN 69kV (L-410) ENTRE LAS SUBESTACIONES PROGRESO -SAN PEDRO SULA SUR							
	El alcance consiste el desmantelamiento de 25kM de línea de transmisión de 1ckto, donde se requiere desmontaje de conductor, herrajes, estructuras, retenidas, guarda y obras civiles, obras necesarias para utilizar la servidumbre de la línea actual (L-410) proveniente de la SE Progreso y construir la nueva línea en 138kV que conectara las dos SE's Progreso y SPSS.							

L2. G. CONSTRUCCION LINEA TRANSMISION TERNA SENCILLA EN 138kV ENTRE LAS SUBESTACIONES SAN PEDRO SULA SUR- SANTA MARTA- PROGRESO

I. LISTADO DE OBRAS ELECTROMECÁNICAS PARA LINEA DE TRANSMISION

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Las obras de desmontaje de la línea existente consistirá en, desmontaje de herrajes de aluminio y de acero, desmontaje de postes de madera, concreto y metálicos, desmontaje de retenidas, desmontaje del sistema de aterrizaje de cada estructura, desmontaje de cable de guarda, desmontaje de tendido de cable 477MCM, traslado de todos los materiales de herrajes, postes al almacén de ENEE en la SE La Puerta, todas aquellas trabajos que se requiera de obras civiles como excavación, relleno de material del sitio y limpieza para extraer los poste y retenidas deben ser considera radas como parte del alcance en los siguientes ítems, todos los herrajes deben ser embalados en cajas de madera nueva, todas las partes o piezas que son de material de porcelana, vidrio u otro material frágil deberá ser almacenado en cajas de madera nueva, el conductor de aluminio y cable de acero debe ser embalado en carretes de madera nuevos y retirados del sitio del proyecto y trasladados a la bodega de ENEE en San Pedro Sula Subestación La Puerta.							
10.1	Desmontaje de Cable de Aluminio 477MCM ACSR (Incluir las 3 fases)		KM	27	L			
	El alcance consiste en el desmontaje del conductor de la línea actual (L-410) desde el pórtico de salida de línea en SE Progreso hasta la estructura del pórtico existente en 69kV de la subestación CAHSA, considerar las tres fases de conductor 477MCM,este conductor debe ser rebobinado en carretes totalmente nuevos y ser trasladados a los almacenes de ENEE, considerar los cuellos, desempalmes, el pago será de acuerdo al plano de planta de la L.T.							
10.2	Desmontaje de Cable de Acero Tipo E.H.S Ø= 5/16"		KM	10	L			

L2. G. CONSTRUCCION LINEA TRANSMISION TERNA SENCILLA EN 138kV ENTRE LAS SUBESTACIONES SAN PEDRO SULA SUR- SANTA MARTA- PROGRESO

I. LISTADO DE OBRAS ELECTROMECÁNICAS PARA LINEA DE TRANSMISION

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	El alcance consiste en el desmontaje del cable de la línea actual (L-410) desde el pórtico de salida de línea en SE Progreso hasta la estructura del pórtico existente en 69kV de la subestación CAHSA, este cable debe ser rebobinado en carretes totalmente nuevos y ser trasladados a los almacenes de ENEE, considerar los cuellos, desempalmes, el pago será de acuerdo al plano de planta de la L.T.							
10.3	Desmontaje Poste de Madera altura 40 pies Clase 4		C/U	17	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: El alcance consiste en el desmontaje de poste de madera, excavación, relleno de material del sitio, retenidas, limpieza, botado de material sobrante y traslado a los almacenes de ENEE o donde lo indique la supervisión de la ENEE.							
10.4	Desmontaje Poste de Madera altura 45 pies Clase 4		C/U	22	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: El alcance consiste en el desmontaje de poste de madera, excavación, relleno de material del sitio, retenidas, limpieza, botado de material sobrante y traslado a los almacenes de ENEE o donde lo indique la supervisión de la ENEE.							
10.5	Desmontaje Poste de Madera altura 50 pies Clase 3		C/U	14	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: El alcance consiste en el desmontaje de poste de madera, excavación, relleno de material del sitio, retenidas, limpieza, botado de material sobrante y traslado a los almacenes de ENEE o donde lo indique la supervisión de la ENEE.							
10.6	Desmontaje Poste de Madera altura 55 pies Clase 2		C/U	8	L			

L2. G. CONSTRUCCION LINEA TRANSMISION TERNA SENCILLA EN 138kV ENTRE LAS SUBESTACIONES SAN PEDRO SULA SUR- SANTA MARTA- PROGRESO

I. LISTADO DE OBRAS ELECTROMECÁNICAS PARA LINEA DE TRANSMISION

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: El alcance consiste en el desmontaje de poste de madera, excavación, relleno de material del sitio, retenidas, limpieza, botado de material sobrante y traslado a los almacenes de ENEE o donde lo indique la supervisión de la ENEE.							
10.7	Desmontaje Poste de Madera altura 60 pies Clase 2		C/U	2	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: El alcance consiste en el desmontaje de poste de madera, excavación, relleno de material del sitio, retenidas, limpieza, botado de material sobrante y traslado a los almacenes de ENEE o donde lo indique la supervisión de la ENEE.							
10.8	Desmontaje Poste de Concreto altura 60 pies Clase 2K (2000 lbs)		C/U	2	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: El alcance consiste en el desmontaje de poste de madera, excavación, relleno de material del sitio, retenidas, limpieza, botado de material sobrante y traslado a los almacenes de ENEE o donde lo indique la supervisión de la ENEE.							
10.9	Desmontaje Poste Metálico altura 45 pies Clase 1.5K (1500 lbs)		C/U	26	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: El alcance consiste en el desmontaje de poste de madera, excavación, relleno de material del sitio, retenidas, limpieza, botado de material sobrante y traslado a los almacenes de ENEE o donde lo indique la supervisión de la ENEE.							
10.10	Desmontaje Poste Metálico altura 50 pies Clase 2K (2000 lbs)		C/U	7	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: El alcance consiste en el desmontaje de poste de madera, excavación, relleno de material del sitio, retenidas, limpieza, botado de material sobrante y traslado a los almacenes de ENEE o donde lo indique la supervisión de la ENEE.							

L2. G. CONSTRUCCION LINEA TRANSMISION TERNA SENCILLA EN 138kV ENTRE LAS SUBESTACIONES SAN PEDRO SULA SUR- SANTA MARTA- PROGRESO

I. LISTADO DE OBRAS ELECTROMECÁNICAS PARA LINEA DE TRANSMISION

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
10.11	Desmontaje Estructuras Primaria en 69kV Suspensión Tipo (TM-S-0º) de 3 Fases		C/U	57	L			
	Incluir para el desmontaje de cada estructura en 69kV, desmontajes de cruceta metálica o de madera, herrajes de aluminio y de acero, aisladores, conectores, puentes, grapas de remate y de suspensión, aterrizaje, guarda y todos aquellos herrajes y accesorios requeridos para su desmontaje y traslado de este material al almacén de ENEE.							
10.12	Desmontaje Estructuras Primaria en 69kV Doble Remate Tipo (TM-III-6R) de 3 Fases		C/U	4	L			
	Incluir para el desmontaje de cada estructura en 69kV, desmontajes de cruceta metálica o de madera, herrajes de aluminio y de acero, aisladores, conectores, puentes, grapas de remate y de suspensión, aterrizaje, guarda y todos aquellos herrajes y accesorios requeridos para su desmontaje y traslado de este material al almacén de ENEE.							
10.13	Desmontaje Estructuras Primaria en 69kV Doble Remate Tipo (TM-I-2F) de 2 Fases		C/U	1	L			
	Incluir para el desmontaje de cada estructura en 69kV, desmontajes de cruceta metálica o de madera, herrajes de aluminio y de acero, aisladores, conectores, puentes, grapas de remate y de suspensión, aterrizaje, guarda y todos aquellos herrajes y accesorios requeridos para su desmontaje y traslado de este material al almacén de ENEE.							
10.14	Desmontaje Estructuras Primaria en 69kV Doble Remate Tipo (TM-I-3F) de 3 Fases		C/U	5	L			

L2. G. CONSTRUCCION LINEA TRANSMISION TERNA SENCILLA EN 138kV ENTRE LAS SUBESTACIONES SAN PEDRO SULA SUR- SANTA MARTA- PROGRESO

I. LISTADO DE OBRAS ELECTROMECÁNICAS PARA LINEA DE TRANSMISION

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir para el desmontaje de cada estructura en 69kV, desmontajes de cruceta metálica o de madera, herrajes de aluminio y de acero, aisladores, conectores, puentes, grapas de remate y de suspensión, aterrizaje, guarda y todos aquellos herrajes y accesorios requeridos para su desmontaje y traslado de este material al almacén de ENEE.							
10.15	Desmontaje Estructuras Primaria en 69kV Doble Remate Tipo (TM-2T-3F) de 3 Fases		C/U	13	L			
	Incluir para el desmontaje de cada estructura en 69kV, desmontajes de cruceta metálica o de madera, herrajes de aluminio y de acero, aisladores, conectores, puentes, grapas de remate y de suspensión, aterrizaje, guarda y todos aquellos herrajes y accesorios requeridos para su desmontaje y traslado de este material al almacén de ENEE.							
10.16	Desmontaje Estructuras Primaria en 69kV Suspensión Tipo (TH-S) de 3 Fases		C/U	2	L			
	Incluir para el desmontaje de cada estructura en 69kV, desmontajes de cruceta metálica o de madera, herrajes de aluminio y de acero, aisladores, conectores, puentes, grapas de remate y de suspensión, aterrizaje, guarda y todos aquellos herrajes y accesorios requeridos para su desmontaje y traslado de este material al almacén de ENEE.							
10.17	Desmontaje Estructuras Para Retenida Tipo RTS		C/U	39	L			
	Incluir para el desmontaje de cada estructura, los herrajes de acero, cable de acero de Ø=1/4", varilla de acero, preformado, conectores, puentes y todos aquellos herrajes y accesorios requeridos para su desmontaje y traslado de este material al almacén de ENEE.							
10.18	Desmontaje Estructuras Para Retenida Tipo RTD		C/U	5	L			

L2. G. CONSTRUCCION LINEA TRANSMISION TERNA SENCILLA EN 138kV ENTRE LAS SUBESTACIONES SAN PEDRO SULA SUR- SANTA MARTA- PROGRESO

I. LISTADO DE OBRAS ELECTROMECÁNICAS PARA LINEA DE TRANSMISION

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir para el desmontaje de cada estructura, los herrajes de acero, cable de acero de Ø=1/4", varilla de acero, preformado, conectores, puentes y todos aquellos herrajes y accesorios requeridos para su desmontaje y traslado de este material al almacén de ENEE.							
10.19	Desmontaje Estructuras Para Retenida Tipo RA-HD		C/U	2	L			
	Incluir para el desmontaje de cada estructura, los herrajes de acero, cable de acero de Ø=1/4", varilla de acero, preformado, conectores, puentes y todos aquellos herrajes y accesorios requeridos para su desmontaje y traslado de este material al almacén de ENEE.							
10.20	Desmontaje Estructuras Para Retenida Aérea Tipo R-03		C/U	2	L			
	Incluir para el desmontaje de cada estructura, los herrajes de acero, poste madera, cable de acero de Ø=1/4", varilla de acero, preformado, conectores, puentes y todos aquellos herrajes y accesorios requeridos para su desmontaje y traslado de este material al almacén de ENEE.							
10.21	Desmontaje Estructuras de Suspensión Para Guarda Tipo G-I-1		C/U	76	L			
	Incluir para el desmontaje de cada estructura, los herrajes de acero, preformado, conectores, puentes y todos aquellos herrajes y accesorios requeridos para su desmontaje y traslado de este material al almacén de ENEE.							
10.22	Desmontaje Estructuras de Doble Remate Para Guarda Tipo G-I-2		C/U	7	L			

L2. G. CONSTRUCCION LINEA TRANSMISION TERNA SENCILLA EN 138kV ENTRE LAS SUBESTACIONES SAN PEDRO SULA SUR- SANTA MARTA- PROGRESO

I. LISTADO DE OBRAS ELECTROMECÁNICAS PARA LINEA DE TRANSMISION

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir para el desmontaje de cada estructura, los herrajes de acero, grapa, conectores, puentes y todos aquellos herrajes y accesorios requeridos para su desmontaje y traslado de este material al almacén de ENEE.							
10.23	Desmontaje Estructuras de Doble Remate Para Guarda Tipo G-I-3		C/U	5	L			
	Incluir para el desmontaje de cada estructura, los herrajes de acero, grapa, conectores, puentes y todos aquellos herrajes y accesorios requeridos para su desmontaje y traslado de este material al almacén de ENEE.							
10.24	Desmontaje Estructuras de Remate Final Para Guarda Tipo G-I-4		C/U	6	L			
	Incluir para el desmontaje de cada estructura, los herrajes de acero, grapa, conectores, puentes y todos aquellos herrajes y accesorios requeridos para su desmontaje y traslado de este material al almacén de ENEE.							
10.25	Desmontaje Conductor Línea Primaria y Guarda o Neutro		KM	5	L			
	El contratista debe considerar en el alcance el desmontaje del conductor existente de acuerdo a la ruta seleccionada por ENEE, donde se requiera e incluir en el alcance la labor de desmontaje para las Tres (3) fases, este conductor debe ser embobinado en los carretes suministrados en el conductor nuevo que se utilice del mismo proyecto y ser trasladados a los almacenes de ENEE, Incluir las tres fases y será medido y pagado de acuerdo a una distancia horizontal y no de perfil.							
10.26	Desmontaje Conductor Línea Secundaria y Neutro		KM	15	L			

L2. G. CONSTRUCCION LINEA TRANSMISION TERNA SENCILLA EN 138kV ENTRE LAS SUBESTACIONES SAN PEDRO SULA SUR- SANTA MARTA- PROGRESO

I. LISTADO DE OBRAS ELECTROMECÁNICAS PARA LINEA DE TRANSMISION

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	El contratista debe considerar en el alcance el desmontaje del conductor existente contemplado en los diseños y en la ruta seleccionada por ENEE, donde se requiera e incluir en el alcance la labor para Tres (3) y/o Cuatro (4) fases, este conductor debe ser embobinado en los carretes suministrados en el conductor nuevo que se utilice del mismo proyecto y ser trasladados a los almacenes de ENEE, Incluir las Tres Líneas (Dos para línea viva, Una Neutro) y/o Cuatro líneas (Dos líneas vivas, Una Neutro, Una Hilo Piloto para lámparas). Y será medido y pagado de acuerdo a una distancia horizontal y no de perfil.							
11	Línea de Distribución en 13.8kV y/o 34.5kV							
11.1	ER-III-1V		C/U	15	L			
	El contratista debe Incluir sin limitarse a lo siguiente: suministro e instalación de cadena de aisladores y/o aisladores de espiga para las tres fases, grapa de remate, grillettes, conectores, cruceta, abrazaderas, puentes, pletina, preformado y todos aquellos accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada.				M			
11.2	ER-III-2V		C/U	15	L			
	El contratista debe Incluir sin limitarse a lo siguiente: suministro e instalación de cadena de aisladores y/o aisladores de espiga para las tres fases, grapa de remate, grillettes, conectores, cruceta, abrazaderas, puentes, pletina, preformado y todos aquellos accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada.				M			
11.3	ER-III-1		C/U	15	L			

L2. G. CONSTRUCCION LINEA TRANSMISION TERNA SENCILLA EN 138kV ENTRE LAS SUBESTACIONES SAN PEDRO SULA SUR- SANTA MARTA- PROGRESO

I. LISTADO DE OBRAS ELECTROMECÁNICAS PARA LINEA DE TRANSMISION

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	El contratista debe Incluir sin limitarse a lo siguiente: suministro e instalación de cadena de aisladores y/o aisladores de espiga para las tres fases, grapa de remate, grilletes, conectores, cruceta, abrazaderas, puentes, pletina, preformado y todos aquellos accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada.				M			
11.4	ER-III-2		C/U	15	L			
	El contratista debe Incluir sin limitarse a lo siguiente: suministro e instalación de cadena de aisladores y/o aisladores de espiga para las tres fases, grapa de remate, grilletes, conectores, cruceta, abrazaderas, puentes, pletina, preformado y todos aquellos accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada.				M			
11.5	ER-III-5		C/U	15	L			
	El contratista debe Incluir sin limitarse a lo siguiente: suministro e instalación de cadena de aisladores y/o aisladores de espiga para las tres fases, grapa de remate, grilletes, conectores, cruceta, abrazaderas, puentes, pletina, preformado y todos aquellos accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada.				M			
11.6	ER-III-6		C/U	15	L			
	El contratista debe Incluir sin limitarse a lo siguiente: suministro e instalación de cadena de aisladores y/o aisladores de espiga para las tres fases, grapa de remate, grilletes, conectores, cruceta, abrazaderas, puentes, pletina, preformado y todos aquellos accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada.				M			

L2. G. CONSTRUCCION LINEA TRANSMISION TERNA SENCILLA EN 138kV ENTRE LAS SUBESTACIONES SAN PEDRO SULA SUR- SANTA MARTA- PROGRESO

I. LISTADO DE OBRAS ELECTROMECÁNICAS PARA LINEA DE TRANSMISION

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
11.7	G-I-1		C/U	15	L			
	El contratista debe Incluir sin limitarse a lo siguiente: suministro e instalación de grapa de remate, suspensión, grilletes, conectores, puentes, preformado y todos aquellos requeridos para su instalación y operación				M			
11.8	G-I-2		C/U	15	L			
	El contratista debe Incluir sin limitarse a lo siguiente: suministro e instalación de grapa de remate, suspensión, grilletes, conectores, puentes, preformado y todos aquellos requeridos para su instalación y operación				M			
11.9	G-I-3		C/U	15	L			
	El contratista debe Incluir sin limitarse a lo siguiente: suministro e instalación de grapa de remate, suspensión, grilletes, conectores, puentes, preformado y todos aquellos requeridos para su instalación y operación				M			
11.10	G-I-4		C/U	15	L			
	El contratista debe Incluir sin limitarse a lo siguiente: suministro e instalación de grapa de remate, suspensión, grilletes, conectores, puentes, preformado y todos aquellos requeridos para su instalación y operación				M			
11.11	G-I-5		C/U	15	L			

L2. G. CONSTRUCCION LINEA TRANSMISION TERNA SENCILLA EN 138kV ENTRE LAS SUBESTACIONES SAN PEDRO SULA SUR- SANTA MARTA- PROGRESO

I. LISTADO DE OBRAS ELECTROMECÁNICAS PARA LINEA DE TRANSMISION

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	El contratista debe Incluir sin limitarse a lo siguiente: suministro e instalación de grapa de remate, suspensión, grilletes, conectores, puentes, preformado y todos aquellos requeridos para su instalación y operación				M			
11.12	Retenida Tipo E-I-1		C/U	15	L			
	El contratista debe Incluir sin limitarse a lo siguiente: suministro e instalación de pernos tipo guardacabo de uno, dos ojos, cable de acero de 5/16", plano, varilla para plato, preformado, protector, conectores, puentes y todos aquellos requeridos para su instalación y operación adecuada.				M			
11.13	Retenida Tipo E-I-2		C/U	15	L			
	El contratista debe Incluir sin limitarse a lo siguiente: suministro e instalación de pernos tipo guardacabo de uno, dos ojos, cable de acero de 5/16", plano, varilla para plato, preformado, protector, conectores, puentes y todos aquellos requeridos para su instalación y operación adecuada.				M			
11.14	Conductor de Aluminio Desnudo No. 3/0 ACSR		KM	3	L			
	El contratista debe considerar en este alcance el suministro, instalación y traslado al sitio el conductor 3/0 MCM ACSR, también debe incluir los cuellos, desperdicios, y la catenaria interpostal entre estructuras medido de acuerdo a los planos de planta, el valor a pagar será basada sobre el número en kilometro indicado en los planos horizontalmente o de planta del diseño y no de perfil presentado por el contratista y aprobado por ENEE, incluir las tres fases.				M			

L2. G. CONSTRUCCION LINEA TRANSMISION TERNA SENCILLA EN 138kV ENTRE LAS SUBESTACIONES SAN PEDRO SULA SUR- SANTA MARTA- PROGRESO

I. LISTADO DE OBRAS ELECTROMECÁNICAS PARA LINEA DE TRANSMISION

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
11.15	Cable de Acero 1/4"		KM	3	L			
	El contratista debe considerar en este alcance el suministro, instalación y traslado al sitio el cable de acero de 1/4, también debe incluir los cuellos, desperdicios, y la catenaria interpostal entre estructuras por Kilometro medido de acuerdo a los planos de planta, el valor a pagar será basada sobre el número en kilometro indicado en los planos horizontalmente o de planta del diseño y no de perfil presentado por el contratista y aprobado por ENEE				M			
11.16	Poste concreto 40 pies		C/U	10	L			
					M			
11.17	Poste de concreto de 45 pies		C/U	10	L			
					M			
11.18	Poste de Concreto autosoportado de 45 pies de 2K		C/U	5	L			
					M			
11.19	Poste de Concreto autosoportado de 50 pies de 2K		C/U	5	L			
					M			
12	Pruebas y Puesta en Operación Comercial de la Línea de Transmisión		Global	1	L			

L2. G. CONSTRUCCION LINEA TRANSMISION TERNA SENCILLA EN 138kV ENTRE LAS SUBESTACIONES SAN PEDRO SULA SUR- SANTA MARTA- PROGRESO									
I. LISTADO DE OBRAS ELECTROMECÁNICAS PARA LINEA DE TRANSMISION									
RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)							Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total		
TOTAL OBRAS ELECTROMECÁNICAS PARA LA LINEA TRANSMISION (US\$)									

L2. H. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES Y LINEA DE TRANSMISIÓN**I. LISTADO DE REPUESTOS SUBESTACIÓN EL SITIO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
1	Lote Repuesto para Transformador de Potencia 230/13.8kV de 50MVA							
1.1	Boquilla de la de H.V., Línea, mas 2 empaquetaduras.	230kV	c/u	1	M			
1.2	Boquilla de la de Neutro (solamente si es diferente a las boquillas LV),mas 2 empaquetaduras.	13,8kV	c/u	1	M			
1.3	Termómetro de devanado		c/u	1	M			
1.4	Termómetro de aceite		c/u	1	M			
1.5	Silica-gel para los dispositivos deshidratadores (indicador naranja, presentación de 25 libras)		c/u	2	M			
1.6	juego completo de empaquetaduras, clasificadas		Global	1	M			
1.7	Motor para ventiladora de igual capacidad, dimensiones con mismas características a los ventiladores del transformador de potencia a suministrar por el proyecto,		c/u	1	M			
1.8	Relay buchoolz de cuba principal		c/u	1	M			
1.9	Relé de Flujo o Relé de Presión del OLTC. (Lo que Aplique)		c/u	1	M			
1.10	Válvula aliviadora de presión de cuba principal		c/u	1	M			

L2. H. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES Y LINEA DE TRANSMISIÓN**I. LISTADO DE REPUESTOS SUBESTACIÓN EL SITIO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
1.11	Relay de presión súbita (beta) del OLTC		c/u	1	M			
1.12	Bolsa del conservador (del mismo tipo del transformador)		Global	1	M			
1.13	Nivel de aceite del conservador de cuba principal (con flote y contactos incluidos)		Global	1	M			
1.14	Nivel de aceite del conservador del OLTC (con flote y contactos incluidos)		Global	1	M			
1.15	Suministrar el 20% de volumen de aceite del transformador (especifique la cantidad en galones), el aceite debe ser entregado en barriles de plástico resistente a golpes, este recipiente no debe dañarse cuando se traslade a la bodega de la ENEE.		Global	1	M			
1.16	Dispositivo de regulación de voltaje completo (relé 90)		c/u	1	M			
1.17	Microswitches del mando del OLTC (todos los que utiliza el mando del OLTC)		Global	1	M			
1.18	Contador de operaciones del OLTC		Global	1	M			
1.19	Perilla local/remoto OLTC		Global	1	M			
1.20	Botonera o perilla para subir/bajar taps local del OLTC		Global	1	M			
1.21	Resistencia calefactora panel de control		Global	1	M			
1.22	Resistencia calefactora mando OLTC		Global	1	M			

L2. H. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES Y LINEA DE TRANSMISIÓN**I. LISTADO DE REPUESTOS SUBESTACIÓN EL SITIO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
1.23	Termostato para panel de control		Global	1	M			
1.24	Termostato para panel del OLTC		Global	1	M			
1.25	Diafragma para cada tipo de los dispositivos de alivio de presión, si usa diafragma		Global	1	M			
1.26	Reemplazo de la copa de aceite y del cilindro de aceite, (si aplica), del dispositivo deshidratador		Global	1	M			
1.27	Conector de cada tipo utilizado en los terminales del transformador		Global	1	M			
2	Repuestos para los Interruptor de Potencia Tanque Vivo en 230kV							
2.1	Cámara de extinción correspondiente a un polo del Interruptor de potencia accionamiento monopolar para un interruptor en 230kV, completo con su aislador para el interruptor tanque vivo.		Global	1	M			
2.2	Bobina de apertura		c/u	2	M			
2.3	Bobinas de cierre		c/u	2	M			
2.4	Relé antibombeo		c/u	1	M			

L2. H. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES Y LINEA DE TRANSMISIÓN**I. LISTADO DE REPUESTOS SUBESTACIÓN EL SITIO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
2.5	Juego de conectores de aluminio de tipo expansion incluir las tres fases o sea seis en total, estos conectores deberan ser igual a los instalados en el proyecto, incluir un juego para el interruptor de tipo tanque muerto y un juego para interruptor tanque vivo.		Global	1	M			
2.6	Bloqueo de contactos auxiliares para señalizacion de estado del interruptor.		c/u	2	M			
2.7	Contador de operaciones		c/u	2	M			
2.8	Motor de carga de resorte		c/u	2	M			
3.10	Manómetro patron para el gas SF6		c/u	1	M			
3.11	Juego de termostatos (igual en cantidad a los instalados en el o los gabinetes del interruptor completo).		c/u	1	M			
3.12	Juego de calentadores de espacio (igual en cantidad a los instalados en el o los gabinetes del interruptor completo).		c/u	1	M			
3.13	Carbones del motor, si aplica		Juego	2	M			
3.14	Perilla de control local/remoto con su bloque de contactos		C/U	3	M			
3.15	Juegos de cilindros de acero con sus reguladores de presión, Gas SF6 de 115 lbs, 99.99% de pureza, o mejor.		C/U	2	M			

L2. H. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES Y LINEA DE TRANSMISIÓN**I. LISTADO DE REPUESTOS SUBESTACIÓN EL SITIO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
3.16	Agente regenerador (remueve sub-productos de descomposicion) del gas SF6 (la cantidad requerida sera para las tres fases de un interruptor).		C/U	2	M			
3.17	Juego completo de empaques para un interruptor tanque vivo, (incluir sus tres fases), incluya sus empaques de amortiguadores y del sistema de medicion de presion e inyeccion de SF6.		C/U	1	M			
3.18	Equipo para llenado de interruptores con gas SF6 que incluya: la boquilla compatible con la terminal de llenado del interruptor, maguera de 3 m de longitud y valvula reguladora de presicion para la terminal del cilindro de gas.		C/U	2	M			
3.19	Pulsador de Cierre		C/U	2	M			
3.20	Pulsador de Apertura		C/U	2	M			
3.21	Rele Auxiliar de cierre (si el diseño del circuito de control lo comtempla).		C/U	2	M			
3.22	Rele de Bloqueo por baja presion		C/U	2	M			
3.23	Rele Detector por Disparidad de fases		C/U	1	M			
3.24	Rele de bloqueo por Disparidad de fases		C/U	1	M			
3.25	Bloqueo de contactos de limite de carrera para el resorte de cierre.		C/U	2	M			

L2. H. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES Y LINEA DE TRANSMISIÓN**I. LISTADO DE REPUESTOS SUBESTACIÓN EL SITIO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
3.26	Juego de fusibles y/o interruptores termomagneticos en igual cantidad a la instalada en el interruptor.		C/U	2	M			
3.27	Guardamotor o rele termico para proteccion del motor.		C/U	2	M			
3.28	Dispositivo de disparo por perdida de Vdc (si los interruptores lo tienen).		C/U	2	M			
3.29	Monitor de densidad de gas SF6 e indicador de presion (si son dispositivos separados la cantidades deben ser por conjunto).		C/U	1	M			
3.30	Mando Completo, incluir todos sus accesorios de sujecion y listo para instalar ene interruptor de accionamiento monoplara.		Global	1	M			
3.31	Juego completo de empaques que incluya todas las puertas de todos los gabinetes para un interruptor tanque vivo.		C/U	2	M			
3.32	Tubo de 100 gramos de grasa antiadherente para empaques Dowcorning 111 o similar.		C/U	2	M			
3.33	Juego de amortiguador de cierre para un interruptor completo, suministrar dos juegos para el interruptor.		C/U	2	M			
3.34	Juego de amortiguador de apertura para un interruptor completo, suministrar dos juegos para el interruptor tanque vivo.		C/U	2	M			

L2. H. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES Y LINEA DE TRANSMISIÓN**I. LISTADO DE REPUESTOS SUBESTACIÓN EL SITIO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
3.35	Absorvedor de humedad de gas SF6 (La cantidad requerida por las tres fases de un interrptor)		C/U	2	M			
3.36	Aceite para amortiguadores hidraulicos en la cantidad requerida para un interruptor.		C/U	2	M			
3.37	Juego de grasas lubricantes que incluya 1kG de cada tipo de grasa utilizadas en el interruptor.		C/U	2	M			
3.38	Juego de herramientas de operación lenta para mantenimiento, indicar el listado de herramientas y precio por separado.		C/U	2	M			
3.39	Juego de herramientas especiales para mantenimiento, indicar el listado de herramientas y precio por separado.		C/U	2	M			
3	Repuestos para los Interruptor de Potencia 13.8kV							
3.1	Interruptor de Potencia 13,8kV para 2500 amperios		c/u	1	M			
3.2	Cámara de extinción correspondiente a un polo del Interruptor de potencia, completa con su aislador para el interruptor 13.8kV.		c/u	1	M			
3.3	Bobina de apertura		c/u	2	M			
3.4	Bobinas de cierre		c/u	2	M			

L2. H. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES Y LINEA DE TRANSMISIÓN**I. LISTADO DE REPUESTOS SUBESTACIÓN EL SITIO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
3.5	Juego de conectores de aluminio de tipo expansion incluir las tres fases o sea seis en total, estos conectores deberan ser igual a los instalados en el proyecto.		Global	2	M			
3.6	Bloqueo de contactos auxiliares para señalizacion de estado del interruptor.		c/u	2	M			
3.7	Contador de operaciones		c/u	2	M			
3.8	Motor de carga de resorte		c/u	2	M			
4.10	Juego de termostatos (igual en cantidad a los instalados en el o los gabinetes del interruptor completo).		c/u	2	M			
4.11	Juego de calentadores de espacio (igual en cantidad a los instalados en el o los gabinetes del interruptor completo).		c/u	1	M			
4.12	Carbones del motor, si aplica		Juego	1	M			
4.13	Perilla de control local/remoto con su bloque de contactos		C/U	1	M			
4.14	Juego completo de empaques para un interruptor, (incluir sus tres fases), incluya sus empaques de amortiguadores.		C/U	1	M			
4.15	Pulsador de Cierre		C/U	2	M			
4.16	Pulsador de Apertura		C/U	2	M			

L2. H. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES Y LINEA DE TRANSMISIÓN**I. LISTADO DE REPUESTOS SUBESTACIÓN EL SITIO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
4.17	Rele Auxiliar de cierre (si el diseño del circuito de control lo contempla).		C/U	2	M			
4.18	Bloqueo de contactos de limite de carrera para el resorte de cierre.		C/U	2	M			
4.19	Juego de fusibles y/o interruptores termomagneticos en igual cantidad a la instalada en el interruptor.		C/U	2	M			
4.20	Guardamotor o rele termico para proteccion del motor.		C/U	2	M			
4.21	Dispositivo de disparo por perdida de Vdc (si los interruptores lo tienen).		C/U	1	M			
4.22	Bushings para interruptores igual a los instalados en el proyecto para 13.8kV.		C/U	2	M			
4.23	Juego completo de empaques que incluya todas las puertas del gabinete para un interruptor.		C/U	4	M			
4.23	Tubo de 100 gramos de grasa antiadherente para empaques Dowcorning 111 o similar.		C/U	4	M			
4.24	Aceite para amortiguadores hidraulicos en la cantidad requerida para un interruptor.		C/U	2	M			
4.25	Juego de grasas lubricantes que incluya 1kG de cada tipo de grasa utilizadas en el interruptor.		C/U	2	M			

L2. H. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES Y LINEA DE TRANSMISIÓN**I. LISTADO DE REPUESTOS SUBESTACIÓN EL SITIO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
4.26	Juego de herramientas de operación lenta para mantenimiento, indicar el listado de herramientas y precio por separado.		C/U	2	M			
4.27	Juego de herramientas especiales para mantenimiento, indicar el listado de herramientas y precio por separado.		Global	2	M			
4	Cuchillas Tripolares							
4.1	Cuchilla Desconectadora para 230kV de 2000 Amp.		c/u	1	M			
	Nota:La Cuchilla desconectadora debesuministrarse completa con su gabinete de mando, estructura de soporte metálica, conectores de expansión de aluminio, pernos de anclaje y demás accesorios requeridos para su instalación adecuada.							
4.2	Cuchilla Desconectadora para 13,8kV de 2500 Amp.		c/u	1	M			
	Nota: la Cuchilla desconectadora debe suministrarse completa con su gabinete de mando, estructura de soporte metálica, conectores de expansión de aluminio, pernos de anclaje y demás accesorios requeridos para su instalación adecuada.							
4.3	Motor de accionamiento.		c/u	2	M			
4.4	Bobina de solenoide para accionamiento delseguro de bloqueo mecanico.		c/u	2	M			
4.5	Contador de cierre.		c/u	2	M			
4.6	Contador de apertura.		c/u	2	M			

L2. H. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES Y LINEA DE TRANSMISIÓN**I. LISTADO DE REPUESTOS SUBESTACIÓN EL SITIO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
4.7	Contador de interbloqueo.		c/u	2	M			
7.10	Perilla de control local/remoto con su bloque de contactos		C/U	2	M			
7.11	Pulsador de Cierre		C/U	2	M			
7.12	Pulsador de Apertura		C/U	2	M			
7.13	Guardamotor o rele termico para proteccion del motor.		C/U	2	M			
7.14	Juego de fusibles y/o interruptores termomagneticos en igual cantidad a la instalada en el mando de la seccionadora.		C/U	2	M			
7.15	Bloqueo de contactos auxiliares para control y señalizacion, iguales a los instalados en el mando.		C/U	2	M			
7.16	Bloqueo de contactos de limite de carrera para el motor.		C/U	2	M			
7.17	Juego de calentadores de espacio (igual en cantidad a los instalados en el o los gabinetes del seccionador completo).		c/u	1	M			
7.18	Juego de termostatos (igual en cantidad a los instalados en el o los gabinetes del seccionador completo).		c/u	1	M			
7.19	Mando Completo, incluir todos sus accesorios de sujecion y listo para instalar.		C/U	1	M			

L2. H. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES Y LINEA DE TRANSMISIÓN**I. LISTADO DE REPUESTOS SUBESTACIÓN EL SITIO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
7.20	Juego de terminales de conexión (hembra y macho) en los brazos para conexión eléctrica de potencia (1 fase).		C/U	2	M			
7.21	Conjunto para una fase completa que incluya brazo de conexión, aisladores montados en su bastidor, para seccionadora en 230kV.		c/u	2	M			
7.22	Conjunto para una fase completa que incluya brazo de conexión, aisladores montados en su bastidor, para seccionadora en 13.8kV.		c/u	3	M			
7.23	Juego completo de empaques que incluya todas las puertas de todos los gabinetes para un seccionadora en 230kV.		C/U	2	M			
7.24	Juego completo de empaques que incluya todas las puertas de todos los gabinetes para un seccionadora en 13.8kV.		C/U	2	M			
7.25	Juego de grasas lubricantes que incluya 1kG de cada tipo de grasa utilizadas en la seccionadora en todas las piezas movibles, deslizantes y contactos de potencia, hembra y macho.		Global	2	M			
7.26	Juego de grasas lubricantes que incluya 1kG de cada tipo de grasa utilizadas en la seccionadora en todas las piezas movibles y/o engranajes del mando y cajas reductoras igual a la utilizadas en el seccionador.		Global	2	M			
5	Transformador de voltaje tipo capacitivo							

L2. H. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES Y LINEA DE TRANSMISIÓN**I. LISTADO DE REPUESTOS SUBESTACIÓN EL SITIO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
5.1	Transformador de voltaje tipo capacitivo para 230kV completo.		Global	1	M			
	Nota: La Unidad Global, se considera el suministro de lo siguiente: (i) tres (3) transformador de potencial el cual se debe suministrar completos, (ii) Suministrar un gabinete de conexiones con sus accesorios de sujecion, (iii) Suministrar los conectores de expansión de aluminio para cada transformador de potencia, (iv) Sumnistrar los pernos de anclaje para cada tranformador de potencial y demás accesorios requeridos para su instalación adecuada.							
6	Transformador de Corriente							
6.1	Transformador de Corriente de Cinco (5) Devanados (Cuatro de proteccion y Uno de Presicion de 0.3) para 230kV completo igual a los instalados en la Subestacion de El Sitio.		Global	1	M			
	Nota: La Unidad Global, se considera el suministro de lo siguiente: (i) tres (3) transformador de corriente el cual se debe suministrar completos, (ii) Suministrar un gabinete de conexiones con sus accesorios de sujecion, (iii) Suministrar los conectores de expansión de aluminio para cada transformador de corriente, (iv) Sumnistrar los pernos de anclaje para cada tranformador de corriente y demás accesorios requeridos para su instalación adecuada.							
7	Cables de Control							
7.1	Cable tipo 10x12 awg		Metro s	400	M			
7.2	Cable tipo 6x12 awg thw		Metro s	400	M			
7.3	Cable tipo 4x10 awg		Metro s	400	M			

L2. H. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES Y LINEA DE TRANSMISIÓN**I. LISTADO DE REPUESTOS SUBESTACIÓN EL SITIO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
7.4	Cable tipo 2x10 awg		Metros	400	M			
7.5	Cable tipo 4x8 awg		Metros	400	M			
7.6	Cable tipo 19x12 awg		Metros	400	M			
8	Herrajes de Aluminio							
8.1	Suministrar tres (3) Conectores de aluminio de cada tipo a utilizar en el proyecto de las la subestaciones electricas.		Global	1	M			
9	Repuestos Equipo de Protección y Medición							
9.1	Relé Multilin Distribución		C/U	1	M			
9.2	Relé Diferencial para tres devanados para transformador potencia		C/U	1	M			
9.3	Relé Diferencial para dos devanados para transformador potencia		C/U	1	M			
9.4	Relé de Impedancia		C/U	3	M			
9.5	Relé de Diferencial de línea		C/U	3	M			
9.6	Relé BF		C/U	1	M			

L2. H. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES Y LINEA DE TRANSMISIÓN**I. LISTADO DE REPUESTOS SUBESTACIÓN EL SITIO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
9.7	Relé de Diferencial de Barra		C/U	1	M			
9.8	Medidor de la Marca ION 8600		C/U	2	M			
10	Sistema de Automatizacion							
10.1	Switch de comunicaciones igual o similar a SEL2730M0ARAA1123AAAAAX0		Global	1	M			
10.2	CHASIS SHERPA R5000 (1), MFA-594 FUENTE 125 DC (1) igual o superior, MPB-575 MODULO PROCESAMIENTO CPU (1) igual o superior, MIP-581 TARJETA DE CONEXIÓN ETHERNET PUERTO RJ45 (2), MIP-584 TARJETA DE CONEXIÓN ETHERNET PUERTO FO ST (2), MLE-564 TARJETA DE ENTRADAS DIGITALES 125 VDC (2),MIP-565 COMUNICACIÓN TARJETA SERIAL (4), h. MLS-562 TARJETA DE SALIDAS DIGITALES (2)		Global	1	M			
10.3	HMI de Subestacion Hardware tal como los instalados en el proyecto (licencias, hardware y software).		Global	1	M			
10.4	UCS/SCU (Unidad de Control de Subestacion) tal como los instalados en el proyecto (licencias, hardware y software).		Global	1	M			
10.5	MCAD/UCB (Unidad de Control de Bahia) tal como los instalados en el proyecto (licencias, hardware y software).		Global	1	M			
10.6	Gateway , tal como los instalados en el proyecto (licencias, hardware y software).		Global	1	M			

L2. H. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES Y LINEA DE TRANSMISIÓN**I. LISTADO DE REPUESTOS SUBESTACIÓN EL SITIO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
10.7	Switch de comunicaciones, tal como los instalados en el proyecto (licencias, hardware y software).		Global	2	M			
10.8	HMI de Bahía tal como los instalados en el proyecto		Global	1	M			
10.9	Reloj Satelital, tal como los instalados en el proyecto (licencias, hardware, software y accesorios).		Global	1	M			
10.10	Antena para reloj satelital modelo SEL 915900387		Global	1	M			
10.11	Caja de Cable Red Blindado para Exterior STP de1000 pies. referencia igual o similar Toughcable Pro Ubiquiti		Global	2	M			
10.12	Kit combinado multímetro digital industrial, referencia Fluke 87V / E2		Global	1	M			
10.13	Computadora de uso rudo, referencia igual o similar Laptop Latitude 5424 Rugged		C/U	1	M			
10.14	Maleta de harramientas Tool JTK-53WD para personal de Control Electrónico		C/U	1	M			
10.15	Kit completo de verificación de fibra fluke (FTK1475)		C/U	1	M			
10.15	Interruptor termomangnetico (Breaker) tal como los instalados en el proyecto, para los equipos de control (UCS, MCAD, Switch, GPS, HMI)		C/U	15	M			
10.16	Cable eléctrico para control COLOR NEGRO de 328 pies, TFFN PHELDOCH -16		C/U	5	M			

I. LISTADO DE REPUESTOS SUBESTACIÓN EL SITIO

**Precio Unitario
(US\$)**

	Precio Total (US\$)

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	(US\$)
10.17	Cable eléctrico para control COLOR ROJO de 328 pies, TFFN PHELDOCH -16		C/U	5	M			
10.18	PATCH CORE DE FIBRA, 25 mts. SC/SC, SM		C/U	10	M			
10.19	PATCH CORE de fibra 6 y 12 mts, LC/UPC-LC/UPC SM		C/U	10	M			
10.20	PATCH CORE de red ETHERNET, 6 y 12 mts.		C/U	10	M			
	Nota: Indicar en este apartado el lote de repuesto para el equipo de automatizacion, por separado tal como se indica en lista de cantidades en la Seccion en las Especificaciones Tecnicas.							
11	Repuestos para Equipo de Comunicaciones							
11.1	Interfaz de voz		C/U	2	M			
11.2	HMI		C/U	2	M			
11.3	Fuente		C/U	2	M			
11.4	Multiplexor		C/U	1	M			
TOTAL REPUESTOS PARA LA SUBESTACIÓN EL SITIO (US\$)								

L2. H. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES Y LINEA DE TRANSMISIÓN**II. LISTADO DE REPUESTOS SUBESTACIONES PROGRESO, SANTA MARTA Y SAN PEDRO SULA SUR****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
1	Lote Repuesto para Transformador de Potencia 138/69kV de 50MVA							
1.1	Boquilla de la de H.V., Línea, mas 2 empaquetaduras.	138kV	c/u	2	M			
1.2	Boquilla de la de L.V., Línea, mas 2 empaquetaduras.	69kV	c/u	2	M			
1.3	Boquilla de la de Neutro (solamente si es diferente a las boquillas LV),mas 2 empaquetaduras.	13,8kV	c/u	1	M			
1.4	Termómetro de devanado		c/u	1	M			
1.5	Termómetro de aceite		c/u	1	M			
1.6	Silica-gel para los dispositivos deshidratadores (indicador naranja, presentación de 25 libras)		c/u	4	M			
1.7	juego completo de empaquetaduras, clasificadas		Global	1	M			
1.8	Motor para ventiladora de igual capacidad, dimensiones con mismas características a los ventiladores del transformador de potencia a suministrar por el proyecto,		c/u	2	M			
1.9	Transformador de corriente (1 de cada tipo y clase utilizado en el transformador)		Global	1	M			

L2. H. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES Y LINEA DE TRANSMISIÓN**II. LISTADO DE REPUESTOS SUBESTACIONES PROGRESO, SANTA MARTA Y SAN PEDRO SULA SUR**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
1.10	Relay buchoolz de cuba principal		c/u	1	M			
1.11	Relé de Flujo o Relé de Presión del OLTC. (Lo que Aplique)		c/u	1	M			
1.12	Válvula aliviadora de presión de cuba principal		c/u	1	M			
1.13	Relay de presión súbita (beta) del OLTC		c/u	1	M			
1.14	Bolsa del conservador (del mismo tipo del transformador)		Global	1	M			
1.15	Nivel de aceite del conservador de cuba principal (con flote y contactos incluidos)		Global	1	M			
1.16	Nivel de aceite del conservador del OLTC (con flote y contactos incluidos)		Global	1	M			
1.17	Suministrar el 20% de volumen de aceite del transformador (especifique la cantidad en galones), el aceite debe ser entregado en barriles de plastico resisistente a golpes, este recipiente no debe dañarse cuando se traslade a la bodega de la ENEE.		Global	1	M			
1.18	Dispositivo de regulación de voltaje completo (relé 90)		c/u	1	M			
1.19	Microswitches del mando del OLTC (todos los que utiliza el mando del OLTC)		Global	1	M			
1.20	Contador de operaciones del OLTC		Global	1	M			
1.21	Perilla local/remoto OLTC		Global	1	M			

L2. H. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES Y LINEA DE TRANSMISIÓN**II. LISTADO DE REPUESTOS SUBESTACIONES PROGRESO, SANTA MARTA Y SAN PEDRO SULA SUR****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
1.22	Botonera o perilla para subir/bajar taps local del OLTC		Global	1	M			
1.23	Resistencia calefactora panel de control		Global	1	M			
1.24	Resistencia calefactora mando OLTC		Global	1	M			
1.25	Termostato para panel de control		Global	1	M			
1.26	Termostato para panel del OLTC		Global	1	M			
1.27	Diafragma para cada tipo de los dispositivos de alivio de presión, si usa diafragma		Global	1	M			
1.28	Reemplazo de la copa de aceite y del cilindro de aceite, (si aplica), del dispositivo deshidratador		Global	1	M			
1.29	Conector de cada tipo utilizado en los terminales del transformador		Global	1	M			
2	Repuestos para los Interruptor de Potencia Tanque Vivo en 138kV y Para el Interrptor Tanque Muerto en 69kV							
2.1	Cámara de extinción correspondiente a un polo del Interruptor de potencia en 138kV, completa con su aislador para el interruptor tanque vivo.		c/u	1	M			
2.2	Cámara de extinción correspondiente a una fase del Interruptor de potencia en 69kV, completa con sus dos aisladores para el interruptor tanque muerto.		c/u	1	M			

L2. H. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES Y LINEA DE TRANSMISIÓN**II. LISTADO DE REPUESTOS SUBESTACIONES PROGRESO, SANTA MARTA Y SAN PEDRO SULA SUR****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
2.3	Bobina de apertura		c/u	4	M			
2.4	Bobinas de cierre		c/u	4	M			
2.5	Relé antibombeo		c/u	1	M			
2.6	Juego de conectores de aluminio de tipo expansion incluir las tres fases, estos conectores deberan ser igual a los instalados en el proyecto, incluir un juego para el interruptor de tipo tanque muerto y un juego para interruptor tanque vivo.		Global	1	M			
2.7	Bloqueo de contactos auxiliares para señalizacion de estado del interruptor.		c/u	5	M			
2.8	Contador de operaciones		c/u	2	M			
2.9	Motor de carga de resorte		c/u	3	M			
2.10	Manómetro patron para el gas SF6		c/u	2	M			
2.11	Juego de termostatos (igual en cantidad a los instalados en el o los gabinetes del interruptor completo).		c/u	3	M			
2.12	Juego de calentadores de espacio (igual en cantidad a los instalados en el o los gabinetes del interruptor completo).		c/u	2	M			

L2. H. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES Y LINEA DE TRANSMISIÓN**II. LISTADO DE REPUESTOS SUBESTACIONES PROGRESO, SANTA MARTA Y SAN PEDRO SULA SUR**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
2.13	Carbones del motor, si aplica		c/u	3	M			
2.14	Perilla de control local/remoto con su bloque de contactos		C/U	3	M			
2.15	Juegos de cilindros de acero con sus reguladores de presión, Gas SF6 de 115 lbs, 99.99% de pureza, o mejor.		C/U	2	M			
2.16	Agente regenerador (remueve sub-productos de descomposicion) del gas SF6 (la cantidad requerida sera para las tres fases de un interruptor).		C/U	2	M			
2.17	Juego completo de empaques para un interruptor tanque vivo en 138kV, (incluir sus tres fases), incluya sus empaques de amortiguadores y del sistema de medicion de presion e inyeccion de SF6.		C/U	1	M			
2.18	Juego completo de empaques para un interruptor tanque muerto en 69kV, (incluir sus tres fases), incluya sus empaques de amortiguadores y del sistema de medicion de presion e inyeccion de SF6.		C/U	1	M			
2.19	Equipo para llenado de interruptores con gas SF6 que incluya: la boquilla compatible con la terminal de llenado del interruptor, manguera de 3 m de longitud y valvula reguladora de presicion para la terminal del cilindro de gas.		C/U	2	M			
2.20	Pulsador de Cierre		C/U	2	M			
2.21	Pulsador de Apertura		C/U	2	M			

L2. H. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES Y LINEA DE TRANSMISIÓN**II. LISTADO DE REPUESTOS SUBESTACIONES PROGRESO, SANTA MARTA Y SAN PEDRO SULA SUR****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
2.22	Rele Auxiliar de cierre (si el diseño del circuito de control lo contempla).		C/U	2	M			
2.23	Rele de Bloqueo por baja presion		C/U	2	M			
2.24	Rele Detector por Disparidad de fases		C/U	1	M			
2.25	Rele de bloqueo por Disparidad de fases		C/U	1	M			
2.26	Bloqueo de contactos de limite de carrera para el resorte de cierre.		C/U	2	M			
2.27	Juego de fusibles y/o interruptores termomagneticos en igual cantidad a la instalada en el interruptor.		C/U	3	M			
2.28	Guardamotor o rele termico para proteccion del motor.		C/U	2	M			
2.29	Dispositivo de disparo por perdida de Vdc (si los interruptores lo tienen).		C/U	2	M			
2.30	Monitor de densidad de gas SF6 e indicador de presion (si son dispositivos separados la cantidades deben ser por conjunto).		C/U	1	M			
2.31	Mando Completo, incluir todos sus accesorios de sujecion y listo para instalar.		C/U	2	M			
2.32	Juego completo de empaques que incluya todas las puertas de todos los gabinetes para un interruptor tanque vivo.		C/U	2	M			

L2. H. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES Y LINEA DE TRANSMISIÓN**II. LISTADO DE REPUESTOS SUBESTACIONES PROGRESO, SANTA MARTA Y SAN PEDRO SULA SUR****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
2.33	Juego completo de empaques que incluya todas las puertas de todos los gabinetes para un interruptor tanque muerto.		C/U	2	M			
2.34	Tubo de 100 gramos de grasa antiadherente para empaques Dowcorning 111 o similar.		C/U	2	M			
2.35	Juego de amortiguador de cierre para un interruptor completo, suministrar dos juegos para el interruptor tanque vivo y dos juegos para interruptor tanque muerto, para completar la cantidad indicada en este ítem, si se diera el caso que el juego de amortiguadores sean iguales para ambos interruptores suministrar la cantidad indicada en este ítem.		C/U	2	M			
2.36	Juego de amortiguador de apertura para un interruptor completo, suministrar dos juegos para el interruptor tanque vivo y dos juegos para interruptor tanque muerto, para completar la cantidad indicada en este ítem, si se diera el caso que el juego de amortiguadores sean iguales para ambos interruptores suministrar la cantidad indicada en este ítem.		C/U	2	M			
2.37	Absorvedor de humedad de gas SF6 (La cantidad requerida por las tres fases de un interrptor)		C/U	2	M			
2.38	Aceite para amortiguadores hidraulicos en la cantidad requerida para un interruptor.		C/U	2	M			
2.39	Juego de grasas lubricantes que incluya 1kG de cada tipo de grasa utilizadas en el interruptor.		C/U	2	M			

L2. H. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES Y LINEA DE TRANSMISIÓN**II. LISTADO DE REPUESTOS SUBESTACIONES PROGRESO, SANTA MARTA Y SAN PEDRO SULA SUR****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
2.40	Juego de herramientas de operación lenta para mantenimiento, indicar el listado de herramientas y precio por separado.		C/U	2	M			
2.41	Juego de herramientas especiales para mantenimiento, indicar el listado de herramientas y precio por separado.		C/U	2	M			
2.42	Interruptor Tripolar 69kV de 1200 Amp.		C/U	1	M			
	Nota:El Interruptor debe suministrarse completa con su gabinete de mando, estructura de soporte metálica, conectores de expansión de aluminio, pernos de anclaje y demás accesorios requeridos para su instalación adecuada.							
3	Cuchillas Tripolares en 138kV y 69kV							
3.1	Cuchilla Desconectadora para 138kV de 2000 Amp.		c/u	1	M			
	Nota:La Cuchilla desconectadora debe suministrarse completa con su gabinete de mando, estructura de soporte metálica, conectores de expansión de aluminio, pernos de anclaje y demás accesorios requeridos para su instalación adecuada.							
3.2	Cuchilla Desconectadora para 69kV de 1200 Amp.		c/u	1	M			
	Nota: la Cuchilla desconectadora debe suministrarse completa con su gabinete de mando, estructura de soporte metálica, conectores de expansión de aluminio, pernos de anclaje y demás accesorios requeridos para su instalación adecuada.							
3.3	Motor de accionamiento.		c/u	1	M			
3.4	Bobina de solenoide para accionamiento del seguro de bloqueo mecánico.		c/u	1	M			

L2. H. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES Y LINEA DE TRANSMISIÓN**II. LISTADO DE REPUESTOS SUBESTACIONES PROGRESO, SANTA MARTA Y SAN PEDRO SULA SUR****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
3.5	Contador de cierre.		c/u	2	M			
3.6	Contador de apertura.		c/u	2	M			
3.7	Contador de interbloqueo.		c/u	2	M			
3.8	Perilla de control local/remoto con su bloque de contactos		C/U	2	M			
3.9	Pulsador de Cierre		C/U	2	M			
3.10	Pulsador de Apertura		C/U	2	M			
3.11	Guardamotor o rele termico para proteccion del motor.		C/U	2	M			
3.12	Juego de fusibles y/o interruptores termomagneticos en igual cantidad a la instalada en el mando de la seccionadora.		C/U	2	M			
3.13	Bloqueo de contactos auxiliares para control y señalizacion, iguales a los instalados en el mando.		C/U	2	M			
3.14	Bloqueo de contactos de limite de carrera para el motor.		C/U	2	M			
3.15	Juego de calentadores de espacio (igual en cantidad a los instalados en el o los gabinetes del seccionador completo).		c/u	1	M			

L2. H. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES Y LINEA DE TRANSMISIÓN**II. LISTADO DE REPUESTOS SUBESTACIONES PROGRESO, SANTA MARTA Y SAN PEDRO SULA SUR****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
3.16	Juego de termostatos (igual en cantidad a los instalados en el o los gabinetes del seccionador completo).		c/u	1	M			
3.17	Mando Completo, incluir todos sus accesorios de sujecion y listo para instalar.		C/U	1	M			
3.18	Juego de terminales de conexión (hembra y macho) en los brazos para conexión electrica de potencia (1 fase).		C/U	1	M			
3.19	Conjunto para una fase completa que incluya brazo de conexión, aisladores montados en su bastidor, para seccionadora en 138kV.		c/u	2	M			
3.20	Conjunto para una fase completa que incluya brazo de conexión, aisladores montados en su bastidor, para seccionadora en 69kV.		c/u	2	M			
3.21	Juego completo de empaques que incluya todas las puertas de todos los gabinetes para un seccionadora en 138kV.		C/U	2	M			
3.22	Juego completo de empaques que incluya todas las puertas de todos los gabinetes para un seccionadora en 69kV.		C/U	2	M			
3.23	Juego de grasas lubricantes que incluya 1kG de cada tipo de grasa utilizadas en la seccionadora en todas las piezas movibles, deslisantes y contactos de potencia, hembra y macho.		Global	4	M			
4	Sistema de Automatizacion							

L2. H. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES Y LINEA DE TRANSMISIÓN**II. LISTADO DE REPUESTOS SUBESTACIONES PROGRESO, SANTA MARTA Y SAN PEDRO SULA SUR****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
4.1	Switch de comunicaciones igual o similar a SEL2730M0ARAA1123AAAAX0		Global	1	M			
4.2	CHASIS SHERPA R5000 (1), MFA-594 FUENTE 125 DC (1) igual o superior, MPB-575 MODULO PROCESAMIENTO CPU (1) igual o superior, MIP-581 TARJETA DE CONEXIÓN ETHERNET PUERTO RJ45 (2), MIP-584 TARJETA DE CONEXIÓN ETHERNET PUERTO FO ST (2), MLE-564 TARJETA DE ENTRADAS DIGITALES 125 VDC (2),MIP-565 COMUNICACIÓN TARJETA SERIAL (4), h. MLS-562 TARJETA DE SALIDAS DIGITALES (2)		Global	1	M			
4.3	HMI de Subestacion Hardware tal como los instalados en el proyecto (licencias, hardware y software).		Global	1	M			
4.4	UCS/SCU (Unidad de Control de Subestacion) tal como los instalados en el proyecto (licencias, hardware y software).		Global	1	M			
4.5	MCAD/UCB (Unidad de Control de Bahía) tal como los instalados en el proyecto (licencias, hardware y software).		Global	2	M			
4.6	Gateway , tal como los instalados en el proyecto (licencias, hardware y software).		Global	1	M			
4.7	Switch de comunicaciones, tal como los instalados en el proyecto (licencias, hardware y software).		Global	2	M			
4.8	HMI de Bahía tal como los instalados en el proyecto		Global	2	M			

L2. H. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES Y LINEA DE TRANSMISIÓN**II. LISTADO DE REPUESTOS SUBESTACIONES PROGRESO, SANTA MARTA Y SAN PEDRO SULA SUR****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
4.9	Reloj Satelital, tal como los instalados en el proyecto (licencias, hardware, software y accesorios).		Global	1	M			
4.10	Antena para reloj satelital modelo SEL 915900387		Global	2	M			
4.11	Caja de Cable Red Blindado para Exterior STP de1000 pies. referencia igual o similar Toughcable Pro Ubiquiti		Global	3	M			
4.12	Kit combinado multímetro digital industrial, referencia Fluke 87V / E2		Global	1	M			
4.13	Computadora de uso rudo, referencia igual o similar Laptop Latitude 5424 Rugged		C/U	1	M			
4.14	Software y licencias con su computadora portátil para equipo de monitoreo de los protocolo IEC 61850 igual a IEDScout for PC VESC1500 de OMICRON, con una capacitación de al menos 8 horas diarias haciendo un total de 32 horas, por un especialista del fabricante, en un laboratorio provisto por el fabricante en fabrica, para 4 ingenieros del departamento de control electrónico, con almuerzo y coffe brake, pasaje de vuelo, transporte aeropuerto-hotel-aeropuerto-centro de capacitación y viáticos incluidos.		Global	1	M			
4.15	Software y licencias con su computadora portátil para equipo de monitoreo de los protocolo IEC 61850 igual a Station Scout VESC1751 Paquete Commissioning de StationScout de OMICRON, con una capacitación de al menos 8 horas diarias haciendo un total de 32 horas, por un especialista del fabricante, en un laboratorio provisto por el fabricante en fabrica, para 4 ingenieros del departamento de control electrónico, con almuerzo y coffe brake,		Global	1	M			

L2. H. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES Y LINEA DE TRANSMISIÓN**II. LISTADO DE REPUESTOS SUBESTACIONES PROGRESO, SANTA MARTA Y SAN PEDRO SULA SUR**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	pasaje de vuelo, transporte aeropuerto-hotel-aeropuerto-centro de capacitación y viáticos incluidos.							
4.16	Equipo de prueba CMC 256plus con Test Universe, VE002727 CMC 256plus Complete de OMICRON, con una capacitación de al menos 8 horas diarias haciendo un total de 32 horas, por un especialista del fabricante, en un laboratorio provisto por el fabricante en fabrica, para 2 ingenieros del departamento de control electrónico, con almuerzo y coffe brake, pasaje de vuelo, transporte aeropuerto-hotel-aeropuerto-centro de capacitación y viáticos incluidos.		Global	1	M			
4.16	Maleta de harramientas Tool JTK-53WD para personal de Control Electrónico		C/U	1	M			
4.17	Kit completo de verificación de fibra fluke (FTK1475)		C/U	1	M			
4.18	Formal capacitación en el estándar IEC61850 con una capacitación de al menos 8 horas diarias haciendo un total de 32 horas, por un especialista del fabricante, en un laboratorio provisto por el desarrollador con todas os equipos necesarios, para 6-10 personas, con almuerzo y coffe brake incluidos. Temario Propuesto y discutido entre ENEE y Desarrollador para aprobación.		Global	1	M			
4.19	Interruptor termomangnetico (Breaker) tal como los instalados en el proyecto, para los equipos de control (UCS, MCAD, Switch, GPS, HMI)		C/U	15	M			
4.20	Cable eléctrico para control COLOR NEGRO de 328 pies, TFFN PHELDOCH -16		C/U	5	M			

L2. H. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES Y LINEA DE TRANSMISIÓN**II. LISTADO DE REPUESTOS SUBESTACIONES PROGRESO, SANTA MARTA Y SAN PEDRO SULA SUR**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
4.21	Cable eléctrico para control COLOR ROJO de 328 pies, TFFN PHELDOCH -16		C/U	5	M			
4.22	PATCH CORE DE FIBRA, 25 mts. SC/SC, SM		C/U	10	M			
4.23	PATCH CORE de fibra 6 y 12 mts, LC/UPC-LC/UPC SM		C/U	10	M			
4.24	PATCH CORE de red ETHERNET, 6 y 12 mts.		C/U	10	M			
5	Repuestos Equipo de Protección y Medición Para el Banco de Condesadores en 138kV							
5.1	Dispositivo de control para conexión/desconexión de las etapas, igual a los instalados.		Unidad	1	M			
5.2	Relé de sobretensión, igual a los instalados.		C/U	2	M			
5.3	Relé de sobre corriente, igual a los instalados.		C/U	2	M			
5.4	Medidor de energía, igual a los instalados		C/U	2	M			
5.5	Unidad de control de bahía (licencia, hardware y software), igual a las instaladas.		C/U	3	M			
5.6	Switch capa 2, igual a los instalados.		C/U	1	M			
5.7	HMI de Bahía tal como los instalados en el proyecto		C/U	1	M			

II. LISTADO DE REPUESTOS SUBESTACIONES PROGRESO, SANTA MARTA Y SAN PEDRO SULA SUR

**Precio Unitario
(US\$)**

**Precio Total
(US\$)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	(US\$)
5.8	Caja de Cable Red Blindado para Exterior STP de1000 pies. referencia igual o similar Toughcable Pro Ubiquiti		C/U	1	M			
TOTAL REPUESTOS PARA LAS SUBESTACIONES PROGRESO, SANTA MARTA Y SAN PEDRO SULA SUR (US\$)								

L2. H. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES Y LINEA DE TRANSMISIÓN**III. LISTADO DE REPUESTOS LINEA DE TRANSMISION SAN PEDRO SULA SUR-SANTA MARTA-PROGRESO EN 138kV****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
1	Aisladores de Hule Siliconado							
	Para el suministro de cada aislador, Incluir todos los herrajes de acople al poste, este aislador debe suministrarse completo con todos sus herrajes y accesorios, como ser pernos, grapas de remate y/o suspensión de aluminio, grilletes, base, raqueta inferior y superior, extensores, tal como se muestra en el plano de detalle de la estructura, incluido en la sección de planos.							
1.1	Aisladores de hule siliconado para estructura de remate		c/u	30	M			
1.2	Aisladores de hule siliconado para estructura de suspensión		c/u	30	M			
1.3	Aisladores de hule siliconado para estructura de suspensión tipo en "V"		c/u	20	M			
2	Herrajes y accesorios para Cable OPGW							
2.1	Conjunto de Suspensión del Cable de Guarda OPGW		Juego	40	M			
2.2	Conjunto de Doble Remate del Cable de Guarda OPGW		Juego	40	M			
2.3	Cable de Guarda de Fibra Óptica OPGW, 36 Fibras		kM	2	M			
3	Herrajes y accesorios para el Conductor							
3.1	Espaciadores - Amortiguadores para Conductor		c/u	30	M			

L2. H. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES Y LINEA DE TRANSMISIÓN**III. LISTADO DE REPUESTOS LINEA DE TRANSMISION SAN PEDRO SULA SUR-SANTA MARTA-PROGRESO EN 138kV****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
3.2	Varillas de Puesta a Tierra		c/u	20	M			
3.3	Conectores de Puesta a Tierra (Cable - Varilla)		c/u	10	M			
3.4	Conectores de Puesta a Tierra (Torre - Cable)		c/u	10	M			
3.5	Juego de Herrajes para Cadena de Suspensión		Juego	15	M			
3.6	Juego de Herrajes para Cadena de Anclaje		Juego	15	M			
3.7	Empalme para Conductor		c/u	30	M			
4	Postes Autosoportados							
4.1	Poste de Concreto Centrifugado Seccionado Autosoportado de Altura de 30 Mts de 5K (5,000 Lbs), para Estructuras de Suspensión Tipo SV(0°) y SV(0°-15°).		c/u	2	M			
4.2	Poste de Concreto Centrifugado Seccionado Autosoportado de Altura de 30 Mts de 7K (7,000 Lbs), para Estructuras de Suspensión Tipo SV(0°-15°).		c/u	1	M			
4.3	Poste Metálico Seccionado Autosoportado de Altura de 30 Mts, Clase 5K (5,000 Lbs) para Estructuras de Suspensión Tipo SV(0°) y SV(0°-15°)		c/u	5	M			

III. LISTADO DE REPUESTOS LINEA DE TRANSMISION SAN PEDRO SULA SUR-SANTA MARTA-PROGRESO EN 138kV

**Precio Unitario
(US\$)**

**Precio Total
(US\$)**

[illegible]

TOTAL REPUESTOS LINEA DE TRANSMISION SAN PEDRO SULA SUR-SANTA MARTA-PROGRESO EN 138KV (US\$)

RESUMEN LOTE 2		
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	PRECIO TOTAL (US\$)
L2. A.	CONSTRUCCIÓN SUBESTACION ELECTRICA EL SITIO EN 230kV/13.8kV, 50MVA	
I	LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO	
II	LISTADO DE OBRA CIVIL	
	SUB TOTAL (US\$):	
L2.B.	AMPLIACION SUBESTACION SAN PEDRO SULA SUR, 138kV	
I	LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO	
II	LISTADO DE OBRA CIVIL	
	SUB TOTAL (US\$):	
L2.C.	AMPLIACION SUBESTACION SANTA MARTA, 138/69 KV, 50 MVA	
I	LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO	
II	LISTADO DE OBRA CIVIL	
	SUB TOTAL (US\$):	
L2.D.	AMPLIACION SUBESTACION SANTA MARTA, 138 KV; BANCO DE CAPACITORES	
I	LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO	
II	LISTADO DE OBRA CIVIL	
	SUB TOTAL (US\$):	
L2.E.	AMPLIACION SUBESTACION PROGRESO, 138kV	
I	LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO	
II	LISTADO DE OBRA CIVIL	
	SUB TOTAL (US\$):	
L2.F.	AMPLIACION SUBESTACION PROGRESO, 138 KV; BANCO DE CAPACITORES	
I	LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO	
II	LISTADO DE OBRA CIVIL	
	SUB TOTAL (US\$):	

RESUMEN LOTE 2		
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	PRECIO TOTAL (US\$)
L2.G.	CONSTRUCCION LINEA TRANSMISION TERNA SENCILLA EN 138kv ENTRE LAS SUBESTACIONES SAN PEDRO SULA SUR- SANTA MARTA- PROGRESO	
I	LISTADO DE OBRAS ELECTROMECÁNICAS PARA LINEA DE TRANSMISION	
	SUB TOTAL (US\$):	
L2.H.	REPUESTOS PARA SUBESTACIONES Y LINEA DE TRANSMISIÓN	
I	LISTADO DE REPUESTOS SUBESTACIÓN EL SITIO	
II	LISTADO DE REPUESTOS SUBESTACIONES PROGRESO, SANTA MARTA Y SAN PEDRO SULA SUR	
III	LISTADO DE REPUESTOS LINEA DE TRANSMISION SAN PEDRO SULA SUR-SANTA MARTA- PROGRESO EN 138kv	
	SUB TOTAL (US\$):	
	GRAN TOTAL LOTE 2 (US\$):	

LOTE 3

- a) AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN BERMEJO EN 138/13.8kV, 50MVA
- b) AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN BERMEJO EN 138 KV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs
- c) AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN CHOLOMA EN 138/13.8kV, 50MVA
- d) AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN LA PUERTA EN 138/13.8kV, 50MVA
- e) AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN LA PUERTA, 138kV; BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs
- f) AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN CIRCUNVALACIÓN EN 138 kV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs
- g) AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN COMAYAGUA EN 138/34.5kV, 50MVA
- h) AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN COMAYAGUA EN 138KV, BANCO DE CAPACITORES, 24 MVARs
- i) AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN VILLANUEVA EN 138kV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs
- j) AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN ZAMORANO EN 69kV, BANCO DE CAPACITORES, 9 MVARs

L3. A. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN BERMEJO EN 138/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
1	Transformadores de Potencia							
1.1	Transformador de Potencia 30/40/50 MVA, ONAN/ONAF1/ONAF2	138/13.8kV	c/u	1	L			

L3. A. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN BERMEJO EN 138/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	El Transformador de Potencia debe suministrarse completo que incluya traslado, caja de conexiones, Cableado interno, T.C en lado de alta y baja tensión y neutro, Pararrayos y contadores de descarga para alta, baja tensión, Sistema inteligente de monitoreo en línea, Analizador de gases, pruebas en fabrica y en sitio, conexionado y enductado con sus accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada, incluir el curso de capacitación en sitio de los sistemas inteligente de monitoreo y del analizador de gases.				M			
1.2	Sistema para la prevención a la explosión y el incendio para Transformador de Potencia 138/13.8kV de 50MVA		c/u	1	L			
	El sistema para la prevención a la explosión y al incendio, debe suministrarse completo con su gabinete, conexionado, Cableado interno y externo, instalación de tubería con sus accesorios de acople y de sujeción, incluir la tubería y válvulas con sus accesorios de conexión al tanque del transformador de potencia esta tubería debe ser de acero altamente resistente a la corrosión de tal manera que no se desprenda partículas contaminantes al aceite del transformador, el control y monitoreo será ubicado e instalado en la sala de control de mando incluir el conexionado, tubería accesorios y todos aquellos materiales e insumos para su instalación de este sistema, este equipo debe sumunistrase con todos los accesorios de soporte e incluir todas las obras civiles, curso de capacitación en sitio, el alcance de este curso esta definido en las bases de este documento, este sistema será puesto en marcha con la supervisión de un ingeniero certificado por la fabrica, el contratista debe incluir todos aquellos accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada.				M			
1.3	Dispositivo de Secado en Línea para Transformador de Potencia		c/u	1	L			

L3. A. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN BERMEJO EN 138/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	El sistema de secado en línea para el transformador de potencia, debe suministrarse completo, con su gabinete, conexiones, herrajes, conexionado interno y externo, obras civiles, pruebas, capacitación, lote de repuesto, software, y todos aquellos accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada.				M			
2	Interruptor de Potencia							
	El suministro incluirá sin limitarse a lo siguiente:							
	Los interruptores serán suministrados completos con su estructura de soporte metálica, gabinete de mando, cableado interno, Tubería rígida y tipo BX con sus accesorios, conectores de aluminio, manual de mantenimiento y otros accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada.							
2.1	Interruptor de Potencia de Accionamiento Tripolar, Tipo Tanque Muerto de 1,200 Amps.	138kV	c/u	1	L			
	El Interruptor de Potencia deberá ser del Tipo Interrupción en SF6, Incluir transformadores de corriente tipo dona de 1200Amp./5-5-5-5 Amp, MR., 0.3B2.0, C400 Suministrar T.C. (3 Protección, 1 Medición) por fase del interruptor de potencia.				M			
2.2	Interruptor de Potencia de Accionamiento Tripolar, Tipo Tanque Muerto de 2500 Amps.	13.8kV	c/u	1	L			

L3. A. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN BERMEJO EN 138/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	El Interruptor de Potencia debe ser del Tipo Interrupción en Vacío, Incluir transformadores de corriente tipo bushing de ampacidad M.R. 2100 Amp./5-5 Amp, 0.3B2.0, C200 Suministrar T.C. (Uno de Protección, Uno de Medición), esta cantidad y arreglo debe ser para cada fase del interruptor de potencia.				M			
3	Seccionador Tripolar							
	El suministro incluirá sin limitarse a lo siguiente:							
	Para cada seccionadora debe suministrarse con mando motorizado y manual, la caja de conexiones debe suministrarse con sus regletas, cableado interno, bobinas de cierre y aperturas, botoneras, alarmas, termo magnéticos, suministrase con rejilla equipotencial, Tubería metálica de tipo industrial EMT y BX y sus accesorios, la seccionadora debe suministrarse con sus conectores de aluminio y todos aquellos accesorios requeridos para su instalación adecuada.							
3.1	Seccionadora Tripolar Sin Cuchilla de Puesta a Tierra de 1200 Amp.	138kV	c/u	1	L			
					M			
3.2	Seccionadora Tripolar Sin Cuchilla de Puesta a Tierra de 2500 Amp.	13.8kV	c/u	1	L			
					M			
3.3	Seccionadora Tripolar Sin Cuchilla de Puesta a Tierra de 1200 Amp. Accionamiento manual	13.8kV	c/u	1	L			

L3. A. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN BERMEJO EN 138/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	nota: esta seccionadoras deberan de ser instaladas en el poste de instalacion del cable de potencia aislado XLPE en 13,8kV, este precio debe incluir el bastidor para su correcta instalacion al igual que todos los accesorios para su correcta conexión y funcionamiento,				M			
4	Transformador de Potencial							
	Cada Transformador de Potencial debe suministrarse e instalarse completo, con sus herrajes, conectores, conexionado interno, pruebas y todos aquellos accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada, Ver ubicación de estas equipo en Plano de Planta Planimetría de Disposición de Equipo Electromecánico Proyectado para 138kV.							
4.1	Transformador de Potencial de Acople Capacitivo (CCVT).	138kV	c/u	3	L			
	Por Fase				M			
5	Tableros Auto soportados para el Servicio Auxiliar							
5.1	Tablero de 125 Vcc, No menor a 600Amp.		Global	1	L			
	para el suministro e instalación de este tablero incluir el conexionado desde la yarda a los tableros en la sala de control, además incluye todos aquellos accesorios y herrajes para su instalación adecuada.				M			
5.2	Tablero de A.C 208/120 Vca		Global	1	L			
	para el suministro e instalación de este tablero incluir el conexionado desde la yarda a los tableros en la sala de control, además incluye todos aquellos accesorios y herrajes para su instalación adecuada.				M			

L3. A. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN BERMEJO EN 138/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
5.3	Tablero de A.C 480/220 Vca		Global	1	L			
	para el suministro e instalacion de este tablero incluir el conexionado desde la yarda a los tableros en la sala de control, además incluye todos aquellos accesorios y herrajes para su instalación adecuada.				M			
5.4	Cargador de baterías		c/u	1	L			
	Para el suministro de cargador de batería incluir el suministro e instalación del conexionado desde el cargador de batería al Banco de Baterías en la sala de control, además incluye todos aquellos accesorios y herrajes para su instalación adecuada.				M			
5.5	Transformador Seco Trifásico 480Vol. / 208-120Vol., 75kVA		Global	1	L			
	Nota: Incluir el suministro e instalación sin limitarse a lo siguiente: (i) Un transformador seco trifásico de 75kVA, (ii) conexionado a través de cables de fuerza enductado con tubería rígida de tipo EMT metálica y tubería de tipo BX o flexible de uso industrial, (iii) incluir herrajes de aluminio, bronce y conectores de acople y accesorios de sujeción en cada una de sus partes y en el conexionado, (iv) Sistema de aterrizaje, (v) este transformador seco debe ser autosoportado e instalación en el interior, el conexionado será desde la yarda donde esta ubicado el banco de servicio propio actual en la barra de 13,8kV (hasta la sala de mando donde estará ubicado el transformador seco, es parte del alcance el conexionado o alambrado desde el transformador seco hasta el tablero de A.C. a suministrar por el proyecto, (vi) Incluir todos los accesorios de acople, uniones, herrajes, conectores y sujeción para la instalación del transformador seco.				M			

L3. A. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN BERMEJO EN 138/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
6	Caja Centralizadora para Conexionado en Transformadores de Medida y Transformadores de Servicio Propio							
6.1	Caja centralizadora de conexiones para Transformador de Potencial Capacitivo CCVT en 138kV, con todos sus accesorios requeridos para instalación adecuada.		c/u	1	L			
					M			
7	Equipo de Comunicaciones							
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Suministro, Instalación, Traslado al sitio, Repuestos, Pruebas FAT, Pruebas Reflecto Métricas, Pruebas en Sitio, Licencias, Cursos, Puesta en Operación Comercial,							
7.1	Suministro de un enlace de comunicaciones por onda portadora, doble canal analógico, 4 puertos seriales V.24/V.28, Puertos Ethernet con capacidad de VLAN, Potencia de enlace de 40 Watts		c/u	1	L			
					M			
7.2	Trampas de onda de 0.315 mh. 1250 A de corriente nominal		c/u	2	L			
					M			

L3. A. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN BERMEJO EN 138/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
7.3	Cajas de acople para conexión fase/tierra y 2 cajas de acople equipadas con transformador diferencial		c/u	1	L			
					M			
7.4	Cajas de acople equipadas con transformador diferencial		c/u	1	L			
					M			
7.5	Gabinete tipo RITTAL de 600*800*2000 mm, puerta de vidrio (acrilato) con llavín de seguridad. Equipo de referencia: ETL 500 R4		c/u	1	L			
					M			
8	Estructuras para Equipo Menor y Mayor							
8.1	Estructura Soporte alta Para Seccionadora Tripolar (3 FASES)	138kV	c/u	1	L			
					M			
8.2	Estructura Soporte Baja Para Seccionadora Tripolar (3 FASES)	13.8kV	c/u	1	L			
					M			
8.3	Estructura Soporte alta Para Transformador de Potencial CCVT (1 FASE)	138kV	c/u	3	L			

L3. A. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN BERMEJO EN 138/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
					M			
8.4	Estructura Combinada de Soporte Baja Para Instalar (Cable de Potencia Aislamiento en XLPE para 13.8kV + Aisladores de soportes de barra tipo estación), Incluir las tres fases.	13.8kV	Global	1	L			
					M			
9	Conexiones entre equipo electromecánico							
	Barras, terminales de aluminio , herrajes, conductor de aluminio							
	REF: BURNDY (BR.), ANDERSON ELECTRIC (A.E.), ARRUTI							
9.1	Incluir sin limitarse a lo siguiente: suministro e instalación de todos los herrajes de aluminio como ser barras de aluminio,conectores de tipo terminal de expansión, conectores rígidos, conectores tipo camisas, separadores, uniones, tapones elimina efecto corona, conectores de tipo T para cable a cable, conectores de tubo a cable, conectores de tubo a tubo, y todos aquellos conectores requeridos para su instalación, derivaciones y bajadas, para los equipos y alimentador de trafo, estructuras, el contratista debe considerar en este alcance todos los conectores para la la bahía que conectara todo el equipo electromecánicos en 138kV y la bahía en 13.8kV, también es parte del alcance todos aquellos conectores de aluminio, barraje, bajantes y derivaciones requeridos para la instalación de los equipos que se conectará la barra en 13.8kV existente.		Global	1	L			
					M			
10	Aisladores Tipo Estación, Terminales Cable de Potencia y Estructuras de Remate							

L3. A. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN BERMEJO EN 138/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
10.1	Aislador Tipo Estación Para Soporte de Barra	13,8kV	c/u	3	L			
					M			
11	Terminales y Cable de Potencia de aislamiento XLPE Monofásico 1000 kcmil en 13.8kV							
11.1	Cable de Potencia Monofásico con aislamiento XLPE en 13.8kV (incluir las tres fases)		ML	65	L			
	Nota: Cada fase será suministrada con cuatro conductores de 1000kCM, por lo que se entiende que para incluir las tres fases aquí solicitada en este ítem, se debe multiplicar los tres conductores por las tres fases, o sea cada ML será pagado incluyendo las tres fases mas una fase adicional para remplazo en caso de falla en una de las fases desde la estructura metalica de soporte de cable de potencia XLPE salida del transformador hasta la llegada al metal clad,				M			
11.2	Cable de Potencia Monofásico con aislamiento XLPE en 13.8kV (incluir las tres fases)		ML	35	L			
	Nota: Cada fase será suministrada con dos conductores de 750kCM, por lo que se entiende que para incluir las tres fases aquí solicitada en este ítem, se debe multiplicar los dos conductores por las tres fases, o sea cada ML será pagado incluyendo las tres fases.mas una fase adicional para repuesto desde el tablero metal clad a las estructura de salida de linea				M			
11.3	Terminales o botellas monofásicas para 13.8kV (incluir las tres fases)		Juego	2	L			

L3. A. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN BERMEJO EN 138/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Nota: (i)El suministro e instalación de cada terminal o botella a suministrarse será con todos sus accesorios de sujeción requeridos para su instalación, el concepto "juego", se entiende que el suministro de terminales o botellas requeridas, es incluir las tres fases, además incluir el suministro de descargadores de protección, (ii)Suministrar e instalar un juego de terminales en la estructura de soporte metálica asociada en lado de baja del transformador de potencia proyectado 138/13.8kV de 50MVA y el otro juego para ser instalado en el otro extremo de cable en el lado de la barra colectoras del metal clad.				M			
11.4	Terminales o botellas monofásicas para 13.8kV (incluir las tres fases)		Juego	2	L			
	Nota: (i)El suministro e instalación de cada terminal o botella a suministrarse será con todos sus accesorios de sujeción requeridos para su instalación, el concepto "juego", se entiende que el suministro de terminales o botellas requeridas, es incluir las tres fases, además incluir el suministro de descargadores de protección, (ii)Suministrar e instalar un juego de terminales en la estructura salida de línea.				M			
12	Postes Auto soportados de Concreto y Estructuras Para Salida Línea							
12.1	Estructura de Doble Remate con Angulo Tipo ER-III-6, Con cadena de aisladores tipo plato para salida línea de distribución una terna en 13.8kV.		C/U	2	L			

L3. A. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN BERMEJO EN 138/13.8kV, 50MVA

I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Todos los herrajes y accesorios deben ser suministrados para las tres fases incluir grapa de remate, doble Cruceta de metal Galvanizada en caliente 1.20 ms de largo, grilletes, conectores de aluminio, pernos, arandelas, abrazaderas, puentes o cuellos, cadena de aisladores de suspensión y todos aquellos accesorios necesarios para su instalación y operación adecuada, Ver lista de materiales y detalle en plano, incluido en la sección de planos.				M			
12.2	Estructura Remate Final o Inicial Tipo ER-III-4, Con cadena de aisladores tipo plato para salida línea de distribución una terna en 13.8kV.		C/U	2	L			
	Todos los herrajes y accesorios deben ser suministrados para las tres fases incluir grapa de remate, doble Cruceta de metal Galvanizada en caliente 1.20 ms de largo, grilletes, conectores de aluminio, pernos, arandelas, abrazaderas, puentes o cuellos, cadena de aisladores de suspensión y todos aquellos accesorios necesarios para su instalación y operación adecuada, Ver lista de materiales y detalle en plano, incluido en la sección de planos.				M			

L3. A. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN BERMEJO EN 138/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Nota: Estas estructuras de remate inicial o Final, se requiere para acoplar la conexión de la llegada de la terminal de cable de potencia subterránea al circuito que llegara a esta estructura aérea o en su defecto a las estructuras existentes de salida de línea,, es parte del alcance el suministro e instalación de las ductos de PVC eléctricos el espesor de estos ductos debe ser adecuado de tal manera que soporte golpes, estos ductos no deben acumular humedad y que soporte la temperatura ambiente del sitio, estos ductos deben instalarse en forma vertical adosados al poste de concreto auto soportado, fijados con abrazaderas y accesorios al poste, en la parte superior de los ductos debe instalarse un accesorio que cubra la parte interior del tubo y así no se filtre humedad, la cruceta de esta estructura debe tener espacio suficiente para instalar los conos de alivio o terminales de cada uno de los cables de potencia y sus accesorios de protección eléctrica, el contratista debe considerar instalar otra doble cruceta metálica con sus accesorios para instalarla al mismo poste e incluir este suministro y obra en caso de necesitarse para las instalación de todos los materiales, herrajes y otros insumos para el cable de potencia, en la parte inferior del tubo debe instalarse curvas, conectores, camisas de acople para la conexión entre el tubo y la caja de inspección o terminal, los tubos que quedan desprotegidos deben ser embebidos en concreto, todos aquellos materiales y accesorios requeridos para la instalación de los tubos, estructura aérea y cables incluirlos en este alcance de obras para la operación adecuada.							
12.3	Postes de concreto Auto soportado de 50 pies de altura de clase 2K.		c/u	2	L			
	El contratista debe Incluir sin limitarse a lo siguiente: suministro e instalación del poste de concreto de 50 pies de altura, topografía, replanteo, apertura del agujero, cimentación de concreto para la base y otros requeridos para su instalación y operación adecuada.				M			

L3. A. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN BERMEJO EN 138/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
12.4	Postes de concreto Auto soportado de 40 pies de altura de clase 2K.		c/u	2	L			
	El contratista debe incluir sin limitarse a lo siguiente: suministro e instalación del poste de concreto de 40 pies de altura, topografía, replanteo, apertura del agujero, cimentación de concreto para la base y otros requeridos para su instalación y operación adecuada.				M			
13	Tomas de Fuerza							
	El suministro e instalación del toma de fuerza trifásico no será menor a 80 Amperios, para 480 voltios, La caja del toma de fuerza debe ser metálica de grado industrial, para servicio pesado, el tipo de conexión de hembra a macho debe ser con un enclavamiento seguro para que no se desconecte tal fácilmente el cable externo, la caja metálica para el toma fuerza debe incluir una tapadera o cubierta de seguridad y aprueba de agua y polvo y resistente a la temperatura ambiente de la zona, las uniones, conectores, sujetadores para la instalación de la tubería, la caja del toma de fuerza a la canaleta debe ser metálica EMT, el conexionado o cableado será desde la yarda a la sala de control donde esta ubicado el tablero A.C. con su termo-magnético independiente, incluir todos aquellos accesorios, materiales e insumos y obra requerida para su instalación y operación adecuada.							
13.1	Tomas de fuerza trifásicos para intemperie a 480V/80 amp,		c/u	1	L			
	Los tomas de fuerza monofásicos serán instalados y ubicados en zona del transformador de potencia proyectado 138/13.8kv de 50MVA.				M			

L3. A. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN BERMEJO EN 138/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
14	Luminarias y Accesorios							
	El conexionado y control para cada luminaria debera ser independiente, incluir todos los accesorios requeridos para su instalacion.							
14.1	Luminaria para alumbrado en el patio de subestación Lámpara Tipo Led		c/u	10	L			
	Incluir suministro, instalación sin limitarse a lo siguiente: brazo de soporte para la lámpara, sistema de control, Accesorios para iluminación, tubería de metal rígida EMT tipo industrial para el conexionado, accesorios, alambrado desde la luminaria ubicada en la yarda hasta la sala de control.				M			
14.2	Poste de concreto o metálico o auto soportado para instalar lámpara tipo Led para alumbrado en patio en la subestación.		c/u	2	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente para el suministro e instalación del poste: suministro, traslado a sitio e instalación del poste metálico o de concreto de una altura de 25 pies auto soportado, para la instalación del poste incluir topografía, agujero o excavación, aplomado, fundación de concreto armado, relleno, conformación, limpieza y otras obras requeridas la instalación del mismo.				M			
15	Panel de control y medición completo (PC&M)							
15.1	Gabinete de protección y control completo Para Transformador de Potencia		c/u	1	L			

L3. A. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN BERMEJO EN 138/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	El Gabinete de protección y control completo Para Transformador de Potencia de 138/13.8kV de 50MVA debe suministrarse e instalarse sin limitarse a lo siguiente: Dos (2) Gabinetes tipo Swing Rack acceso frontal y posterior, Una (1) Protección primaria Diferencial para transformador de dos devanados, Una (1) Protección secundaria, Una (1) Protección (90R), Un (1) Relé para Protección BF, Relevadores auxiliares, Controlador de Bahía UCB, Blocks de prueba para protecciones, Block de prueba para medidores, Tres (3) Medidores Analizadores de Calidad de potencia con sus respectivas licencias dos para instalar en el lado de alta y uno en lado baja tensión, Un medidor instantáneo, Relés Supervisión de bobinas de Disparos, indicadores, perillas de control, anunciadores, botoneras, luces indicadoras, Block de Pruebas, Peinetas de Pruebas, Switch, Tablillas, fusibles, termo-magnéticos, Resistencias Calefactoras, Alumbrado, Tomas de fuerza, alambrado, y todos aquellos materiales y dispositivos misceláneos, para su instalación y operación adecuada, Nota: Si se diera el caso si la instalación de los módulos y dispositivos, indicados en este ítem, se requiere mas de Dos (2) Gabinetes el oferente debe incluir el o los gabinetes necesarios para la instalación adecuada de estos dispositivos e incluirlo en el precio de este ítem.				M			
15.2	Tablero Tipo Metal Clad para cuatro circuitos salida de línea y un interruptor para la apertura de la barra principal en 13.8kV.		c/u	1	L			

L3. A. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN BERMEJO EN 138/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	El contratista debe incluir en su oferta el suministro e instalación de tableros Tipo Metal Clad sin limitarse a lo siguiente: (i) Un (1) bus de barra de cobre platinado para 15 kV no menor a 2,500A, (ii) Este tablero deben suministrarse con varias celdas en secciones verticales, (iii) El tablero debe tener una celda para un interruptor extraíble no menor a 2,500amp., (iv) Suministrarse con varias celdas para incluir los cuatro (4) interruptores extraíbles de 1200 A, con sus TC's de medición y protección con espacios adecuados, (v) cada alimentador de línea debe tener sus relés de protección Multifuncional (50/50N/51/51N/79/81) con sus puertos de comunicación; (vi) Cada alimentador de línea debe tener su Medidor Digital Multifuncional con sus puerto de comunicación, (vii) Se requiere que se suministre con un Juego de Transformadores de Potencial para protección y medición, (viii) El tablero de Metal Clad se requiere que se suministre con un juego de transformadores para el Servicio propio 45 KVA, (ix) El tablero debe suministrarse completo con sus instrumentos medición, protección, perillas de control, anunciadores, resistencias de calefacción, botoneras, luces indicadoras, bloques terminales, cableados y dispositivos misceláneos, (x) incluir un curso de capacitación para cuatro ingenieros técnicos para asistir a fabrica, incluir en el alcance de este proyecto un curso local en el sitio para 10 personas, el local será en las instalaciones de ENEE, el contratista debe incluir todo el material didáctico, proyector y todos los insumos y material requerido para el curso, incluir coffe break en la mañana y en la tarde, incluir la logística de transporte y traslado del hotel al local donde será el curso para las personas seleccionadas para el curso y viáticos, (xi) Incluir las pruebas en fabrica y en sitio (xii) incluir como parte del alcance en este ítem el suministro de herramientas especiales, equipo de medición recomendado por el fabricante, para que el personal de mantenimiento pueda realizar revisiones periódicas, (xiii) Toda la ingeniería realizada por el fabricante y documentación técnica debe ser entregada impresa y digitalizada en AutoCAD, dibujos isométricas y otra información relevante que puede ser requerida por la supervisión del proyecto, (xiv) suministro de licencias y software de los equipo de automatización, medidores para la medición comercial, equipo de protección y otros requeridos (xv) suministro de materiales y otros insumos para interrogar los equipo instalados.				M			

L3. A. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN BERMEJO EN 138/13.8kV, 50MVA								
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO								
RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
15.3	Lote de repuestos		Global	1	M			
	El fabricante debe sugerir un lote de repuestos para el mantenimiento de este sistema, se debe incluir repuestos para el interruptor principal, repuestos para cada interruptor y equipo asociado por cada alimentador de distribución de salida, repuestos para la barra principal, repuestos de las terminales de aislamiento para 15kV, repuestos de los equipos de medición y control, repuestos de los equipos de medición y del servicio propio, todo el lote de repuesto debe estar indicado por separado y con su precio individual, para que la ENEE tenga la potestad de aumentar o variar las cantidades de cada una de sus partes.							
16	Cableado de Bahía completa en 138kV y 13.8kV.							

L3. A. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN BERMEJO EN 138/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: (i) El conexionado o cableado de todo el equipo nuevo y existente electromecánico de la bahía en 138kV y 13.8kV, cableado desde la yarda hasta la sala de control donde incluirá todo el equipo de control, medición, comunicación, transformador de potencia, tableros en la sala de control, sistema scada, cargador de batería, tableros de Corriente Directa y Corriente Alterna (ii) Suministro e instalación de interruptores termo-magnéticos requeridos en los tableros nuevos para aquellas señales requeridas de los tableros existentes ubicados en los diferentes ambiente en la sala de control actual, incluir también todos sus accesorios de sujeción, tubería EMT rígida y flexible tipo BX, conectores, abrazaderas y cableado para el conexionado entre los tableros nuevos a los actuales, (iii) Incluir obras civiles, ductos y conexionado a los tableros ubicados en los demás ambientes dentro de la sala de control actual y la nueva. (iv) Los demás equipos requeridos deberá ser cableado, probados y puesta en operación comercial. (v) Suministro e instalación del conexionado de los equipos como ser los Interruptores, T.C., seccionadoras, transformadores de medida (vi) Suministro e instalación de todo aquel material, e insumos para el conexionado requerido para todas aquellas señales de F.O., control, fuerza y cable Ethernet requeridas para la operación local y remota de todos los equipos asociado al transformador nuevo 138/13.8kV de 50MVA como ser: Sistema inteligente de monitoreo en línea, analizador de gases, sistema para la prevención al incendio y el sistema de secado en línea, y también del sistema scada.		Global	1	L			
					M			
17	Red de Tierra							

L3. A. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN BERMEJO EN 138/13.8kV, 50MVA									
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO									
RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)							Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total		
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Conductor 2/0 de acero con recubrimiento de cobre suave para la bajadas de cada uno de los equipos a ubicarse en la yarda, para la malla principal debe ser conductor 4/0 material de cobre y suave, los conectores a utilizar en la malla principal debe ser del tipo soldable o termowell no se permitirá conectores mecánicos en la malla principal nueva, esta se conectara a la malla actual y a los cercos existentes, los conectores para las bajadas o derivaciones a cerco (malla ciclón) deben ser del tipo mecánicos de cobre, incluir el aterrizaje a la rejilla y el suministro de esta rejilla equipotencial para cada seccionadora tripolar, incluir picas o varillas de aterrizaje en cada uno de los lados del transformador de potencia 138/13.8kV de 50MVA proyectado y a los pararrayos de líneas, incluir obras de excavación, relleno de material del sitio para la malla principal, conexión al sistema de aterrizaje de los tableros PC&M, tableros Auxiliares, Tableros de A.C., Tablero D.C., las celdas del tablero Metal Clad para los circuitos de distribucion,Tableros del equipo de comunicaciones, tablero del sistema scada, en toda la trayectoria de la canaleta de cable de control nueva se debe instalar sobre la bandeja un cable 4/0 de cobre material de cobre con sus accesorios de sujeción, este cable debe llegar a la sala control y conectarse a todos los tableros, el contratista debe presentar una memoria de calculo de acuerdo a las medidas de resistividad tomadas en sitio del proyecto, debe presentar una memoria de calculo que demuestre valores calculado y medidos de los potenciales de toque y de paso, el contratista presentara el diseño del sistema de aterrizaje de acuerdo a los valores calculado y medidos en sitio el cual será aprobado por la supervisión del proyecto, la resistencia calculada y medida en sitio no debe ser mayor a 1 ohmio (Ω).								

I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECÁNICO

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
17.1	Incluir sin limitarse a los siguiente: (i) El contratista debe considerar en el alcance la Conexión de la bahía completa en 138kV y 13.8kV de las Estructuras de Soporte Metálicas, equipo menor y mayor, tableros en la sala de control, conexión a la malla principal existente, conexión a todo el equipo nuevo a ubicarse en la yarda, suministro e instalación de cable de cobre 4/0 en la canaleta de cable de control desde la yarda hasta la sala de control nueva y existente si aplica.		Global	1	L			
					M			
19	Pruebas y Puesta en Marcha Comercial		Global	1	L			
TOTAL EQUIPO ELECTROMECAÁNICO PARA LA AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN BERMEJO (US\$)								

L3. A. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN BERMEJO EN 138/13.8kV, 50MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
1	Limpieza y levantamiento topográfico		m ²	200	M			
2	Conformación de Relleno en la Subestación		m ²	150	M			
3	Capa de Grava		m ³	35	L			
	Incluir en esta obra el acarreo de material al sitio de proyecto, limpieza en la zona donde se regara el material, regado de la grava, la grava debe ser de piedra prefabricada con el tamaño adecuado y aprobado por la supervisión del proyecto, el área donde se realice el regado de la grava el espesor debe ser de 0.2 ms. Nota: Esta obra se realizara en la zona de la bahía nueva en 138kV y en la zona 69kV, en la zona donde se demolerán las bases de los equipo y en aquellos espacios donde la supervisión autorice.				M			
4	Cimentaciones Para Equipo Menor y Mayor							
	Incluir: Topografía, Excavación, Armado, Encofrado, Fundación, Relleno de material selecto y limpieza. Nota: el concreto para cada una de los ítems indicados abajo deberá ser concreto con una existencia compresiva mínima de (3,500Lbs/Pul2.) 225kg.							

L3. A. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN BERMEJO EN 138/13.8kV, 50MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
4.1	Fundación Base para Transformador Potencia 138/13.8kV,50MVA	138/13.8kV	c/u	1	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Para la base del transformador de potencia el contratista debe considerar en su alcance una fosa alrededor de esta base, que pueda captar el 115 % del volumen de aceite del transformador de potencia. En esta fosa deberá instalarse una trampa invertida con su tubería y accesorios de acople para evacuar el agua lluvia y esta misma debe acoplarse a las tuberías y/o drenajes de aguas lluvia de la red de la yarda. Esta fosa deberá tener instalado un sistema de tal manera que opere cuando detecte agua y la pueda expulsar hacia afuera y también este mismo dispositivo debe detectar cuando el foso tenga aceite para no expulsarlo hacia afuera, este dispositivo o sistema debe ser automático de tal manera que opere en cualquiera de los dos casos, La fosa deberá ser construida de concreto armado que soporte las altas temperaturas del aceite del transformador, es parte del alcance los trabajos de excavación, encofrado, armado de hierro, fundación, relleno de material selecto compactado, suministro e instalación de las tuberías con sus accesorios de acople, suministro e instalación de una parrilla (con una platina con dimensiones no menor a 2"x1/4" con una cuadrilla de 10 x 10 cm) y malla sobre la parte superior de la fosa con una capa de grava colocada sobre la rejilla, botado de material sobrante, limpieza en sitio. Incluir todos los materiales y accesorios para la construcción de la parrilla y la malla, esta parrilla debe ser galvanizados en caliente, en el alcance de estas obras se debe incluir la base de concreto de los soportes de apoyo para la tubería de acople al transformador de potencia y al Sistema a la Prevención Contra la explosión y al Incendio, además incluir en las obras la construcción de una base y una pared de concreto alrededor del S.P.C.E.I, de acuerdo a las recomendaciones del fabricante de este equipo.				M			

L3. A. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN BERMEJO EN 138/13.8kV, 50MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
4.2	Fundación Base para Interruptor de Potencia	138kV	c/u	1	L			
	Incluir las tres fases, si se diera el caso que la caja de mando para el interruptor de potencia se requiera base de concreto para su instalación, se debe incluir en la fundición de la base del interruptor completo, solicitado en este ítem.				M			
4.3	Fundación Base para Interruptor de Potencia	13.8kV	c/u	1	L			
	Incluir las tres fases				M			
4.4	Fundación Base para Seccionador Tripolar	138kV	c/u	1	L			
	Incluir las tres fases				M			
4.5	Fundación Base para Seccionador Tripolar	13.8kV	c/u	1	L			
	Incluir las tres fases				M			
4.6	Fundación Base Transformador Potencial Capacitivo	138kV	c/u	3	L			
	por fase				M			
4.7	Fundación Base Para Estructura Combinada Para Instalar Cable de Potencia Aislamiento en XLPE en 13.8kV + Soporte barra tipo estación, Incluir las tres fases.	13.8kV	c/u	1	L			
					M			

L3. A. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN BERMEJO EN 138/13.8kV, 50MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
5	Canaletas de Concreto para Cables de Protección y Medición (PC&M)							
	Nota: El contratista esta obligado a realizar la ingeniería y memoria de cálculo de los cables de control, medición, de fuerza, F.O., y otros requeridos conforme a las normas internacionales y determinar la cantidad de cables requeridos para los equipos a suministrar en el proyecto y así diseñar el tamaño de canaleta de cable de control y medición, también debe dejar espacio disponible en las bandejas para que la ENEE pueda hacer uso en el futuro, estas canaletas deben ser diseñadas con espacio adecuado para que el personal de mantenimiento de ENEE pueda acceder en la misma, Ver trayectoria de la canaleta del cables de control y medición en Plano de Planta de Disposición de Equipo Electromecánico Proyectado en 138kV y 13.8kV.							
5.1	Canaleta para Cable de Control (PC&M)		ML	40	L			
	incluir excavación, fundición, pulido, repello y bandeja para los cables, tapadera concreto con marco metálico con sus respectivas agarraderas, las orillas de la canaleta en su parte superior debe tener pletina angular de uso industrial galvanizada en caliente, instalación de tubería P.V.C de Ø=3" y conectada al sistema de drenaje de agua lluvias, incluir todos sus accesorios, la conexión de recolección de agua o sifón deberá ser instalado no mayor a 10 metros de separación entre uno al otro, incluir parrilla metálica o soportes metálico para los cables, incluir todos los demás materiales y obras requeridas para su construcción, Nota: el concreto para cada una de los ítems indicados abajo deberá ser concreto con una existencia compresiva mínima de (3,500Lbs/Pul2.) 225kg.				M			
5.2	Canaleta para Cable de Control (PC&M) de Tipo Vehicular		ML	6	L			

L3. A. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN BERMEJO EN 138/13.8kV, 50MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	incluir excavación, fundición, pulido, repello y bandeja para los cables, tapadera concreto con marco metálico con sus respectivas agarraderas, las orillas de la canaleta en su parte superior debe tener pletina angular de uso industrial galvanizada en caliente, instalación de tubería P.V.C de Ø=3" y conectada al sistema de drenaje de agua lluvias, incluir todos sus accesorios, la conexión de recolección de agua o sifón deberá ser instalado no mayor a 10 metros de separación entre uno al otro, incluir parrilla metálica o soportes metálico para los cables, incluir todos los demás materiales y obras requeridas para su construcción, Nota: el concreto para cada una de los ítems indicados abajo deberá ser concreto con una existencia compresiva mínima de (3,500Lbs/Pul2.) 225kg.				M			
6	Canaleta de Concreto para Cables de Potencia Aislado XLPE en 13.8kV							
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Para el suministro, traslado a sitio e instalación todos los materiales requeridos para la obras civiles para la instalación de cable de potencia en 13.8kV, el cable será instalado en canaleta de concreto y en ductos donde se requiera, los ductos para el cable de potencia XLPE deberá tener el suficiente espacio circulante de tal manera que el cable tenga la adecuada ventilación, en el tramo de canaletas para la instalación del cable de potencia deberán de instalarse cajas de inspección con tapaderas metálicas con							

L3. A. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN BERMEJO EN 138/13.8kV, 50MVA									
II. LISTADO DE OBRA CIVIL									
RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)							Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total		
	sus llamadores, el espacio de estas cajas de inspección deben ser adecuado de tal manera que pueda entrar dos personas de mantenimiento, estas cajas de inspección deben tener escalera metálica galvanizada en caliente adosada en el interior de la misma, estas cajas de inspección deben instalarse aproximadamente entre 20 a 30 ms entre ellas en línea recta y colocar cajas de inspección en las esquinas, los radios o giros que debe tener el cable durante el tendido en los ductos y en cajas de inspección y cajas terminales deben ser recomendados por el fabricante del cable, las bajadas de los cables a ubicarse en el poste de la estructura terminal debe ser a través de tubo de PVC eléctrico resistente a los golpes, cada tubo en su extremo debe ser tapado con material especial para que no entre humedad; la profundidad de los ductos, las cajas de inspección y cajas terminales serán determinadas por el diseñador del contratista; la canaleta de concreto debe ser reforzada con hierro, las paredes deben ser repelladas, el espacio de la canaleta debe ser adecuada para la instalacion y mantenimiento de los cables , esta canaleta debe tener bandejas o soportes de acero galvanizado en caliente, lo cuales serán de apoyos para el tendido de los cables de potencia, las tapaderas de la canaleta debe ser de concreto armado con marcos de hierro galvanizado en caliente, estas tapaderas deben tener sus agarraderas, en todo lo largo de la canaleta en la parte superior donde se ubicara las tapaderas en toda las orillas deben tener perfil tipo L de hierro galvanizado, esta canaleta debe tener sistema de drenaje para drenar el acumulamiento de agua lluvias, en los extremos terminales o finales de canaleta debe hacerse una caja de concreto con hierro armado con el suficiente espacio para ubicar el cable de reserva y para el personal de mantenimiento, El contratista esta obligado a presentar la ingeniería y memoria de cálculo con la asesoría del fabricante del cable para la construcción de estas obras, el contratista debe considerar en su oferta, todos los materiales de las obras civiles, materiales electromecánicos, insumos, herramientas, equipos y toda la logística para la construcción e instalación de los ductos y cajas de inspección para la instalación del cable de potencia XLPE en 13.8kV, sin reconocerle obra y costo adicional, ver trayectoria de la canaleta del cable XLPE en Plano de Planta de Disposición de Equipo Electromecánico Proyectado en 13.8kV Hoja 1 de 1.								

L3. A. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN BERMEJO EN 138/13.8kV, 50MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
6.1	Caja final o terminal para llegada de cable de potencia XLPE 750kcmil en estructura aerea linea de distribucion, considerar dos (2) cables por Fase, incluir las tres fases, para el diseño de la caja.		C/U	2	L			
	incluir sin limitarse a lo siguiente: Construcción de caja terminal de un área adecuada de manera que se pueda accesar para la inspección de los cables, el tamaño para la construcción de esta esta caja debe ser adecuado de tal manera que se pueda dejar una reserva de los cables para que el personal de mantenimiento pueda hacer los trabajos de reparación en caso de falla de unas de las fases, la caja será construida con bloques de concreto reforzado, y columnas y soleras inferiores y superiores de concreto armado, paredes repelladas, incluir tapadera metálica de material industrial de lamina gruesa corrugada galvanizada en caliente con sus argollas o sujetadores o tapaderas de concreto con marco metálico si la supervisión del proyecto lo requiere, instalación de sistema de drenaje para evacuar el acumulamiento de agua lluvia, instalación de escalera metálica o soportes metálicos para la inspección del cable, la profundidad de la caja de inspección debe ser determinada por la ingeniería aprobada, las cajas a instalar en esquinas o curvas deben tener el área adecuada de acuerdo a los radios recomendados por el fabricante de cable, incluir todo lo indicado arriba en relación a las cajas de terminal y todos los demás materiales y obras requeridas para su construcción, estas cajas deben incluirse en este apartado, Ver trayectoria de la canaleta del cable XLPE en Plano de Planta de Disposición de Equipo Electromecánico Proyectado en 138kV y 13.8kV.				M			
	Nota: estas cajas se instalaran en cada estructura aerea para salida de linea de distribucion que son cuatro (2) .							

L3. A. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN BERMEJO EN 138/13.8kV, 50MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
6.2	Caja final o terminal para de llegada de cable de potencia XLPE 1000kcmil en estructura especial para cable de potencia en lado de baja (13.8kV) del transformador de potencia 138/13.8kV Proyectado.		C/U	2	L			
	incluir sin limitarse a lo siguiente: Construcción de caja terminal de un área adecuada de manera que se pueda accesar para la inspección de los cables, el tamaño para la construcción de esta esta caja debe ser adecuado de tal manera que se pueda dejar una reserva de los cables para que el personal de mantenimiento pueda hacer los trabajos de reparación en caso de falla de unas de las fases, la caja será construida con bloques de concreto reforzado, y columnas y soleras inferiores y superiores de concreto armado, paredes repelladas, incluir tapadera metálica de material industrial de lamina gruesa corrugada galvanizada en caliente con sus argollas o sujetadores o tapaderas de concreto con marco metálico si la supervisión del proyecto lo requiere, instalación de sistema de drenaje para evacuar el acumulamiento de agua lluvia, instalación de escalera metálica o soportes metálicos para la inspección del cable, la profundidad de la caja de inspección debe ser determinada por la ingeniería aprobada, las cajas a instalar en esquinas o curvas deben tener el área adecuada de acuerdo a los radios recomendados por el fabricante de cable, incluir todo lo indicado arriba en relación a las cajas de terminal y todos los demás materiales y obras requeridas para su construcción, estas cajas deben incluirse en este apartado, Ver trayectoria de la canaleta del cable XLPE en Plano de Planta de Disposición de Equipo Electromecánico Proyectado en 138kV y 13.8kV Hoja 1 de 1.				M			
6.3	Ductos para instalación de cable de potencia XLPE 750kcmil, Incluir las tres fases		ML	20	L			

L3. A. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN BERMEJO EN 138/13.8kV, 50MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	incluir sin limitarse a los siguiente: excavación, instalación de tubería de concreto o de otro material aceptado por la supervisión para el tendido de los cable de potencia, incluir firme de concreto para proteger la tubería de los cable de potencia, estas tuberías de concreto deben ser embebidas en concreto de acuerdo a planos aprobados, relleno de material selecto, considerar todos los materiales e insumos y obras requeridas para su construcción, el contratista debe presentar la ingeniería de detalle y memoria de calculo de acuerdo a la información del fabricante del cable de potencia, la cual deberá ser presentada a la supervisión del proyecto para su respectiva aprobación, Nota: Considerar el suministro y obras para las tres fases aquí solicitada en este ítem, se debe multiplicar los ductos de cada fase, por las tres fases, o sea cada ML será pagado incluyendo las tres fases, iniciando desde la caseta de control hasta la caja de inspección final. Ver trayectoria de la canaleta del cable XLPE en Plano de Planta de Disposición de Equipo Electromecánico Proyectado en 138kV y 13.8kV,				M			
6.4	Canaleta de concreto armado para instalacion cable de potencia XLPE 750kcmil, incluir un circuito.		ML	15	L			
	incluir excavación, fundición, pulido, repello y bandeja para los cables, tapadera concreto con marco metálico con sus respectivas agarraderas, las orillas de la canaleta en su parte superior debe tener pletina angular de uso industrial galvanizada en caliente, incluir sistema de drenaje para evacuar las agua lluvias, el sistema de conexión y recolección de agua lluvias debe ser instalado no mayor a 10 metros de separación entre uno al otro, incluir parrilla metálica o soportes metálico para los cables, incluir todos los demás materiales y obras requeridas para su construcción, Nota: el concreto para cada una de los ítems indicados abajo deberá ser concreto con una existencia compresiva mínima de (3,500Lbs/Pul2.) 225kg.				M			

L3. A. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN BERMEJO EN 138/13.8kV, 50MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
6.5	Canaleta de concreto armado para instalacion cable de potencia XLPE 1000kcmil		ML	50	L			
	incluir excavación, fundición, pulido, repello y bandeja para los cables, tapadera concreto con marco metálico con sus respectivas agarraderas, las orillas de la canaleta en su parte superior debe tener pletina angular de uso industrial galvanizada en caliente, incluir sistema de drenaje para evacuar las agua lluvias, el sistema de conexión y recolección de agua lluvias debe ser instalado no mayor a 10 metros de separación entre uno al otro, incluir parrilla metálica o soportes metálico para los cables, incluir todos los demás materiales y obras requeridas para su construcción, Nota: el concreto para cada una de los ítems indicados abajo deberá ser concreto con una existencia compresiva mínima de (3,500Lbs/Pul2.) 225kg.				M			
7	Drenajes y cunetas para aguas lluvias							
7.1	Drenaje Tipo Francés con Tubo PVC de 15" de diámetro		ML	55	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Excavación, concreto de nivelación, la tubería deberá tener perforaciones de agujeros de Ø=5/8" espaciados a 15cm y ahogada en concreto de 3,000lbs a una altura media, el relleno deberá ser con grava de tamaño entre 1-1/2" a 2" y todos aquellos materiales requeridos para su construcción y operación adecuada.				M			
7.2	Caja colectora para aguas lluvias de 0.90X0.90 Ms. De área libre		C/U	6	L			

L3. A. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN BERMEJO EN 138/13.8kV, 50MVA

II. LISTADO DE OBRA CIVIL

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Excavación, Fundación de concreto aparente, Tapadera de concreto con un espesor de 10cm, la caja debe ser construida con una área libre de 0.90X0.90mts y con una altura media, incluir peldaños con varillas de Ø=5/8" de acero galvanizado en caliente, y todos aquellos materiales necesarios para su construcción y operación adecuada.				M			
8	Cunetas Para Aguas Lluvias							
8.1	Cuneta normal de concreto recolectora para aguas lluvias		ML	40	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: topografía, nivelado, compactación del terreno, Encofrado, armado de hierro, fundición de concreto, Pulido y todos aquellos materiales requeridos para su construcción.				M			
9	Remodelación Sala de Control Existente		Global	1	L			

L3. A. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN BERMEJO EN 138/13.8kV, 50MVA								
II. LISTADO DE OBRA CIVIL								
RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Considerar en su oferta mejoras en la sala de control actual sin limitarse a:(i) Reemplazo de servicio sanitario, lava mano, incluir suministro e instalación de un urinario, (ii) Reemplazo de puertas interiores de madera de color (Caoba), (iii) Pintura interior y exterior en todos los ambientes donde se requiera, (iv) Suministro e instalación de aires acondicionados segun la memoria de calculo que debiera de presentar el contratista y a ser instalada en el espacio o ambiente previsto para la instalacion de los tableros PC&M, incluir suministro de termo-magnéticos y cableado, suministro e instalación de centro de carga, (v) Mejoramiento y resanado de techo y encielado en cada uno de los ambientes de la sala de control, (vi) instalación de tubería, accesorios para la conexión al sistema hidrosanitaria (vi) Construcción de canaleta para cables de control para el conexionado de los tableros nuevos y a los existentes,(vii) Reemplazo de ladrillo para piso donde lo indique la supervisión, (viii) Reemplazo de interruptores y lámparas fluorescentes en cada uno de los ambientes de la sala de control, (ix) Reemplazo de tomas de fuerza en cada uno de los ambientes, (x) reemplazo de puerta metálica ubicada en el ambiente de los tableros PC&M, esta puerta debe ser con barra anti pánico incluir todos sus accesorios (xi) suministro e instalación de extractor de aire para el cuarto de baño, (xii) suministro de tapaderas metálicas antiderapante galvanizada en caliente para instalar en canaleta cable existente, (xiii) Quitar ventana de vidrio y sellar boquete con ladrillo visto en cuarto donde lo indique la supervision (xiv) Reemplazo de encielado exterior (fase).				M			
10	Caseta de Vigilancia		Global	1	L			

II. LISTADO DE OBRA CIVIL

**Precio Unitario
(US\$)**

**Precio Total
(US\$)**

[illegible]

L3. B. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN BERMEJO EN 138 KV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
1	Pararrayo Tipo Estación para							
1.1	Pararrayo Con medidor descarga	120 kV	c/u	9	L			
					M			
2	Transformador de Corriente							
2.1	Transformador de Corriente MR. de 600/5-5-5-5 Amp.	138kV	c/u	9	L			
	Los transformadores de corriente deben ser tipo estación, Tipo dona Multirrelación de 600 Amp./5-5-5-5 Amp. (1 de Medición de 0.3B1.0 y 3 de Protección C200), Aislamiento externo de porcelana.				M			
3	Interruptor de Potencia							
	El suministro incluirá sin limitarse a lo siguiente:							
	El Interruptor será suministrado completo con su estructura de soporte metálica, gabinete de mando, relevador para detectar la baja presión de gas SF6, cableado interno, Tubería rígida y tipo BX con sus accesorios, manual de mantenimiento y otros accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada.-							
3.1	Interruptor de Potencia de Accionamiento Monopolar Tanque Vivo de 600 Amps	138kV	c/u	3	L			
					M			
3.2	Interruptor de Potencia de Accionamiento Tripolar, Tipo Tanque Muerto de 1,200 Amps.	138kV	c/u	1	L			

L3. B. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN BERMEJO EN 138 KV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	El Interruptor de Potencia deberá ser del Tipo Interrupción en SF6, Incluir transformadores de corriente tipo dona de 600-1200 Amp./5-5 Amp, MR., 0.3B1.0, C200 Suministrar T.C. (1 Protección, 1 Medición) por fase del interruptor de potencia.				M			
4	Seccionador Tripolar							
	El suministro incluirá sin limitarse a lo siguiente:							
	Para cada seccionadora a suministrarse su accionamiento de apertura y cierre debe ser con mando manual y motorizado, la caja del mando debe ser metálica de lámina de acero norma 4X o equivalente, la caja centralizadora debe ser suministrada con sus regletas, borneras, termomagnéticos, resistencias calefactoras, conexionado interno, cada seccionadora debe suministrarse con su rejilla equipotencial, el conexionado externo debe ser enductado con tubo de tipo rígido EMT y flexible tipo BX con todos sus accesorios de acople y uniones, conectores, incluir todos aquellos accesorios requeridos para su instalación adecuada.							
4.1	Seccionadora Tripolar Sin Cuchilla de Puesta a Tierra de 600 Amp.	138kV	c/u	3	L			
					M			
4.2	Seccionadora Tripolar Sin Cuchilla de Puesta a Tierra de 1200 Amp.	138kV	c/u	2	L			
					M			
5	Transformador de Potencial							
	El suministro incluirá sin limitarse a lo siguiente:							

L3. B. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN BERMEJO EN 138 KV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
	Para cada T.P. suministrar Tubo de tipo rígido EMT, tubo flexible BX, incluir sus accesorios, Conectores, y todos aquellos accesorios para su instalación adecuada							
5.1	Transformador de Potencial	138kV	c/u	3	L			
	Por Fase				M			
6	Banco Capacitivo en 138kV, Capacidad Total por Banco de 30MVARs		Global	3	L			
	Para el suministro e instalación para Cada Banco Capacitivo se debe incluir todos los capacitores que completen una capacidad de 10 MVARs por fase, suministro e instalación de la estructura de soporte inferior, intermedia y superior de acero galvanizado en caliente para las tres fases, conectores de aluminio, cuchillas cortacircuito, fusibles tipo expulsión, aisladores de tipo estación para un BIL de 650kV para el lado de 138kV con aislamiento de porcelana para operar en alta contaminación, conectores a tierra para las bajadas con cable de cobre suave, pernos de anclajes para la estructura de soporte o bastidor, incluir todos aquellos accesorios requeridos para su instalación adecuada.				M			
7	Caja Centralizadora para Conexionado en Transformadores de Medida							
7.1	Caja centralizadora de conexiones para Transformador de Potencial en 138kV, con todos sus accesorios requeridos para instalación adecuada.		c/u	1	L			
					M			
7.2	Caja centralizadora de conexiones para Transformador de Corriente en 138kV, con todos sus accesorios requeridos para instalación adecuada.		c/u	3	L			
					M			

L3. B. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN BERMEJO EN 138 KV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
8	Divisor Resistivo		c/u	3	L			
	Para cada Divisor Resistivo, suministrar su caja centralizadora de conexión, Tubo de tipo rígido EMT, tubo flexible BX, sus accesorios de conexión, Conectores, y todos aquellos accesorios para su instalación adecuada.				M			
9	Estructuras para Equipo Menor y Mayor							
9.1	Estructura Soporte Baja Para Seccionadora Tripolar (3 FASES)	138kV	c/u	3	L			
					M			
9.2	Estructura Soporte alta Para Seccionadora Tripolar (3 FASES)	138kV	c/u	2	L			
					M			
9.3	Estructura Soporte Baja Para Transformador de Corriente (1 FASE)	138kV	c/u	9	L			
					M			
9.4	Estructura Soporte Baja Para Transformador de Potencial CCVT (1 FASE)	138kV	c/u	3	L			
					M			
9.5	Estructura Soporte Baja Para Divisor Resistivo (1 FASE)	138kV	c/u	3	L			
					M			
9.6	Estructura Soporte Baja Para Pararrayo	138kV	c/u	9	L			
					M			

L3. B. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN BERMEJO EN 138 KV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
9.7	Estructura Soporte Baja Para Aislador de Tipo Estación	138kV	c/u	9	L			
					M			
9.8	Viga para Estructura de Pórtico	138kV	c/u	3	L			
	12 metros de longitud				M			
9.9	Columna Para Estructura en Pórtico	138kV	c/u	2	L			
	15 metros de altura				M			
9.10	Columna Para Estructura en Pórtico	138kV	c/u	3	L			
	12 metros de altura.				M			
10	Conexiones entre equipo electromecánico							
	Barras, terminales de aluminio , herrajes, conductor de aluminio							
	REF: BURNDY (BR.), ANDERSON ELECTRIC (A.E.), ARRUTI							

L3. B. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN BERMEJO EN 138 KV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
10.1	Incluir sin limitarse a lo siguiente: suministro e instalación de todos los herrajes de aluminio como ser conectores de tipo terminal de expansión, conectores rígidos, tubo de aluminio, conectores tipo camisas, separadores, uniones, tapones elimina efecto corona, conectores de tipo T para cable a cable tipo compresión, conectores de tubo a cable, conectores de tubo a tubo, y todos aquellos conectores requeridos para la instalación de la barra tensada aérea, rígida, bajadas y derivaciones, conexión entre equipos, el contratista debe considerar en este alcance todos los herrajes de aluminio o conectores requeridos para la conexión de la barra rígida y/o flexible para cada uno de los bancos capacitivos, barra aérea principal para conectar los tres bancos capacitivos, barra aérea que conecta las bahía nuevas de los banco capacitivos a la bahía existente en 138kV.		Global	1	L			
	Nota: Ver Plano de disposición de equipo electromecánico proyectado y existente Hoja 1 de 1 SE Santa Marta, y Plano de Seccion de disposición de equipo electromecánico proyectado y existente en 138kV Hoja 1 de 1 SE Santa Marta, incluidos en la sección de planos.				M			
11	Cables de potencia							
11.1	Conductor 1x477MCM/fase para bajadas, derivaciones, el alcance del suministro e instalación será para conectar cada banco capacitivo a la barra tensada a la bahía en 138kV proyectada (incluir las 3 fases completas con todo sus accesorios), se debe entender que el ML pagado deben incluirse las tres fases.		ML	90	L			
					M			
12	Herrajes para el Hilo de Guarda							
12.1	Terminal de tensión para hilo de guarda OPGW		C/U	10	L			
					M			

L3. B. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN BERMEJO EN 138 KV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
12.2	Cable de acero para Blindaje Aéreo o Hilo de Guarda E.H.S. Ø=3/8").		ML	150	L			
	Nota: El cable de acero será para el blindaje aéreo para cada banco capacitivo y su equipo asociado en 138kV del proyecto.				M			
13	Luminarias y Accesorios							
13.1	Luminaria para alumbrado en el patio de subestación Lámpara Tipo Led		c/u	8	L			
	Incluir suministro, instalación sin limitarse a lo siguiente: brazo de soporte para la lámpara, sistema de control, Accesorios para iluminación, tubería de metal rígida EMT tipo industrial para el conexionado, accesorios, alambrado desde la luminaria ubicada en la yarda hasta la sala de control.				M			
13.2	Poste de concreto de 45 pies autosoportado clase 2,000 lbs (2K) para instalar lámpara tipo Led para alumbrado en patio en la subestación.		c/u	2	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente para el suministro e instalación del poste: suministro, traslado a sitio e instalación del poste metálico o de concreto de una altura de 45 pies auto soportado, para la instalación del poste incluir topografía, agujero o excavación, aplomado, fundación de concreto armado, relleno, conformación, limpieza y otras obras requeridas la la instalación del mismo.				M			
	Nota: Este se utilizara para instalar la luminaria de patio y para la conexión para el blindaje aéreo: Ver planos de secciones de disposición de equipo electromecánico proyectado y existente SE Santa Marta en 138kV Hoja 1 de 1, y plano de planta disposición de equipo proyectado y existente hoja 1 de 1, incluidos en la sección de planos.							

L3. B. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN BERMEJO EN 138 KV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs								
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO								
RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
14	Panel de control y medición completo							
	Cada tablero (PC&M) Deberá suministrarse completo con sus medidores para la medición, relés de protección primaria, respaldo, concentrador de datos, controlador de bahía, relé protección BF, indicadores, perillas de control, anunciadores, botoneras, luces indicadoras, bloques terminales, cableados y dispositivos misceláneos, incluir todo el alcance de obra y equipo indicado en el documento de especificaciones técnicas en el apartado de la sección para paneles de control y medición.							
14.1	Gabinete de protección y control completo Para los tres bancos capacitivos		Global	1	L			

L3. B. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN BERMEJO EN 138 KV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	El Gabinete de protección y control para los tres bancos capacitivos debe suministrarse para instalar los equipos y los siguientes accesorios: El Gabinete debe ser del tipo Swing Rack acceso frontal y posterior con los espacios adecuados y suficientes para instalar y ubicar el siguiente equipo, tres (3) relés de Protección Primaria, Tres (3) relés de Respaldo, Tres (3) Relés para Protección BF, UCB, Tres (3) Medidores Analizadores de Calidad de potencia con sus respectivas licencias, Relés Supervisión de bobinas de Disparos, Relevadores auxiliares, HMI, indicadores, perillas de control, anunciadores, botoneras, luces indicadoras,Block de prueba para medidores, Blocks de prueba para los relés de protección (Block de Pruebas), Peinetas de Pruebas, Switch, Tablillas, fusibles, termo-magnéticos, Resistencias Calefactoras,iluminacion contrololada con interruptores automáticos, Tomas de fuerza, alambrado, y todos aquellos materiales y dispositivos misceláneos, para su instalación y operación adecuada, el tamaño de cada compartimiento debe ser de 0.8m X 0.80 X 2.0 ms de alto, en el detalle o dibujo se esta solicitando Dos (2) compartimientos, si se requiere mas de Dos (2) compartimientos el contratista debe incluirlo en el alcance de este ítem sin costo adicional, cada compartimiento se debe suministrar con sus llamadores o palancas totalmente de metal y cromados, no se acepta llamadores con material de plastico, ver detalle en la seccion de plano.				M			
15	Cables de control							

L3. B. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN BERMEJO EN 138 KV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs								
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO								
RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	incluir sin limitarse a lo siguiente: (i) suministro e instalación cable de control, cable de fuerza, cable para comunicaciones de tipo F.O., tipo ethernet y cualquier otro tipo de cable especial que sea requerido para el conexionado o cableado para todo el equipo electromecánico asociado para cada banco de capacitivo en 138kV, el cableado será desde los equipos ubicados en la yarda hasta la sala de control donde estará ubicado el nuevo tablero PC&M de los bancos capacitivos, incluir en el alcance el conexionado de comunicación, sistema scada, conexionado en los tableros de Corriente Directa y de Corriente Alterna ubicados en la sala de mando existente, incluir como parte del alcance el suministro e instalación de los interruptores termo-magnéticos requeridos para el conexionado nuevo y para aquellas señales requeridas de los tableros existentes ubicados en los diferentes ambiente en la sala de control existente, incluir en el conexionado las viñetas de tipo espagueti, conectores de compresión y atornillable, rotulación, todos sus accesorios de sujeción para la tubería de tipo EMT rígida y flexible tipo BX, conectores, abrazaderas, realizar el cableado entre tableros de los nuevos a los existentes ubicados en los demás ambientes dentro de la sala de mando, configuración de los equipos, y todos los demás equipos requeridos, incluir las pruebas y puesta en marcha.		Global	1	L			
					M			
16	Red de Tierra							

I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECÁNICO

**Precio Unitario
(US\$)**

**Precio Total
(US\$)**

[illegible]

L3. B. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN BERMEJO EN 138 KV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**II. LISTADO DE OBRA CIVIL**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
1	Remoción de capa de grava existente, Limpieza y Topografía, Obra a realizar en el área de ampliación proyectada		m ²	1,680	L			
2	Conformación en áreas de la ampliación proyectadas, Obra a realizar en el área de ampliación proyectada		m ²	1,200	L			
					M			
3	Estudio mecánica de suelo, Obra a realizar en el área de ampliación proyectada		Global	1	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: (i) Informe del Geotecnista, (ii) los sondeos y las calicatas serán indicadas por el supervisor del proyecto, sin embargo en el alcance se debe incluir sondeos en los equipos de mayor peso como ser el punto donde se ubicara el interruptor de potencia, estructura de remate para la barra tensada principal, en la zona donde se ubicaran los bancos capacitivos y transformador de potencia.							
	Es parte del alcance la movilización y desmovilización de personal y equipo, topografía, excavación, calicatas, sondeos, pruebas de densidad del relleno y corte, las perforaciones según las indicaciones de acuerdo al documento y a las normas, ensayos en laboratorio, informe de mecánica de suelo y de la resistividad de eléctrica y método.							

L3. B. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN BERMEJO EN 138 KV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**II. LISTADO DE OBRA CIVIL**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
4	Capa de Grava		m ³	280	L			
	Espesor de 0.20 ms				M			
5	Cimentaciones Para Equipo Menor y Mayor							
	Incluir: Topografía, Excavación, Armado, Encofrado, Fundación, Relleno de material selecto y limpieza. Nota: el concreto para cada una de los ítems indicados abajo deberá ser concreto con una existencia compresiva mínima de (3,500Lbs/Pul2.) 225kg.							
4.1	Fundación Base para Interruptor de Potencia	138kV	c/u	4	L			
	Incluir las tres fases, si se diera el caso que la caja de mando para el interruptor de potencia se requiera base de concreto para su instalacion, se debe incluir en la fundición de la base del interruptor completo, solicitado en este ítem.				M			
4.2	Fundación Base para Seccionador Tripolar	138kV	c/u	5	L			
	Incluir las tres fases, si se diera el caso que la seccionadora a suministrar se requiere de una base de concreto para la estructura de soporte para la caja de mando, se debe incluir en la fundición de la base de la seccionadora completa, solicitada en este ítem.				M			
4.3	Fundación Base para Soporte de barra por fase	138kV	c/u	9	L			
					M			

L3. B. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN BERMEJO EN 138 KV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**II. LISTADO DE OBRA CIVIL****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
4.4	Fundación Base Transformador Potencial Capacitivo	138kV	c/u	3	L			
					M			
4.5	Fundación Base Para Pararrayo Tipo Estación para banco de capacitores (1 Fase)	138kV	c/u	9	L			
					M			
4.6	Fundación de Base para cada banco capacitivo de 10 MVARs incluir las tres fases para cada banco capacitivo.	138kV	Global	3	L			
					M			
4.7	Fundación Base para el Divisor Resistivo (1 fase).	138kV	c/u	3	L			
	Nota: Las 3 bases serán para ser instaladas en los bancos de capacitores				M			
4.8	Fundación Base para Columna de Pórtico Para Salida de Línea Transmisión	138kV	c/u	5	L			
					M			
5	Canaletas de concreto para cables de protección y medición							
5.1	Canaleta Cable de Control		ML	70	L			

L3. B. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN BERMEJO EN 138 KV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**II. LISTADO DE OBRA CIVIL**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	incluir excavación, fundición, pulido, repello y bandeja para los cables, tapadera concreto, instalación de tubería P.V.C de Ø=3" y conectada al sistema de drenaje de agua lluvias incluir todos sus accesorios, la conexión de recolección de agua o sifón deberá ser instalado no mayor a 10 metros de separación entre uno al otro, incluir parrilla metálica o soportes metálico para los cables, incluir todos los demás materiales y obras requeridas para su construcción, Nota: el concreto para cada una de los ítems indicados abajo deberá ser concreto con una existencia compresiva mínima de (3,500Lbs/Pul2.) 225kg.				M			
6	Drenajes y cunetas para aguas lluvias							
	Nota: Estas obras serán aprobadas y determinadas en sitio por la supervisión del proyecto, sin embargo es obligación del contratista incluir su precio en su oferta.							
6.1	Drenaje Tipo Francés con Tubo PVC de 15" de diámetro		ML	20	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Excavación, concreto de nivelación, la tubería deberá tener perforaciones de agujeros de Ø=5/8" espaciados a 15cm y ahogada en concreto de 3,000lbs a una altura media, el relleno deberá ser con grava de tamaño entre 1-1/2" a 2" y todos aquellos materiales requeridos para su construcción y operación adecuada.				M			
6.2	Caja colectora para aguas lluvias de 0.90X0.90 Ms. De área libre		C/U	2	L			

L3. B. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN BERMEJO EN 138 KV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**II. LISTADO DE OBRA CIVIL**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Excavación, Fundación de concreto aparente, Tapadera de concreto con un espesor de 10cm, la caja debe ser construida con una área libre de 0.90X0.90mts y con una altura media, incluir peldaños con varillas de Ø=5/8" de acero galvanizado en caliente, y todos aquellos materiales necesarios para su construcción y operación adecuada.				M			
7	Cunetas Para Aguas Lluvias							
	Nota: Estas obras seran aprobadas y determinadas en sitio por la supervision del proyecto, sin embargo es obligacion del contratista en incluir su precio en su oferta.							
7.1	Cuneta normal de concreto recolectora para aguas lluvias		ML	10	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: topografía, nivelado, compactación del terreno, Encofrado, armado de hierro, fundición de concreto, Pulido y todo aquellos materiales requeridos para su construcción.				M			
8	Cerco de malla ciclón para cercado de banco de compensacion o perimetro del banco							
	Nota: Estas obras seran aprobadas y determinadas en sitio por la supervision del proyecto, sin embargo es obligacion del contratista en incluir su precio en su oferta.							
8.1	Cerco de Malla ciclón para la Subestación		ML	30	L			

II. LISTADO DE OBRA CIVIL

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)							Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total		
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Malla ciclón de alambre de zinc calibre 9mm altura de la malla de 8 ´ (pies), postes metálicos de Ø= 2 Pulgs. a cada 3 ms, tensores de acero, alambre de acero de púas revestido de zinc (galvanizado) o serpentina en la parte superior de malla, columnas, soleras inferiores hechas de concreto a lo largo del cerco, conformación, topografía, nivelado, encofrado, armado de hierro, y otros materiales requeridos para su construcción, incluir el alcance descrito en las especificaciones técnicas para obra civil y los detalles de los dibujos incluidos en la sección de planos.				M				
TOTAL OBRA CIVIL PARA LA AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN BERMEJO EN 138 KV, BANCO DE CAPACITORES (US\$)									

L3. C. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN CHOLOMA EN 138/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
1	Transformadores de Potencia							
1.1	Transformador de Potencia 30/40/50 MVA, ONAN/ONAF1/ONAF2	138/13.8kV	c/u	1	L			
	El Transformador de Potencia debe suministrarse completo que incluya traslado, caja de conexiones, Cableado interno, T.C en lado de alta y baja tensión y neutro, Pararrayos y contadores de descarga para alta, baja tensión, Sistema inteligente de monitoreo en línea, Analizador de gases, pruebas en fabrica y en sitio, conexionado y enductado con sus accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada, incluir el curso de capacitación en sitio de los sistemas inteligente de monitoreo y del analizador de gases.				M			
1.2	Sistema para la prevención a la explosión y el incendio para Transformador de Potencia 138/13.8kV de 50MVA		c/u	1	L			
	El sistema para la prevención a la explosión y al incendio, debe suministrarse completo con su gabinete, conexionado, Cableado interno y externo, instalación de tubería con sus accesorios de acople y de sujeción, incluir la tubería y válvulas con sus accesorios de conexión al tanque del transformador de potencia esta tubería debe ser de acero altamente resistente a la corrosión de tal manera que no se desprenda partículas contaminantes al aceite del transformador, el control y monitoreo será ubicado e instalado en la sala de control de mando incluir el conexionado, tubería accesorios y todos aquellos materiales e insumos para su instalación de este sistema, este equipo debe sumunistrase con todos los accesorios de soporte e incluir todas las obras civiles, curso de capacitación en sitio, el alcance de este curso esta definido en las bases de este documento, este sistema será puesto en marcha con la supervisión de un ingeniero certificado por la fabrica, el contratista debe incluir todos aquellos accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada.				M			

L3. C. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN CHOLOMA EN 138/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
1.3	Dispositivo de Secado en Línea para Transformador de Potencia		c/u	1	L			
	El sistema de secado en línea para el transformador de potencia, debe suministrarse completo, con su gabinete, conexiones, herrajes, conexionado interno y externo, obras civiles, pruebas, capacitación, lote de repuesto, software, y todos aquellos accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada.				M			
2	Interruptor de Potencia							
	El suministro incluirá sin limitarse a lo siguiente:							
	Los interruptores serán suministrados completos con su estructura de soporte metálica, gabinete de mando, cableado interno, Tubería rígida y tipo BX con sus accesorios, conectores de aluminio, manual de mantenimiento y otros accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada.							
2.1	Interruptor de Potencia de Accionamiento Tripolar, Tipo Tanque Muerto de 1,200 Amps.	138kV	c/u	3	L			
	El Interruptor de Potencia deberá ser del Tipo Interrupción en SF6, Incluir transformadores de corriente tipo dona de 600A-1200mp./5-5-5 Amp, MR., 0.3B2.0, C400 Suministrar T.C. (2 Protección, 1 Medición) por fase del interruptor de potencia.				M			
2.2	Interruptor de Potencia de Accionamiento Tripolar, Tipo Tanque Muerto de 2500 Amps.	13.8kV	c/u	1	L			

L3. C. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN CHOLOMA EN 138/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	El Interruptor de Potencia debe ser del Tipo Interrupción en Vacío, Incluir transformadores de corriente tipo bushing de ampacidad M.R. 2100 Amp./5-5 Amp, 0.3B2.0, C200 Suministrar T.C. (Uno de Protección, Uno de Medición), esta cantidad y arreglo debe ser para cada fase del interruptor de potencia.				M			
3	Seccionador Tripolar							
	El suministro incluirá sin limitarse a lo siguiente:							
	Para cada seccionadora debe suministrarse con mando motorizado y manual, la caja de conexiones debe suministrarse con sus regletas, cableado interno, bobinas de cierre y aperturas, botoneras, alarmas, termo magnéticos, suministrase con rejilla equipotencial, Tubería metálica de tipo industrial EMT y BX y sus accesorios, la seccionadora debe suministrarse con sus conectores de aluminio y todos aquellos accesorios requeridos para su instalación adecuada.							
3.1	Seccionadora Tripolar Sin Cuchilla de Puesta a Tierra de 1200 Amp.	138kV	c/u	3	L			
					M			
3.2	Seccionadora Tripolar con Cuchilla de Puesta a Tierra de 1200 Amp.	138kV	c/u	2	L			
					M			
3.3	Seccionadora Tripolar Sin Cuchilla de Puesta a Tierra de 2500 Amp.	13.8kV	c/u	1	L			
					M			

L3. C. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN CHOLOMA EN 138/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
4	Transformador de Potencial							
	Cada Transformador de Potencial debe suministrarse e instalarse completo, con sus herrajes, conectores, conexionado interno, pruebas y todos aquellos accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada, Ver ubicación de estas equipo en Plano de Planta Planimetría de Disposición de Equipo Electromecánico Proyectado para 138kV.							
4.1	Transformador de Potencial de Acople Capacitivo (CCVT).	138kV	c/u	9	L			
	Por Fase				M			
5	Pararrayo tipo estación							
5.1	pararrayo con medidor de decarga	138kV	c/u	6	L			
	Por Fase				M			
6	Tableros Auto soportados para el Servicio Auxiliar							
6.1	Tablero de 125 Vcc, No menor a 600Amp.		Global	1	L			
	para el suministro e instalación de este tablero incluir el conexionado desde la yarda a los tableros en la sala de control, además incluye todos aquellos accesorios y herrajes para su instalación adecuada.				M			
6.2	Tablero de A.C 208/120 Vca		Global	1	L			
	para el suministro e instalación de este tablero incluir el conexionado desde la yarda a los tableros en la sala de control, además incluye todos aquellos accesorios y herrajes para su instalación adecuada.				M			

L3. C. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN CHOLOMA EN 138/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
6.3	Transformador Seco Trifásico 480Vol. / 208-120Vol., 75kVA		Global	1	L			
	Nota: Incluir el suministro e instalación sin limitarse a lo siguiente: (i) Un transformador seco trifásico de 75kVA, (ii) conexionado a través de cables de fuerza enductado con tubería rígida de tipo EMT metálica y tubería de tipo BX o flexible de uso industrial, (iii) incluir herrajes de aluminio, bronce y conectores de acople y accesorios de sujeción en cada una de sus partes y en el conexionado, (iv) Sistema de aterrizaje, (v) este transformador seco debe ser autosoportado e instalación en el interior, el conexionado será desde la yarda donde esta ubicado el banco de servicio propio actual en la barra de 34.5kV (B234) hasta la sala de mando donde estará ubicado el transformador seco, es parte del alcance el conexionado o alambreado desde el transformador seco hasta el tablero de A.C. a suministrar por el proyecto, (vi) Incluir todos los accesorios de acople, uniones, herrajes, conectores y sujeción para la instalación del transformador seco.				M			
6.4	Cargador de baterías		c/u	1	L			
	Para el suministro de cargador de batería incluir el suministro e instalación del conexionado desde el cargador de batería al Banco de Baterías en la sala de control, además incluye todos aquellos accesorios y herrajes para su instalación adecuada.				M			
6.5	Banco de Baterías		c/u	1	L			
					M			
7	Caja Centralizadora para Conexionado en Transformadores de Medida y Transformadores de Servicio Propio							

L3. C. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN CHOLOMA EN 138/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
7.1	Caja centralizadora de conexiones para Transformador de Potencial Capacitivo CCVT en 138kV, con todos sus accesorios requeridos para instalación adecuada.		c/u	3	L			
					M			
8	Equipo de Comunicaciones							
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Suministro, Instalación, Traslado al sitio, Repuestos, Pruebas FAT, Pruebas Reflecto Métricas, Pruebas en Sitio, Licencias, Cursos, Puesta en Operación Comercial,							
8.1	Suministro de un enlace de comunicaciones por onda portadora, doble canal analógico, 4 puertos seriales V.24/V.28, Puertos Ethernet con capacidad de VLAN, Potencia de enlace de 40 Watts		c/u	1	L			
					M			
8.2	trampas de onda de 0.315 mh. 1250 A de corriente nominal,		c/u	2	L			
					M			
8.3	caja de acople de impedancia tipo A9BS		c/u	1	L			
					M			
8.4	caja de acople de impedancia tipo A9BT		c/u	1	L			
					M			

L3. C. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN CHOLOMA EN 138/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
8.5	Gabinete tipo RITTAL de 600*800*2000 mm, puerta de vidrio (acrilato) con llavín de seguridad. Equipo de referencia: ETL 500 R4		c/u	1	L			
					M			
9	Estructuras para Equipo Menor y Mayor							
9.1	Estructura Soporte Baja Para Seccionadora Tripolar (3 FASES)	138kV	c/u	5	L			
					M			
9.2	Estructura Soporte Baja Para Seccionadora Tripolar (3 FASES)	13.8kV	c/u	1	L			
					M			
9.3	Estructura Soporte Baja Para Transformador de Potencial CCVT (1 FASE)	138kV	c/u	9	L			
					M			
9.4	Estructura Baja Para Soporte de Barra (1 FASE)	138kV	c/u	9	L			
					M			
9.5	Estructura Baja Para pararrayos (1 FASE)	138kV	c/u	6	L			
					M			
9.6	Estructura Baja Para cable subterráneo (3 FASES)	138kV	c/u	2	L			

L3. C. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN CHOLOMA EN 138/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Esta estructura debe diseñarse de tal manera que se pueda instalar los aisladores tipo estacion como soportes de barra, el conductor de potencia con su tubería tipo PVC eléctrico y terminales con sus sellos, abrazaderas de sujeción y demás accesorios para su instalación adecuada.				M			
9.7	Viga para estructura para portico para salida de línea y barra tensada	138kV	c/u	4	L			
					M			
9.8	Estructura para portico columna para salida de línea y barra tensada (15 m)	138kV	c/u	6	L			
					M			
10	Conexiones entre equipo electromecánico							
	Barras, terminales de aluminio , herrajes, conductor de aluminio							
	REF: BURNDY (BR.), ANDERSON ELECTRIC (A.E.), ARRUTI							
10.1	Incluir sin limitarse a lo siguiente: suministro e instalación de todos los herrajes de aluminio como ser conectores de tipo terminal de expansión, conectores rígidos, conectores tipo camisas, separadores, uniones, tapones elimina efecto corona, conectores de tipo T para cable a cable, conectores de tubo a cable, conectores de tubo a tubo, y todos aquellos conectores requeridos para su instalación, derivaciones y bajadas, para los equipos y alimentador de trafo, estructuras, el contratista debe considerar en este alcance todos los conectores para la la bahía que conectara todo el equipo electromecánicos en 138kV y la bahía en 13.8kV, también es parte del alcance todos aquellos conectores de aluminio, barraje, bajantes y derivaciones requeridos para la instalación de los equipos que se conectará la barra en 13.8kV existente.		Global	1	L			
					M			

L3. C. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN CHOLOMA EN 138/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
11	Aisladores Tipo Estación, Terminales Cable de Potencia y Estructuras de Remate							
11.1	Aislador Tipo Estación Para Soporte de Barra	138kV	c/u	9	L			
	Suministrar aisladores de tipo estación con aislamiento externo de porcelana con BIL=650kV.				M			
11.2	Aislador Tipo Estación Para Soporte de Barra	13,8kV	c/u	6	L			
	Suministrar aisladores de tipo estación con aislamiento externo de porcelana con BIL=200kV, estos aisladores serán para ser instalados en la estructura para el cable de potencia XLPE en 13.8kV.				M			
11.3	Terminales o boquillas para cable de potencia en 13,8 kV, incluir las (3 fases)	13,8kV	Global	2	L			
	El contratista debe incluir para cada cable de potencia, sus boquillas terminales, abrazaderas de sujecion, conectores, herrajes y todos aquellos accesorios requeridos para su instalacion en ambos extremos del cable.				M			
11.4	Doble cadena de aisladores por fase tipo remate con todos sus accesorios	138kV	Juego	8	L			
	incluir las tres fases y sin limitarse a lo siguiente: grapa de remate, plato tipo delta, grilletes, conector y todos aquellos accesorios necesarios para su instalacion y operación adecuada.				M			
11.5	Cadena de aisladores sencilla tipo suspension con todo sus accesorios para doble conductor.	138kV	Juego	1	L			
	incluir las tres fases y sin limitarse a lo siguiente: grapa de suspension, plato tipo delta, grilletes, conector y todos aquellos accesorios necesarios para su instalacion y operación adecuada.				M			

L3. C. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN CHOLOMA EN 138/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
11.6	Cadena sencilla de aisladores por fase tipo remate con todo sus accesorios.	138kV	Juego	2	L			
	incluir las tres fases y sin limitarse a lo siguiente: grapa de remate, grilletes, conector y todos aquellos accesorios necesarios para su instalacion y operación adecuada.				M			
12	Cables de potencia							
12.1	Conductor 1X477MCM AAC/Fase, para salida de Línea en las bahías en 138 kV (incluir las 3 fases completas con todo sus accesorios) para cada bahía.		ML	45	L			
	Nota: Este conductor sera para ser instalado desde el portico hasta la nueva torre en la bahia en 138kV, el concepto de ML se pagara incluyendo las tres (3) fases, Ver plano de planta en la disposicion de equipo proyectado.				M			
12.2	Conductor 2X477MCM AAC/Fase, para barra tensada y derivaciones, incluir sus separadores, este conductor sera para ser instalado en las bahías en 138kV, (incluir las 3 fases completas) para cada bahía.		ML	115	L			
	Nota: Este conductor sera para ser instalado en bara tensada, bajadas y derivaciones en la bahia en 138kV, el concepto de ML se pagara incluyendo las tres (3) fases, Ver plano de planta en la disposicion de equipo proyectado.				M			
13	Terminales y Cable de Potencia de aislamiento XLPE Monofásico 1000 kcmil en 13.8kV							
13.1	Cable de Potencia Monofásico con aislamiento XLPE en 13.8kV (incluir las tres fases)		ML	40	L			

L3. C. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN CHOLOMA EN 138/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Nota: Cada fase será suministrada con cuatro conductores de 1000kCM, por lo que se entiende que para incluir las tres fases aquí solicitada en este ítem, se debe multiplicar los tres conductores por las tres fases, o sea cada ML será pagado incluyendo las tres fases mas una fase adicional para remplazo en caso de falla en una de las fases desde la estructura metalica de soporte de cable de potencia XLPE salida del transformador hasta la llegada al metal clad,				M			
11.3	Terminales o botellas monofásicas para 13.8kV (incluir las tres fases)		Juego	2	L			
	Nota: (i)El suministro e instalación de cada terminal o botella a suministrarse será con todos sus accesorios de sujeción requeridos para su instalación, el concepto "juego", se entiende que el suministro de terminales o botellas requeridas, es incluir las tres fases, además incluir el suministro de descargadores de protección, (ii)Suministrar e instalar un juego de terminales en la estructura de soporte metálica asociada en lado de baja del transformador de potencia proyectado 138/13.8kV de 50MVA y el otro juego para ser instalado en el otro extremo de cable en el lado de la barra colectoras existente en 13,8kV				M			
13	Hilo de Guarda y HERRAJES							
	Nota: el hilo de guarda y las estructura de tensión y de suspensión para el blindaje aéreo serán para ser instalada en todas las puntinas en los pórticos para salida de línea y barra tensada para la bahía proyectada en 138kV y 13.8kV, Ver Plano Planta de disposición de equipo de equipo electromecánico proyectado 138kV y 13.8kV Hojas 1 de 1.							
13.1	Cable de acero para Blindaje Aéreo o Hilo de Guarda E.H.S.G. de 3/8.		ML	330	L			
					M			
13.2	Terminal de tensión Doble Remate para hilo de guarda		C/U	6	L			

L3. C. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN CHOLOMA EN 138/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
					M			
13.3	Terminal de tensión para Remate Final o inicial para hilo de guarda		C/U	6	L			
					M			
13.4	Terminal de Suspensión para hilo de guarda		C/U	4	L			
					M			
14	Tomas de fuerza							
14.1	Tomas de fuerza monofasico para intemperie		C/U	3	L			
	incluir sin limitarse: tubería EMT, cajade registro, caja del toma de fuerza, conectores, uniones y todos aquellos accesorios para su instalación y operación.				M			
14.2	Tomas de fuerza trifasico para intemperie 480V/80AMP,		C/U	1	L			
	incluir sin limitarse: tubería EMT, cajade registro, caja del toma de fuerza, conectores, uniones y todos aquellos accesorios para su instalación y operación.				M			
15	Luminarias y Accesorios							
15.1	Alumbrado para patio de subestación Tipo led		C/U	16	L			
	Incluir Luminaria, brazo, sistema de control, Tubería, herrajes y demás Accesorios requeridos para la iluminación				M			
16	Panel de control y medicion completo (PC&M)							

L3. C. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN CHOLOMA EN 138/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Deberán suministrarse completos con instrumentos medidores, indicadores, perillas de control, anunciadores, botoneras, luces indicadoras, bloques terminales, cableados y dispositivos misceláneos							
16.1	Gabinete de porteccion y control para transformador de potencia 138/13,8 kV 50 MVA		C/U	1	L			
					M			
16.2	Gabinete de proteccion y control completo para salida de linea de transmision en 138 kV		C/U	2	L			
					M			
17	Cableado de Bahía completa en 138kV y 13.8kV.							

L3. C. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN CHOLOMA EN 138/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	incluir sin limitarse a lo siguiente: (i) El conexionado o cableado de todo el equipo nuevo y existente electromecánico de la bahía en 138kV y 13.8kV, cableado desde la yarda hasta la sala de control donde incluirá todo el equipo de control, medición, comunicación, transformador de potencia, tableros en la sala de control, sistema scada, cargador de batería, tableros de Corriente Directa y Corriente Alterna (ii) Suministro e instalación de interruptores termo-magnéticos requeridos en los tableros nuevos para aquellas señales requeridas de los tableros existentes ubicados en los diferentes ambiente en la sala de control actual, incluir también todos sus accesorios de sujeción, tubería EMT rígida y flexible tipo BX, conectores, abrazaderas y cableado para el conexionado entre los tableros nuevos a los actuales, (iii) Incluir obras civiles, ductos y conexionado a los tableros ubicados en los demás ambientes dentro de la sala de control actual y la nueva. (iv) Los demás equipos requeridos deberá ser cableado, probados y puesta en operación comercial. (v) Suministro e instalación del conexionado de los equipos como ser los Interruptores, T.C., seccionadoras, transformadores de medida (vi) Suministro e instalación de todo aquel material, e insumos para el conexionado requerido para todas aquellas señales de F.O., control, fuerza y cable Ethernet requeridas para la operación local y remota de todos los equipos asociado al transformador nuevo 138/13.8kV de 50MVA como ser: Sistema inteligente de monitoreo en línea, analizador de gases, sistema para la prevención al incendio y el sistema de secado en línea, y también del sistema scada.		Global	1	L			
					M			
18	Poste e concreto de 50 pies autosoportado de 2000 Lb (2K) para instalar la proteccion contra descargas atmosfericas							

L3. C. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN CHOLOMA EN 138/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	incluir sin limitarse a lo siguiente para el suministro e instalación del poste: suministro y traslado al sitio, instalación del poste de concreto de altura de 50 pies auto soportado, incluir topografía, agujero o excavación, aplomado limpieza y otras obras requeridas para la instalación del mismo.		C/U	2	L			
					M			
19	Torre tipo "D" en 138 kV							
			C/U	1	L			
					M			
20	Conductor 477MCM							
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: suministro e instalación de aisladores, herrajes, hilo guarda y todos aquellos accesorios desde la torre existente al pórtico de la subestación Choloma, el oferente debe contemplar estructuras y vientos provisionales para el montaje, incluir el conductor para las tres fases. también incluir todas las conexiones de accesorios y herrajes del pórtico a la barra de la subestación.		km	1	L			
					M			
21	Desmontaje tramo de línea existente un circuito 138 kV							
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: aisladores, herrajes, conductor, guarda y todos aquellos accesorios requeridos y trasladarlos a los almacenes de ENEE de SPS.		km	1	L			
					F			
22	Red de Tierra							

L3. C. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN CHOLOMA EN 138/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Conductor 2/0 de acero con recubrimiento de cobre suave para la bajadas de cada uno de los equipos a ubicarse en la yarda, para la malla principal debe ser conductor 4/0 material de cobre y suave, los conectores a utilizar en la malla principal debe ser del tipo soldable o termowell no se permitirá conectores mecánicos en la malla principal nueva, esta se conectara a la malla actual y a los cercos existentes, los conectores para las bajadas o derivaciones a cerco (malla ciclón) deben ser del tipo mecánicos de cobre, incluir el aterrizaje a la rejilla y el suministro de esta rejilla equipotencial para cada seccionadora tripolar, incluir picas o varillas de aterrizaje en cada uno de los lados del transformador de potencia 138/13.8kV de 50MVA proyectado y a los pararrayos de líneas, incluir obras de excavación, relleno de material del sitio para la malla principal, conexión al sistema de aterrizaje de los tableros PC&M, tableros Auxiliares, Tableros de A.C., Tablero D.C., las celdas del tablero Metal Clad para los circuitos de distribucion,Tableros del equipo de comunicaciones, tablero del sistema scada, en toda la trayectoria de la canaleta de cable de control nueva se debe instalar sobre la bandeja un cable 4/0 de cobre material de cobre con sus accesorios de sujeción, este cable debe llegar a la sala control y conectarse a todos los tableros, el contratista debe presentar una memoria de calculo de acuerdo a las medidas de resistividad tomadas en sitio del proyecto, debe presentar una memoria de calculo que demuestre valores calculado y medidos de los potenciales de toque y de paso, el contratista presentara el diseño del sistema de aterrizaje de acuerdo a los valores calculado y medidos en sitio el cual será aprobado por la supervisión del proyecto, la resistencia calculada y medida en sitio no debe ser mayor a 1 ohmio (Ω).							

I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECÁNICO

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
22.1	Incluir sin limitarse a los siguiente: (i) El contratista debe considerar en el alcance la Conexión de la bahía completa en 138kV y 13.8kV de las Estructuras de Soporte Metálicas, equipo menor y mayor, tableros en la sala de control, conexión a la malla principal existente, conexión a todo el equipo nuevo a ubicarse en la yarda, suministro e instalación de cable de cobre 4/0 en la canaleta de cable de control desde la yarda hasta la sala de control nueva y existente si aplica.		Global	1	L			
					M			
24	Pruebas y Puesta en Marcha Comercial		Global	1	L			
TOTAL EQUIPO ELECTROMECAÁNICO PARA LA AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN CHOLOMA (US\$)								

L3. C. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN CHOLOMA EN 138/13.8kV, 50MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
1	Limpieza y levantamiento topográfico		m ²	5,330	M			
2	Conformación de Relleno en la Subestación		m ²	4,500	M			
3	Capa de Grava		m ³	600	L			
	Incluir en esta obra el acarreo de material al sitio de proyecto, limpieza en la zona donde se regara el material, regado de la grava, la grava debe ser de piedra prefabricada con el tamaño adecuado y aprobado por la supervisión del proyecto, el área donde se realice el regado de la grava el espesor debe ser de 0.2 ms. Nota: Esta obra se realizara en la zona de la bahías nuevas en 138kV y en la zona de baja del transformador en 13,8kV y en aquellos espacios donde la supervisión autorice.				M			
4	Cimentaciones Para Equipo Menor y Mayor							
	Incluir: Topografía, Excavación, Armado, Encofrado, Fundación, Relleno de material selecto y limpieza. Nota: el concreto para cada una de los ítems indicados abajo deberá ser concreto con una existencia compresiva mínima de (3,500Lbs/Pul2.) 225kg.							

L3. C. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN CHOLOMA EN 138/13.8kV, 50MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
4.1	Fundación Base para Transformador Potencia 138/13.8kV,50MVA	138/13.8kV	c/u	1	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Para la base del transformador de potencia el contratista debe considerar en su alcance una fosa alrededor de esta base, que pueda captar el 115 % del volumen de aceite del transformador de potencia. En esta fosa deberá instalarse una trampa invertida con su tubería y accesorios de acople para evacuar el agua lluvia y esta misma debe acoplarse a las tuberías y/o drenajes de aguas lluvia de la red de la yarda. Esta fosa deberá tener instalado un sistema de tal manera que opere cuando detecte agua y la pueda expulsar hacia afuera y también este mismo dispositivo debe detectar cuando el foso tenga aceite para no expulsarlo hacia afuera, este dispositivo o sistema debe ser automático de tal manera que opere en cualquiera de los dos casos, La fosa deberá ser construida de concreto armado que soporte las altas temperaturas del aceite del transformador, es parte del alcance los trabajos de excavación, encofrado, armado de hierro, fundación, relleno de material selecto compactado, suministro e instalación de las tuberías con sus accesorios de acople, suministro e instalación de una parrilla (con una platina con dimensiones no menor a 2"x1/4" con una cuadrilla de 10 x 10 cm) y malla sobre la parte superior de la fosa con una capa de grava colocada sobre la rejilla, botado de material sobrante, limpieza en sitio. Incluir todos los materiales y accesorios para la construcción de la parrilla y la malla, esta parrilla debe ser galvanizados en caliente, en el alcance de estas obras se debe incluir la base de concreto de los soportes de apoyo para la tubería de acople al transformador de potencia y al Sistema a la Prevención Contra la explosión y al Incendio, además incluir en las obras la construcción de una base y una pared de concreto alrededor del S.P.C.E.I, de acuerdo a las recomendaciones del fabricante de este equipo.				M			
4.2	Fundación Base para Interruptor de Potencia	138kV	c/u	3	L			

L3. C. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN CHOLOMA EN 138/13.8kV, 50MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir las tres fases, si se diera el caso que la caja de mando para el interruptor de potencia se requiera base de concreto para su instalación, se debe incluir en la fundición de la base del interruptor completo, solicitado en este ítem.				M			
4.3	Fundación Base para Interruptor de Potencia	13.8kV	c/u	1	L			
	Incluir las tres fases				M			
4.4	Fundación Base para Seccionador Tripolar	138kV	c/u	5	L			
	Incluir las tres fases				M			
4.5	Fundación Base para Seccionador Tripolar	13.8kV	c/u	1	L			
	Incluir las tres fases				M			
4.6	Fundación Base Transformador Potencial Capacitivo y pararrayo	138kV	c/u	15	L			
	por fase				M			
4.7	Fundación Base para Soporte de barra	138kV	c/u	9	L			
	por fase				M			

L3. C. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN CHOLOMA EN 138/13.8kV, 50MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
4.8	Fundación Base para estructura especial de cable de potencia de aislamiento 13,8kV. Soporte de barra.	13.8kV	JUEGO	2	L			
	El juego se considera incluyendo las tres fases, el contratista puede considerar en su diseño para esta cimentacion dos o tres bases, de acuerdo al diseño de la estructura de soporte aprobada por la supervision del proyecto.				M			
4.9	Fundación Base para poste de concreto autosoportado de altura de 50 pies, clase 2,000 Lb (2K).		C/U	2	L			
	El alcance para el suministro e instalacion debe incluir sin limitarse en lo siguiente: (i) Fundacion de concreto armado para la base del poste autosoportado, suministro de materiales para la obra civil, equipo, traslado a sitio del proyecto, mano de obra, (ii) pruebas de laboratorio de la cimentacion, (iii) estudio de suelo, (iv) topografia, (v) excavacion de material del sitio, (vi) encofrado, armado y colocacion de acero reforzado, (vii) fundacion de concreto de acuerdo a la resistencia dada en los planos y especificaciones por el contratista aprobados por ENEE, (viii) curado del concreto, (ix) remocion del encofrado, acabado y pulido fianl, (x) relleno de material selecto compactado, (xi) retiro de material sobrante y depositado en un lugar donde no dañe a terceros, (xii) limpieza y remocion de tierra, pruebas de cilindros de concreto, (xiii) considerar todos los materialesy las obras requeridas para la cimentacion de concreto para el poste autosoportado.				M			
5	Calles Internas							
5.1	Calle. Espesor de concreto debera ser de 0.15 m		m ²	450	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguinete: topografia, relleno de material selecto, conformacion, sub base, concreto hidraulico, drenaje para aguas lluvias y otrosrequeridos.				M			

L3. C. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN CHOLOMA EN 138/13.8kV, 50MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
5.2	Bordillos		ML	226	L			
	Ancho de bordillo debera ser de 0,10 m				M			
6	Canaletas de Concreto para Cables de Protección y Medición (PC&M) y cable de potencia							
	Nota: El contratista esta obligado a realizar la ingeniería y memoria de cálculo de los cables de control, medición, de fuerza, F.O., y otros requeridos conforme a las normas internacionales y determinar la cantidad de cables requeridos para los equipos a suministrar en el proyecto y así diseñar el tamaño de canaleta de cable de control y medición, también debe dejar espacio disponible en las bandejas para que la ENEE pueda hacer uso en el futuro, estas canaletas deben ser diseñadas con espacio adecuado para que el personal de mantenimiento de ENEE pueda acceder en la misma, Ver trayectoria de la canaleta del cables de control y medición en Plano de Planta de Disposición de Equipo Electromecánico Proyectado en 138kV y 13.8kV, Hoja 1 de 1.							
6.1	Canaleta para Cable de Control (PC&M)		ML	118	L			
	incluir excavación, fundición, pulido, repello y bandeja para los cables, tapadera concreto, instalación de tubería P.V.C de Ø=3" y conectada al sistema de drenaje de agua lluvias, incluir todos sus accesorios, la conexión de recolección de agua o sifón deberá ser instalado no mayor a 10 metros de separación entre uno al otro, incluir parrilla metálica o soportes metálico para los cables, incluir todos los demás materiales y obras requeridas para su construcción, Nota: el concreto para cada una de los ítems indicados abajo deberá ser concreto con una existencia compresiva mínima de (3,500Lbs/Pul2.) 225kg.				M			
6.2	Canaleta para Cable de Control (PC&M) de Tipo Vehicular		ML	8	L			

L3. C. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN CHOLOMA EN 138/13.8kV, 50MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	incluir excavación, fundición, pulido, repello y bandeja para los cables, tapadera concreto, instalación de tubería P.V.C de Ø=3" y conectada al sistema de drenaje de agua lluvias, incluir todos sus accesorios, la conexión de recolección de agua o sifón deberá ser instalado no mayor a 10 metros de separación entre uno al otro, incluir parrilla metálica o soportes metálico para los cables, incluir todos los demás materiales y obras requeridas para su construcción, Nota: el concreto para cada una de los ítems indicados abajo deberá ser concreto con una existencia compresiva mínima de (3,500Lbs/Pul2.) 225kg.				M			
6.3	Canaleta para Cable de Potencia (XLPE)		ML	36	L			
	incluir excavación, fundición, pulido, repello y bandeja para los cables, tapadera concreto, instalación de tubería P.V.C de Ø=3" y conectada al sistema de drenaje de agua lluvias, incluir todos sus accesorios, la conexión de recolección de agua o sifón deberá ser instalado no mayor a 10 metros de separación entre uno al otro, incluir parrilla metálica o soportes metálico para los cables, incluir todos los demás materiales y obras requeridas para su construcción, Nota: el concreto para cada una de los ítems indicados abajo deberá ser concreto con una existencia compresiva mínima de (3,500Lbs/Pul2.) 225kg.				M			
6.4	Reparación de Canaleta para Cable de Control (PC&M) existente		ML	40	L			

L3. C. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN CHOLOMA EN 138/13.8kV, 50MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: reemplazo de tapaderas nuevas en canaleta existente, estas tapaderas deberán ser de concreto con marco metálico galvanizado con sus agarraderas, resane de la orilla superior de la canaleta existente, en las orillas se debe instalar pletina tipo angular de uso industrial y galvanizada donde se reemplazara la tapadera, resane con fundición de concreto, repello y pulido en el interior de la canaleta si se requiere, si se encontrara el drenaje para aguas lluvias en mal estado en la canaleta existente esta debe rehabilitarse instalando tubería P.V.C de Ø=3" y conectarlo al sistema de drenaje de agua lluvias, incluir todos sus accesorios de conexión de recolección de agua o sifón, instalar parrilla metálica o soportes metálico para los cables si fuese necesario, incluir todos los demás materiales y obras requeridas para su relación, Nota: La supervisión del proyecto definirá en sitio que canaleta de control existente se requiere hacer estas obras, el aumento o disminución de esta cantidad la define la supervisión.				M			
7	Drenajes y cunetas para aguas lluvias							
	Nota: Estas obras seran aprobadas y determinadas en sitio por la supervision del proyecto, sin embargo es obligacion del contratista en incluir su precio en su oferta.							
7.1	Drenaje Tipo Francés con Tubo PVC de 15" de diámetro		ML	288	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Excavación, concreto de nivelación, la tubería deberá tener perforaciones de agujeros de Ø=5/8" espaciados a 15cm y ahogada en concreto de 3,000lbs a una altura media, el relleno deberá ser con grava de tamaño entre 1-1/2" a 2" y todos aquellos materiales requeridos para su construcción y operación adecuada.				M			

L3. C. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN CHOLOMA EN 138/13.8kV, 50MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
7.2	Caja colectora para aguas lluvias de 0.90X0.90 Ms. De área libre		C/U	12	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Excavación, Fundación de concreto aparente, Tapadera de concreto con un espesor de 10cm, la caja debe ser construida con una área libre de 0.90X0.90mts y con una altura media, incluir peldaños con varillas de $\varnothing=5/8"$ de acero galvanizado en caliente, y todos aquellos materiales necesarios para su construcción y operación adecuada.				M			
8	Cunetas Para Aguas Lluvias							
	Nota: Estas obras seran aprobadas y determinadas en sitio por la supervision del proyecto, sin embargo es obligacion del contratista en incluir su precio en su oferta.							
8.1	Cuneta normal de concreto recolectora para aguas lluvias		ML	300	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: topografía, nivelado, compactación del terreno, Encofrado, armado de hierro, fundición de concreto, Pulido y todo aquellos materiales requeridos para su construcción.				M			
9	puerto de acceso							
9.1	Vehicular y peatonal.		Global	1	L			
					M			
10	Cerco de malla ciclón para la subestación y Cerco para el perímetro del terreno							
	Nota: Estas obras seran aprobadas y determinadas en sitio por la supervision del proyecto, sin embargo es obligacion del contratista en incluir su precio en su oferta.							

L3. C. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN CHOLOMA EN 138/13.8kV, 50MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
10.1	Desmontaje de cerco de malla ciclón existente de la subestación		ML	150	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Desmontar malla ciclón de alambre de zinc calibre 9mm altura de la malla de 8 ' (pies), desmontar de postes metálicos, demoler pared de ladrillo de bloque, demoler soleras y sobre elevación de concreto hasta nivel de suelo, retiro de material sobrante y limpieza.							
10.2	Cerco de malla ciclón para la subestación		ML	350	L			
11	Remodelación Sala de Control Existente		Global	1	L			
					M			
12	Caseta de Vigilancia		Global	1	L			

II. LISTADO DE OBRA CIVIL

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	El contratista deberá considerar en su oferta la construcción de la Caseta de Vigilancia 2,5 x 6.6 mts de dos ambientes con el siguiente alcance y sin limitarse a :construida con paredes de ladrillo rafón o bloque repelladas, pulidas y pintadas, deberá contar con ventanas con marcos de aluminio y vidrio fijo corredizo, techo de losa impermeabilizada de tal manera que no filtre agua en el interior, piso de granitos, puerta interior de madera de color (caoba) la puerta exterior deberá ser metálica e instalación de alero sde protección con estructura metálica; tanque de reserva de agua con su tubería y sus accesorios conectada al baño y servicio y a la red principal de la yarda, incluir trabajos de pintura general interna y externamente, drenajes para agua lluvias y aguas negras; instalaciones eléctricas para toma de fuerza generales , sistema de iluminación interior y exterior, sistema de emergencia, el área de construcción deberá ser de 2,5x6.6 mts sin incluir acera y alero. Ver planos				M			
13	Relleno y compactado de material selecto		m^3	3,500	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Suministro, colocación y compactación de material selecto. Suministro de agua no contaminada para la compactación, Trabajos de topografía, Marcado y nivelado, Suministro de material requerido para el relleno, Pruebas de densidad de suelo, limpieza.							
TOTAL OBRA CIVIL PARA LA SUBESTACIÓN CHOLOMA (US\$)								

L3. D. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN LA PUERTA EN 138/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
1	Transformadores de Potencia							
1.1	Transformador de Potencia 30/40/50 MVA, ONAN/ONAF1/ONAF2	138/13.8kV	c/u	1	L			
	El Transformador de Potencia debe suministrarse completo que incluya traslado, caja de conexiones, Cableado interno, T.C en lado de alta y baja tensión y neutro, Pararrayos y contadores de descarga para alta, baja tensión, Sistema inteligente de monitoreo en línea, Analizador de gases, pruebas en fabrica y en sitio, conexionado y enductado con sus accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada, incluir el curso de capacitación en sitio de los sistemas inteligente de monitoreo y del analizador de gases.				M			
1.2	Sistema para la prevención a la explosión y el incendio para Transformador de Potencia 138/13.8kV de 50MVA		c/u	1	L			
	El sistema para la prevención a la explosión y al incendio, debe suministrarse completo con su gabinete, conexionado, Cableado interno y externo, instalación de tubería con sus accesorios de acople y de sujeción, incluir la tubería y válvulas con sus accesorios de conexión al tanque del transformador de potencia esta tubería debe ser de acero altamente resistente a la corrosión de tal manera que no se desprenda partículas contaminantes al aceite del transformador, el control y monitoreo será ubicado e instalado en la sala de control de mando incluir el conexionado, tubería accesorios y todos aquellos materiales e insumos para su instalación de este sistema, este equipo debe sumunistrase con todos los accesorios de soporte e incluir todas las obras civiles, curso de capacitación en sitio, el alcance de este curso esta definido en las bases de este documento, este sistema será puesto en marcha con la				M			

L3. D. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN LA PUERTA EN 138/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	supervisión de un ingeniero certificado por la fabrica, el contratista debe incluir todos aquellos accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada.							
1.3	Dispositivo de Secado en Línea para Transformador de Potencia		c/u	1	L			
	El sistema de secado en línea para el transformador de potencia, debe suministrarse completo, con su gabinete, conexiones, herrajes, conexionado interno y externo, obras civiles, pruebas, capacitación, lote de repuesto, software, y todos aquellos accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada.				M			
2	Pararrayo Tipo Estación para entrada línea transmisión							
2.1	Pararrayo Con medidor descarga	120 kV	c/u	6	L			
					M			
2.2	Pararrayo Con medidor descarga	30 kV	c/u	6	L			
					M			
3	Interruptor de Potencia							
	El suministro incluirá sin limitarse a lo siguiente:							
	Los interruptores serán suministrados completos con su estructura de soporte metálica, gabinete de mando, cableado interno, Tubería rígida y tipo BX con sus accesorios, conectores de aluminio, manual de mantenimiento y otros accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada.							

L3. D. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN LA PUERTA EN 138/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
3.1	Interruptor de Potencia de Accionamiento Tripolar, Tipo Tanque vivo de 1,200 Amps. El Interruptor de Potencia deberá ser del Tipo Interrupción en SF6	138kV	c/u	2	L M			
3.2	Interruptor de Potencia de Accionamiento Tripolar, Tipo Tanque Muerto de 2500 Amps. El Interruptor de Potencia debe ser del Tipo Interrupción en Vacío, Incluir transformadores de corriente tipo bushing de ampacidad M.R. 2100 Amp./5-5 Amp, 0.3B2.0, C200 Suministrar T.C. (Uno de Protección, Uno de Medición), esta cantidad y arreglo debe ser para cada fase del interruptor de potencia.	13.8kV	c/u	1	L M			
3.3	Interruptor de Potencia de Accionamiento Tripolar, Tipo Tanque Muerto de 1200 Amps. El Interruptor de Potencia debe ser del Tipo Interrupción en Vacío, Incluir transformadores de corriente tipo bushing de ampacidad M.R. 1200 Amp./5-5 Amp, 0.3B2.0, C200 Suministrar T.C. (Uno de Protección, Uno de Medición), esta cantidad y arreglo debe ser para cada fase del interruptor de potencia.	13.8kV	c/u	2	L M			
4	Transformador de Corriente							
4.3	Transformador de Corriente MR. de 600-1200/5-5-5-5 Amp. Los transformadores de corriente deben ser tipo estación, Tipo dona Multirrelacion de 600-1200 Amp./5-5-5-5 Amp. (Dos de Medición de 0.3B2.0 y dos de Protección C400), Aislamiento externo de porcelana.	138kV	c/u	6	L M			
5	Seccionador Tripolar							

L3. D. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN LA PUERTA EN 138/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	El suministro incluirá sin limitarse a lo siguiente:							
	Para cada seccionadora debe suministrarse con mando motorizado y manual, la caja de conexiones debe suministrarse con sus regletas, cableado interno, bobinas de cierre y aperturas, botoneras, alarmas, termo magnéticos, suministrase con rejilla equipotencial, Tubería metálica de tipo industrial EMT y BX y sus accesorios, la seccionadora debe suministrarse con sus conectores de aluminio y todos aquellos accesorios requeridos para su instalación adecuada.							
5.1	Seccionadora Tripolar Sin Cuchilla de Puesta a Tierra de 1200 Amp.	138kV	c/u	2	L			
					M			
5.2	Seccionadora Tripolar Sin Cuchilla de Puesta a Tierra de 2500 Amp.	13.8kV	c/u	1	L			
					M			
5.3	Seccionadora Tripolar Sin Cuchilla de Puesta a Tierra de 1200 Amp.	13.8kV	c/u	5	L			
					M			
5.4	Seccionadora Tripolar con Cuchilla de Puesta a Tierra de 1200 Amp.	138kV	c/u	1	L			
					M			
6	Transformador de Potencial							

L3. D. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN LA PUERTA EN 138/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Cada Transformador de Potencial debe suministrarse e instalarse completo, con sus herrajes, conectores, conexión interno, pruebas y todos aquellos accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada, Ver ubicación de estas equipo en Plano de Planta Planimetría de Disposición de Equipo Electromecánico Proyectado para 138kV.							
6.1	Transformador de Potencial de Acople Capacitivo (CCVT).	138kV	c/u	7	L			
	Por Fase				M			
6.2	Transformador de Potencial de Acople inductivo (TP).	13,8kV	c/u	3	L			
	Transformador de Potencial Inductivo Monofásico debe ser con aislamiento interno en aceite y papel o con aislamiento de polímero, el devanado debe ser de cobre, bushing en lado de 13.8kV con aislamiento de porcelana o de Hule siliconado, el voltaje en el Primario debe ser de 13.8kV/1.73 y dos devanados en el secundario de 115/1.73Vca, incluir en el suministro e instalación de los tres (3) transformadores monofásicos, tres porta fusibles de potencia, incluir caja centralizadora metálica para el conexiónado con sus accesorios para el conexiónado para los tres T.P. para el conexiónado incluir tubería rígida metálica de tipo industrial EMT desde la caja centralizadora hasta la canaleta de cables, conectores de acople, accesorios de sujeción de cada una de sus partes, sistema de aterrizaje, accesorios de acople, el conexiónado de estos transformadores inductivos será desde la yarda hasta los tableros en la sala de control, incluir y los aisladores de tipo estación para 13,8kV con un BIL de 200kV, y los accesorios de acople para su instalación.				M			
7	Caja Centralizadora para Conexiónado en Transformadores de Medida							
7.1	Caja centralizadora de conexiones para Transformador de Potencial Capacitivo CCVT, con todos sus accesorios requeridos para instalación adecuada.		c/u	3	L			

L3. D. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN LA PUERTA EN 138/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
					M			
7.2	Caja centralizadora de conexiones para Transformador de potencial inductivo, con todos sus accesorios requeridos para instalación adecuada.		c/u	1	L			
					M			
7.3	Caja centralizadora de conexiones para Transformador de corriente, con todos sus accesorios requeridos para instalación adecuada.		c/u	2	L			
					M			
8	Equipo Para Servicio Propio de la Subestación							
8.1	Tablero de 125 Vcc, No menor a 800Amp.		Global	1	L			
	para el suministro e instalacion de este tablero incluir el conexionado desde la yarda a los tableros en la sala de control, además incluye todos aquellos accesorios y herrajes para su instalación adecuada.				M			
8.2	Tablero de A.C 208/120 Vca		Global	1	L			
	para el suministro e instalacion de este tablero incluir el conexionado desde la yarda a los tableros en la sala de control, además incluye todos aquellos accesorios y herrajes para su instalación adecuada.				M			
8.3	Tablero de A.C 480/220 Vca		Global	1	L			

L3. D. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN LA PUERTA EN 138/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	para el suministro e instalacion de este tablero incluir el conexionado desde la yarda a los tableros en la sala de control, además incluye todos aquellos accesorios y herrajes para su instalación adecuada.				M			
8.4	Cargador de baterías		c/u	1	L			
	Para el suministro de cargador de bateria incluir el suministro e instalación del conexionado desde el cargador de batería al Banco de Baterías en la sala de control, además incluye todos aquellos accesorios y herrajes para su instalación adecuada.				M			
8.5	Banco de Baterías		c/u	1	L			
					M			
8.6	Medidor Para el Servicio Propio		Global	1	L			
	Incluir el suministro e instalación sin limitarse a lo siguiente : (i) Un medidor CL 20 Digital 208-120V 13T, este medidor será para medir la potencia consumida de la subestación, incluir la base para el medidor y sus accesorios, para la instalación de la base del medidor será en pared, incluir los transformadores de corriente 800/5 de 600V, conexionado desde la yarda al tablero de A.C. en la sala de control, suministro e instalación de tubería rígida tipo industrial EMT y tubería tipo BX, Conectores de acople y accesorios de sujeción de cada una de sus partes, Sistema de aterrizaje, este medidor para servicio propio podrá ser instalado en la yarda en la bahía de 13.8kV o en dentro de la sala de control.				M			
8.7	Banco de Transformadores para Servicio Propio Para 13,8kV		Global	1	L			

L3. D. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN LA PUERTA EN 138/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	El banco debe suministrarse con tres transformador monofásico con aislamiento interno en aceite y papel, el devanado debe ser de cobre, dos bushing en lado de 13,8kV con aislamiento de porcelana, el voltaje en el Primario debe ser de 13,8kV/1.73 y 240-120Voltios en el secundario, cada transformador debe tener una capacidad de 75 kVA cada uno, incluir en el suministro e instalación tres (3) transformadores monofásicos, tres portafusibles de potencia, suministra caja centralizadora para el conexionado, el cableado en la conexión secundaria debe instalarse en tubería rígida, con su mufa y accesorios, la tubería debe ser rígida metálica tipo industrial EMT y tubería de tipo BX, conectores de acople, accesorios de sujeción de cada una de sus partes, sistema de aterrizaje, pararrayos, accesorios de acople, el conexionado de este banco de transformadores será desde la yarda bahía en 13,8kV hasta los tableros en la sala de control, el cable de fuerza debe ser de forrado de material de cobre, el contratista debe presentar la ingeniería con una memoria de calculo que indique claramente el calibre de conductor a utilizar en alta y baja tensión, valores de los termomagnéticos, fusible, portafusibles, corriente de cortocircuito, y otra información requerida de acuerdo a la información de los equipos a suministrar por el proyecto, incluir aisladores de tipo estación para 13,8kV con un BIL de 110kV, y los accesorios de acople para su instalación.				M			
8.8	Transformador Seco Trifásico 480V/208-120V, 75kVA		Global	1	L			

L3. D. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN LA PUERTA EN 138/13.8kV, 50MVA								
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO								
RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Nota: Incluir el suministro e instalación sin limitarse a lo siguiente: (i) Un transformador seco trifásico de 75kVA, (ii) conexionado a través de cables de fuerza enductado con tubería rígida de tipo EMT metálica y tubería de tipo BX o flexible de uso industrial, (iii) incluir herrajes de aluminio, bronce y conectores de acople y accesorios de sujeción en cada una de sus partes y en el conexionado, (iv) Sistema de aterrizaje, (v) este transformador seco debe ser autosoportado e instalación en el interior, el conexionado será desde la yarda donde esta ubicado el banco de servicio propio actual en la barra de 34.5kV (B234) hasta la sala de mando donde estará ubicado el transformador seco, es parte del alcance el conexionado o alambrado desde el transformador seco hasta el tablero de A.C. a suministrar por el proyecto, (vi) Incluir todos los accesorios de acople, uniones, herrajes, conectores y sujeción para la instalación del transformador seco.				M			
9	Equipo de Comunicaciones							
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Suministro, Instalación, Traslado al sitio, Repuestos, Pruebas FAT, Pruebas Reflecto Métricas, Pruebas en Sitio, Licencias, Cursos, Puesta en Operación Comercial,							

L3. D. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN LA PUERTA EN 138/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
9.1	Terminal óptico tipo MPLS/TP FOX 615 equipado con interfaces: •Voz 2 hilos LESU1 • Datos V.24/V.28 (12 puertos) LEDS1 • Switch capa 2 de 24 puertos ELET1 • Módulo de teleprotección de 4 comandos TEPI1 (3) • Interfaz óptico SDH de 4 puertos: 2 STM4/ 2 STM1 SAMO 5 • Doble módulo procesador con interfaces MPLS de 10 GB equipados para 30 kilómetros. CESM2 • Router (EROP) • Doble fuente de alimentación de 300 watts (125/48 Vcc) • Gabinete tipo RITTAL con llavín de seguridad, puerta de vidrio, equipado con switch de puerta, lámpara, termostato, higrómetro, Breakers para 125 Vcc (2), Breakers para 48 Vcc (2) y 1 breaker para 120 vca • Patchcords monomodo LC/SC de 3 metros (6)		global	1	L			
					M			
9.2	Tramo OPGW desviación L 507 a nueva bahía de entrada L 507		km	1	L			
					M			
9.3	Tramo de OPGW: Instalación de cable de guarda tipo OPGW conformado por 36 hilos de fibra óptica monomodo: 12 G652D y 24 G655. Este tramo deben ir desde pórticos de subestación la Puerta al pórtico de nueva llegada de L507.		km	0.3	L			
					M			

L3. D. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN LA PUERTA EN 138/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
9.4	Tramo ultima milla hacia las subestaciones de San Pedro Sula Sur, La Puerta Actual y La Puerta Nueva		c/u	3	L			
					M			
9.5	Tramo de última milla, fibra óptica de 36 hilos: 12 G652 y 24 G655, fibra tipo loose tube, doble chaqueta (tipo "direct buried"), ductos de cédula 40 de 1.25 pulgadas de diámetro, caja de empalme tipo domo, lámina gruesa de 10 mm (thickness) de 2 vías (OPGW/Dieléctrico) . Instalación de ductos adosados a canaletas de concreto con riel Strutt. ODF de 36 puertos SC, fusionados y probados		c/u	1	L			
					M			
10	Estructuras para Equipo Menor y Mayor							
10.1	Estructura Soporte Baja Para Seccionadora Tripolar (3 FASES)	138kV	c/u	3	L			
					M			
10.2	Estructura Soporte Baja Para Seccionadora Tripolar (3 FASES)	13.8kV	c/u	1	L			
					M			
10.3	Estructura Soporte alta Para Seccionadora Tripolar (3 FASES)	13.8kV	c/u	5	L			
					M			
10.4	Estructura Soporte Barra Baja Para Transformador de Corriente (1 FASE)	138kV	c/u	6	L			
					M			

L3. D. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN LA PUERTA EN 138/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
10.5	Estructura Soporte Baja Para Transformador de Potencial CCVT (1 FASE)	138kV	c/u	7	L			
					M			
10.6	Estructura Baja Para Soporte de Barra (1 FASE)	138kV	c/u	6	L			
					M			
10.7	Estructura Baja Para Soporte de Barra	13,8kV	JUEGO	3	L			
	El juego se considera incluyendo las tres fases, el contratista puede considerar en su diseño para esta cimentacion dos o tres bases, de acuerdo al diseño de la estructura de soporte aprobada por la supervision del proyecto.				M			
10.8	Estructura alta Para Soporte de Barra	13,8kV	JUEGO	0	L			
	El juego se considera incluyendo las tres fases, el contratista puede considerar en su diseño para esta cimentacion dos o tres bases, de acuerdo al diseño de la estructura de soporte aprobada por la supervision del proyecto.				M			
10.9	Estructura Soporte Baja Para Pararrayo Tipo Estación para Salida de Línea	138kV	c/u	6	L			
					M			
10.10	Estructura combinada para Soporte Barra Alta Para Aislador de Tipo Estación, banco de transformadores para SSAA (1 fase) y cuchilla porta fusible para banco	13,8kV	c/u	3	L			
					M			

L3. D. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN LA PUERTA EN 138/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
10.11	Estructura combinada para Soporte Barra Alta Para Aislador de Tipo Estación, transformadores inductivos (1 fase) y cuchilla para banco,	13,8kV	c/u	3	L			
					M			
10.12	Viga para estructura para portico para salida de linea y barra tensada	138 kV	c/u	4	L			
					M			
10.13	Estructura para portico columna para salida de linea (15 m)	138 kV	c/u	4	L			
					M			
10.14	Estructura para portico columna para barra tensada (12 m)	138 kV	c/u	3	L			
					M			
11	Conexiones entre equipo electromecánico							
	Barras, terminales de aluminio , herrajes, conductor de aluminio							
	REF: BURNDY (BR.), ANDERSON ELECTRIC (A.E.), ARRUTI							
11.1	Incluir sin limitarse a lo siguiente: suministro e instalación de todos los herrajes de aluminio como ser conectores de tipo terminal de expansión, conectores rígidos, conectores tipo camisas, separadores, uniones, tapones elimina efecto corona, conectores de tipo T para cable a cable, conectores de tubo a cable, conectores de tubo a tubo, y todos aquellos conectores requeridos para su instalación, derivaciones y bajadas, para los equipos y alimentador de trafo, estructuras, el contratista debe considerar en este alcance todos los conectores para la la bahía que conectara todo el equipo electromecánicos en 138kV y la bahía en 13.8kV.		Global	1	L			

L3. D. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN LA PUERTA EN 138/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
					M			
12	Herrajes para el Hilo de Guarda							
12.1	Terminal de tensión para hilo de guarda OPGW		C/U	15	L			
					M			
12.2	Cable de acero para Blindaje Aéreo o Hilo de Guarda E.H.S. Ø=3/8").		ML	350	L			
	Nota: El cable de acero será para el blindaje aéreo en la bahía en 138kV de la Barra aérea Principal, salida de línea y en la zona donde se ubicara el Transformador de potencia del proyecto, Ver Planimetría y seccion de disposición de equipo electromecánico proyectado y existente Hoja 1 de 1, incluidos en la sección de planos.				M			
12.3	Terminal de Suspensión para hilo de guarda		C/U	2	L			
					M			
13	Tomas de Fuerza							
13.1	Tomas de fuerza trifásicos para intemperie a 480V/80 amp,		C/U	1	L			
	Incluir Tubería EMT, Caja de registro, Caja de la toma de fuerza, Conectores, conexionado o cableado desde la yarda a la sala de control donde está ubicado el tablero A.C., y todos aquellos accesorios y obra requerida para su instalación y operación adecuada.				M			
14	Luminarias y Accesorios							
14.1	Luminaria para alumbrado en el patio de subestación Lámpara Tipo Led		c/u	26	L			

L3. D. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN LA PUERTA EN 138/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir suministro, instalación sin limitarse a lo siguiente: brazo de soporte para la lámpara, sistema de control, Accesorios para iluminación, tubería de metal rígida EMT tipo industrial para el conexionado, accesorios, alambrado desde la luminaria ubicada en la yarda hasta la sala de control.				M			
14.2	Poste de concreto de 45 pies autosoportado de 2,000 Lbs (2K) para instalar lámpara tipo Led para alumbrado en patio en la subestación.		c/u	2	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente para el suministro e instalación del poste: suministro, traslado a sitio, instalación del poste de concreto de altura de 45 pies auto soportado, incluir topografía, agujero o excavación, aplomado, fundación de concreto armado, relleno, conformación, limpieza y otras obras requeridas la la instalación del mismo.				M			
	Nota: El poste se utilizara para instalar la luminaria de patio y para la conexión para el blindaje aéreo: Ver ubicación en planos de secciones de disposición de equipo electromecánico proyectado en 138kV Hoja 1 de 1 incluidos en la sección de planos.							
15	Aisladores Tipo Estación y Estructuras de Remate							
15.1	Aislador Tipo Estación Para Soporte de Barra	138kV	c/u	6	L			
	Suministrar aisladores de tipo estación con aislamiento externo de porcelana con BIL=650kV.				M			
15.2	Aislador Tipo Estación Para Soporte de Barra	13,8kV	c/u	15	L			
	Suministrar aisladores de tipo estación con aislamiento externo de porcelana con BIL=110kV				M			
15.3	Doble cadena de aisladores por fase tipo remate con todos sus accesorios	138kV	c/u	18	L			

L3. D. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN LA PUERTA EN 138/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	incluir las tres fases y sin limitarse a lo siguiente: grapa de remate, plato tipo delta, grilletes, conector y todos aquellos accesorios necesarios para su instalacion y operación adecuada.				M			
15.4	Cadena de aisladores sencilla tipo suspension con todo sus accesorios para doble conductor.	138kV	c/u	3	L			
	incluir las tres fases y sin limitarse a lo siguiente: grapa de suspension, plato tipo delta, grilletes, conector y todos aquellos accesorios necesarios para su instalacion y operación adecuada.				M			
15.5	Cadena sencilla de aisladores por fase tipo remate con todo sus accesorios.	138kV	c/u	9	L			
	incluir las tres fases y sin limitarse a lo siguiente: grapa de remate, grilletes, conector y todos aquellos accesorios necesarios para su instalacion y operación adecuada.				M			
16	postes de concreto autosoportado para entrada de linea en 138kV , barra tensada bahia 13,8kV y Estructuras de Remate							
16.1	Estructura Doble Remate Angulo Tipo SV(0°-180°), Con aisladores de Hule Siliconado para Circuito Sencillo o una terna para línea en 138kV.	138 kV	c/u	0	L			

L3. D. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN LA PUERTA EN 138/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: (i) Todos los herrajes y accesorios deben ser suministrados para las tres fases con conductor 795MCM en cada una de las fases, incluir Grapa de compresión con su paleta, grilletes, tensores, conectores de aluminio, pernos, arandelas, abrazaderas, puentes o cuellos, aisladores de suspensión y de remate rígidos de hule siliconado y todos aquellos accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada, considerar todo el alcance descrito aquí para las tres (3) fases o una terna, (ii) Suministro de herrajes de suspensión y/o de remate para el cable de guarda para el hilo de 36 Fibras OPGW como ser preformado, grilletes, grapas, pernos, arandelas, cuellos y otros herrajes requeridos para la instalación del hilo de guarda tipo OPGW y la conexión al sistema de aterrizaje, (iii) Incluir en cada estructura la placa de peligro y numeración, ver detalle en plano.				M			
16.2	Postes de concreto Auto soportado dos secciones de 18 (60') Metros de altura de clase 3K.		c/u	0	L			
	El contratista debe contemplar en el suministro, traslado a sitio del proyecto, instalación de cada poste autosoportado sin limitarse a lo siguiente: (i) El suministro e instalación de cada sección del poste, (ii) suministro e instalación de pernos de escala, pernos de cada tipo de diámetro y longitud, arandelas planas y de presión, (ii) El traslado de cada poste al sitio del proyecto, (iii) Incluir los planos de armado del poste, (iv) Informe de las pruebas en fabrica, (v) Topografía ya aplomado del poste, Nota: Es responsabilidad del contratista en verificar el diseño y realizar los cambios que puedan surgir en campo las cuales deberán ser aprobados por la supervisión del proyecto.				M			
16.3	Poste de concreto de 45 pies autosoportado de 2,000 Lbs (2K) para instalar barra tensada bahia en 13,8kV.		c/u	6	L			

L3. D. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN LA PUERTA EN 138/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir sin limitarse a lo siguiente para el suministro e instalación del poste: suministro, traslado a sitio, instalación del poste de concreto de altura de 45 pies auto soportado, incluir topografía, agujero o excavación, aplomado, fundación de concreto armado, relleno, conformación, limpieza y otras obras requeridas la la instalación del mismo.				M			
	Nota: El poste se utilizara para instalar la barra tensada para seccionar de enlace y salida de lineas para los circuitos de distribucion: Ver ubicación en planos de secciones de disposición de equipo electromecánico proyectado en 13,8kV Hoja 1 de 1 incluidos en la sección de planos.							
16.4	Estructura Remate , Tipo "H" en 13,8kV (3 fases), para ser instalada en Barra Tensada.	13,8kV	Global	4	L			
	Incluir sin limitarse para el suministro e instalación de la estructura de Remate lo siguiente: tres (3) cadenas de aisladores tipo plato, dos por fase, una cruceta metálica galvanizado en caliente, la cruceta debe ser de tipo celosía sus piezas como largueros, perfiles, chapas deben ser de hierro galvanizado en caliente, el larguero de la cruceta debe ser de 240" (6 ms), incluir pernos de rosca corrida, abrazaderas, cable de acero para ser utilizados como tensores para la cruceta, conectores, pernos de ojo, grapas de aluminio tipo compresión con sus paletas, herrajes, y todos aquellos accesorios requeridos para su instalación de esta estructura para conectar la barra aérea, incluir retenidas y/o otro material para su instalación adecuada.se debera de incluir las cadenas de aisladores sencillas para las dos salidas en los circuitos de distribucion				M			
17	Cables de potencia							
17.1	Conductor 1X477MCM AAC/Fase, para barra tensada salida Línea y derivaciones para las bahías en 138kV (incluir las 3 fases completas con todo sus accesorios) .		ML	100	L			

L3. D. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN LA PUERTA EN 138/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Nota: Este conductor sera para ser instalado en la conexión del equipo 138kV a la linea L507, bajadas y derivaciones en la bahía en 138kV,el concepto de ML se pagara incluyendo las tres (3) fases, Ver plano de planta en la disposicion de equipo proyectado.				M			
17.2	Conductor 2X477MCM AAC/Fase, para barra tensada principal, incluir sus separadores, este conductor sera para ser instalado en las bahías en 138 y 13,8 kV, (incluir las 3 fases completas) para cada bahía.		ML	200	L			
	Nota: Este conductor sera para ser instalado en bara tensada principal, bajadas y derivaciones en la bahia en 138 y 13,8 kV, el concepto de ML se pagara incluyendo las tres (3) fases, Ver plano de planta en la disposicion de equipo proyectado.				M			
17.3	reemplazo de conductor 1X477 existente por Conductor 2X477MCM AAC/Fase, para barra tensada principal, incluir sus separadores, este conductor sera para ser instalado desde portico existente de salida actual de la linea L-507 hasta el nuevo portico en 138 kV, (incluir las 3 fases completas).		ML	200	L			
	Nota: el alcance de este item consiste en el desmontaje del conductor existente al igual que sus cadenas de aisladores, instalacion del nuevo conductor hasta el nuevo portico en 138 kV, el concepto de ML se pagara incluyendo las tres (3) fases, Ver plano de planta en la disposicion de equipo proyectado.				M			
18	Cableado de Bahía completa en 138kV y 13.8kV.							

L3. D. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN LA PUERTA EN 138/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	incluir sin limitarse a lo siguiente: (i) El conexionado o cableado de todo el equipo nuevo y existente electromecánico de la bahía en 138kV y 13.8kV, cableado desde la yarda hasta la sala de control donde incluirá todo el equipo de control, medición, comunicación, transformador de potencia, tableros en la sala de control, sistema scada, cargador de batería, tableros de Corriente Directa y Corriente Alterna (ii) Suministro e instalación de interruptores termo-magnéticos requeridos en los tableros nuevos para aquellas señales requeridas de los tableros existentes ubicados en los diferentes ambiente en la sala de control actual, incluir también todos sus accesorios de sujeción, tubería EMT rígida y flexible tipo BX, conectores, abrazaderas y cableado para el conexionado entre los tableros nuevos a los actuales, (iii) Incluir obras civiles, ductos y conexionado a los tableros ubicados en los demás ambientes dentro de la sala de control actual y la nueva. (iv) Los demás equipos requeridos deberá ser cableado, probados y puesta en operación comercial. (v) Suministro e instalación del conexionado de los equipos como ser los Interruptores, T.C., seccionadoras, transformadores de medida (vi) Suministro e instalación de todo aquel material, e insumos para el conexionado requerido para todas aquellas señales de F.O., control, fuerza y cable Ethernet requeridas para la operación local y remota de todos los equipos asociado al transformador nuevo 138/13.8kV de 50MVA como ser: Sistema inteligente de monitoreo en línea, analizador de gases, sistema para la prevención al incendio y el sistema de secado en línea, y también del sistema scada.		Global	1	L			
					M			
19	Panel de control y medición completo							

L3. D. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN LA PUERTA EN 138/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Suministrar tablero PC&M completo con sus instrumento de medición, protección primaria, respaldo, concentrador de datos, controlador de bahía, protección BF, indicadores, perillas de control, anunciadores, botoneras, luces indicadoras, bloques terminales de prueba, cableado y dispositivos misceláneos, incluir todo el alcance de obra y equipo indicado de la Sección de especificaciones técnicas del tablero de control y medición (PC&M) y Sistema Integrado de Control Protección y Monitoreo para Subestación Eléctrica.							
19.1	Gabinete de protección y control completo Para Salida de Línea de Transmisión		c/u	1	L			
	El Gabinete de protección y control para Línea de Transmisión debe suministrarse para instalar los equipos y los siguientes accesorios: El Gabinete debe ser del tipo Swing Rack, acceso frontal y posterior con los espacios adecuados y suficientes para instalar y ubicar Un (1) relé de Protección Primaria Diferencial para Línea Transmisión, Un (1) relé de Protección secundaria de impedancia, Un (1) Relé para Protección BF, UCB, Un (1) Medidor Instantáneo, Dos (2) Medidores Analizadores de Calidad de potencia con sus respectivas licencias, Relés Supervisión de bobinas de Disparos, Relevadores auxiliares, indicadores, perillas de control, anunciadores, botoneras, luces indicadoras, Block de prueba para medidores, Blocks de prueba para los relés de protección (Block de Pruebas), Peinetas de Pruebas, Switch, Tablillas, fusibles, termo-magnéticos, Resistencias Calefactoras, iluminación controlada con interruptores automáticos, Tomas de fuerza, alambrado, y todos aquellos materiales y dispositivos misceláneos, para su instalación y operación adecuada, el tamaño de cada compartimiento debe ser de 0.8m X 0.80 X 2.0 ms de alto, en el detalle o dibujo se esta solicitando Dos (2) compartimientos, si se requiere mas de Dos (2) compartimientos el contratista debe incluirlo en el alcance de este ítem sin costo adicional, cada compartimiento se debe suministrar con sus llamadores o palancas totalmente de metal y cromados, no se acepta llamadores con material de plástico, ver detalle en la sección de plano.				M			

L3. D. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN LA PUERTA EN 138/13.8kV, 50MVA								
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO								
RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
19.2	Gabinete de protección y control completo Para dos circuitos de Salida de Línea de Distribución y una seccionadora de enlace		c/u	1	L			
	El Gabinete de protección y control completo para dos salidas de línea y una seccionadora de enlace, incluir en el suministro e instalar sin limitarse a lo siguiente: un gabinete tipo Swing Rack acceso frontal y posterior, una (1) protección primaria para circuito de salida, relevadores auxiliares, un (1) medidor instantáneo, controlador de bahía UCB, blocks de prueba para protecciones, block de prueba para medidores, un (1) medidor analizador de calidad de potencia para cada salida de línea con sus respectivas licencias, reles supervisión de bobinas de disparos, indicadores, perillas de control, anunciadores, botoneras, luces indicadoras, Block de prueba, peinetas de pruebas, switch, tabllillas, fusibles, termomagnéticos, Resistencias Calefactoras, alumbrado, tomas de fuerza, conexiónado alambrado y todos aquellos y dispositivos misceláneos, para su instalación y operación adecuada. Nota: Si en la ingeniería presentada por el contratista y aprobada por la supervisión de ENEE, si se diera el caso de requerir mas de un (1) gabinete el oferente debe suministrar el o los gabinetes necesarios para la instalación adecuada de estos dispositivos e incluirlo en el precio de su oferta para este ítem sin reconocerle ningún costo adicional.				M			
19.3	Gabinete de protección y control completo Para Transformador de Potencia 138/13,8kV.		c/u	1	L			

L3. D. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN LA PUERTA EN 138/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	El Gabinete de protección y control para el transformador de Potencia 138/13,8kV y para la salida línea en 13,8kV, debe suministrarse para instalar los equipos y los siguientes accesorios: El Gabinete debe ser del tipo Swing Rack, acceso frontal y posterior con los espacios adecuados y suficientes para instalar y ubicar Un (1) relé de Protección Primaria Diferencial para Línea Transmisión, Un (1) relé de Protección secundaria de impedancia, Un (1) relé de Protección Primaria Diferencial para Transformador de potencia, Un (1) relé de Protección secundaria de sobre corriente para el transformador de potencia, Un (1) Relé Regulador de Tensión (90R), (2) Relés para Protección BF, UCB, Un (1) Medidor Instantáneo, Tres (3) Medidores Analizadores de Calidad de potencia con sus respectivas licencias, Relés Supervisión de bobinas de Disparos, Relevadores auxiliares, indicadores, perillas de control, anunciadores, botoneras, luces indicadoras, Block de prueba para medidores, Blocks de prueba para los relés de protección (Block de Pruebas), Peinetas de Pruebas, Switch, Tablillas, fusibles, termo-magnéticos, Resistencias Calefactoras, iluminación controlada con interruptores automáticos, Tomas de fuerza, alambrado, y todos aquellos materiales y dispositivos misceláneos, para su instalación y operación adecuada, el tamaño de cada compartimiento debe ser de 0.8m X 0.80 X 2.0 ms de alto, en el detalle o dibujo se esta solicitando tres (3) compartimiento, si se requiere mas de tres (3) compartimiento el contratista debe incluirlo en el alcance de este ítem sin costo adicional, cada compartimiento se debe suministrar con sus llamadores o palancas totalmente de metal y cromados, no se acepta llamadores con material de plástico, ver detalle en la sección de plano.				M			
19.4	Sistema Integrado de Control Protección y Monitoreo para Subestación Eléctrica		c/u	1	L			

L3. D. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN LA PUERTA EN 138/13.8kV, 50MVA									
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO									
RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)							Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total		
	El alcance para el suministro e instalación para el Sistema Integrado de Protección y Monitoreo Para La Subestación Eléctrica debe incluir sin limitarse a lo siguiente: El suministro y la instalación de los gabinetes; controladores de bahías; Unidad de sincronización GPS; concentradores de datos; Sistema interface Hombre Maquina (HMI) con su monitor LCD no menor a 17" que incluya su fuente de alimentación, software y licencias; Switches de Capa 2 y Capa 3; software y licencias de los equipos; tarjetas; módulos de entradas digitales y analógicas; cable de fibra óptica multimodo no menor a 20 hilos con sus terminales y empalmes; conectores; materiales; conexionado a los equipos, suministro e instalación de alimentación de A.C y D.C; equipo de control y medición y de comunicaciones para el funcionamiento de los accesorios y dispositivos suministrados; insumos y materiales; Pruebas FAT; curso; pruebas en sitio; y puesta en marcha del Sistema de Monitoreo para Subestación; todos los equipo y componentes de control de comunicación, protección y medición; el monitor, teclado de la HMI debe estar empotrado en un tablero o gabinete ubicado en la parte frontal, la HMI debe suministrarse con su llave de seguridad, los componentes de la HMI deben protegerse de golpes, humedad y polvo; el alcance debe contemplar la integración de los ID's de las bahías nuevas en 138kV, transformador de potencia, y las bahías actuales a este sistema de automatización y a la HMI, incluir suministro del cableado y conexión; herrajes; conectores; materiales; obras civiles si se requiere; tubería y accesorios; pruebas; incluir un panel mímico de control de los equipos con sus perillas y accesorios requeridos; es parte de este alcance todo lo descrito en la sección de Especificaciones Técnicas para El Sistema Integrado de Control Protección y Monitoreo para Subestación Eléctrica , incluirlo en su oferta e indicarlo en este ítem, en el lote de repuesto el precio de cada ítems debe indicarse por separado.				M				

L3. D. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN LA PUERTA EN 138/13.8kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
20	Red de Tierra							
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Conductor 2/0 de acero con recubrimiento de cobre suave para la bajadas de cada uno de los equipos a ubicarse en la yarda, para la malla principal debe ser conductor 4/0 material de cobre y suave, los conectores a utilizar en la malla principal debe ser del tipo soldable o termowell no se permitirá conectores mecánicos en la malla principal nueva, los conectores para las bajadas o derivaciones a cerco (malla ciclón) deben ser del tipo mecánicos de cobre, incluir el aterrizaje a la rejilla y el suministro de esta rejilla equipotencial para cada seccionadora tripolar, incluir picas o varillas de aterrizaje en cada uno de los lados del transformador de potencia 138/13.8kV de 50MVA proyectado y a los pararrayos de líneas, incluir obras de excavación, relleno de material del sitio para la malla principal, conexión al sistema de aterrizaje de los tableros PC&M, tableros Auxiliares, Tableros de A.C., Tablero D.C., tablero para los circuitos de distribucion y transmision,Tableros del equipo de comunicaciones, tablero del sistema scada, en toda la trayectoria de la canaleta de cable de control nueva se debe instalar sobre la bandeja un cable 4/0 de cobre material de cobre con sus accesorios de sujeción, este cable debe llegar a la sala control y conectarse a todos los tableros, el contratista debe presentar una memoria de calculo de acuerdo a las medidas de resistividad tomadas en sitio del proyecto, debe presentar una memoria de calculo que demuestre valores calculado y medidos de los potenciales de toque y de paso, el contratista presentara el diseño del sistema de aterrizaje de acuerdo a los valores calculado y medidos en sitio el cual será aprobado por la supervisión del proyecto, la resistencia calculada y medida en sitio no debe ser mayor a 1 ohmio (Ω).							

I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECÁNICO

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
20.1	Incluir sin limitarse a los siguiente: (i) El contratista debe considerar en el alcance la Conexión de las bahías completas en 138kV y 13.8kV de las Estructuras de Soporte Metálicas, equipo menor y mayor, tableros en la sala de control, conexión a la malla principal, conexión a todo el equipo nuevo a ubicarse en la yarda, suministro e instalación de cable de cobre 4/0 en la canaleta de cable de control desde la yarda hasta la sala de control nueva y existente si aplica.		Global	1	L			
					M			
22	Pruebas y Puesta en Marcha Comercial		Global	1	L			
TOTAL EQUIPO ELECTROMECAÁNICO PARA LA AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN ELÉCTRICA LA PUERTA (US\$)								

L3. D. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN LA PUERTA EN 138/13.8kV, 50MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
1	Remoción de capa de grava existente, Limpieza y Topografía, Obra a realizar en el área de ampliación proyectada		m ²	4,680	L			
2	Conformación en áreas de la ampliación proyectadas, Obra a realizar en el área de ampliación proyectada		m ²	4,680	L			
					M			
3	Estudio mecánica de suelo, Obra a realizar en el área de ampliación proyectada		Global	1	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: (i) Informe del Geotecnista, (ii) los sondeos y las calicatas serán indicadas por el supervisor del proyecto, sin embargo en el alcance se debe incluir sondeos en los equipos de mayor peso como ser el punto donde se ubicara el transformador de potencia, pórtico salida de línea, interruptor de potencia, estructura de remate para la barra tensada principal.							
	Es parte del alcance la movilización y desmovilización de personal y equipo, topografía, excavación, calicatas, sondeos, pruebas de densidad del relleno y corte, las perforaciones según las indicaciones de acuerdo al documento y a las normas, ensayos en laboratorio, informe de mecánica de suelo y de la resistividad de eléctrica y método.							
4	Capa de Grava		m ³	510	L			

L3. D. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN LA PUERTA EN 138/13.8kV, 50MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir en esta obra el acarreo de material al sitio de proyecto, limpieza en la zona donde se regara el material, regado de la grava, la grava debe ser de piedra prefabricada con el tamaño adecuado y aprobado por la supervisión del proyecto, el área donde se realice el regado de la grava el espesor debe ser de 0.2 ms. Nota: Esta obra se realizara en la zona de la bahía nueva en 138kV y en la zona 13,8kV, en la zona donde se demolerán las bases de los equipo y en aquellos espacios donde la supervisión autorice.				M			
5	Cimentaciones Para Equipo Menor y Mayor							
	Incluir: Topografía, Excavación, Armado, Encofrado, Fundación, Relleno de material selecto y limpieza. Nota: el concreto para cada una de los ítems indicados abajo deberá ser concreto con una existencia compresiva mínima de (3,500Lbs/Pul2.) 225kg.							
5.1	Fundación Base para Transformador Potencia 138/13.8kV,50MVA	138/13.8kV	c/u	1	L			

L3. D. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN LA PUERTA EN 138/13.8kV, 50MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Para la base del transformador de potencia el contratista debe considerar en su alcance una fosa alrededor de esta base, que pueda captar el 115 % del volumen de aceite del transformador de potencia. En esta fosa deberá instalarse una trampa invertida con su tubería y accesorios de acople para evacuar el agua lluvia y esta misma debe acoplarse a las tuberías y/o drenajes de aguas lluvia de la red de la yarda. Esta fosa deberá tener instalado un sistema de tal manera que opere cuando detecte agua y la pueda expulsar hacia afuera y también este mismo dispositivo debe detectar cuando el foso tenga aceite para no expulsarlo hacia afuera, este dispositivo o sistema debe ser automático de tal manera que opere en cualquiera de los dos casos, La fosa deberá ser construida de concreto armado que soporte las altas temperaturas del aceite del transformador, es parte del alcance los trabajos de excavación, encofrado, armado de hierro, fundación, relleno de material selecto compactado, suministro e instalación de las tuberías con sus accesorios de acople, suministro e instalación de una parrilla (con una platina con dimensiones no menor a 2"x1/4" con una cuadrilla de 10 x 10 cm) y malla sobre la parte superior de la fosa con una capa de grava colocada sobre la rejilla, botado de material sobrante, limpieza en sitio. Incluir todos los materiales y accesorios para la construcción de la parrilla y la malla, esta parrilla debe ser galvanizados en caliente, en el alcance de estas obras se debe incluir la base de concreto de los soportes de apoyo para la tubería de acople al transformador de potencia y al Sistema a la Prevención Contra la explosión y al Incendio, además incluir en las obras la construcción de una base y una pared de concreto alrededor del S.P.C.E.I, de acuerdo a las recomendaciones del fabricante de este equipo.				M			
5.2	Fundación Base para Interruptor de Potencia	138kV	c/u	2	L			

L3. D. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN LA PUERTA EN 138/13.8kV, 50MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir las tres fases, si se diera el caso que la caja de mando para el interruptor de potencia se requiera base de concreto para su instalación, se debe incluir en la fundición de la base del interruptor completo, solicitado en este ítem.				M			
5.3	Fundación Base para Interruptor de Potencia	13.8kV	c/u	3	L			
	Incluir las tres fases				M			
5.4	Fundación Base para Seccionador Tripolar	138kV	c/u	3	L			
	Incluir las tres fases				M			
5.5	Fundación Base para Seccionador Tripolar	13.8kV	c/u	6	L			
	Incluir las tres fases				M			
5.6	Fundación Base Transformador Potencial Capacitivo	138kV	c/u	7	L			
	por fase				M			
5.7	Fundación Base para Soporte de barra	138kV	c/u	6	L			
	por fase				M			

L3. D. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN LA PUERTA EN 138/13.8kV, 50MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
5.8	Fundación Base para pararrayo	138kV	c/u	6	L			
	por fase				M			
5.9	Fundación Base para Soporte de barra	13,8kV	JUEGO	3	L			
	El juego se considera incluyendo las tres fases, el contratista puede considerar en su diseño para esta cimentación dos o tres bases, de acuerdo al diseño de la estructura de soporte aprobada por la supervisión del proyecto.				M			
5.10	Fundación Base Para Estructura Combinada Para Instalar aislador soporte de barra, transformador de potencial inductivo y cuchilla 13.8kV , Incluir las tres fases.	13.8kV	Global	1	L			
					M			
5.11	Fundación Base Para Estructura Combinada Para Instalar aislador soporte de barra, banco de transformadores para servicios auxiliares y cuchillas en 13.8kV , Incluir las tres fases.	13.8kV	Global	1	L			
					M			
5.12	Cimentación Para Poste de Concreto Autosoportado de Altura de 45 pies Clase 2,000 Lb (2K).		Global	8	L			

L3. D. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN LA PUERTA EN 138/13.8kV, 50MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	El alcance para el suministro e instalación debe incluir sin limitarse a lo siguiente: (i) Fundación de concreto armado para la base del poste autosoportado, suministro de materiales para la obra civil, equipo, traslado a sitio del proyecto, mano de obra, (ii) Pruebas de laboratorio de la cimentación (iii) Estudio de suelo, (iv) Topografía, (v) Excavación de material del sitio, (vi) Encofrado, armado y colocación de acero reforzado, (vii) Fundación de concreto de acuerdo a la resistencia dada en los planos y especificaciones por el contratista aprobados por ENEE, (viii) Curado del concreto, (ix) Remoción del encofrado, acabado y pulido final, (x) Relleno de material selecto compactado, (xi) Retiro de material sobrante y depositado en un lugar donde no dañe a terceros, (xii) Limpieza y remoción de tierra, pruebas de cilindros de concreto, (xiii) considerar todos el material y las obras requeridas para la cimentación de concreto para el poste autosoportado.				M			
6	Canaletas de Concreto para Cables de Protección y Medición (PC&M)							
	Nota: El contratista esta obligado a realizar la ingeniería y memoria de cálculo de los cables de control, medición, de fuerza, F.O., y otros requeridos conforme a las normas internacionales y determinar la cantidad de cables requeridos para los equipos a suministrar en el proyecto y así diseñar el tamaño de canaleta de cable de control y medición, también debe dejar espacio disponible en las bandejas para que la ENEE pueda hacer uso en el futuro, estas canaletas deben ser diseñadas con espacio adecuado para que el personal de mantenimiento de ENEE pueda accesar en la misma, Ver trayectoria de la canaleta del cables de control y medición en Plano de Planta de Disposición de Equipo Electromecánico Proyectado en 138kV y 13.8kV, Hoja 1 de 1.							
6.1	Canaleta para Cable de Control (PC&M)		ML	145	L			

L3. D. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN LA PUERTA EN 138/13.8kV, 50MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	incluir excavación, fundición, pulido, repello y bandeja para los cables, tapadera concreto con marco metálico con sus respectivas agarraderas, las orillas de la canaleta en su parte superior debe tener pletina angular de uso industrial galvanizada en caliente, instalación de tubería P.V.C de Ø=3" y conectada al sistema de drenaje de agua lluvias, incluir todos sus accesorios, la conexión de recolección de agua o sifón deberá ser instalado no mayor a 10 metros de separación entre uno al otro, incluir parrilla metálica o soportes metálico para los cables, incluir todos los demás materiales y obras requeridas para su construcción, Nota: el concreto para cada una de los ítems indicados abajo deberá ser concreto con una existencia compresiva mínima de (3,500Lbs/Pul2.) 225kg.				M			
6.2	Canaleta Tipo vehicular		ML	8	L			
	incluir excavación, fundición, pulido, repello y bandeja para los cables, tapadera concreto, instalación de tubería P.V.C de Ø=3" y conectada al sistema de drenaje de agua lluvias incluir todos sus accesorios, la conexión de recolección de agua o sifón deberá ser instalado no mayor a 10 metros de separación entre uno al otro, incluir parrilla metálica o soportes metálico para los cables, incluir todos los demás materiales y obras requeridas para su construcción, Nota: el concreto para cada una de los ítems indicados abajo deberá ser concreto con una resistencia compresiva mínima de (3,500Lbs/Pul2.).				M			
7	Calle Interna de Concreto Hidráulico y Bordillos							
7.1	Calle Interna de Concreto Hidráulico		m²	250	L			

L3. D. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN LA PUERTA EN 138/13.8kV, 50MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir: topografía, excavación, sistema de drenajes para aguas lluvias, material selecto compactado, encofrado, armado de hierro, conformación, concreto hidráulico y otros requeridos, Nota: el concreto para cada una de los ítems indicados abajo deberá ser concreto con una resistencia compresiva mínima de (3,500Lbs/Pul2.).				M			
	Nota: el Ancho de la calle interna será de 5 metros con un espesor de concreto hidráulico de 0.20 metros.							
7.2	Bordillos para la Calle Interna		ML	650	L			
	Incluir: topografía, excavación, material selecto compactado, encofrado, armado de hierro, conformación, concreto hidráulico y otros requeridos, Nota: el concreto para cada una de los ítems indicados abajo deberá ser concreto con una resistencia compresiva mínima de (3,500Lbs/Pul2.).				M			
8	Drenajes y cunetas para aguas lluvias							
8.1	Drenaje Tipo Francés con Tubo PVC de 15" de diámetro		ML	400	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Excavación, concreto de nivelación, la tubería deberá tener perforaciones de agujeros de Ø=5/8" espaciados a 15cm y ahogada en concreto de 3,000lbs a una altura media, el relleno deberá ser con grava de tamaño entre 1-1/2" a 2" y todos aquellos materiales requeridos para su construcción y operación adecuada.				M			
8.2	Caja colectora para aguas lluvias de 0.90X0.90 Ms. De área libre		C/U	9	L			

L3. D. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN LA PUERTA EN 138/13.8kV, 50MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Excavación, Fundación de concreto aparente, Tapadera de concreto con un espesor de 10cm, la caja debe ser construida con una área libre de 0.90X0.90mts y con una altura media, incluir peldaños con varillas de $\varnothing=5/8"$ de acero galvanizado en caliente, y todos aquellos materiales necesarios para su construcción y operación adecuada.				M			
8.3	Tubo Colector Para Aguas Lluvias de 18" de diámetro		ML	70	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Excavación, concreto de limpieza, Tubería de $\varnothing=18"$, relleno de material selecto, y todos aquellos materiales requeridos para su instalación y operación adecuada.				M			
8.4	Tubo Colector Para Aguas Lluvias de 24" de diámetro		ML	50	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Excavación, concreto de limpieza, Tubería de $\varnothing=24"$, relleno de material selecto, y todos aquellos materiales requeridos para su instalación y operación adecuada.				M			
8.5	Caja colectora para aguas lluvias de 0.70X0.70 Ms. De área libre		C/U	15	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Excavación, Fundación de concreto aparente, Tapadera de concreto con un espesor de 10cm, la caja debe ser construida con un área libre de 0.70X0.70mts y con una altura media, incluir peldaños con varillas de $\varnothing=5/8"$ de acero galvanizado en caliente, y todos aquellos materiales necesarios para su construcción y operación adecuada.				M			

L3. D. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN LA PUERTA EN 138/13.8kV, 50MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
8.6	Cuneta normal de concreto recolectora para aguas lluvias		ML	70	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: topografía, nivelado, compactación del terreno, Encofrado, armado de hierro, fundición de concreto, Pulido y todo aquellos materiales requeridos para su construcción.				M			
9	Cerco de malla ciclón para la subestación y Cerco para el perímetro del terreno							
9.1	Cerco de Malla ciclón para la Subestación		ML	260	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Malla ciclón de alambre de zinc calibre 9mm altura de la malla de 8' (pies), postes metálicos de Ø= 2 Pulgas. a cada 3 ms, tensores de acero, alambre de acero de púas revestido de zinc (galvanizado) o serpentina en la parte superior de malla, columnas, soleras inferiores hechas de concreto a lo largo del cerco, conformación, topografía, nivelado, encofrado, armado de hierro, y otros materiales requeridos para su construcción, incluir el alcance descrito en las especificaciones técnicas para obra civil y los detalles de los dibujos incluidos en la sección de planos.				M			
9.2	Portón vehicular y peatonal		Global	1	L			

L3. D. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN LA PUERTA EN 138/13.8kV, 50MVA								
II. LISTADO DE OBRA CIVIL								
RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: El portón debe ser de dos hojas abatibles con malla ciclón de alambre de zinc calibre 9mm, el portón debe tener pasar y llave de seguridad, postes metálicos de Ø= 4 Pulgas. en sus lados, tensores de acero, alambre de acero de púas revestido de zinc (galvanizado) o serpentina en la parte superior de la malla, columnas, soleras inferiores hechas de concreto, nivelado, encofrado, armado de hierro, y otros materiales requeridos para su construcción, incluir el alcance descrito en las especificaciones técnicas para obra civil y los detalles de los dibujos incluidos en la sección de planos.				M			
9.3	Muro perimetral con pared de bloque		ML	20	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: serpentina en la parte superior del muro, solera superior, solera intermedia, solera inferior, zapata corrida, castillos o columnas a cada 3 ms, tensores de acero, columnas, soleras inferiores hechas de concreto a lo largo del cerco, conformación, topografía, nivelado, encofrado, armado de hierro, y otros materiales requeridos para su construcción, incluir el alcance descrito en las especificaciones técnicas para obra civil y los detalles de los dibujos incluidos en la sección de planos.				M			
10	construccion Sala de Control		Global	1	L			

L3. D. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN LA PUERTA EN 138/13.8kV, 50MVA

II. LISTADO DE OBRA CIVIL

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)							Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro		Sub Total	Total	
	El contratista debe de considerar en su oferta la construccion de una la sala de control sin limitarse a: (i) servicio sanitario para hombres y mujeres, lava mano, incluir regadera de baño, incluir suministro e instalacion de un urinario, (ii) Reemplazo de puerta principal esta puerta debe ser metalica pesada doble hoja con barra de emergencia, reemplazo de puerta en el baño actual, en la sala de baterias y en el interior de la sala de control por puertas de madera de color (Caoba) con ventana de vidrio en su parte superior,(iii) Pintura interior en todos los ambientes y pintura exterior, (iv) reemplazo de ventana en donde están ubicados los tablero PC&M, donde se elimine ventanas sellar boquete con el mismo material igual al existente, instalando ladrillos, repellar, pulir y pintar el área de esta ventana, (v) Suministro e instalación de aires acondicionados, el contratista debe presentar una memoria de calculo para la instalación y las cantidades de aires acondicionados en los diferentes ambientes que conforman la sala de control incluir el conexionado, termo-magnéticos y centro de carga, (vi) Mejoramiento y resanado del techo y encielado en cada uno de los ambientes de la sala de control, (vii) Incluir tubería, accesorios para la conexión al sistema hidrosanitaria a la caseta de vigilancia, (viii) Construcción de canaleta para cables de control para el conexionado de los tableros nuevos y a los existentes, (ix) Reemplazo de cerámica donde lo indique la supervisión, (x) En el cuarto de baterias debe incluir una puerta metálica pesada (xi) Incluir instalacion electrica, cambio de conexionado en todos los ambientes y centro de carga con sus termomagneticos para la instacion de los tomas generales, especiales, aire acondicionado y sistema de emergencia, (xii) se requiere que la caseta de control actual sea ampliada con las siguientes medidas área de (Largo=20m, Ancho de 12m),					M			

L3. D. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN LA PUERTA EN 138/13.8kV, 50MVA								
II. LISTADO DE OBRA CIVIL								
RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Proyectar techo de una sola agua de concreto y de hierro armado, el ancho deberá ser igual al existente, Construcción de piso de granito, Incluir puertas exteriores e interiores de madera de color caoba en todos los ambientes, Una fosa séptica con su respectivo pozo de absorción y conexión a las aguas residuales existentes y proyectadas, Un tanque de reserva de agua elevado a una altura no menor a 3.50m con su propia estructura que incluya columna y losa ubicada donde lo indique la supervisión, la capacidad del tanque deberá ser no menor a 3 metros cúbicos y este debe de ser conectado a la red existente y a la proyectada, Pintura interna y externa, Paredes de bloque o ladrillo repelladas y pulidas, Instalación eléctrica y de emergencia, aires acondicionados en cada ambiente, construcción de canaletas para cables de control para el conexionado de los tableros nuevos y a los existentes ubicados en la sala de control actual, Iluminación con lámparas fluorescentes en cada ambiente, instalación de tomas de tomas de fuerza en cada una de los ambientes,esta ampliacion debe estar comunicada a la sala de control actual comunicandose con el ambiente de la sala de PC&M de la caseta existente.							
9	Caseta de Vigilancia		Global	1	L			

II. LISTADO DE OBRA CIVIL

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)							Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total		
	El contratista deberá considerar en su oferta la construcción de una Caseta de Vigilancia con una área de 3.0 x 5,50 ms de tres ambientes con el siguiente alcance y pero sin limitarse a lo siguiente: (i) Un ambiente que incluya un lavamanos, servicio y baño, con cerámica en todo su interior, (ii) Las paredes deberán ser de ladrillo rafón o bloque repelladas, pulidas y pintadas, (iii) Incluir ventanas con marcos de aluminio y vidrio fijo polarizado y corredizo tipo francés, (iv) Techo de losa impermeabilizada de tal manera que no filtre agua en el interior, (v) Piso de granitos, (vi) Puertas en el interior de madera de color (caoba), puerta en el exterior de metálica pintada con anticorrosivo, (vii) Incluir instalaciones sanitarias tubería y sus accesorios conectada al baño, servicio y esta a la red principal de subestación, (viii) Incluir trabajos de pintura general interna y externamente, (ix) Drenajes para agua lluvias, (x) Instalaciones eléctricas para toma de fuerza generales y sistema de iluminación interior y exterior, incluir iluminación de emergencia (xi) construcción de acera y alero. Ver planos				M				
TOTAL OBRA CIVIL PARA LA AMPLIACION SUBESTACIÓN LA PUERTA (US\$)									

L3. E. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN LA PUERTA, 138kV; BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
1	Pararrayo Tipo Estación para entrada línea transmisión							
1.1	Pararrayo Con medidor descarga	120 kV	c/u	9	L			
					M			
2	Transformador de Corriente							
2.1	Transformador de Corriente MR. de 600/5-5-5-5 Amp.	138kV	c/u	9	L			
	Los transformadores de corriente deben ser tipo estación, Tipo dona Multirrelacion de 600 Amp./5-5-5-5 Amp. (1 de Medición de 0.3B1.0 y 3 de Protección C200), Aislamiento externo de porcelana.				M			
3	Interruptor de Potencia							
	El suministro incluirá sin limitarse a lo siguiente:							
	El Interruptor será suministrado completo con su estructura de soporte metálica, gabinete de mando, relevador para detectar la baja presión de gas SF6, cableado interno, Tubería rígida y tipo BX con sus accesorios, manual de mantenimiento y otros accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada.-							
3.1	Interruptor de Potencia de Accionamiento Monopolar Tanque Vivo de 600 Amps	138kV	c/u	3	L			
					M			
3.2	Interruptor de Potencia de Accionamiento tripolar Tanque Muerto de 600 Amps	138kV	c/u	1	L			

L3. E. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN LA PUERTA, 138kV; BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	El interruptor de potencia debe ser del tipo interrupcion en SF6, incluir transformadores de corriente tipo dona y pasante de ampacidad M.R. 600 Amp./5-5 Amp. 0,3B1,0, C200 suministrar T.C. (dos de proteccion, dos de medicion), esta cantidad y arreglo debe ser por polo o sea dos arreglos de tres por face, para el interruptor de potencia.				M			
4	Seccionador Tripolar							
	El suministro incluirá sin limitarse a lo siguiente:							
	Para cada seccionadora a suministrarse su accionamiento de apertura y cierre debe ser con mando manual y motorizado, la caja del mando debe ser metálica de lámina de acero norma 4X o equivalente, la caja centralizadora se debe suministrar con sus regletas, borneras, termomagnéticos, resistencias calefactoras, conexonado interno, cada seccionadora debe suministrarse con su rejilla equipotencial, el conexonado externo debe ser enductado con tubo de tipo rígido EMT y flexible tipo BX con todos sus accesorios de acople y uniones, conectores, incluir todos aquellos accesorios requeridos para su instalación adecuada.							
4.1	Seccionadora Tripolar Sin Cuchilla de Puesta a Tierra de 600 Amp.	138kV	c/u	3	L			
					M			
4.2	Seccionadora Tripolar Sin Cuchilla de Puesta a Tierra de 1200 Amp.	138kV	c/u	1	L			
					M			
5	Transformador de Potencial							
	El suministro incluirá sin limitarse a lo siguiente:							

L3. E. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN LA PUERTA, 138kV; BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Para cada T.P. suministrar Tubo de tipo rígido EMT, tubo flexible BX, incluir sus accesorios, Conectores, y todos aquellos accesorios para su instalación adecuada							
5.1	Transformador de Potencial de Acople Capacitivo (CCVT).	138kV	c/u	3	L			
	Por Fase				M			
6	Banco Capacitivo en 138kV, Capacidad Total por Banco de 30MVARs		Global	3	L			
	Para el suministro e instalación para Cada Banco Capacitivo se debe incluir todos los capacitores que completen una capacidad de 10 MVARs por fase, suministro e instalación de la estructura de soporte inferior, intermedia y superior de acero galvanizado en caliente para las tres fases, conectores de aluminio, cuchillas cortacircuito, fusibles tipo expulsión, aisladores de tipo estación para un BIL de 650kV para el lado de 138kV con aislamiento de porcelana para operar en alta contaminación, conectores a tierra para las bajadas con cable de cobre suave, pernos de anclajes para la estructura de soporte o bastidor, incluir todos aquellos accesorios requeridos para su instalación adecuada.				M			
7	Caja Centralizadora para Conexión en Transformadores de Medida							
7.1	Caja centralizadora de conexiones para Transformador de Potencial en 138kV, con todos sus accesorios requeridos para instalación adecuada.		c/u	3	L			
					M			
7.2	Caja centralizadora de conexiones para Transformador de Corriente en 138kV, con todos sus accesorios requeridos para instalación adecuada.		c/u	3	L			
					M			

L3. E. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN LA PUERTA, 138kV; BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
8	Divisor Resistivo		c/u	3	L			
	Para cada Divisor Resistivo, suministrar su caja centralizadora de conexión, Tubo de tipo rígido EMT, tubo flexible BX, sus accesorios de conexión, Conectores, y todos aquellos accesorios para su instalación adecuada.				M			
9	Estructuras para Equipo Menor y Mayor							
9.1	Estructura Soporte Baja Para Seccionadora Tripolar (3 FASES)	138kV	c/u	4	L			
					M			
9.2	Estructura Soporte Baja Para Transformador de Corriente (1 FASE)	138kV	c/u	9	L			
					M			
9.3	Estructura Soporte Baja Para Transformador de Potencial CCVT (1 FASE)	138kV	c/u	3	L			
					M			
9.4	Estructura Soporte Baja Para Divisor Resistivo (1 FASE)	138kV	c/u	3	L			
					M			
9.5	Estructura Soporte Baja Para Pararrayo	138kV	c/u	9	L			
					M			
9.6	Estructura Soporte Baja Para Aislador de Tipo Estación	138kV	c/u	9	L			
					M			

L3. E. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN LA PUERTA, 138kV; BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
9.7	Viga para estructura para portico para barra tensada	138 kV	c/u	3	L			
					M			
9.8	Estructura para portico columna para barra tensada (12 m)	138 kV	c/u	6	L			
					M			
10	Conexiones entre equipo electromecánico							
	Barras, terminales de aluminio , herrajes, conductor de aluminio							
	REF: BURNDY (BR.), ANDERSON ELECTRIC (A.E.), ARRUTI							
10.1	Incluir sin limitarse a lo siguiente: suministro e instalación de todos los herrajes de aluminio como ser conectores de tipo terminal de expansión, conectores rígidos, tubo de aluminio, conectores tipo camisas, separadores, uniones, tapones elimina efecto corona, conectores de tipo T para cable a cable tipo compresión, conectores de tubo a cable, conectores de tubo a tubo, y todos aquellos conectores requeridos para la instalación de la barra tensada aérea, rígida, bajadas y derivaciones, conexión entre equipos, el contratista debe considerar en este alcance todos los herrajes de aluminio o conectores requeridos para la conexión de la barra rígida y/o flexible para cada uno de los bancos capacitivos, barra aérea principal para conectar los tres bancos capacitivos, barra aérea que conecta las bahía nuevas de los banco capacitivos a la bahía existente en 138kV.		Global	1	L			
	Nota: Ver Plano de disposición de equipo electromecánico proyectado y existente Hoja 1 de 1, y Plano de Seccion de disposición de equipo electromecánico proyectado en 138kV Hoja 1 de 1, incluidos en la sección de planos.				M			
11	Cables de potencia							

L3. E. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN LA PUERTA, 138kV; BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
11.1	Conductor 1x477MCM/fase para bajadas, derivaciones, el alcance del suministro e instalación será para conectar cada banco capacitivo a la barra tensada a la bahía en 138kV proyectada (incluir las 3 fases completas con todo sus accesorios), se debe entender que el ML pagado deben incluirse las tres fases.		ML	100	L			
					M			
12	Herrajes para el Hilo de Guarda							
12.1	Terminal de tensión para hilo de guarda OPGW		C/U	10	L			
					M			
12.2	Cable de acero para Blindaje Aéreo o Hilo de Guarda E.H.S. Ø=3/8".		ML	250	L			
	Nota: El cable de acero será para el blindaje aéreo para cada banco capacitivo y su equipo asociado en 138kV del proyecto.				M			
13	Luminarias y Accesorios							
13.1	Luminaria para alumbrado en el patio de subestación Lámpara Tipo Led		c/u	8	L			
	Incluir suministro, instalación sin limitarse a lo siguiente: brazo de soporte para la lámpara, sistema de control, Accesorios para iluminación, tubería de metal rígida EMT tipo industrial para el conexionado, accesorios, alambrado desde la luminaria ubicada en la yarda hasta la sala de control.				M			
13.2	Poste de concreto de 50 pies autosoportado clase 2,000 lbs (2K) para instalar lámpara tipo Led para alumbrado en patio en la subestación.		c/u	1	L			

L3. E. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN LA PUERTA, 138kV; BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir sin limitarse a lo siguiente para el suministro e instalación del poste: suministro, traslado a sitio e instalación del poste de una altura de 50 pies auto soportado, para la instalación del poste incluir topografía, agujero o excavación, aplomado, fundación de concreto armado, relleno, conformación, limpieza y otras obras requeridas la la instalación del mismo.				M			
	Nota: Este se utilizara para instalar la luminaria de patio y para la conexión para el blindaje aéreo: Ver planos de secciones de disposición de equipo electromecánico proyectado en 138kV Hoja 1 de 1, y plano de planta disposición de equipo proyectado y existente hoja 1 de 1, incluidos en la sección de planos.							
14	Panel de control y medición completo							
	Cada tablero (PC&M) Deberá suministrarse completo con sus medidores para la medición, relés de protección primaria, respaldo, concentrador de datos, controlador de bahía, relé protección BF, indicadores, perillas de control, anunciadores, botoneras, luces indicadoras, bloques terminales, cableados y dispositivos misceláneos, incluir todo el alcance de obra y equipo indicado en el documento de especificaciones técnicas en el apartado de la sección para paneles de control y medición.							
14.1	Gabinete de protección y control completo Para los tres bancos capacitivos		Global	1	L			

L3. E. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN LA PUERTA, 138kV; BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	El Gabinete de protección y control para los tres bancos capacitivos debe suministrarse para instalar los equipos y los siguientes accesorios: El Gabinete debe ser del tipo Swing Rack acceso frontal y posterior con los espacios adecuados y suficientes para instalar y ubicar el siguiente equipo, tres (3) relés de Protección Primaria, Tres (3) relés de Respaldo, Tres (3) Relés para Protección BF, UCB, Tres (3) Medidores Analizadores de Calidad de potencia con sus respectivas licencias, Relés Supervisión de bobinas de Disparos, Relevadores auxiliares, HMI, indicadores, perillas de control, anunciadores, botoneras, luces indicadoras,Block de prueba para medidores, Blocks de prueba para los relés de protección (Block de Pruebas), Peinetas de Pruebas, Switch, Tablillas, fusibles, termo-magnéticos, Resistencias Calefactoras,iluminacion contrololada con interruptores automáticos, Tomas de fuerza, alambrado, y todos aquellos materiales y dispositivos misceláneos, para su instalación y operación adecuada, el tamaño de cada compartimiento debe ser de 0.8m X 0.80 X 2.0 ms de alto, en el detalle o dibujo se esta solicitando Dos (2) compartimientos, si se requiere mas de Dos (2) compartimientos el contratista debe incluirlo en el alcance de este ítem sin costo adicional, cada compartimiento se debe suministrar con sus llamadores o palancas totalmente de metal y cromados, no se acepta llamadores con material de plastico, ver detalle en la seccion de plano.				M			
15	Cables de control							

L3. E. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN LA PUERTA, 138kV; BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs								
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO								
RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	incluir sin limitarse a lo siguiente: (i) suministro e instalación cable de control, cable de fuerza, cable para comunicaciones de tipo F.O., tipo ethernet y cualquier otro tipo de cable especial que sea requerido para el conexonado o cableado para todo el equipo electromecánico asociado para cada banco de capacitivo en 138kV, el cableado será desde los equipos ubicados en la yarda hasta la sala de control donde estará ubicado el nuevo tablero PC&M de los bancos capacitivos, incluir en el alcance el conexonado de comunicación, sistema scada, conexonado en los tableros de Corriente Directa y de Corriente Alterna ubicados en la sala de mando existente, incluir como parte del alcance el suministro e instalación de los interruptores termo-magnéticos requeridos para el conexonado nuevo y para aquellas señales requeridas de los tableros existentes ubicados en los diferentes ambiente en la sala de control existente, incluir en el conexonado las viñetas de tipo espagueti, conectores de compresión y atornillable, rotulación, todos sus accesorios de sujeción para la tubería de tipo EMT rígida y flexible tipo BX, conectores, abrazaderas, realizar el cableado entre tableros de los nuevos a los existentes ubicados en los demás ambientes dentro de la sala de mando, configuración de los equipos, y todos los demás equipos requeridos, incluir las pruebas y puesta en marcha.		Global	1	L			
					M			
16	Red de Tierra							

I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECÁNICO

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Suministro e instalación de conductor 2/0 multifilar de cobre suave para la bajadas de cada uno de los equipos a ubicarse en cada banco capacitivo en 138kV, para la red principal o malla nueva debe ser construirse con conductor 4/0 material de cobre suave tipo termowell y conectarla a la red y cerco de malla ciclón existente, las varillas deben ser de Ø=3/4" de L= 10 pies (3.05ms) de acero recubierto de cobre, incluir instalación de cable de cobre suave en canaleta o trinchera para cable de control en la yarda como en sala de control, los conectores para las bajadas o derivaciones debe ser conectores mecánicos de cobre, las conexiones al cerco (malla ciclón) deben ser con conectores de cobre mecánicos y trenzados adecuados para ser instalados en tubo de metal del cerco, incluir obras de excavación, relleno de material selecto para la malla principal, conexión al sistema de aterrizaje de los tableros PC&M, tableros Auxiliares, Tableros de A.C., Tablero D.C., Tableros del equipo de comunicaciones, tablero del sistema scada, y todo aquel equipo que debe ser aterrizado.							
16.1	El alcance de las obras debe cubrir el suministro e instalación del sistema de tierra para las tres bancos capacitivos, todos los equipos a ubicarse en la bahía existente en 138kV, la conexión de todos los equipos menores y mayores en la yarda, conexión completa de las Estructuras Metálicas y de los equipos de la yarda, tableros en la sala de control, conexión a cerco existente y proyectado, conexión a la malla principal.		Global	1	L			
					M			
17	Pruebas y Puesta en Marcha Comercial		Global	1	L			
TOTAL EQUIPO ELECTROMECAÁNICO PARA LA AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN LA PUERTA, 138kV; BANCO DE CAPACITORES (US\$)								

L3. E. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN LA PUERTA, 138kV; BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**II. LISTADO DE OBRA CIVIL****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
1	Remoción de capa de grava existente, Limpieza y Topografía, Obra a realizar en el área de ampliación proyectada		m²	3,770	L			
2	Conformación en áreas de la ampliación proyectadas, Obra a realizar en el área de ampliación proyectada		m²	3,770	L			
					M			
3	Estudio mecánica de suelo, Obra a realizar en el área de ampliación proyectada		Global	1	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: (i) Informe del Geotecnista, (ii) los sondeos y las calicatas serán indicadas por el supervisor del proyecto, sin embargo en el alcance se debe incluir sondeos en los equipos de mayor peso como ser el punto donde se ubicara el interruptor de potencia, estructura de remate para la barra tensada principal, en la zona donde se ubicaran los bancos capacitivos.							
	Es parte del alcance la movilización y desmovilización de personal y equipo, topografía, excavación, calicatas, sondeos, pruebas de densidad del relleno y corte, las perforaciones según las indicaciones de acuerdo al documento y a las normas, ensayos en laboratorio, informe de mecánica de suelo y de la resistividad de eléctrica y método.							

L3. E. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN LA PUERTA, 138kV; BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**II. LISTADO DE OBRA CIVIL**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
4	Capa de Grava		m ³	300	L			
	Espesor de 0.20 ms				M			
5	Cimentaciones Para Equipo Menor y Mayor							
	Incluir: Topografía, Excavación, Armado, Encofrado, Fundación, Relleno de material selecto y limpieza. Nota: el concreto para cada una de los ítems indicados abajo deberá ser concreto con una existencia compresiva mínima de (3,500Lbs/Pul2.) 225kg.							
4.1	Fundación Base para Interruptor de Potencia	138kV	c/u	4	L			
	Incluir las tres fases, si se diera el caso que la caja de mando para el interruptor de potencia se requiera base de concreto para su instalacion, se debe incluir en la fundición de la base del interruptor completo, solicitado en este ítem.				M			
4.2	Fundación Base para Seccionador Tripolar	138kV	c/u	4	L			
	Incluir las tres fases, si se diera el caso que la seccionadora a suministrar se requiere de una base de concreto para la estructura de soporte para la caja de mando, se debe incluir en la fundición de la base de la seccionadora completa, solicitada en este ítem.				M			
4.3	Fundación Base para Soporte de barra	138kV	c/u	9	L			
	por fase				M			

L3. E. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN LA PUERTA, 138kV; BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**II. LISTADO DE OBRA CIVIL****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
4.4	Fundación Base Transformador Potencial Capacitivo	138kV	c/u	3	L			
					M			
4.5	Fundación Base Para Pararrayo Tipo Estación para banco de capacitores (1 Fase)	138kV	c/u	9	L			
					M			
4.6	Fundación de Base para cada banco capacitivo de 10 MVARs incluir las tres fases para cada banco capacitivo.	138kV	Global	3	L			
					M			
4.7	Fundación Base para el Divisor Resistivo (1 fase).	138kV	c/u	3	L			
	Nota: Las 3 bases serán para ser instaladas en los bancos de capacitores				M			
4.8	Fundación Base para Columna de Pórtico Para Barra Principal (12 m)	138kV	c/u	6	L			
					M			
5	Canaletas de concreto para cables de protección y medición							
5.1	Canaleta Cable de Control		ML	100	L			

L3. E. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN LA PUERTA, 138kV; BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**II. LISTADO DE OBRA CIVIL**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	incluir excavación, fundición, pulido, repello y bandeja para los cables, tapadera concreto, instalación de tubería P.V.C de Ø=3" y conectada al sistema de drenaje de agua lluvias incluir todos sus accesorios, la conexión de recolección de agua o sifón deberá ser instalado no mayor a 10 metros de separación entre uno al otro, incluir parrilla metálica o soportes metálico para los cables, incluir todos los demás materiales y obras requeridas para su construcción, Nota: el concreto para cada una de los ítems indicados abajo deberá ser concreto con una existencia compresiva mínima de (3,500Lbs/Pul2.) 225kg.				M			
6	Drenajes y cunetas para aguas lluvias							
	Nota: Estas obras serán aprobadas y determinadas en sitio por la supervisión del proyecto, sin embargo es obligación del contratista incluir su precio en su oferta.							
6.1	Drenaje Tipo Francés con Tubo PVC de 15" de diámetro		ML	300	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Excavación, concreto de nivelación, la tubería deberá tener perforaciones de agujeros de Ø=5/8" espaciados a 15cm y ahogada en concreto de 3,000lbs a una altura media, el relleno deberá ser con grava de tamaño entre 1-1/2" a 2" y todos aquellos materiales requeridos para su construcción y operación adecuada.				M			
6.2	Caja colectora para aguas lluvias de 0.90X0.90 Ms. De área libre		C/U	6	L			

L3. E. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN LA PUERTA, 138kV; BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**II. LISTADO DE OBRA CIVIL**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Excavación, Fundación de concreto aparente, Tapadera de concreto con un espesor de 10cm, la caja debe ser construida con una área libre de 0.90X0.90mts y con una altura media, incluir peldaños con varillas de $\varnothing=5/8"$ de acero galvanizado en caliente, y todos aquellos materiales necesarios para su construcción y operación adecuada.				M			
6.3	Tubo Colector Para Aguas Lluvias de 18" de diámetro		ML	70	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Excavación, concreto de limpieza, Tubería de $\varnothing=18"$, relleno de material selecto, y todos aquellos materiales requeridos para su instalación y operación adecuada.				M			
6.4	Tubo Colector Para Aguas Lluvias de 24" de diámetro		ML	50	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Excavación, concreto de limpieza, Tubería de $\varnothing=24"$, relleno de material selecto, y todos aquellos materiales requeridos para su instalación y operación adecuada.				M			
7	Cunetas Para Aguas Lluvias							
	Nota: Estas obras seran aprobadas y determinadas en sitio por la supervision del proyecto, sin embargo es obligacion del contratista en incluir su precio en su oferta.							
7.1	Cuneta normal de concreto recolectora para aguas lluvias		ML	70	L			

II. LISTADO DE OBRA CIVIL

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: topografía, nivelado, compactación del terreno, Encofrado, armado de hierro, fundición de concreto, Pulido y todo aquellos materiales requeridos para su construcción.				M			
8	Cerco de malla ciclón para la subestación y Cerco para el perímetro del terreno							
	Nota: Estas obras seran aprobadas y determinadas en sitio por la supervision del proyecto, sin embargo es obligacion del contratista en incluir su precio en su oferta.							
8.1	Cerco de Malla ciclón para la Subestación		ML	-	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Malla ciclón de alambre de zinc calibre 9mm altura de la malla de 8 ' (pies), postes metálicos de Ø= 2 Pulgs. a cada 3 ms, tensores de acero, alambre de acero de púas revestido de zinc (galvanizado) o serpentina en la parte superior de malla, columnas, soleras inferiores hechas de concreto a lo largo del cerco, conformación, topografía, nivelado, encofrado, armado de hierro, y otros materiales requeridos para su construcción, incluir el alcance descrito en las especificaciones técnicas para obra civil y los detalles de los dibujos incluidos en la sección de planos.				M			
TOTAL OBRA CIVIL PARA LA AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN LA PUERTA, 138kV; BANCO DE CAPACITORES (US\$)								

L3. F. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN CIRCUNVALACIÓN EN 138 kV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
1	Pararrayo Tipo Estación para entrada bahia banco de compensacion capacitiva							
1.1	Pararrayo Con medidor descarga	120 kV	c/u	9	L			
					M			
2	Transformador de Corriente							
2.1	Transformador de Corriente MR. de 600/5-5-5 Amp.	138kV	c/u	9	L			
	Los transformadores de corriente deben ser tipo estación, Tipo dona Multirrelacion de 600 Amp./5-5-5 Amp. (1 de Medición de 0.3B1.0 y 3 de Protección C200), Aislamiento externo de porcelana.				M			
2.2	Transformador de Corriente MR. de 1200/5-5-5 Amp.	138kV	c/u	6	L			
	Los transformadores de corriente deben ser tipo estación, Tipo dona Multirrelacion de 1200 Amp./5-5-5 Amp. (1 de Medición de 0.3B2.0 y 2 de Protección C400), Aislamiento externo de porcelana.				M			
3	Interruptor de Potencia							
	El suministro incluirá sin limitarse a lo siguiente:							
	El Interruptor será suministrado completo con su estructura de soporte metálica, gabinete de mando, relevador para detectar la baja presión de gas SF6, cableado interno, Tubería rígida y tipo BX con sus accesorios, manual de mantenimiento y otros accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada.-							

L3. F. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN CIRCUNVALACIÓN EN 138 kV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
3.1	Interruptor de Potencia de Accionamiento Monopolar Tanque Vivo de 600 Amps	138kV	c/u	3	L			
					M			
3.2	Interruptor de Potencia de Accionamiento Monopolar Tanque vivo de 1200 Amps	138kV	c/u	1	L			
					M			
3.3	Interruptor de Potencia de Accionamiento Monopolar Tanque muerto de 1200 Amps	138kV	c/u	1	L			
	Los transformadores de corriente deben ser Tipo dona Multirrelacion de 1200 Amp./5-5 Amp. (1 de Medición de 0.3B1.0 y 1 de Protección C200),				M			
4	Seccionador Tripolar							
	El suministro incluirá sin limitarse a lo siguiente:							
	Para cada seccionadora a suministrarse su accionamiento de apertura y cierre debe ser con mando manual y motorizado, la caja del mando debe ser metálica de lámina de acero norma 4X o equivalente, la caja centralizadora debe ser suministrada con sus regletas, borneras, termomagnéticos, resistencias calefactoras, conexión interno, cada seccionadora debe suministrarse con su rejilla equipotencial, el conexión externo debe ser enductado con tubo de tipo rígido EMT y flexible tipo BX con todos sus accesorios de acople y uniones, conectores, incluir todos aquellos accesorios requeridos para su instalación adecuada.							
4.1	Seccionadora Tripolar Sin Cuchilla de Puesta a Tierra de 600 Amp.	138kV	c/u	3	L			
					M			

L3. F. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN CIRCUNVALACIÓN EN 138 kV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
4.2	Seccionadora Tripolar Sin Cuchilla de Puesta a Tierra de 1200 Amp.	138kV	c/u	3	L			
					M			
5	Transformador de Potencial							
	El suministro incluirá sin limitarse a lo siguiente:							
	Para cada T.P. suministrar Tubo de tipo rígido EMT, tubo flexible BX, incluir sus accesorios, Conectores, y todos aquellos accesorios para su instalación adecuada							
5.1	Transformador de Potencial	138kV	c/u	5	L			
	Por Fase				M			
6	Banco Capacitivo en 138kV, Capacidad Total por Banco de 30MVARs		Global	3	L			
	Para el suministro e instalación para Cada Banco Capacitivo se debe incluir todos los capacitores que completen una capacidad de 10 MVARs por fase, suministro e instalación de la estructura de soporte inferior, intermedia y superior de acero galvanizado en caliente para las tres fases, conectores de aluminio, cuchillas cortacircuito, fusibles tipo expulsión, aisladores de tipo estación para un BIL de 650kV para el lado de 138kV con aislamiento de porcelana para operar en alta contaminación, conectores a tierra para las bajadas con cable de cobre suave, pernos de anclajes para la estructura de soporte o bastidor, incluir todos aquellos accesorios requeridos para su instalación adecuada.				M			
7	Tableros Auto soportados para el Servicio Auxiliar							
7.1	Tablero de 125 Vcc, No menor a 800Amp.		Global	1	L			

L3. F. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN CIRCUNVALACIÓN EN 138 kV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	para el suministro e instalación de este tablero incluir el conexionado desde la yarda a los tableros en la sala de control, además incluye todos aquellos accesorios y herrajes para su instalación adecuada.				M			
7.2	Tablero de A.C 208/120 Vca		Global	1	L			
	para el suministro e instalación de este tablero incluir el conexionado desde la yarda a los tableros en la sala de control, además incluye todos aquellos accesorios y herrajes para su instalación adecuada.				M			
7.3	Cargador de baterías		c/u	1	L			
	Para el suministro de cargador de batería incluir el suministro e instalación del conexionado desde el cargador de batería al Banco de Baterías en la sala de control, además incluye todos aquellos accesorios y herrajes para su instalación adecuada.				M			
7.4	Banco de Baterías		c/u	1	L			
					M			
8	Caja Centralizadora para Conexionado en Transformadores de Medida							
8.1	Caja centralizadora de conexiones para Transformador de Potencial en 138kV, con todos sus accesorios requeridos para instalación adecuada.		c/u	1	L			
					M			
8.2	Caja centralizadora de conexiones para Transformador de Corriente en 138kV, con todos sus accesorios requeridos para instalación adecuada.		c/u	3	L			

L3. F. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN CIRCUNVALACIÓN EN 138 kV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
					M			
9	Divisor Resistivo		c/u	3	L			
	Para cada Divisor Resistivo, suministrar su caja centralizadora de conexión, Tubo de tipo rígido EMT, tubo flexible BX, sus accesorios de conexión, Conectores, y todos aquellos accesorios para su instalación adecuada.				M			
10	Estructuras para Equipo Menor y Mayor							
10.1	Estructura Soporte Baja Para Seccionadora Tripolar (3 FASES)	138kV	c/u	4	L			
					M			
10.2	Estructura Soporte alta Para Seccionadora Tripolar (3 FASES)	138kV	c/u	2	L			
					M			
10.3	Estructura Soporte Baja Para Transformador de Corriente (1 FASE)	138kV	c/u	9	L			
					M			
10.4	Estructura Soporte alta Para Transformador de Corriente (1 FASE)	138kV	c/u	6	L			
					M			
10.5	Estructura Soporte Baja Para Transformador de Potencial CCVT (1 FASE)	138kV	c/u	3	L			
					M			
10.6	Estructura Soporte alta Para Transformador de Potencial CCVT (1 FASE)	138kV	c/u	2	L			

L3. F. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN CIRCUNVALACIÓN EN 138 kV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
					M			
10.7	Estructura Soporte Baja Para Divisor Resistivo (1 FASE)	138kV	c/u	3	L			
					M			
10.8	Estructura Soporte Baja Para Pararrayo	138kV	c/u	3	L			
					M			
10.9	Estructura Soporte Baja Para Aislador de Tipo Estación	138kV	c/u	6	L			
					M			
10.10	Estructura Soporte alta Para Aislador de Tipo Estación	138kV	c/u	5	L			
					M			
10.11	Viga para Estructura de Pórtico	138kV	c/u	4	L			
	12 metros de longitud				M			
10.12	Columna Para Estructura en Pórtico	138kV	c/u	7	L			
	15 metros de altura de la columna incluyendo puntina (12 metros de la columna y 3 metros de la Puntina).				M			
11	Conexiones entre equipo electromecánico							
	Barras, terminales de aluminio , herrajes, conductor de aluminio							
	REF: BURNDY (BR.), ANDERSON ELECTRIC (A.E.), ARRUTI							

L3. F. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN CIRCUNVALACIÓN EN 138 kV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
11.1	Incluir sin limitarse a lo siguiente: suministro e instalación de todos los herrajes de aluminio como ser conectores de tipo terminal de expansión, conectores rígidos, tubo de aluminio, conectores tipo camisas, separadores, uniones, tapones elimina efecto corona, conectores de tipo T para cable a cable tipo compresión, conectores de tubo a cable, conectores de tubo a tubo, y todos aquellos conectores requeridos para la instalación de la barra tensada aérea, rígida, bajadas y derivaciones, conexión entre equipos, el contratista debe considerar en este alcance todos los herrajes de aluminio o conectores requeridos para la conexión de la barra rígida y/o flexible para cada uno de los bancos capacitivos, barra aérea principal para conectar los tres bancos capacitivos, barra aérea que conecta las bahía nuevas de los banco capacitivos a la bahía existente en 138kV.		Global	1	L			
	Nota: Ver Plano de disposición de equipo electromecánico proyectado y existente Hoja 1 de 1 SE Santa Marta, y Plano de Seccion de disposición de equipo electromecánico proyectado y existente en 138kV Hoja 1 de 1 SE Santa Marta, incluidos en la sección de planos.				M			
12	Cables de potencia							
12.1	Conductor 1x477MCM/fase para bajadas, derivaciones, el alcance del suministro e instalación será para conectar cada banco capacitivo a la barra tensada a la bahía en 138kV proyectada (incluir las 3 fases completas con todo sus accesorios), se debe entender que el ML pagado deben incluirse las tres fases.		ML	100	L			
					M			
13	Herrajes para el Hilo de Guarda							
13.1	Terminal de tensión para hilo de guarda OPGW		C/U	14	L			
					M			

L3. F. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN CIRCUNVALACIÓN EN 138 kV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
13.2	Cable de acero para Blindaje Aéreo o Hilo de Guarda E.H.S. Ø=3/8").		ML	160	L			
	Nota: El cable de acero será para el blindaje aéreo para cada banco capacitivo y su equipo asociado en 138kV del proyecto.				M			
14	Luminarias y Accesorios							
14.1	Luminaria para alumbrado en el patio de subestación Lámpara Tipo Led		c/u	10	L			
	Incluir suministro, instalación sin limitarse a lo siguiente:brazo de soporte para la lámpara, sistema de control, Accesorios para iluminación, tubería de metal rígida EMT tipo industrial para el conexionado, accesorios, alambrado desde la luminaria ubicada en la yarda hasta la sala de control.				M			
14.2	Poste de concreto de 45 pies autosoportado clase 2,000 lbs (2K) para instalar lámpara tipo Led para alumbrado en patio en la subestación.		c/u	2	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente para el suministro e instalación del poste: suministro, traslado a sitio e instalación del poste metálico o de concreto de una altura de 45 pies auto soportado, para la instalación del poste incluir topografía, agujero o excavación, aplomado, fundación de concreto armado, relleno, conformación, limpieza y otras obras requeridas la la instalación del mismo.				M			
	Nota: Este se utilizara para instalar la luminaria de patio y para la conexión para el blindaje aéreo:							
15	Trabajos provisionales para completar anillo							

L3. F. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN CIRCUNVALACIÓN EN 138 kV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
15.1	Poste de concreto de 45 pies para instalar barra tensada provisional.		c/u	8	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente para el suministro e instalación del poste: suministro, traslado a sitio e instalación del poste de madera o de concreto de una altura de 45 pies, para la instalación del poste incluir topografía, agujero o excavación, aplomado, instalacion de retenidas, fundación de concreto ciclopio, relleno, conformación, limpieza y otras obras requeridas la la instalación del mismo.				M			
15.2	Poste de concreto de 55 pies para instalar barra tensada provisional.		c/u	4	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente para el suministro e instalación del poste: suministro, traslado a sitio e instalación del poste de madera o de concreto de una altura de 45 pies, para la instalación del poste incluir topografía, agujero o excavación, aplomado, instalacion de retenidas, fundación de concreto ciclopio, relleno, conformación, limpieza y otras obras requeridas la la instalación del mismo.				M			
15.3	Conductor 1x477MCM/fase para la construccion de la barra tensada provisional que permita poder hacer el desmontaje del barraje rigido actual y en el cual se debe de instalar el interruptor de potencia con equipo asociado a este, se debe considerar cuellos , bajantes y demas conexiones necesarias para la correcta operacion y funcionamientose debe de considerar las tres fases, es decir la longuitud lineal indicada consiste en las tres fases.		ML	72	L			
					M			

L3. F. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN CIRCUNVALACIÓN EN 138 kV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
15.4	cadena de aisladores para barra tensada provisional		juegos	6	L			
	nota; se debe de incluir las tres fases de cadena de aisladores clase 52-3 y todos los conectores como ser grilletes, extensores, horquillas,grapas de remate etc.. y todos aquellos accesorios necesarios para su correcta conexion y funcionamiento				M			
16	desmontaje de equipo y accesorios de barra rigida		global	1	L			
	desmontaje de equipo y accesorios de barra rigida existente (B537) donde se instalara el interruptor de potencia nuevo en anillo de 138kV y su equipo asociado, el contratista debera de incluir sin limitarse a ;desmontaje de barra rigida, aisladores, conectores, estructuras metalicas y demas que sea necesario,							
17	Aisladores Tipo Estación, Estructuras de Remate y de Suspensión							
17.1	Aislador Tipo Estación Para Soporte de Barra	138kV	c/u	11	L			
					M			
17.2	Estructura de Remate para barra tensada en pórtico en 138kV	138kV	Global	4	L			

L3. F. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN CIRCUNVALACIÓN EN 138 kV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir sin limitarse a lo siguiente para el suministro e instalación de la Estructura de Remate para barra tensada: tres cadenas tipo plato, instalar una cadena por fase con todo sus accesorios de sujeción como ser grilletes, cuernos, grapas de aluminio de compresión, cuellos, separador, extensores y otros herrajes requeridos para la instalación y operación adecuada para el conductor de aluminio ACSR, para cada cadena de aisladores, incluir once (11) platos por cadena por fase, ver listado materiales en detalle de esta estructura en la sección de planos.				M			
18	Panel de control y medición completo							
	Cada tablero (PC&M) Deberá suministrarse completo con sus medidores para la medición, relés de protección primaria, respaldo, concentrador de datos, controlador de bahía, relé protección BF, indicadores, perillas de control, anunciadores, botoneras, luces indicadoras, bloques terminales, cableados y dispositivos misceláneos, incluir todo el alcance de obra y equipo indicado en el documento de especificaciones técnicas en el apartado de la sección para paneles de control y medición.							
18.1	Gabinete de protección y control completo Para los tres bancos capacitivos		Global	1	L			

L3. F. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN CIRCUNVALACIÓN EN 138 kV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	El Gabinete de protección y control para los tres bancos capacitivos debe suministrarse para instalar los equipos y los siguientes accesorios: El Gabinete debe ser del tipo Swing Rack acceso frontal y posterior con los espacios adecuados y suficientes para instalar y ubicar el siguiente equipo, tres (3) relés de Protección Primaria, Tres (3) relés de Respaldo, Tres (3) Relés para Protección BF, UCB, Tres (3) Medidores Analizadores de Calidad de potencia con sus respectivas licencias, Relés Supervisión de bobinas de Disparos, Relevadores auxiliares, HMI, indicadores, perillas de control, anunciadores, botoneras, luces indicadoras,Block de prueba para medidores, Blocks de prueba para los relés de protección (Block de Pruebas), Peinetas de Pruebas, Switch, Tablillas, fusibles, termo-magnéticos, Resistencias Calefactoras,iluminacion contrololada con interruptores automáticos, Tomas de fuerza, alambrado, y todos aquellos materiales y dispositivos misceláneos, para su instalación y operación adecuada, el tamaño de cada compartimiento debe ser de 0.8m X 0.80 X 2.0 ms de alto, en el detalle o dibujo se esta solicitando Dos (2) compartimientos, si se requiere mas de Dos (2) compartimientos el contratista debe incluirlo en el alcance de este ítem sin costo adicional, cada compartimiento se debe suministrar con sus llamadores o palancas totalmente de metal y cromados, no se acepta llamadores con material de plastico, ver detalle en la seccion de plano.				M			
19	Cables de control							

L3. F. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN CIRCUNVALACIÓN EN 138 kV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	incluir sin limitarse a lo siguiente: (i) suministro e instalación cable de control, cable de fuerza, cable para comunicaciones de tipo F.O., tipo ethernet y cualquier otro tipo de cable especial que sea requerido para el conexonado o cableado para todo el equipo electromecánico asociado para cada banco de capacitivo en 138kV, el cableado será desde los equipos ubicados en la yarda hasta la sala de control donde estará ubicado el nuevo tablero PC&M de los bancos capacitivos, incluir en el alcance el conexonado de comunicación, sistema scada, conexonado en los tableros de Corriente Directa y de Corriente Alterna ubicados en la sala de mando existente, incluir como parte del alcance el suministro e instalación de los interruptores termo-magnéticos requeridos para el conexonado nuevo y para aquellas señales requeridas de los tableros existentes ubicados en los diferentes ambiente en la sala de control existente, incluir en el conexonado las viñetas de tipo espagueti, conectores de compresión y atornillable, rotulación, todos sus accesorios de sujeción para la tubería de tipo EMT rígida y flexible tipo BX, conectores, abrazaderas, realizar el cableado entre tableros de los nuevos a los existentes ubicados en los demás ambientes dentro de la sala de mando, configuración de los equipos, y todos los demás equipos requeridos, incluir las pruebas y puesta en marcha.		Global	1	L			
					M			
20	Red de Tierra							

I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECÁNICO

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Suministro e instalación de conductor 2/0 multifilar de cobre suave para la bajadas de cada uno de los equipos a ubicarse en cada banco capacitivo en 138kV, para la red principal o malla nueva debe ser construirse con conductor 4/0 material de cobre suave tipo termowell y conectarla a la red y cerco de malla ciclón existente, las varillas deben ser de Ø=3/4" de L= 10 pies (3.05ms) de acero recubierto de cobre, incluir instalación de cable de cobre suave en canaleta o trinchera para cable de control en la yarda como en sala de control, los conectores para las bajadas o derivaciones debe ser conectores mecánicos de cobre, las conexiones al cerco (malla ciclón) deben ser con conectores de cobre mecánicos y trenzados adecuados para ser instalados en tubo de metal del cerco, incluir obras de excavación, relleno de material selecto para la malla principal, conexión al sistema de aterrizaje de los tableros PC&M, tableros Auxiliares, Tableros de A.C., Tablero D.C., Tableros del equipo de comunicaciones, tablero del sistema scada, y todo aquel equipo que debe ser aterrizado.							
20.1	El alcance de las obras debe cubrir el suministro e instalación del sistema de tierra para las tres bancos capacitivos, todos los equipos a ubicarse en la bahía existente en 138kV, la conexión de todos los equipos menores y mayores en la yarda, conexión completa de las Estructuras Metálicas y de los equipos de la yarda, tableros en la sala de control, conexión a cerco existente y proyectado, conexión a la malla principal existentes.		Global	1	L			
					M			
21	Pruebas y Puesta en Marcha Comercial		Global	1	L			
TOTAL EQUIPO ELECTROMECÁNICO AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN CIRCUNVALACIÓN EN 138 kV, BANCO DE CAPACITORES (US\$)								

L3. F. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN CIRCUNVALACIÓN EN 138kV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**II. LISTADO DE OBRA CIVIL****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
1	Remoción de capa de grava existente, Limpieza y Topografía, Obra a realizar en el área de ampliación proyectada		m ²	1,500	L			
2	Conformación en áreas de la ampliación proyectadas, Obra a realizar en el área de ampliación proyectada		m ²	1,500	L			
					M			
3	Estudio mecánica de suelo, Obra a realizar en el área de ampliación proyectada		Global	1	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: (i) Informe del Geotecnista, (ii) los sondeos y las calicatas serán indicadas por el supervisor del proyecto, sin embargo en el alcance se debe incluir sondeos en los equipos de mayor peso como ser el punto donde se ubicara el interruptor de potencia, estructura de remate para la barra tensada principal, en la zona donde se ubicaran los bancos capacitivos.							
	Es parte del alcance la movilización y desmovilización de personal y equipo, topografía, excavación, calicatas, sondeos, pruebas de densidad del relleno y corte, las perforaciones según las indicaciones de acuerdo al documento y a las normas, ensayos en laboratorio, informe de mecánica de suelo y de la resistividad de eléctrica y método.							
4	Capa de Grava, Obra a realizar en el área de ampliación proyectada							
4.1	Capa de Grava Considerar Espesor de 0.20 ms, para el relleno de la grava.		m ³	160	L			

L3. F. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN CIRCUNVALACIÓN EN 138kV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**II. LISTADO DE OBRA CIVIL**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Nota: La grava se instalara en área de la ampliación del proyecto.				M			
5	Cimentaciones Para Equipo Menor y Mayor							
	Incluir: Topografía, Excavación, Armado, Encofrado, Fundación, Relleno de material selecto y limpieza. Nota: el concreto para cada una de los ítems indicados abajo deberá ser concreto con una resistencia a la compresión mínima de (3,500Lbs/Pul2.).							
5.1	Fundación Base Para Pararrayo Tipo Estación para entrada línea transmisión y banco de Capacitores (1 Fase)	138kV	c/u	9	L			
					M			
5.2	Fundación Base Para Transformador de Corriente (1 fase)	138kV	c/u	15	L			
					M			
5.3	Fundación Base para Interruptor de Potencia tanque vivo	138kV	c/u	4	L			
	Incluir las tres fases, si se diera el caso que la caja de mando para el interruptor de potencia se requiera base de concreto para su instalación, se debe incluir en la fundición de la base del interruptor completo, solicitado en este ítem.				M			
5.4	Fundación Base para Interruptor de Potencia tanque muerto	138kV	c/u	1	L			

L3. F. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN CIRCUNVALACIÓN EN 138kV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**II. LISTADO DE OBRA CIVIL**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir las tres fases, si se diera el caso que la caja de mando para el interruptor de potencia se requiera base de concreto para su instalación, se debe incluir en la fundición de la base del interruptor completo, solicitado en este ítem.				M			
5.5	Fundación Base para Seccionador Tripolar (Incluir las tres fases).	138kV	c/u	6	L			
	Incluir las tres fases, si se diera el caso que la seccionadora a suministrar se requiere de una base de concreto para la estructura de soporte para la caja de mando, se debe incluir en la fundición de la base de la seccionadora completa, solicitada en este ítem.				M			
5.6	Fundación Base Transformador Potencial Capacitivo (1 fase).	138kV	c/u	5	L			
					M			
5.7	Fundación Base soporte barra tipo Estación (1 fase).	138kV	c/u	11	L			
					M			
5.8	Fundación de Base para cada banco capacitivo de 10 MVARs incluir las tres fases para cada banco capacitivo.	138kV	Global	3	L			
					M			
5.9	Fundación Base para el Divisor Resistivo (1 fase).	138kV	c/u	3	L			

L3. F. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN CIRCUNVALACIÓN EN 138kV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**II. LISTADO DE OBRA CIVIL**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Nota: Las 3 bases serán para ser instaladas en los bancos de capacitores				M			
5.10	Fundación Base para Columna de Pórtico Para Salida de Línea Transmisión	138kV	c/u	7	L			
					M			
5.11	Demolición o extracción de base para soporte de barra en 138kV		M ³	24	L			
	Nota: El volumen total para la demolición de las bases de los soportes de barra es de 3.50 m3. y el volumen de excavación es de 8.50m3							
6	Calle Interna de Concreto Hidráulico y Bordillos							
6.1	Calle Interna de Concreto Hidráulico		m ²	60	L			
	Incluir: topografía, excavación, sistema de drenajes para aguas lluvias, material selecto compactado, encofrado, armado de hierro, conformación, concreto hidráulico y otros requeridos, Nota: el concreto para cada una de los ítems indicados abajo deberá ser concreto con una resistencia compresiva mínima de (3,500Lbs/Pul2.).				M			
	Nota: el Ancho de la calle interna será de 5 metros con un espesor de concreto hidráulico de 0.20 metros.							
6.2	Bordillos para la Calle Interna		ML	20	L			

L3. F. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN CIRCUNVALACIÓN EN 138kV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**II. LISTADO DE OBRA CIVIL****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir: topografía, excavación, material selecto compactado, encofrado, armado de hierro, conformación, concreto hidráulico y otros requeridos, Nota: el concreto para cada una de los ítems indicados abajo deberá ser concreto con una resistencia compresiva mínima de (3,500Lbs/Pul2.).				M			
7	Canaletas de concreto para cables de protección y medición							
7.1	Canaleta Cable de Control		ML	100	L			
	incluir excavación, fundición, pulido, repello y bandeja para los cables, tapadera concreto, instalación de tubería P.V.C de Ø=3" y conectada al sistema de drenaje de agua lluvias incluir todos sus accesorios, la conexión de recolección de agua o sifón deberá ser instalado no mayor a 10 metros de separación entre uno al otro, incluir parrilla metálica o soportes metálico para los cables, incluir todos los demás materiales y obras requeridas para su construcción, Nota: el concreto para cada una de los ítems indicados abajo deberá ser concreto con una resistencia compresiva mínima de (3,500Lbs/Pul2.).				M			
7.2	Canaleta 'Tipo vehicular		ML	8	L			
	incluir excavación, fundición, pulido, repello y bandeja para los cables, tapadera concreto, instalación de tubería P.V.C de Ø=3" y conectada al sistema de drenaje de agua lluvias incluir todos sus accesorios, la conexión de recolección de agua o sifón deberá ser instalado no mayor a 10 metros de separación entre uno al otro, incluir parrilla metálica o soportes metálico para los cables, incluir todos los demás materiales y obras requeridas para su construcción, Nota: el concreto para cada una de los ítems indicados abajo deberá ser concreto con una resistencia compresiva mínima de (3,500Lbs/Pul2.).				M			

L3. F. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN CIRCUNVALACIÓN EN 138kV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**II. LISTADO DE OBRA CIVIL**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
8	Drenajes y cunetas para aguas lluvias, Obra a realizar en el área de ampliación proyectada							
8.1	Cunetas revestida de piedra		ML	80	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Fundacion,Conformacion, Compactacion del terreno, Encofrado, enchapado de piedra, Pulido y todo aquel material necesario para su instalacion y operación adecuada.				M			
8.2	Tubo Colector Para Aguas Lluvias de 18" de diámetro		ML	12	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Excavación, concreto de limpieza, Tubería de Ø=18", relleno de material selecto, y todos aquellos materiales requeridos para su instalación y operación adecuada.				M			
8.3	Tubo Colector Para Aguas Lluvias de 24" de diámetro		ML	10	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Excavación, concreto de limpieza, Tubería de Ø=24", relleno de material selecto, y todos aquellos materiales requeridos para su instalación y operación adecuada.				M			
8.4	Caja colectora para aguas lluvias de 0.70X0.70 Ms. De área libre		C/U	6	L			

L3. F. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN CIRCUNVALACIÓN EN 138kV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**II. LISTADO DE OBRA CIVIL**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Excavación, Fundación de concreto aparente, Tapadera de concreto con un espesor de 10cm, la caja debe ser construida con un área libre de 0.70X0.70mts y con una altura media, incluir peldaños con varillas de $\varnothing=5/8"$ de acero galvanizado en caliente, y todos aquellos materiales necesarios para su construcción y operación adecuada.				M			
8.5	Caja colectora para aguas lluvias de 0.90X0.90 Ms. De área libre		C/U	2	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Excavación, Fundación de concreto aparente, Tapadera de concreto con un espesor de 10cm, la caja debe ser construida con un área libre de 0.90X0.90mts y con una altura media, incluir peldaños con varillas de $\varnothing=5/8"$ de acero galvanizado en caliente, y todos aquellos materiales necesarios para su construcción y operación adecuada.				M			
9	Remodelación y Ampliacion Sala de Control Existente		Global	1	L			

II. LISTADO DE OBRA CIVIL

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)							Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total		
	El contratista debe de considerar en su oferta mejoras en la sala de control actual sin limitarse a: (i) Reemplazo de puerta principal en el cuarto que se utilizara para la instalacion de los nuevos tableros de PC&M y servicios auxiliares,esta puerta debe ser metalica pesada ,debe incluirse la pintura interior en todos los ambientes y pintura exterior, reemplazo de ventana en donde la supervision lo indique o requiera, donde se elimine ventanas sellar boquete con el mismo material igual al existente, instalando ladrillos, repellar, pulir y pintar el área de esta ventana, Suministro e instalación de aires acondicionados, el contratista debe presentar una memoria de calculo para la instalación y las cantidades de aires acondicionados en el cuarto nuevo de PC&M, termo-magnéticos y centro de carga, Construcción de canaleta para cables de control para el conexionado de los tableros nuevos y a los existentes, Reemplazo de cerámica donde lo indique la supervisión, Incluir instalaciones electrica necesarias como ser tomas e ilumonacion, instalacion de sistema de iluminacion de emergencia, Construcción de piso de granito si se requiere, se debera de hacer un boquete que comuniqué la sala de los tableros existente de PC&M con el cuarto que se indica en planos de casa de cotrol existente o donde lo indique la supervision y que servira para la instalacion de los nuevos tableros de PC&M y servicios auxiliares				M				
TOTAL OBRA CIVIL PARA LA AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN CIRCUNVALACIÓN EN 138kV, BANCO DE CAPACITORES (US\$)									

L3. G. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN COMAYAGUA EN 138/34.5kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
1	Transformadores de Potencia							
1.1	Transformador de Potencia 30/40/50 MVA, ONAN/ONAF1/ONAF2	138/34.5kV	c/u	1	L			
	El Transformador de Potencia debe suministrarse completo que incluya traslado, caja de conexiones, Cableado interno, T.C en lado de alta y baja tensión y neutro, Pararrayos y contadores de descarga para alta, baja tensión, Sistema inteligente de monitoreo en línea, Analizador de gases, pruebas en fabrica y en sitio, conexionado y enductado con sus accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada, incluir el curso de capacitación en sitio de los sistemas inteligente de monitoreo y del analizador de gases.				M			
1.2	Sistema para la prevención a la explosión y el incendio para Transformador de Potencia 138/34.5kV de 50MVA		c/u	1	L			
	El sistema para la prevención a la explosión y al incendio, debe suministrarse completo con su gabinete, conexionado, Cableado interno y externo, instalación de tubería con sus accesorios de acople y de sujeción, incluir la tubería y válvulas con sus accesorios de conexión al tanque del transformador de potencia esta tubería debe ser de acero altamente resistente a la corrosión de tal manera que no se desprenda partículas contaminantes al aceite del transformador, el control y monitoreo será ubicado e instalado en la sala de control de mando incluir el conexionado, tubería accesorios y todos aquellos materiales e insumos para su instalación de este sistema, este equipo debe sumunistrase con todos los accesorios de soporte e incluir todas las obras civiles, curso de capacitación en sitio, el alcance de este curso esta definido en las bases de este documento, este sistema será puesto en marcha con la supervisión de un ingeniero certificado por la fabrica, el contratista debe incluir todos aquellos accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada.				M			

L3. G. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN COMAYAGUA EN 138/34.5kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
1.3	Dispositivo de Secado en Línea para Transformador de Potencia		c/u	1	L			
	El sistema de secado en línea para el transformador de potencia, debe suministrarse completo, con su gabinete, conexiones, herrajes, conexionado interno y externo, obras civiles, pruebas, capacitación, lote de repuesto, software, y todos aquellos accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada.				M			
2	Pararrayo Tipo Estación para entrada línea transmisión							
2.1	Pararrayo Con medidor descarga	120 kV	c/u	6	L			
	nota: deberan ser instakados en las entradas de linea existente hacia Amarateca y Piedras Azules				M			
3	Interruptor de Potencia							
	El suministro incluirá sin limitarse a lo siguiente:							
	Los interruptores serán suministrados completos con su estructura de soporte metálica, gabinete de mando, cableado interno, Tubería rígida y tipo BX con sus accesorios, conectores de aluminio, manual de mantenimiento y otros accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada.							
3.1	Interruptor de Potencia de Accionamiento Tripolar, Tipo Tanque Muerto de 1,200 Amps.	138kV	c/u	1	L			
	El Interruptor de Potencia debe ser del Tipo Interrupción en SF6, Incluir transformadores de corriente tipo dona y pasante de ampacidad M.R. 1200 Amp./5-5-5 Amp, 0.3B2.0, C400 Suministrar T.C. (dos de Protección, dos de Medición), esta cantidad y arreglo debe ser por polo o sea dos arreglos de tres por fase, para el interruptor de potencia.				M			

L3. G. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN COMAYAGUA EN 138/34.5kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
3.2	Interruptor de Potencia de Accionamiento Tripolar, Tipo Tanque Muerto de 1200 Amps.	34.5kV	c/u	1	L			
	El Interruptor de Potencia debe ser del Tipo Interrupción en Vacío, Incluir transformadores de corriente tipo bushing de ampacidad M.R. 1200 Amp./5-5 Amp, 0.3B2.0, C200 Suministrar T.C. (Uno de Protección, Uno de Medición), esta cantidad y arreglo debe ser por polo o sea dos juegos para fase del interruptor de potencia.				M			
4	Seccionador Tripolar							
	El suministro incluirá sin limitarse a lo siguiente:							
	Para cada seccionadora debe suministrarse con mando motorizado y manual, la caja de conexiones debe suministrarse con sus regletas, cableado interno, bobinas de cierre y aperturas, botoneras, alarmas, termo magnéticos, suministrase con rejilla equipotencial, Tubería metálica de tipo industrial EMT y BX y sus accesorios, la seccionadora debe suministrarse con sus conectores de aluminio y todos aquellos accesorios requeridos para su instalación adecuada.							
4.1	Seccionadora Tripolar Sin Cuchilla de Puesta a Tierra de 1200 Amp.	138kV	c/u	1	L			
					M			
4.2	Seccionadora Tripolar Sin Cuchilla de Puesta a Tierra de 1200 Amp.	34.5kV	c/u	1	L			
					M			

L3. G. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN COMAYAGUA EN 138/34.5kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
5	Transformador de Medida							
	El suministro incluirá sin limitarse a lo siguiente:							
	Para cada Transformador de Medida, suministrar Tubo de tipo EMT con sus accesorios, Conectores de aluminio y todos aquellos accesorios para su instalación adecuada							
5.1	Transformador de Potencial de Acople Capacitivo (CCVT).	138kV	c/u	3	L			
	Por Fase				M			
5.2	Transformador de Potencial inductivo .	138kV	c/u	3	L			
	Por Fase				M			
6	Caja Centralizadora para Conexionado en Transformadores de Medida							
6.1	Caja centralizadora de conexiones para Transformador de Potencial Capacitivo CCVT, con todos sus accesorios requeridos para instalación adecuada.		c/u	1	L			
					M			
6.2	Caja centralizadora de conexiones para Transformador de Potencial inductivo, con todos sus accesorios requeridos para instalación adecuada.		c/u	1	L			
					M			
7	Equipo Para Servicio Propio de la Subestación							
7.1	Tablero de 125 Vcc, No menor a 800Amp.		Global	1	L			
	para el suministro e instalacion de este tablero incluir el conexionado desde la yarda a los tableros nuevos en la sala de control, además incluye todos aquellos accesorios y herrajes para su instalación adecuada.				M			

L3. G. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN COMAYAGUA EN 138/34.5kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
7.2	Tablero de A.C 208/120 Vca		Global	1	L			
	para el suministro e instalacion de este tablero incluir el conexionado desde la yarda a los tableros nuevos en la sala de control, además incluye todos aquellos accesorios y herrajes para su instalación adecuada.				M			
7.3	Tablero de A.C 480/220 Vca		Global	1	L			
	para el suministro e instalacion de este tablero incluir el conexionado desde la yarda a los tableros en la sala de control, además incluye todos aquellos accesorios y herrajes para su instalación adecuada.				M			
7.4	Cargador de baterías		c/u	1	L			
	Para el suministro de cargador de bateria incluir el suministro e instalación del conexionado desde el cargador de batería al Banco de Baterías en la sala de control, además incluye todos aquellos accesorios y herrajes para su instalación adecuada.				M			
7.5	Banco de Baterías		c/u	1	L			
					M			
7.6	Transformador Seco Trifásico 480Vol. / 208-120Vol., 75kVA		Global	1	L			

L3. G. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN COMAYAGUA EN 138/34.5kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Nota: Incluir el suministro e instalación sin limitarse a lo siguiente: (i) Un transformador seco trifásico de 75kVA, (ii) conexionado a través de cables de fuerza enductado con tubería rígida de tipo EMT metálica y tubería de tipo BX o flexible de uso industrial, (iii) incluir herrajes de aluminio, bronce y conectores de acople y accesorios de sujeción en cada una de sus partes y en el conexionado, (iv) Sistema de aterrizaje, (v) este transformador seco debe ser autosoportado e instalación en el interior, el conexionado será desde la yarda donde esta ubicado el banco de servicio propio actual en la barra de 34.5kV hasta la sala de mando donde estará ubicado el transformador seco, es parte del alcance el conexionado o alambrado desde el transformador seco hasta el tablero de A.C. a suministrar por el proyecto, (vi) Incluir todos los accesorios de acople, uniones, herrajes, conectores y sujeción para la instalación del transformador seco.				M			
8	Equipo de Comunicaciones							
	Nota: Incluir sin limitarse a lo siguiente: Suministro, Instalación, Traslado al sitio, repuestos, pruebas FAT, Pruebas Reflectométricas, Pruebas en Sitio, Licencias, Cursos, Puesta en Operación Comercial, y todo lo indicado en los siguientes ítems, es parte del alcance para el suministro e instalación todo lo descrito en la Sección de Especificaciones técnicas de equipo de Comunicaciones de este documento de licitación e incluirlo en su oferta.							
8.1	2 terminales ópticos para enlace de 80 kilómetros, MPLS/TP, equipado con interfaces V.24/V.28, Módulos FXO en un extremo y FXS en terminal colateral Cañaveral, montaje para rack de 19". Terminales ECI NPT1200		c/u	1	L			
					M			
9	Estructuras para Equipo Menor y Mayor							

L3. G. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN COMAYAGUA EN 138/34.5kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
9.1	Estructura Soporte Baja Para Seccionadora Tripolar (3 FASES)	138kV	c/u	1	L			
					M			
9.2	Estructura Soporte alta Para Seccionadora Tripolar (3 FASES)	34.5kV	c/u	1	L			
					M			
9.3	Estructura Soporte Baja Para Transformador de Potencial CCVT (1 FASE)	138kV	c/u	3	L			
					M			
9.4	Estructura Soporte Barra baja Para Aislador de Tipo Estación (1 fase)	138kV	c/u	9	L			
					M			
9.5	Estructura Soporte Barra Alta Para Aislador de Tipo Estación y transformador de tension inductivo (1 fase)	34,5kV	c/u	3	L			
					M			
9.6	Estructura Soporte Barra baja Para Aislador de Tipo Estación (1 fase)	34,5kV	c/u	6	L			
					M			
10	Conexiones entre equipo electromecánico							
	Barras, terminales de aluminio , herrajes, conductor de aluminio							
	REF: BURNDY (BR.), ANDERSON ELECTRIC (A.E.)							

L3. G. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN COMAYAGUA EN 138/34.5kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
10.1	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Suministro e instalación de todos los herrajes de aluminio como ser conectores de tipo terminal de expansión, conectores rígidos, conectores tipo camisas, separadores, uniones, tapones elimina efecto corona, conectores de tipo T de cable a cable tipo compresión, conectores tipo T de tubo a cable, conectores de tubo a tubo, y todos aquellos conectores requeridos para la instalar la barra tensada, bajantes, derivaciones, barra rígida y flexible entre equipos, bajantes , conectores, lado de alta y baja (138/34,5kV) del transformador de potencia nuevo, el contratista debe considerar en este alcance todos los conectores, separadores, cables, embarrado rígido de aluminio para toda la bahía en 138kV y 34,5kV, barra principal para 138kV y 34,5kv, es parte del alcance las bajantes, puentes y conexión de los pórticos existente a la barra tensada actual B-536 y B315 y otros materiales y herrajes requerido para la instalación y operación adecuada.		Global	1	L			
					M			
11	Herrajes para el Hilo de Guarda							
11.1	Terminal de tensión para hilo de guarda OPGW		C/U	8	L			
					M			
11.2	Terminal de Suspensión para hilo de guarda		C/U	1	L			
					M			
11.3	Cable de acero para Blindaje Aéreo o Hilo de Guarda E.H.S. Ø=3/8").		ML	50	L			

L3. G. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN COMAYAGUA EN 138/34.5kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Nota: El cable de acero será para el blindaje aéreo en la bahía en 138kV de la Barra aérea Principal y en la zona donde se ubicara el Transformador de potencia del proyecto, Ver Planimetría de disposición de equipo electromecánico proyectado y existente Hoja 1 de 1 y Plano de Sección de disposición de equipo electromecánico proyectado y existente en 138kV incluidos en la sección de planos.				M			
12	Tomas de Fuerza							
12.1	Tomas de fuerza trifásicos para intemperie a 480V/80 amp,		C/U	1	L			
	Incluir Tubería EMT, Caja de registro, Caja de la toma de fuerza, Conectores, conexonado o cableado desde la yarda a la sala de control donde está ubicado el tablero A.C., y todos aquellos accesorios y obra requerida para su instalación y operación adecuada.				M			
13	Luminarias y Accesorios							
13.1	Luminaria para alumbrado en el patio de subestación Lámpara Tipo Led		c/u	10	L			
	Incluir suministro, instalación sin limitarse a lo siguiente: brazo de soporte para la lámpara, sistema de control, Accesorios para iluminación, tubería de metal rígida EMT tipo industrial para el conexonado, accesorios, alambrado desde la luminaria ubicada en la yarda hasta la sala de control.				M			
13.2	Poste de concreto de 45 pies autosoportado de 2,000 Lbs (2K) para instalar lámpara tipo Led para alumbrado en patio en la subestación.		c/u	2	L			

L3. G. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN COMAYAGUA EN 138/34.5kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir sin limitarse a lo siguiente para el suministro e instalación del poste: suministro, traslado a sitio, instalación del poste de concreto de altura de 45 pies auto soportado, incluir topografía, agujero o excavación, aplomado, fundación de concreto armado, relleno, conformación, limpieza y otras obras requeridas la la instalación del mismo.				M			
	Nota: El poste se utilizara para instalar la luminaria de patio y para la conexión para el blindaje aéreo: el contratista debera de presentar la memoria de calculo de blindaje aereo e iluminacion y la ubicación del poste debera ser tal que cumpla con lo que se indique en calculos mostrados previa aprobacion por la supervision.							
13.3	Cimentación Para Poste de Concreto Autosoportado de Altura de 45 pies Clase 2,000 Lb (2K).		Global	2	L			
	El alcance para el suministro e instalación debe incluir sin limitarse a lo siguiente: (i) Fundación de concreto armado para la base del poste autosoportado, suministro de materiales para la obra civil, equipo, traslado a sitio del proyecto, mano de obra, (ii) Pruebas de laboratorio de la cimentación (iii) Estudio de suelo, (iv) Topografía, (v) Excavación de material del sitio, (vi) Encofrado, armado y colocación de acero reforzado, (vii) Fundación de concreto de acuerdo a la resistencia dada en los planos y especificaciones por el contratista aprobados por ENEE, (viii) Curado del concreto, (ix) Remoción del encofrado, acabado y pulido final, (x) Relleno de material selecto compactado, (xi) Retiro de material sobrante y depositado en un lugar donde no dañe a terceros, (xii) Limpieza y remoción de tierra, pruebas de cilindros de concreto,(xiii) considerar todos el material y las obras requeridas para la cimentación de concreto para el poste autosoportado.				M			
14	Aisladores Tipo Estación, Estructuras de Remate y de Suspensión							
14.1	Aislador Tipo Estación Para Soporte de Barra	138kV	c/u	9	L			

L3. G. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN COMAYAGUA EN 138/34.5kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
					M			
14.2	Aislador Tipo Estación Para Soporte de Barra	34,5kV	c/u	9	L			
					M			
15	Cables de potencia y accesorios							
15.1	El alcance para el suministro de Conductor 477MCM/fase, consiste en instalarlo en las tres (3) fases, para la conexión de equipo en la yarda, bajantes	34,5kV	ML	20	L			
					M			
16	Panel de Control y Medición completo (PC&M)							
	Suministrar tablero PC&M completo con sus instrumento de medición, protección primaria, respaldo, concentrador de datos, controlador de bahía, protección BF, indicadores, perillas de control, anunciadores, botoneras, luces indicadoras, bloques terminales de prueba, cableado y dispositivos misceláneos, incluir todo el alcance de obra y equipo indicado de la Sección de especificaciones técnicas del tablero de control y medición (PC&M) y Sistema Integrado de Control Protección y Monitoreo para Subestación Eléctrica.							
16.1	Gabinete de protección y control completo Para Transformador de Potencia		c/u	1	L			

L3. G. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN COMAYAGUA EN 138/34.5kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	El Gabinete de protección y control para el transformador de Potencia 138/34,5kV y para la salidas de líneas en 34,5kV, debe suministrarse para instalar los equipos y los siguientes accesorios: El Gabinete debe ser del tipo Swing Rack, acceso frontal y posterior con los espacios adecuados y suficientes para instalar y ubicar Un (1) relé de Protección Primaria Diferencial para Transformador de potencia, Un (1) relé de Protección secundaria de sobre corriente para el transformador de potencia, Un (1) Relé Regulador de Tensión (90R), (2) Relés para Protección BF, UCB, Un (1) Medidor Instantáneo, Tres (3) Medidores Analizadores de Calidad de potencia con sus respectivas licencias, Relés Supervisión de bobinas de Disparos, Relevadores auxiliares, indicadores, perillas de control, anunciadores, botoneras, luces indicadoras, Block de prueba para medidores, Blocks de prueba para los relés de protección (Block de Pruebas), Peinetas de Pruebas, Switch, Tablillas, fusibles, termomagnéticos, Resistencias Calefactoras, iluminación controlada con interruptores automáticos, Tomas de fuerza, alambrado, y todos aquellos materiales y dispositivos misceláneos, para su instalación y operación adecuada, el tamaño de cada compartimiento debe ser de 0.8m X 0.80 X 2.0 ms de alto, en el detalle o dibujo se esta solicitando tres (3) compartimiento, si se requiere mas de tres (3) compartimiento el contratista debe incluirlo en el alcance de este ítem sin costo adicional, cada compartimiento se debe suministrar con sus llamadores o palancas totalmente de metal y cromados, no se acepta llamadores con material de plástico, ver detalle en la sección de plano.				M			
	Notas: (i) Si en la ingeniería presentada por el contratista y aprobada por la supervisión de ENEE, si se diera el caso de requerir mas de Un (1) Gabinete el oferente debe suministrar el o los gabinetes necesarios para la instalación adecuada de estos dispositivos e incluirlo en el precio de su oferta para este ítem sin reconocerle ningun costos adicional,							

L3. G. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN COMAYAGUA EN 138/34.5kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
17	Cables de control							
	incluir sin limitarse a lo siguiente: (i) suministro e instalación cable de control, cable de fuerza, cable para comunicaciones de tipo F.O., tipo ethernet y cualquier otro tipo de cable especial que sea requerido para el conexionado o cableado de todo el equipo electromecánico a ubicarse en la yarda de la subestación para la operación del transformador de potencia y su equipo asociado en alta (138kV) y baja (34,5kV) tensión, el cableado será desde los equipos ubicados en la yarda hasta la sala de control donde estarán los nuevos tableros PC&M de control y medición, y los tableros existentes de ser necesario, incluir en el alcance el conexionado de comunicación, sistema scada, tableros de Corriente Directa y de Corriente Alterna ubicados en la sala de mando actual y de los nuevos, incluir como parte del alcance el suministro e instalación de los interruptores termo-magnéticos requeridos para el conexionado nuevo y para aquellas señales requeridas de los tableros existentes ubicados en los diferentes ambiente en la sala de control existente, incluir en el conexionado las viñetas de tipo espagueti, conectores de compresión y atornillable, rotulación, todos sus accesorios de sujeción para la tubería de tipo EMT rígida y flexible tipo BX, conectores, abrazaderas, realizar el cableado entre tableros de los nuevos a los existentes ubicados en los demás ambientes dentro de la sala de control, configuración de los equipos, y todos los demás equipos requeridos, incluir las pruebas y puesta en marcha.		Global	1	L			
					M			
18	Red de Tierra							

L3. G. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN COMAYAGUA EN 138/34.5kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: (i) Conductor 2/0 de cobre suave para la bajadas de cada uno de los equipos a ubicarse en la yarda, (ii) Conductor 4/0 material de cobre y suave tipo termowell para la red de malla principal, los conectores para las bajadas o derivaciones a cerco (malla ciclón) deben ser del tipo mecánicos de cobre, incluir excavación, relleno de material del sitio para la malla principal, conexión al sistema de aterrizaje de los tableros PC&M, tableros Auxiliares, Tableros de A.C., Tablero D.C., Tableros del equipo de comunicaciones, tablero del sistema scada, y todo aquel equipo que debe ser aterrizado, (iii) la red de tierra existente debe ser retirada si la supervision de la ENEE así lo requiere e incluirlo en la oferta como parte del alcance de estas obras.							
18.1	Incluir sin limitarse a los siguiente: (i) El contratista debe considerar en el alcance la Conexión de la bahía completa en 138kV y 34.5kV de las Estructuras de Soporte Metálicas, equipo menor y mayor, tableros en la sala de control, conexión al cerco de malla ciclón existente, conexión a la malla principal existente, conexión a todo el equipo nuevo a ubicarse en la yarda, suministro e instalacion de cable de cobre 4/0 para red principal y en la canaleta de cable de control desde la yarda hasta la sala de control existente, el contratista debe incluir el estudio e ingenieria para el diseño de la red de tierra en las areas donde se hara la ampliacion e instalacion de los equipos en la bahias existente, la cual debera ser aprobada la supervision de la ENEE.		Global	1	L			
					M			
19	Pruebas en Fabrica para el Transformador de Potencia		Global	1	L			

L3. G. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN COMAYAGUA EN 138/34.5kV, 50MVA**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	el contratista tiene que incluir sin limitarse: gastos de hotel, traslado del hotel a la fabrica, alimentación, visa, boletos de viaje aéreo, viáticos según tarifa de ENEE y otros requeridos, para dos (2) ingenieros electricistas propuestos por la ENEE, el contratista debe considerar en el alcance los descrito en las especificaciones de transformador de potencia relacionado con este concepto.							
20	Obras de Desmontaje de Equipo Existente en Subestación Comayagua							
	El contratista debe incluir las siguientes obras de desmontaje en cada uno de los equipos, traslado, desmontaje de herrajes de aluminio y de acero, desmontaje de barra aérea, barra rígida, desconexión de cada uno de los equipos menores y mayores, desmontaje de barra tensada, sistema de aterrizaje, estructuras, desmontaje de cable de aluminio ACSR de bajantes, desmontaje bajantes de cable 477MCM y todas aquellas partes del equipo que sea necesario para el desacople del mismo, todas aquellas partes o piezas que son de material como porcelana, vidrio u otro material frágil deberá ser almacenado en cajas de madera, el conductor debe ser embalado en carretes y trasladado a la bodega de ENEE en Tegucigalpa, Nota: Ver la ubicación de los equipos existente en Plano Planta de Equipo y Bases Existentes.							
20.1	transformador de potencia 138/34,5KV, 25MVA T555	138kV	Global	1	L			
	debe de incluirse la preparacion de la zona o plataforma dentro del plantel de la subestacion donde se trasladara y colocara el transformador T555 y sus partes que sean desmontadas y embaladas en contenedores adecuados,							
20.2	Interruptor de potencia de accionamiento Tripolar	138kV	Global	1	L			

I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECÁNICO

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	incluir caja de mando, herrajes, estructura metálica, caja de conexiones, desconexionado cable de control y potencia, bajadas de red de tierra y otros accesorios requeridos.							
20.3	Seccionadora Tripolar	138kV	Global	1	L			
	incluir caja de mando, herrajes, estructura metálica, caja de conexiones, desconexionado cable de control y potencia, bajadas de red de tierra y otros accesorios requeridos.							
20.4	Transformador de Corriente (incluir las tres fases)	138kV	Global	1	L			
	incluir los herrajes, estructura metálica, caja de conexiones, desconexionado cable de control y potencia bajadas de red de tierra y otros accesorios requeridos.							
20.5	Transformador de Potencial (incluir las tres fases)	138kV	Global	1	L			
	debe de incluirse la preparacion de la zona o plataforma dentro del plantel de la subestacion donde se trasladara y colocara el transformador T555,la cual sera indicada por la supervision							
21	Pruebas y Puesta en Marcha Comercial		Global	1	L			
TOTAL EQUIPO ELECTROMECAÁNICO PARA LA AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN COMAYAGUA (US\$)								

L3. G. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN COMAYAGUA EN 138/34.5kV, 50MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
1	Remoción de capa de grava existente, Limpieza y Topografía, Obra a realizar en el área de ampliación proyectada		m ²	500	M			
2	Conformación en áreas de la ampliación proyectadas, Obra a realizar en el área de ampliación proyectada		m ²	230	L			
					M			
3	Estudio mecánica de suelo, Obra a realizar en el área de ampliación proyectada		Global	1	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: (i) Informe del Geotecnista, (ii) los sondeos y las calicatas serán indicadas por el supervisor del proyecto, sin embargo en el alcance se debe incluir sondeos en los equipos de mayor peso como ser el punto donde se ubicara el transformador de potencia, pórticos de barras tensadas, interruptor de potencia.							
	Es parte del alcance la movilización y desmovilización de personal y equipo, topografía, excavación, calicatas, sondeos, pruebas de densidad del relleno y corte, las perforaciones según las indicaciones de acuerdo al documento y a las normas, ensayos en laboratorio, informe de mecánica de suelo y de la resistividad de eléctrica y método.							

L3. G. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN COMAYAGUA EN 138/34.5kV, 50MVA

II. LISTADO DE OBRA CIVIL

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
4	Capa de Grava		m³	40	L			
	Espesor de 0.20 ms				M			
	Nota: La grava se instalara en área de la ampliación del proyecto.							
5	Cimentaciones Para Equipo Menor y Mayor							
	Incluir: Topografía, Excavación, Armado, Encofrado, Fundación, Relleno de material selecto y limpieza. Nota: el concreto para cada una de los ítems indicados abajo deberá ser concreto con una existencia compresiva mínima de (3,500lbs/Pul2.) 225kg.							
5.1	Fundación Base para Transformador Potencia 138/34.5kV,50MVA	138/34.5kV	c/u	1	L			

L3. G. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN COMAYAGUA EN 138/34.5kV, 50MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Para la base del transformador de potencia el contratista debe considerar en su alcance una fosa alrededor de esta base, que pueda captar el 115 % del volumen de aceite del transformador de potencia. En esta fosa deberá instalarse una trampa invertida con su tubería y accesorios de acople para evacuar el agua lluvia y esta misma debe acoplarse a las tuberías y/o drenajes de aguas lluvia de la red de la yarda. Esta fosa deberá tener instalado un sistema automático de tal manera que pueda extraer el agua acumulada. La fosa deberá ser construida de concreto armado que soporte las altas temperaturas del aceite del transformador, es parte del alcance los trabajos de excavación, encofrado, armado de hierro, fundación, relleno de material selecto compactado, instalación de las tuberías con sus accesorios de acople, instalación de una parrilla (con una platina con dimensiones no menor a 2"x1/4" con una cuadrilla de 10 x 10 cm) y malla sobre la parte superior de la fosa con una capa de grava colocada sobre la rejilla, botado de material sobrante, limpieza en sitio. Incluir todos los materiales y accesorios para la construcción de la parrilla y la malla, esta parrilla debe ser galvanizados en caliente, en el alcance de estas obras se debe incluir la base de concreto donde se instalara el Sistema a la Prevención Contra la explosión y al Incendio.				M			
5.2	Fundación Base para Interruptor de Potencia	138kV	c/u	1	L			
	Incluir las tres fases, si se diera el caso que la caja de mando para el interruptor de potencia se requiera base de concreto para su instalación, se debe incluir en la fundación de la base del interruptor completo, solicitado en este ítem.				M			

L3. G. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN COMAYAGUA EN 138/34.5kV, 50MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
5.3	Fundación Base para Interruptor de Potencia	34.5kV	c/u	1	L			
	Incluir las tres fases				M			
5.4	Fundación Base para Seccionador Tripolar	138kV	c/u	1	L			
	Incluir las tres fases, si se diera el caso que la seccionadora a suministrar se requiere de una base de concreto para la estructura de soporte para la caja de mando, se debe incluir en la fundición de la base de la seccionadora completa,solicitada en este ítem.				M			
5.5	Fundación Base para Seccionador Tripolar	34.5kV	c/u	1	L			
	Incluir las tres fases y la base para la caja de mando				M			
5.6	Fundación Base para Soporte de barra	138kV	c/u	9	L			
	por fase				M			
5.7	Fundación Base para Soporte de barra	34.5kV	Juego	2	L			
	El juego se considera incluyendo las tres fases, el contratista puede considerar en su diseño para esta cimentacion dos o tres bases, de acuerdo al diseño de la estructura de soporte aprobada por la supervision del proyecto.				M			

L3. G. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN COMAYAGUA EN 138/34.5kV, 50MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
5.8	Fundación Base para Soporte de barra + transformador de tension inductivo	34.5kV	Juego	1	L			
	El juego se considera incluyendo las tres fases, el contratista puede considerar en su diseño para esta cimentacion dos o tres bases, de acuerdo al diseño de la estructura de soporte aprobada por la supervision del proyecto.				M			
5.9	Fundación Base Transformador Potencial Capacitivo	138kV	c/u	3	L			
					M			
5.10	Fundación Base Para Pararrayo Tipo Estación para entrada línea transmisión (1 Fase)	138kV	c/u	6	L			
	nota: entrada de linea hacia Amarateca y Piedras Azules				M			
5.11	Demolición o extracción de base para Interruptor de potencia de accionamiento Tripolar en 138kV		M³	11	L			
5.12	Demolición o extracción de base para Seccionadora Tripolar en 138kV		M³	9	L			
5.13	Demolición o extracción de base para Transformador de corriente en 138kV		M³	7	L			
	Nota: El volumen total para la demolición de las tres bases de los transformadores de potencial es de 3.50 m3. y el volumen de excavación es de 8.50m3							

L3. G. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN COMAYAGUA EN 138/34.5kV, 50MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
5.14	Demolición o extracción de base para Transformador de Potencial en 138kV		M³	7	L			
5.15	Demolición o extracción de dos (2) bases para Pórtico 138kV,		M³	15	L			
6	Calle Interna de Concreto Hidráulico y Bordillos							
6.1	Calle Interna de Concreto Hidráulico		m²	360	L			
	Incluir: topografía, excavación, sistema de drenaje para aguas lluvias, material selecto compactado, encofrado, armado de hierro, conformación, concreto hidráulico y otros requeridos.				M			
	Nota: El Ancho del la calle interna será de 6.0 metros con un espesor de concreto hidráulico de 0.20 metros, ver ancho y distancias lineales en plano de disposicion de equipo.							
6.2	Bordillos para la Calle Interna		ML	120	L			
	Incluir: topografía, excavación, material selecto compactado, encofrado, armado de hierro, conformación, concreto hidráulico y otros requeridos, Nota: el concreto para cada una de los ítems indicados abajo deberá ser concreto con una existencia compresiva mínima de (3,500Lbs/Pul2.) 225kg.				M			
7	Canaletas de concreto para cables de protección, medición y cable de potencia							

L3. G. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN COMAYAGUA EN 138/34.5kV, 50MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
7.1	Canaleta Cable de Control		ML	50	L			
	incluir excavación, fundición, pulido, repello y bandeja para los cables, tapadera concreto, instalación de tubería P.V.C de Ø=3" y conectada al sistema de drenaje de agua lluvias incluir todos sus accesorios, la conexión de recolección de agua o sifón deberá ser instalado no mayor a 10 metros de separación entre uno al otro, incluir parrilla metálica o soportes metálico para los cables, incluir todos los demás materiales y obras requeridas para su construcción, Nota: el concreto para cada una de los ítems indicados abajo deberá ser concreto con una existencia compresiva mínima de (3,500Lbs/Pul2.) 225kg.				M			
7.2	Canaleta Tipo vehicular		ML	10	L			
	incluir excavación, fundición, pulido, repello y bandeja para los cables, tapadera concreto, instalación de tubería P.V.C de Ø=3" y conectada al sistema de drenaje de agua lluvias incluir todos sus accesorios, la conexión de recolección de agua o sifón deberá ser instalado no mayor a 10 metros de separación entre uno al otro, incluir parrilla metálica o soportes metálico para los cables, incluir todos los demás materiales y obras requeridas para su construcción, Nota: el concreto para cada una de los ítems indicados abajo deberá ser concreto con una resistencia compresiva mínima de (3,500Lbs/Pul2.).				M			
8	Drenajes y cunetas para aguas lluvias							
	Nota: Estas obras seran aprobadas y determinadas en sitio por la supervision del proyecto, sin embargo es obligacion del contratista en incluir su precio en su oferta.							

L3. G. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN COMAYAGUA EN 138/34.5kV, 50MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
8.1	Drenaje Tipo Francés con Tubo PVC de 15" de diámetro		ML	60	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Excavación, concreto de nivelación, la tubería deberá tener perforaciones de agujeros de $\varnothing=5/8"$ espaciados a 15cm y ahogada en concreto de 3,000lbs a una altura media, el relleno deberá ser con grava de tamaño entre 1-1/2" a 2" y todos aquellos materiales requeridos para su construcción y operación adecuada.				M			
8.2	Caja colectora para aguas lluvias de 0.90X0.90 Ms. De área libre		C/U	4	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Excavación, Fundación de concreto aparente, Tapadera de concreto con un espesor de 10cm, la caja debe ser construida con una área libre de 0.90X0.90mts y con una altura media, incluir peldaños con varillas de $\varnothing=5/8"$ de acero galvanizado en caliente, y todos aquellos materiales necesarios para su construcción y operación adecuada.				M			
8.3	Cuneta normal de concreto recolectora para aguas lluvias		ML	20	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: topografía, nivelado, compactación del terreno, Encofrado, armado de hierro, fundición de concreto, Pulido y todo aquellos materiales requeridos para su construcción.				M			
9	Cerco de malla ciclón para la subestación y Cerco para el perímetro del terreno							

L3. G. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN COMAYAGUA EN 138/34.5kV, 50MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Nota: Estas obras seran aprobadas y determinadas en sitio por la supervision del proyecto, sin embargo es obligacion del contratista en incluir su precio en su oferta.							
9.1	Cerco de Malla ciclón para la Subestación		ML	50	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Malla ciclón de alambre de zinc calibre 9mm altura de la malla de 8 ' (pies), postes metálicos de Ø= 2 Pulgs. a cada 3 ms, tensores de acero, alambre de acero de púas revestido de zinc (galvanizado) o serpentina en la parte superior de malla, columnas, soleras inferiores hechas de concreto a lo largo del cerco, conformación, topografía, nivelado, encofrado, armado de hierro, y otros materiales requeridos para su construcción, incluir el alcance descrito en las especificaciones técnicas para obra civil y los detalles de los dibujos incluidos en la sección de planos.				M			
9.2	Desmontaje de cerco de malla ciclón existente de la subestación		ML	50	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Desmontar malla ciclón de alambre de zinc calibre 9mm altura de la malla de 8 ' (pies), desmontar de postes metálicos, demoler pared de ladrillo de bloque, demoler soleras y sobre elevación de concreto hasta nivel de suelo, retiro de material sobrante y limpieza.							
9.3	porton de aceso vehicular y peatonal		c/u	2	M			
					L			
10	Remodelación y Ampliacion Sala de Control Existente		Global	1	L			

L3. G. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN COMAYAGUA EN 138/34.5kV, 50MVA**II. LISTADO DE OBRA CIVIL****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	El contratista debe de considerar en su oferta mejoras en la sala de control actual sin limitarse a: (i) Reemplazo de puerta principal en el cuarto que se utilizara para la instalacion de los nuevos tableros de PC&M y servicios auxiliares,esta puerta debe ser metalica pesada ,debe incluirse la pintura interior en todos los ambientes y pintura exterior, reemplazo de ventana en donde la supervision lo indique o requiera, donde se elimine ventanas sellar boquete con el mismo material igual al existente, instalando ladrillos, repellar, pulir y pintar el área de esta ventana, Suministro e instalación de aires acondicionados, el contratista debe presentar una memoria de calculo para la instalación y las cantidades de aires acondicionados en el cuarto nuevo de PC&M, termo-magnéticos y centro de carga, Construcción de canaleta para cables de control para el conexionado de los tableros nuevos y a los existentes, Reemplazo de cerámica donde lo indique la supervisión, Incluir instalaciones electrica necesarias como ser tomas e iluminacion, instalacion de sistema de iluminacion de emergencia en la sala nueva, Construcción de piso de granito si se requiere, se debera de hacer un boquete que comunique la sala de los tableros existente de PC&M con el cuarto que se indica en planos de casa de cotrol existente o donde lo indique la supervision y que servira para la instalacion de los nuevos tableros de PC&M y servicios auxiliares,se debera de reubicar todo el equipo que pudiera interferir en la apertura del boquete que conectara la sala actual con la nueva de PC&M				M			
11	Calle de Acceso a la Subestacion		kM	0.50	L			
	Incluir: El alcance de las obras para mejoramiento en la calle de acceso actual que conecta la subestacion de Siguatepeque consiste sin limitarse a: Realizar conformacion de tipo I (incluye perfilado de cuneta), a lo largo de la calle existente, el constratista debera utilizar un patrol, un compactador de rodillo y la una pipa o cisterna para regado del material selecto existente.				M			

II. LISTADO DE OBRA CIVIL

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
TOTAL OBRA CIVIL PARA LA AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN COMAYAGUA (US\$)								

L3. H. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN COMAYAGUA EN 138KV, BANCO DE CAPACITORES, 24 MVARs**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
1	Pararrayo Tipo Estación para							
1.1	Pararrayo Con medidor descarga	120 kV	c/u	9	L			
					M			
2	Transformador de Corriente							
2.1	Transformador de Corriente MR. de 600/5-5-5-5 Amp.	138kV	c/u	9	L			
	Los transformadores de corriente deben ser tipo estación, Tipo dona Multirrelacion de 600 Amp./5-5-5-5 Amp. (1 de Medición de 0.3B1.0 y 3 de Protección C200), Aislamiento externo de porcelana.				M			
3	Interruptor de Potencia							
	El suministro incluirá sin limitarse a lo siguiente:							
	El Interruptor será suministrado completo con su estructura de soporte metálica, gabinete de mando, relevador para detectar la baja presión de gas SF6, cableado interno, Tubería rígida y tipo BX con sus accesorios, manual de mantenimiento y otros accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada.-							
3.1	Interruptor de Potencia de Accionamiento Monopolar Tanque Vivo de 600 Amps	138kV	c/u	3	L			
					M			
3.2	Interruptor de Potencia de Accionamiento Tripolar Tanque Muerto de 1200 Amps	138kV	c/u	1	L			

L3. H. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN COMAYAGUA EN 138KV, BANCO DE CAPACITORES, 24 MVARs**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	El Interruptor de Potencia debe ser del Tipo Interrupción en SF6, Incluir transformadores de corriente tipo dona de 600-1200Amp./5-5 Amp, MR:0.3B1.0,C200 Suministrar T.C. (1 Protección,1Medición) en ambos lados de cada fase del interruptor de potencia.				M			
4	Seccionador Tripolar							
	El suministro incluirá sin limitarse a lo siguiente:							
	Para cada seccionadora a suministrarse su accionamiento de apertura y cierre debe ser con mando manual y motorizado, la caja del mando debe ser metálica de lámina de acero norma 4X o equivalente, la caja centralizadora debe ser suministrada con sus regletas, borneras, termomagnéticos, resistencias calefactoras, conexonado interno, cada seccionadora debe suministrarse con su rejilla equipotencial, el conexonado externo debe ser enductado con tubo de tipo rígido EMT y flexible tipo BX con todos sus accesorios de acople y uniones, conectores, incluir todos aquellos accesorios requeridos para su instalación adecuada.							
4.1	Seccionadora Tripolar Sin Cuchilla de Puesta a Tierra de 600 Amp.	138kV	c/u	4	L			
					M			
5	Transformador de Potencial							
	El suministro incluirá sin limitarse a lo siguiente:							
	Para cada T.P. suministrar Tubo de tipo rígido EMT, tubo flexible BX, incluir sus accesorios, Conectores, y todos aquellos accesorios para su instalación adecuada							
5.1	Transformador de Potencial	138kV	c/u	3	L			
	Por Fase				M			

L3. H. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN COMAYAGUA EN 138KV, BANCO DE CAPACITORES, 24 MVARs**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
6	Banco Capacitivo en 138kV, Capacidad Total por Banco de 24MVARs		Global	3	L			
	Para el suministro e instalación para Cada Banco Capacitivo se debe incluir todos los capacitores que completen una capacidad de 8 MVARs por fase, suministro e instalación de la estructura de soporte inferior, intermedia y superior de acero galvanizado en caliente para las tres fases, conectores de aluminio, cuchillas cortacircuito, fusibles tipo expulsión, aisladores de tipo estación para un BIL de 650kV para el lado de 138kV con aislamiento de porcelana para operar en alta contaminación, conectores a tierra para las bajadas con cable de cobre suave, pernos de anclajes para la estructura de soporte o bastidor, incluir todos aquellos accesorios requeridos para su instalación adecuada.				M			
7	Caja Centralizadora para Conexión en Transformadores de Medida							
7.1	Caja centralizadora de conexiones para Transformador de Potencial Capacitivo CCVT en 138kV, con todos sus accesorios requeridos para instalación adecuada.		c/u	1	L			
					M			
7.2	Caja centralizadora de conexiones para Transformador de Corriente en 138kV, con todos sus accesorios requeridos para instalación adecuada.		c/u	3	L			
					M			
8	Divisor Resistivo		c/u	3	L			
	Para cada Divisor Resistivo, suministrar su caja centralizadora de conexión, Tubo de tipo rígido EMT, tubo flexible BX, sus accesorios de conexión, Conectores, y todos aquellos accesorios para su instalación adecuada.				M			

L3. H. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN COMAYAGUA EN 138KV, BANCO DE CAPACITORES, 24 MVARs**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
9	Estructuras para Equipo Menor y Mayor							
9.1	Estructura Soporte Baja Para Seccionadora Tripolar (3 FASES)	138kV	c/u	4	L			
					M			
9.2	Estructura Soporte Baja Para Transformador de Corriente (1 FASE)	138kV	c/u	9	L			
					M			
9.3	Estructura Soporte Baja Para Transformador de Potencial CCVT (1 FASE)	138kV	c/u	3	L			
					M			
9.4	Estructura Soporte Baja Para Divisor Resistivo (1 FASE)	138kV	c/u	3	L			
					M			
9.5	Estructura Soporte Baja Para Pararrayo	138kV	c/u	3	L			
					M			
9.6	Estructura Soporte Baja Para Aislador de Tipo Estación	138kV	c/u	9	L			
					M			
9.11	Viga para Estructura de Pórtico	138kV	c/u	4	L			
	12 metros de longitud				M			
9.12	Columna Para Estructura en Pórtico	138kV	c/u	7	L			

L3. H. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN COMAYAGUA EN 138KV, BANCO DE CAPACITORES, 24 MVARs**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	15 metros de altura de la columna incluyendo puntina (12 metros de la columna y 3 metros de la Puntina).				M			
10	Conexiones entre equipo electromecánico							
	Barras, terminales de aluminio , herrajes, conductor de aluminio							
	REF: BURNDY (BR.), ANDERSON ELECTRIC (A.E.), ARRUTI							
10.1	Incluir sin limitarse a lo siguiente: suministro e instalación de todos los herrajes de aluminio como ser conectores de tipo terminal de expansión, conectores rígidos, tubo de aluminio, conectores tipo camisas, separadores, uniones, tapones elimina efecto corona, conectores de tipo T para cable a cable tipo compresión, conectores de tubo a cable, conectores de tubo a tubo, y todos aquellos conectores requeridos para la instalación de la barra tensada aérea, rígida, bajadas y derivaciones, conexión entre equipos, el contratista debe considerar en este alcance todos los herrajes de aluminio o conectores requeridos para la conexión de la barra rígida y/o flexible para cada uno de los bancos capacitivos, barra aérea principal para conectar los tres bancos capacitivos, barra aérea que conecta las bahía nuevas de los banco capacitivos a la bahía existente en 138kV.		Global	1	L			
	Nota: Ver Plano de disposición de equipo electromecánico proyectado y existente Hoja 1 de 1 SE Santa Marta, y Plano de Seccion de disposición de equipo electromecánico proyectado y existente en 138kV Hoja 1 de 1 SE Santa Marta, incluidos en la sección de planos.				M			
11	Cables de potencia							

L3. H. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN COMAYAGUA EN 138KV, BANCO DE CAPACITORES, 24 MVARs**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
11.1	Conductor 1x477MCM/fase para barra tensada principal y conexionado de las tres etapas del banco de capacitores ,bajadas, derivaciones, el alcance del suministro e instalación será para conectar cada banco capacitivo a la barra tensada a la bahía en 138kV proyectada (incluir las 3 fases completas con todo sus accesorios), se debe entender que el ML pagado deben incluirse las tres fases.		ML	90	L			
					M			
12	Herrajes para el Hilo de Guarda							
12.1	Terminal de tensión para hilo de guarda OPGW		C/U	10	L			
					M			
12.2	Cable de acero para Blindaje Aéreo o Hilo de Guarda E.H.S. Ø=3/8").		ML	150	L			
	Nota: El cable de acero será para el blindaje aéreo para cada banco capacitivo y su equipo asociado en 138kV del proyecto.				M			
13	Luminarias y Accesorios							
13.1	Luminaria para alumbrado en el patio de subestación Lámpara Tipo Led		c/u	10	L			
	Incluir suministro, instalación sin limitarse a lo siguiente:brazo de soporte para la lámpara, sistema de control, Accesorios para iluminación, tubería de metal rígida EMT tipo industrial para el conexionado, accesorios, alambrado desde la luminaria ubicada en la yarda hasta la sala de control.				M			

L3. H. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN COMAYAGUA EN 138KV, BANCO DE CAPACITORES, 24 MVARs**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
13.2	Poste de concreto de 45 pies autosoportado clase 2,000 lbs (2K) para instalar lámpara tipo Led para alumbrado en patio en la subestación.		c/u	2	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente para el suministro e instalación del poste: suministro, traslado a sitio e instalación del poste metálico o de concreto de una altura de 45 pies auto soportado, para la instalación del poste incluir topografía, agujero o excavación, aplomado, fundación de concreto armado, relleno, conformación, limpieza y otras obras requeridas la la instalación del mismo.				M			
	Nota: Este se utilizara para instalar la luminaria de patio y para la conexión para el blindaje aéreo: Ver planos de secciones de disposición de equipo electromecánico proyectado y existente SE Santa Marta en 138kV Hoja 1 de 1, y plano de planta disposición de equipo proyectado y existente hoja 1 de 1, incluidos en la sección de planos.							
14	Panel de control y medición completo							
	Cada tablero (PC&M) Deberá suministrarse completo con sus medidores para la medición, relés de protección primaria, respaldo, concentrador de datos, controlador de bahía, relé protección BF, indicadores, perillas de control, anunciadores, botoneras, luces indicadoras, bloques terminales, cableados y dispositivos misceláneos, incluir todo el alcance de obra y equipo indicado en el documento de especificaciones técnicas en el apartado de la sección para paneles de control y medición.							
14.1	Gabinete de protección y control completo Para los tres bancos capacitivos		Global	1	L			

L3. H. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN COMAYAGUA EN 138KV, BANCO DE CAPACITORES, 24 MVARs

I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	El Gabinete de protección y control para los tres bancos capacitivos debe suministrarse para instalar los equipos y los siguientes accesorios: El Gabinete debe ser del tipo Swing Rack acceso frontal y posterior con los espacios adecuados y suficientes para instalar y ubicar el siguiente equipo, tres (3) relés de Protección Primaria, Tres (3) relés de Respaldo, Tres (3) Relés para Protección BF, UCB, Tres (3) Medidores Analizadores de Calidad de potencia con sus respectivas licencias, Relés Supervisión de bobinas de Disparos, Relevadores auxiliares, HMI, indicadores, perillas de control, anunciadores, botoneras, luces indicadoras,Block de prueba para medidores, Blocks de prueba para los relés de protección (Block de Pruebas), Peinetas de Pruebas, Switch, Tablillas, fusibles, termo-magnéticos, Resistencias Calefactoras,iluminacion contrololada con interruptores automáticos, Tomas de fuerza, alambrado, y todos aquellos materiales y dispositivos misceláneos, para su instalación y operación adecuada, el tamaño de cada compartimiento debe ser de 0.8m X 0.80 X 2.0 ms de alto, en el detalle o dibujo se esta solicitando Dos (2) compartimientos, si se requiere mas de Dos (2) compartimientos el contratista debe incluirlo en el alcance de este ítem sin costo adicional, cada compartimiento se debe suministrar con sus llamadores o palancas totalmente de metal y cromados, no se acepta llamadores con material de plastico, ver detalle en la seccion de plano.				M			
15	Cables de control							

L3. H. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN COMAYAGUA EN 138KV, BANCO DE CAPACITORES, 24 MVARs

I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	incluir sin limitarse a lo siguiente: (i) suministro e instalación cable de control, cable de fuerza, cable para comunicaciones de tipo F.O., tipo ethernet y cualquier otro tipo de cable especial que sea requerido para el conexonado o cableado para todo el equipo electromecánico asociado para cada banco de capacitivo en 138kV, el cableado será desde los equipos ubicados en la yarda hasta la sala de control donde estará ubicado el nuevo tablero PC&M de los bancos capacitivos, incluir en el alcance el conexonado de comunicación, sistema scada, conexonado en los tableros de Corriente Directa y de Corriente Alterna ubicados en la sala de mando existente, incluir como parte del alcance el suministro e instalación de los interruptores termo-magnéticos requeridos para el conexonado nuevo y para aquellas señales requeridas de los tableros existentes ubicados en los diferentes ambiente en la sala de control existente, incluir en el conexonado las viñetas de tipo espagueti, conectores de compresión y atornillable, rotulación, todos sus accesorios de sujeción para la tubería de tipo EMT rígida y flexible tipo BX, conectores, abrazaderas, realizar el cableado entre tableros de los nuevos a los existentes ubicados en los demás ambientes dentro de la sala de mando, configuración de los equipos, y todos los demás equipos requeridos, incluir las pruebas y puesta en marcha.		Global	1	L			
					M			
16	Red de Tierra							

I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Suministro e instalación de conductor 2/0 multifilar de cobre suave para la bajadas de cada uno de los equipos a ubicarse en cada banco capacitivo en 138kV, para la red principal o malla nueva debe ser construirse con conductor 4/0 material de cobre suave tipo termowell y conectarla a la red y cerco de malla ciclón existente, las varillas deben ser de Ø=3/4" de L= 10 pies (3.05ms) de acero recubierto de cobre, incluir instalación de cable de cobre suave en canaleta o trinchera para cable de control en la yarda como en sala de control, los conectores para las bajadas o derivaciones debe ser conectores mecánicos de cobre, las conexiones al cerco (malla ciclón) deben ser con conectores de cobre mecánicos y trenzados adecuados para ser instalados en tubo de metal del cerco, incluir obras de excavación, relleno de material selecto para la malla principal, conexión al sistema de aterrizaje de los tableros PC&M, tableros Auxiliares, Tableros de A.C., Tablero D.C., Tableros del equipo de comunicaciones, tablero del sistema scada, y todo aquel equipo que debe ser aterrizado.							
16.1	El alcance de las obras debe cubrir el suministro e instalación del sistema de tierra para las tres bancos capacitivos, todos los equipos a ubicarse en la bahía existente en 138kV, la conexión de todos los equipos menores y mayores en la yarda, conexión completa de las Estructuras Metálicas y de los equipos de la yarda, tableros en la sala de control, conexión a cerco existente y proyectado, conexión a la malla principal existentes.		Global	1	L			
					M			
17	Pruebas y Puesta en Marcha Comercial		Global	1	L			
TOTAL EQUIPO ELECTROMECAÁNICO PARA LA AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN COMAYAGUA EN 138KV, BANCO DE CAPACITORES (US\$)								

L3. H. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN COMAYAGUA EN 138KV, BANCO DE CAPACITORES, 24 MVARs**II. LISTADO DE OBRA CIVIL****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
1	Remoción de capa de grava existente, Limpieza y Topografía, Obra a realizar en el área de ampliación proyectada		m ²	1,680	L			
2	Conformación en áreas de la ampliación proyectadas, Obra a realizar en el área de ampliación proyectada		m ²	1,200	L			
					M			
3	Estudio mecánica de suelo, Obra a realizar en el área de ampliación proyectada		Global	1	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: (i) Informe del Geotecnista, (ii) los sondeos y las calicatas serán indicadas por el supervisor del proyecto, sin embargo en el alcance se debe incluir sondeos en los equipos de mayor peso como ser el punto donde se ubicara el interruptor de potencia, estructura de remate para la barra tensada principal, en la zona donde se ubicaran los bancos capacitivos.							
	Es parte del alcance la movilización y desmovilización de personal y equipo, topografía, excavación, calicatas, sondeos, pruebas de densidad del relleno y corte, las perforaciones según las indicaciones de acuerdo al documento y a las normas, ensayos en laboratorio, informe de mecánica de suelo y de la resistividad de eléctrica y método.							

L3. H. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN COMAYAGUA EN 138KV, BANCO DE CAPACITORES, 24 MVARs**II. LISTADO DE OBRA CIVIL**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
4	Capa de Grava		m ³	280	L			
	Espesor de 0.20 ms				M			
5	Cimentaciones Para Equipo Menor y Mayor							
	Incluir: Topografía, Excavación, Armado, Encofrado, Fundación, Relleno de material selecto y limpieza. Nota: el concreto para cada una de los ítems indicados abajo deberá ser concreto con una existencia compresiva mínima de (3,500Lbs/Pul2.) 225kg.							
4.1	Fundación Base para Interruptor de Potencia	138kV	c/u	4	L			
	Incluir las tres fases, si se diera el caso que la caja de mando para el interruptor de potencia se requiera base de concreto para su instalacion, se debe incluir en la fundición de la base del interruptor completo, solicitado en este ítem.				M			
4.2	Fundación Base para Seccionador Tripolar	138kV	c/u	4	L			
	Incluir las tres fases, si se diera el caso que la seccionadora a suministrar se requiere de una base de concreto para la estructura de soporte para la caja de mando, se debe incluir en la fundición de la base de la seccionadora completa, solicitada en este ítem.				M			
4.3	Fundación Base para Soporte de barra	138kV	c/u	9	L			
	por fase				M			

L3. H. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN COMAYAGUA EN 138KV, BANCO DE CAPACITORES, 24 MVARs**II. LISTADO DE OBRA CIVIL****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
4.4	Fundación Base Transformador Potencial Capacitivo	138kV	c/u	3	L			
					M			
4.5	Fundación Base Para Pararrayo Tipo Estación para banco de capacitores (1 Fase)	138kV	c/u	9	L			
					M			
4.6	Fundación de Base para cada banco capacitivo de 10 MVARs incluir las tres fases para cada banco capacitivo.	138kV	Global	3	L			
					M			
4.7	Fundación Base para el Divisor Resistivo (1 fase).	138kV	c/u	3	L			
	Nota: Las 3 bases serán para ser instaladas en los bancos de capacitores				M			
4.8	Fundación Base para Columna de Pórtico Para Salida de Línea Transmisión	138kV	c/u	7	L			
					M			
5	Canaletas de concreto para cables de protección y medición							
5.1	Canaleta Cable de Control		ML	70	L			

L3. H. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN COMAYAGUA EN 138KV, BANCO DE CAPACITORES, 24 MVARs**II. LISTADO DE OBRA CIVIL**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	incluir excavación, fundición, pulido, repello y bandeja para los cables, tapadera concreto, instalación de tubería P.V.C de Ø=3" y conectada al sistema de drenaje de agua lluvias incluir todos sus accesorios, la conexión de recolección de agua o sifón deberá ser instalado no mayor a 10 metros de separación entre uno al otro, incluir parrilla metálica o soportes metálico para los cables, incluir todos los demás materiales y obras requeridas para su construcción, Nota: el concreto para cada una de los ítems indicados abajo deberá ser concreto con una existencia compresiva mínima de (3,500Lbs/Pul2.) 225kg.				M			
6	Drenajes y cunetas para aguas lluvias							
	Nota: Estas obras serán aprobadas y determinadas en sitio por la supervisión del proyecto, sin embargo es obligación del contratista incluir su precio en su oferta.							
6.1	Drenaje Tipo Francés con Tubo PVC de 15" de diámetro		ML	20	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Excavación, concreto de nivelación, la tubería deberá tener perforaciones de agujeros de Ø=5/8" espaciados a 15cm y ahogada en concreto de 3,000lbs a una altura media, el relleno deberá ser con grava de tamaño entre 1-1/2" a 2" y todos aquellos materiales requeridos para su construcción y operación adecuada.				M			
6.2	Caja colectora para aguas lluvias de 0.90X0.90 Ms. De área libre		C/U	2	L			

L3. H. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN COMAYAGUA EN 138KV, BANCO DE CAPACITORES, 24 MVARs**II. LISTADO DE OBRA CIVIL**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Excavación, Fundación de concreto aparente, Tapadera de concreto con un espesor de 10cm, la caja debe ser construida con una área libre de 0.90X0.90mts y con una altura media, incluir peldaños con varillas de Ø=5/8" de acero galvanizado en caliente, y todos aquellos materiales necesarios para su construcción y operación adecuada.				M			
7	Cunetas Para Aguas Lluvias							
	Nota: Estas obras seran aprobadas y determinadas en sitio por la supervision del proyecto, sin embargo es obligacion del contratista en incluir su precio en su oferta.							
7.1	Cuneta normal de concreto recolectora para aguas lluvias		ML	10	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: topografía, nivelado, compactación del terreno, Encofrado, armado de hierro, fundición de concreto, Pulido y todo aquellos materiales requeridos para su construcción.				M			
8	Cerco de malla ciclón para la subestación y Cerco para el perímetro del terreno							
	Nota: Estas obras seran aprobadas y determinadas en sitio por la supervision del proyecto, sin embargo es obligacion del contratista en incluir su precio en su oferta.							
8.1	Cerco de Malla ciclón para la Subestación		ML	30	L			

II. LISTADO DE OBRA CIVIL

**Precio Unitario
(US\$)**

Precio Total (US\$)	

[illegible]

L3. I. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN VILLANUEVA EN 138kV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
1	Pararrayo Tipo Estación para entrada bahia banco de compensacion capacitiva							
1.1	Pararrayo Con medidor descarga	120 kV	c/u	9	L			
					M			
2	Transformador de Corriente							
2.1	Transformador de Corriente MR. de 600/5-5-5-5 Amp.	138kV	c/u	9	L			
	Los transformadores de corriente deben ser tipo estación, Tipo dona Multirrelacion de 600 Amp./5-5-5-5 Amp. (1 de Medición de 0.3B1.0 y 3 de Protección C200), Aislamiento externo de porcelana.				M			
3	Interruptor de Potencia							
	El suministro incluirá sin limitarse a lo siguiente:							
	El Interruptor será suministrado completo con su estructura de soporte metálica, gabinete de mando, relevador para detectar la baja presión de gas SF6, cableado interno, Tubería rígida y tipo BX con sus accesorios, manual de mantenimiento y otros accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada.-							
3.1	Interruptor de Potencia de Accionamiento Monopolar Tanque Vivo de 600 Amps	138kV	c/u	3	L			
					M			
3.2	Interruptor de Potencia de Accionamiento Tripolar, Tipo Tanque Muerto de 600 Amps.	138kV	c/u	1	L			

L3. I. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN VILLANUEVA EN 138kV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	El Interruptor de Potencia debe ser del Tipo Interrupción en SF6, Incluir transformadores de corriente tipo dona y pasante de ampacidad M.R. 1200 Amp./5-5 Amp, 0.3B1.0, C200 Suministrar T.C. (dos de Protección, dos de Medición), esta cantidad y arreglo debe ser por polo o sea dos arreglos de tres por fase, para el interruptor de potencia.				M			
4	Seccionador Tripolar							
	El suministro incluirá sin limitarse a lo siguiente:							
	Para cada seccionadora a suministrarse su accionamiento de apertura y cierre debe ser con mando manual y motorizado, la caja del mando debe ser metálica de lámina de acero norma 4X o equivalente, la caja centralizadora debe ser suministrada con sus regletas, borneras, termomagnéticos, resistencias calefactoras, conexionado interno, cada seccionadora debe suministrarse con su rejilla equipotencial, el conexionado externo debe ser enductado con tubo de tipo rígido EMT y flexible tipo BX con todos sus accesorios de acople y uniones, conectores, incluir todos aquellos accesorios requeridos para su instalación adecuada.							
4.1	Seccionadora Tripolar Sin Cuchilla de Puesta a Tierra de 600 Amp.	138kV	c/u	4	L			
					M			
5	Transformador de Potencial							
	El suministro incluirá sin limitarse a lo siguiente:							
	Para cada T.P. suministrar Tubo de tipo rígido EMT, tubo flexible BX, incluir sus accesorios, Conectores, y todos aquellos accesorios para su instalación adecuada							
5.1	Transformador de Potencial	138kV	c/u	3	L			
	Por Fase				M			

L3. I. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN VILLANUEVA EN 138kV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
6	Banco Capacitivo en 138kV, Capacidad Total por Banco de 30MVARs		Global	3	L			
	Para el suministro e instalación para Cada Banco Capacitivo se debe incluir todos los capacitores que completen una capacidad de 10 MVARs por fase, suministro e instalación de la estructura de soporte inferior, intermedia y superior de acero galvanizado en caliente para las tres fases, conectores de aluminio, cuchillas cortacircuito, fusibles tipo expulsión, aisladores de tipo estación para un BIL de 650kV para el lado de 138kV con aislamiento de porcelana para operar en alta contaminación, conectores a tierra para las bajadas con cable de cobre suave, pernos de anclajes para la estructura de soporte o bastidor, incluir todos aquellos accesorios requeridos para su instalación adecuada.				M			
7	Tableros Auto soportados para el Servicio Auxiliar							
7.1	Tablero de 125 Vcc, No menor a 800Amp.		Global	1	L			
	para el suministro e instalación de este tablero incluir el conexionado desde la yarda a los tableros en la sala de control, además incluye todos aquellos accesorios y herrajes para su instalación adecuada.				M			
7.2	Tablero de A.C 208/120 Vca		Global	1	L			
	para el suministro e instalación de este tablero incluir el conexionado desde la yarda a los tableros en la sala de control, además incluye todos aquellos accesorios y herrajes para su instalación adecuada.				M			
7.3	Cargador de baterías		c/u	1	L			

L3. I. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN VILLANUEVA EN 138kV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Para el suministro de cargador de batería incluir el suministro e instalación del conexionado desde el cargador de batería al Banco de Baterías en la sala de control, además incluye todos aquellos accesorios y herrajes para su instalación adecuada.				M			
7.4	Banco de Baterías		c/u	1	L			
					M			
8	Caja Centralizadora para Conexionado en Transformadores de Medida							
8.1	Caja centralizadora de conexiones para Transformador de Potencial Capacitivo CCVT en 138kV, con todos sus accesorios requeridos para instalación adecuada.		c/u	1	L			
					M			
8.2	Caja centralizadora de conexiones para Transformador de Corriente en 138kV, con todos sus accesorios requeridos para instalación adecuada.		c/u	3	L			
					M			
9	Divisor Resistivo		c/u	3	L			
	Para cada Divisor Resistivo, suministrar su caja centralizadora de conexión, Tubo de tipo rígido EMT, tubo flexible BX, sus accesorios de conexión, Conectores, y todos aquellos accesorios para su instalación adecuada.				M			
10	Estructuras para Equipo Menor y Mayor							
10.1	Estructura Soporte Baja Para Seccionadora Tripolar (3 FASES)	138kV	c/u	4	L			
					M			

L3. I. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN VILLANUEVA EN 138kV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
10.2	Estructura Soporte Baja Para Transformador de Corriente (1 FASE)	138kV	c/u	9	L			
					M			
10.3	Estructura Soporte Baja Para Transformador de Potencial CCVT (1 FASE)	138kV	c/u	3	L			
					M			
10.4	Estructura Soporte Baja Para Divisor Resistivo (1 FASE)	138kV	c/u	3	L			
					M			
10.5	Estructura Soporte Baja Para Pararrayo	138kV	c/u	9	L			
					M			
10.6	Estructura Soporte Baja Para Aislador de Tipo Estación	138kV	c/u	6	L			
					M			
10.7	Viga para Estructura de Pórtico	138kV	c/u	2	L			
	12 metros de longitud				M			
10.8	Columna Para Estructura en Pórtico	138kV	c/u	4	L			
	15 metros de altura de la columna incluyendo puntina (12 metros de la columna y 3 metros de la Puntina).				M			
11	Conexiones entre equipo electromecánico							

L3. I. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN VILLANUEVA EN 138kV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Barras, terminales de aluminio , herrajes, conductor de aluminio							
	REF: BURNDY (BR.), ANDERSON ELECTRIC (A.E.), ARRUTI							
11.1	Incluir sin limitarse a lo siguiente: suministro e instalación de todos los herrajes de aluminio como ser conectores de tipo terminal de expansión, conectores rígidos, tubo de aluminio, conectores tipo camisas, separadores, uniones, tapones elimina efecto corona, conectores de tipo T para cable a cable tipo compresión, conectores de tubo a cable, conectores de tubo a tubo, y todos aquellos conectores requeridos para la instalación de la barra tensada aérea, rígida, bajadas y derivaciones, conexión entre equipos, el contratista debe considerar en este alcance todos los herrajes de aluminio o conectores requeridos para la conexión de la barra rígida y/o flexible para cada uno de los bancos capacitivos, barra aérea principal para conectar los tres bancos capacitivos, barra aérea que conecta las bahía nuevas de los banco capacitivos a la bahía existente en 138kV.		Global	1	L			
					M			
12	Cables de potencia							
12.1	Conductor 1x477MCM/fase para bajadas, derivaciones, el alcance del suministro e instalación será para conectar cada banco capacitivo a la barra tensada a la bahía en 138kV proyectada (incluir las 3 fases completas con todo sus accesorios), se debe entender que el ML pagado deben incluirse las tres fases.		ML	100	L			
					M			
13	Herrajes para el Hilo de Guarda							
13.1	Terminal de tensión para hilo de guarda OPGW		C/U	10	L			
					M			

L3. I. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN VILLANUEVA EN 138kV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
13.2	Cable de acero para Blindaje Aéreo o Hilo de Guarda E.H.S. Ø=3/8").		ML	130	L			
	Nota: El cable de acero será para el blindaje aéreo para cada banco capacitivo y su equipo asociado en 138kV del proyecto.				M			
14	Luminarias y Accesorios							
14.1	Luminaria para alumbrado en el patio de subestación Lámpara Tipo Led		c/u	8	L			
	Incluir suministro, instalación sin limitarse a lo siguiente: brazo de soporte para la lámpara, sistema de control, Accesorios para iluminación, tubería de metal rígida EMT tipo industrial para el conexionado, accesorios, alambrado desde la luminaria ubicada en la yarda hasta la sala de control.				M			
14.2	Poste de concreto de 45 pies autosoportado clase 2,000 lbs (2K) para instalar lámpara tipo Led para alumbrado en patio en la subestación.		c/u	2	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente para el suministro e instalación del poste: suministro, traslado a sitio e instalación del poste metálico o de concreto de una altura de 45 pies auto soportado, para la instalación del poste incluir topografía, agujero o excavación, aplomado, fundación de concreto armado, relleno, conformación, limpieza y otras obras requeridas la la instalación del mismo.				M			
	Nota: Este se utilizara para instalar la luminaria de patio y para la conexión para el blindaje aéreo: Ver planos de secciones de disposición de equipo electromecánico proyectado y existente SE Santa Marta en 138kV Hoja 1 de 1, y plano de planta disposición de equipo proyectado y existente hoja 1 de 1, incluidos en la sección de planos.							

L3. I. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN VILLANUEVA EN 138kV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
15	Aisladores Tipo Estación, Estructuras de Remate y de Suspensión							
15.1	Aislador Tipo Estación Para Soporte de Barra	138kV	c/u	6	L			
					M			
15.2	Estructura de Remate para barra tensada en pórtico en 138kV	138kV	Global	2	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente para el suministro e instalación de la Estructura de Remate para barra tensada: tres cadenas tipo plato, instalar una cadena por fase con todo sus accesorios de sujeción como ser grilletes, cuernos, grapas de aluminio de compresión, cuellos, separador, extensores y otros herrajes requeridos para la instalación y operación adecuada para el conductor de aluminio ACSR, para cada cadena de aisladores, incluir once (11) platos por cadena por fase, ver listado materiales en detalle de esta estructura en la sección de planos.				M			
15.3	Postes de concreto Autosoportado de 50 pies (15 Metros) de altura de clase 2,000 Lb (2K).		Global	4	L			
	Nota: Incluir en el suministro del poste el cable de acero de para la conexión del blindaje aéreo y para la conexión a tierra, también incluir los pernos de escala, estos pernos de escala se deben instalar a partir de 4,5 m sobre nivel de suelo terminado y entre pernos una separación de 0,3 m, estos pernos de escalar se deben instalar hasta llegar al parte superior (punta) del poste.				M			
15.4	Cimentación Para Poste de Concreto Centrifugado Autosoportado de altura de 50 pies (15 Ms) de Clase 2000 Lb (2K).		Global	4	L			

L3. I. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN VILLANUEVA EN 138kV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	El alcance para el suministro e instalación debe incluir sin limitarse a lo siguiente: (i) Fundación de concreto armado para la base del poste autosoportado, suministro de materiales para la obra civil, equipo, traslado a sitio del proyecto, mano de obra, (ii) Pruebas de laboratorio de la cimentación (iii) Estudio de suelo, (iv) Topografía, (v) Excavación de material del sitio, (vi) Encofrado, armado y colocación de acero reforzado, (vii) Fundación de concreto de acuerdo a la resistencia dada en los planos y especificaciones por el contratista aprobados por ENEE, (viii) Curado del concreto, (ix) Remoción del encofrado, acabado y pulido final, (x) Relleno de material selecto compactado, (xi) Retiro de material sobrante y depositado en un lugar donde no dañe a terceros, (xii) Limpieza y remoción de tierra, pruebas de cilindros de concreto,(xiii) considerar todos el material y las obras requeridas para la cimentación de concreto para el poste autosoportado.				M			
16	Panel de control y medición completo							
	Cada tablero (PC&M) Deberá suministrarse completo con sus medidores para la medición, relés de protección primaria, respaldo, concentrador de datos, controlador de bahía, relé protección BF, indicadores, perillas de control, anunciadores, botoneras, luces indicadoras, bloques terminales, cableados y dispositivos misceláneos, incluir todo el alcance de obra y equipo indicado en el documento de especificaciones técnicas en el apartado de la sección para paneles de control y medición.							
16.1	Gabinete de protección y control completo Para los tres bancos capacitivos		Global	1	L			

L3. I. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN VILLANUEVA EN 138kV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	El Gabinete de protección y control para los tres bancos capacitivos debe suministrarse para instalar los equipos y los siguientes accesorios: El Gabinete debe ser del tipo Swing Rack acceso frontal y posterior con los espacios adecuados y suficientes para instalar y ubicar el siguiente equipo, tres (3) relés de Protección Primaria, Tres (3) relés de Respaldo, Tres (3) Relés para Protección BF, UCB, Tres (3) Medidores Analizadores de Calidad de potencia con sus respectivas licencias, Relés Supervisión de bobinas de Disparos, Relevadores auxiliares, HMI, indicadores, perillas de control, anunciadores, botoneras, luces indicadoras,Block de prueba para medidores, Blocks de prueba para los relés de protección (Block de Pruebas), Peinetas de Pruebas, Switch, Tablillas, fusibles, termo-magnéticos, Resistencias Calefactoras,iluminacion contrololada con interruptores automáticos, Tomas de fuerza, alambrado, y todos aquellos materiales y dispositivos misceláneos, para su instalación y operación adecuada, el tamaño de cada compartimiento debe ser de 0.8m X 0.80 X 2.0 ms de alto, en el detalle o dibujo se esta solicitando Dos (2) compartimientos, si se requiere mas de Dos (2) compartimientos el contratista debe incluirlo en el alcance de este ítem sin costo adicional, cada compartimiento se debe suministrar con sus llamadores o palancas totalmente de metal y cromados, no se acepta llamadores con material de plastico, ver detalle en la seccion de plano.				M			
17	Cables de control							

L3. I. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN VILLANUEVA EN 138kV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs								
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO								
RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	incluir sin limitarse a lo siguiente: (i) suministro e instalación cable de control, cable de fuerza, cable para comunicaciones de tipo F.O., tipo ethernet y cualquier otro tipo de cable especial que sea requerido para el conexonado o cableado para todo el equipo electromecánico asociado para cada banco de capacitivo en 138kV, el cableado será desde los equipos ubicados en la yarda hasta la sala de control donde estará ubicado el nuevo tablero PC&M de los bancos capacitivos, incluir en el alcance el conexonado de comunicación, sistema scada, conexonado en los tableros de Corriente Directa y de Corriente Alterna ubicados en la sala de mando existente, incluir como parte del alcance el suministro e instalación de los interruptores termo-magnéticos requeridos para el conexonado nuevo y para aquellas señales requeridas de los tableros existentes ubicados en los diferentes ambiente en la sala de control existente, incluir en el conexonado las viñetas de tipo espagueti, conectores de compresión y atornillable, rotulación, todos sus accesorios de sujeción para la tubería de tipo EMT rígida y flexible tipo BX, conectores, abrazaderas, realizar el cableado entre tableros de los nuevos a los existentes ubicados en los demás ambientes dentro de la sala de mando, configuración de los equipos, y todos los demás equipos requeridos, incluir las pruebas y puesta en marcha.		Global	1	L			
					M			
18	Red de Tierra							

I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECÁNICO

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Suministro e instalación de conductor 2/0 multifilar de cobre suave para la bajadas de cada uno de los equipos a ubicarse en cada banco capacitivo en 138kV, para la red principal o malla nueva debe ser construirse con conductor 4/0 material de cobre suave tipo termowell y conectarla a la red y cerco de malla ciclón existente, las varillas deben ser de Ø=3/4" de L= 10 pies (3.05ms) de acero recubierto de cobre, incluir instalación de cable de cobre suave en canaleta o trinchera para cable de control en la yarda como en sala de control, los conectores para las bajadas o derivaciones debe ser conectores mecánicos de cobre, las conexiones al cerco (malla ciclón) deben ser con conectores de cobre mecánicos y trenzados adecuados para ser instalados en tubo de metal del cerco, incluir obras de excavación, relleno de material selecto para la malla principal, conexión al sistema de aterrizaje de los tableros PC&M, tableros Auxiliares, Tableros de A.C., Tablero D.C., Tableros del equipo de comunicaciones, tablero del sistema scada, y todo aquel equipo que debe ser aterrizado.							
18.1	El alcance de las obras debe cubrir el suministro e instalación del sistema de tierra para las tres bancos capacitivos, todos los equipos a ubicarse en la bahía existente en 138kV, la conexión de todos los equipos menores y mayores en la yarda, conexión completa de las Estructuras Metálicas y de los equipos de la yarda, tableros en la sala de control, conexión a cerco existente y proyectado, conexión a la malla principal existentes.		Global	1	L			
					M			
19	Pruebas y Puesta en Marcha Comercial		Global	1	L			
TOTAL EQUIPO ELECTROMECAÁNICO PARA LA AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN VILLANUEVA EN 138kV, BANCO DE CAPACITORES (US\$)								

L3. I. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN VILLANUEVA EN 138kV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**II. LISTADO DE OBRA CIVIL****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
1	Remoción de capa de grava existente, Limpieza y Topografía, Obra a realizar en el área de ampliación proyectada		m ²	1,500	L			
2	Conformación en áreas de la ampliación proyectadas, Obra a realizar en el área de ampliación proyectada		m ²	1,500	L			
					M			
3	Estudio mecánica de suelo, Obra a realizar en el área de ampliación proyectada		Global	1	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: (i) Informe del Geotecnista, (ii) los sondeos y las calicatas serán indicadas por el supervisor del proyecto, sin embargo en el alcance se debe incluir sondeos en los equipos de mayor peso como ser el punto donde se ubicara el interruptor de potencia, estructura de remate para la barra tensada principal, en la zona donde se ubicaran los bancos capacitivos.							
	Es parte del alcance la movilización y desmovilización de personal y equipo, topografía, excavación, calicatas, sondeos, pruebas de densidad del relleno y corte, las perforaciones según las indicaciones de acuerdo al documento y a las normas, ensayos en laboratorio, informe de mecánica de suelo y de la resistividad de eléctrica y método.							
4	Capa de Grava, Obra a realizar en el área de ampliación proyectada							
4.1	Capa de Grava Considerar Espesor de 0.20 ms, para el relleno de la grava.		m ³	160	L			

L3. I. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN VILLANUEVA EN 138kV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**II. LISTADO DE OBRA CIVIL****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Nota: La grava se instalara en área de la ampliación del proyecto.				M			
5	Cimentaciones Para Equipo Menor y Mayor							
	Incluir: Topografía, Excavación, Armado, Encofrado, Fundación, Relleno de material selecto y limpieza. Nota: el concreto para cada una de los ítems indicados abajo deberá ser concreto con una resistencia a la compresión mínima de (3,500Lbs/Pul2.).							
5.1	Fundación Base Para Pararrayo Tipo Estación para entrada línea transmisión y banco de Capacitores (1 Fase)	138kV	c/u	9	L			
					M			
5.2	Fundación Base Para Transformador de Corriente (1 fase)	138kV	c/u	9	L			
					M			
5.3	Fundación Base para Interruptor de Potencia tanque vivo	138kV	c/u	3	L			
	Incluir las tres fases, si se diera el caso que la caja de mando para el interruptor de potencia se requiera base de concreto para su instalación, se debe incluir en la fundición de la base del interruptor completo, solicitado en este ítem.				M			
5.4	Fundación Base para Interruptor de Potencia tanque muerto	138kV	c/u	1	L			

L3. I. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN VILLANUEVA EN 138kV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**II. LISTADO DE OBRA CIVIL**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir las tres fases, si se diera el caso que la caja de mando para el interruptor de potencia por el diseño proporcionado quede a una altura qe no es adecuada para el personal tecnico, se debera de incluir soportes o andamio de tal manera que el personal pueda realizar trabajos sin ningun problema				M			
5.5	Fundación Base para Seccionador Tripolar (Incluir las tres fases).	138kV	c/u	4	L			
	Incluir las tres fases, si se diera el caso que la seccionadora a suministrar se requiere de una base de concreto para la estructura de soporte para la caja de mando, se debe incluir en la fundición de la base de la seccionadora completa, solicitada en este ítem.				M			
5.6	Fundación Base Transformador Potencial Capacitivo (1 fase).	138kV	c/u	3	L			
					M			
5.7	Fundación Base soporte barra tipo Estación (1 fase).	138kV	c/u	6	L			
					M			
5.8	Fundación de Base para cada banco capacitivo de 10 MVARs incluir las tres fases para cada banco capacitivo.	138kV	Global	3	L			
					M			
5.9	Fundación Base para el Divisor Resistivo (1 fase).	138kV	c/u	3	L			

L3. I. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN VILLANUEVA EN 138kV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**II. LISTADO DE OBRA CIVIL**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Nota: Las 3 bases serán para ser instaladas en los bancos de capacitores				M			
5.10	Fundación Base para Columna de Pórtico Para Salida de Línea Transmisión	138kV	c/u	4	L			
					M			
6	Calle Interna de Concreto Hidráulico y Bordillos							
6.1	Calle Interna de Concreto Hidráulico		m²	75	L			
	Incluir: topografía, excavación, sistema de drenajes para aguas lluvias, material selecto compactado, encofrado, armado de hierro, conformación, concreto hidráulico y otros requeridos, Nota: el concreto para cada una de los ítems indicados abajo deberá ser concreto con una resistencia compresiva mínima de (3,500Lbs/Pul2.).				M			
	Nota: el Ancho de la calle interna será de 5 metros con un espesor de concreto hidráulico de 0.20 metros.							
6.2	Bordillos para la Calle Interna		ML	30	L			
	Incluir: topografía, excavación, material selecto compactado, encofrado, armado de hierro, conformación, concreto hidráulico y otros requeridos, Nota: el concreto para cada una de los ítems indicados abajo deberá ser concreto con una resistencia compresiva mínima de (3,500Lbs/Pul2.).				M			
7	Canaletas de concreto para cables de protección y medición							
7.1	Canaleta Cable de Control		ML	60	L			

L3. I. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN VILLANUEVA EN 138kV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**II. LISTADO DE OBRA CIVIL**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir excavación, fundición, pulido, repello y bandeja para los cables, tapadera concreto, instalación de tubería P.V.C de Ø=3" y conectada al sistema de drenaje de agua lluvias incluir todos sus accesorios, la conexión de recolección de agua o sifón deberá ser instalado no mayor a 10 metros de separación entre uno al otro, incluir parrilla metálica o soportes metálico para los cables, incluir todos los demás materiales y obras requeridas para su construcción, Nota: el concreto para cada una de los ítems indicados abajo deberá ser concreto con una resistencia compresiva mínima de (3,500Lbs/Pul2.).				M			
7.2	Canaleta 'Tipo vehicular		ML	10	L			
	incluir excavación, fundición, pulido, repello y bandeja para los cables, tapadera concreto, instalación de tubería P.V.C de Ø=3" y conectada al sistema de drenaje de agua lluvias incluir todos sus accesorios, la conexión de recolección de agua o sifón deberá ser instalado no mayor a 10 metros de separación entre uno al otro, incluir parrilla metálica o soportes metálico para los cables, incluir todos los demás materiales y obras requeridas para su construcción, Nota: el concreto para cada una de los ítems indicados abajo deberá ser concreto con una resistencia compresiva mínima de (3,500Lbs/Pul2.).				M			
8	Drenajes y cunetas para aguas lluvias, Obra a realizar en el área de ampliación proyectada							
8.1	Drenaje Tipo Francés con Tubo ADS de 15" de diámetro		ML	80	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Excavación, concreto de nivelación, la tubería deberá tener perforaciones de agujeros de Ø=5/8" espaciados a 15 cm y ahogada en concreto de 3,000lbs a una altura media, el relleno deberá ser con grava de tamaño entre 1-1/2" a 2" y todos aquellos materiales requeridos para su construcción y operación adecuada.				M			

L3. I. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN VILLANUEVA EN 138kV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**II. LISTADO DE OBRA CIVIL**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
8.2	Tubo Colector Para Aguas Lluvias de 18" de diámetro		ML	20	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Excavación, concreto de limpieza, Tubería de $\varnothing=18"$, relleno de material selecto, y todos aquellos materiales requeridos para su instalación y operación adecuada.				M			
8.3	Tubo Colector Para Aguas Lluvias de 24" de diámetro		ML	10	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Excavación, concreto de limpieza, Tubería de $\varnothing=24"$, relleno de material selecto, y todos aquellos materiales requeridos para su instalación y operación adecuada.				M			
8.4	Caja colectora para aguas lluvias de 0.70X0.70 Ms. De área libre		C/U	6	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Excavación, Fundación de concreto aparente, Tapadera de concreto con un espesor de 10cm, la caja debe ser construida con un área libre de 0.70X0.70mts y con una altura media, incluir peldaños con varillas de $\varnothing=5/8"$ de acero galvanizado en caliente, y todos aquellos materiales necesarios para su construcción y operación adecuada.				M			
8.5	Caja colectora para aguas lluvias de 0.90X0.90 Ms. De área libre		C/U	2	L			

L3. I. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN VILLANUEVA EN 138kV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs**II. LISTADO DE OBRA CIVIL****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Excavación, Fundación de concreto aparente, Tapadera de concreto con un espesor de 10cm, la caja debe ser construida con un área libre de 0.90X0.90mts y con una altura media, incluir peldaños con varillas de $\varnothing=5/8"$ de acero galvanizado en caliente, y todos aquellos materiales necesarios para su construcción y operación adecuada.				M			
9	Remodelación y Ampliacion Sala de Control Existente		Global	1	L			
	El contratista debe de considerar en su oferta mejoras en la sala de control actual sin limitarse a: (i) Reemplazo de puerta principal en el cuarto que se utilizara para la instalacion de los nuevos tableros de PC&M y servicios auxiliares, esta puerta debe ser metalica pesada ,debe incluirse la pintura interior en todos los ambientes y pintura exterior, reemplazo de ventana en donde la supervision lo indique o requiera, donde se elimine ventanas sellar boquete con el mismo material igual al existente, instalando ladrillos, repellar, pulir y pintar el área de esta ventana, Suministro e instalación de aires acondicionados, el contratista debe presentar una memoria de calculo para la instalación y las cantidades de aires acondicionados en el cuarto nuevo de PC&M, termo-magnéticos y centro de carga, Construcción de canaleta para cables de control para el conexionado de los tableros nuevos y a los existentes, Reemplazo de cerámica donde lo indique la supervisión, Incluir instalaciones electrica necesarias como ser tomas e iluminacion, instalacion de sistema de iluminacion de emergencia, Construcción de piso de granito si se requiere, se debiera de hacer un boquete que comunique la sala de los tableros existente de PC&M con el cuarto que se indica en planos de casa de cotrol existente o donde lo indique la supervision y que servira para la instalacion de los nuevos tableros de PC&M y servicios auxiliares				M			

II. LISTADO DE OBRA CIVIL

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)							Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total		
10	Caseta de Vigilancia		Global	1	L				
					M				
TOTAL OBRA CIVIL PARA LA AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN VILLANUEVA EN 138kV, BANCO DE CAPACITORES (US\$)									

L3. J. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN ZAMORANO EN 69kV, BANCO DE CAPACITORES, 9 MVARs**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
1	Transformador de Corriente							
1.1	Transformador de Corriente MR. de 600/5-5-5 Amp.	69kV	c/u	9	L			
	Los transformadores de corriente deben ser tipo estación, Tipo dona Multirrelacion de 600 Amp./5-5-5-5 Amp. (1 de Medición de 0.3B1.0 y 3 de Protección C200), Aislamiento externo de porcelana.				M			
2	Interruptor de Potencia							
	El suministro incluirá sin limitarse a lo siguiente:							
	El Interruptor será suministrado completo con su estructura de soporte metálica, gabinete de mando, relevador para detectar la baja presión de gas SF6, cableado interno, Tubería rígida y tipo BX con sus accesorios, manual de mantenimiento y otros accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada.-							
2.1	Interruptor de Potencia de Accionamiento Monopolar Tanque Vivo de 600 Amps	69kV	c/u	3	L			
					M			
3	Seccionador Tripolar							
	El suministro incluirá sin limitarse a lo siguiente:							

L3. J. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN ZAMORANO EN 69kV, BANCO DE CAPACITORES, 9 MVARs**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Para cada seccionadora a suministrarse su accionamiento de apertura y cierre debe ser con mando manual y motorizado, la caja del mando debe ser metálica de lámina de acero norma 4X o equivalente, la caja centralizadora debe ser suministrada con sus regletas, borneras, termomagnéticos, resistencias calefactoras, conexión interno, cada seccionadora debe suministrarse con su rejilla equipotencial, el conexión externo debe ser enductado con tubo de tipo rígido EMT y flexible tipo BX con todos sus accesorios de acople y uniones, conectores, incluir todos aquellos accesorios requeridos para su instalación adecuada.							
3.1	Seccionadora Tripolar Sin Cuchilla de Puesta a Tierra de 600 Amp.	69kV	c/u	3	L			
					M			
4	Transformador de Potencial							
	El suministro incluirá sin limitarse a lo siguiente:							
	Para cada T.P. suministrar Tubo de tipo rígido EMT, tubo flexible BX, incluir sus accesorios, Conectores, y todos aquellos accesorios para su instalación adecuada							
4.1	Transformador de Potencial	69kV	c/u	3	L			
	Por Fase				M			
5	Banco Capacitivo en 138kV, Capacidad Total por Banco de 9MVARs		Global	3	L			

L3. J. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN ZAMORANO EN 69kV, BANCO DE CAPACITORES, 9 MVARs**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Para el suministro e instalación para Cada Banco Capacitivo se debe incluir todos los capacitores que completen una capacidad de 3 MVARs por fase, suministro e instalación de la estructura de soporte inferior, intermedia y superior de acero galvanizado en caliente para las tres fases, conectores de aluminio, cuchillas cortacircuito, fusibles tipo expulsión, aisladores de tipo estación para un BIL de 650kV para el lado de 138kV con aislamiento de porcelana para operar en alta contaminación, conectores a tierra para las bajadas con cable de cobre suave, pernos de anclajes para la estructura de soporte o bastidor, incluir todos aquellos accesorios requeridos para su instalación adecuada.				M			
6	Caja Centralizadora para Conexionado en Transformadores de Medida							
6.1	Caja centralizadora de conexiones para Transformador de Potencial Capacitivo CCVT en 69kV, con todos sus accesorios requeridos para instalación adecuada.		c/u	1	L			
					M			
6.2	Caja centralizadora de conexiones para Transformador de Corriente en 69kV, con todos sus accesorios requeridos para instalación adecuada.		c/u	3	L			
					M			
7	Divisor Resistivo		c/u	3	L			
	Para cada Divisor Resistivo, suministrar su caja centralizadora de conexión, Tubo de tipo rígido EMT, tubo flexible BX, sus accesorios de conexión, Conectores, y todos aquellos accesorios para su instalación adecuada.				M			
8	Estructuras para Equipo Menor y Mayor							

L3. J. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN ZAMORANO EN 69kV, BANCO DE CAPACITORES, 9 MVARs**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
8.1	Estructura Soporte Baja Para Seccionadora Tripolar (3 FASES)	69kV	c/u	3	L			
					M			
8.2	Estructura Soporte Baja Para Transformador de Corriente (1 FASE)	69kV	c/u	9	L			
					M			
8.3	Estructura Soporte Baja Para Transformador de Potencial CCVT (1 FASE)	69kV	c/u	3	L			
					M			
8.4	Estructura Soporte Baja Para Divisor Resistivo (1 FASE)	69kV	c/u	3	L			
					M			
8.5	Estructura Soporte Baja Para Pararrayo	69kV	c/u	9	L			
					M			
8.6	Estructura Soporte Baja Para Aislador de Tipo Estación	69kV	c/u	6	L			
					M			
9	Conexiones entre equipo electromecánico							
	Barras, terminales de aluminio , herrajes, conductor de aluminio							
	REF: BURNDY (BR.), ANDERSON ELECTRIC (A.E.), ARRUTI							

L3. J. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN ZAMORANO EN 69kV, BANCO DE CAPACITORES, 9 MVARs**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
9.1	Incluir sin limitarse a lo siguiente: suministro e instalación de todos los herrajes de aluminio como ser conectores de tipo terminal de expansión, conectores rígidos, tubo de aluminio, conectores tipo camisas, separadores, uniones, tapones elimina efecto corona, conectores de tipo T para cable a cable tipo compresión, conectores de tubo a cable, conectores de tubo a tubo, y todos aquellos conectores requeridos para la instalación de la barra tensada aérea, rígida, bajadas y derivaciones, conexión entre equipos, el contratista debe considerar en este alcance todos los herrajes de aluminio o conectores requeridos para la conexión de la barra rígida y/o flexible para cada uno de los bancos capacitivos, barra aérea principal para conectar los tres bancos capacitivos, barra aérea que conecta las bahía nuevas de los banco capacitivos a la bahía existente en 138kV.		Global	1	L			
	Nota: Ver Plano de disposición de equipo electromecánico proyectado y existente Hoja 1 de 1 SE Santa Marta, y Plano de Seccion de disposición de equipo electromecánico proyectado y existente en 138kV Hoja 1 de 1 SE Santa Marta, incluidos en la sección de planos.				M			
10	Cables de potencia							
10.1	Conductor 1x477MCM/fase para bajadas, derivaciones, el alcance del suministro e instalación será para conectar cada banco capacitivo a la barra tensada a la bahía en 69kV proyectada (incluir las 3 fases completas con todo sus accesorios), se debe entender que el ML pagado deben incluirse las tres fases.		ML	40	L			
					M			
11	Luminarias y Accesorios							
11.1	Luminaria para alumbrado en el patio de subestación Lámpara Tipo Led		c/u	2	L			

L3. J. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN ZAMORANO EN 69kV, BANCO DE CAPACITORES, 9 MVARs**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir suministro, instalación sin limitarse a lo siguiente: brazo de soporte para la lámpara, sistema de control, Accesorios para iluminación, tubería de metal rígida EMT tipo industrial para el conexionado, accesorios, alambrado desde la luminaria ubicada en la yarda hasta la sala de control.				M			
11.2	Poste de concreto de 45 pies autosoportado clase 2,000 lbs (2K) para instalar lámpara tipo Led para alumbrado en patio en la subestación.		c/u	1	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente para el suministro e instalación del poste: suministro, traslado a sitio e instalación del poste metálico o de concreto de una altura de 45 pies auto soportado, para la instalación del poste incluir topografía, agujero o excavación, aplomado, fundación de concreto armado, relleno, conformación, limpieza y otras obras requeridas la la instalación del mismo.				M			
	Nota: Este se utilizara para instalar la luminaria de patio y para la conexión para el blindaje aéreo: Ver planos de secciones de disposición de equipo electromecánico proyectado y existente SE Santa Marta en 138kV Hoja 1 de 1, y plano de planta disposición de equipo proyectado y existente hoja 1 de 1, incluidos en la sección de planos.							
12	Panel de control y medición completo							

L3. J. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN ZAMORANO EN 69kV, BANCO DE CAPACITORES, 9 MVARs**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Cada tablero (PC&M) Deberá suministrarse completo con sus medidores para la medición, relés de protección primaria, respaldo, concentrador de datos, controlador de bahía, relé protección BF, indicadores, perillas de control, anunciadores, botoneras, luces indicadoras, bloques terminales, cableados y dispositivos misceláneos, incluir todo el alcance de obra y equipo indicado en el documento de especificaciones técnicas en el apartado de la sección para paneles de control y medición.							
12.1	Gabinete de protección y control completo Para los tres bancos capacitivos		Global	1	L			
	El Gabinete de protección y control para los tres bancos capacitivos debe suministrarse para instalar los equipos y los siguientes accesorios: El Gabinete debe ser del tipo Swing Rack acceso frontal y posterior con los espacios adecuados y suficientes para instalar y ubicar el siguiente equipo, tres (3) relés de Protección Primaria, Tres (3) relés de Respaldo, Tres (3) Relés para Protección BF, UCB, Tres (3) Medidores Analizadores de Calidad de potencia con sus respectivas licencias, Relés Supervisión de bobinas de Disparos, Relevadores auxiliares, HMI, indicadores, perillas de control, anunciadores, botoneras, luces indicadoras,Block de prueba para medidores, Blocks de prueba para los relés de protección (Block de Pruebas), Peinetas de Pruebas, Switch, Tablillas, fusibles, termo-magnéticos, Resistencias Calefactoras,iluminacion contrololada con interruptores automáticos, Tomas de fuerza, alambrado, y todos aquellos materiales y dispositivos misceláneos, para su instalación y operación adecuada, el tamaño de cada compartimiento debe ser de 0.8m X 0.80 X 2.0 ms de alto, en el detalle o dibujo se esta solicitando Dos (2) compartimientos, si se requiere mas de Dos (2) compartimientos el contratista debe incluirlo en el alcance de este ítem sin costo adicional, cada compartimiento se debe suministrar con sus llamadores o palancas totalmente de metal y cromados, no se acepta llamadores con material de plastico, ver detalle en la seccion de plano.				M			

L3. J. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN ZAMORANO EN 69kV, BANCO DE CAPACITORES, 9 MVARs**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
13	Cables de control							
	incluir sin limitarse a lo siguiente: (i) suministro e instalación cable de control, cable de fuerza, cable para comunicaciones de tipo F.O., tipo ethernet y cualquier otro tipo de cable especial que sea requerido para el conexionado o cableado para todo el equipo electromecánico asociado para cada banco de capacitivo en 138kV, el cableado será desde los equipos ubicados en la yarda hasta la sala de control donde estará ubicado el nuevo tablero PC&M de los bancos capacitivos, incluir en el alcance el conexionado de comunicación, sistema scada, conexionado en los tableros de Corriente Directa y de Corriente Alterna ubicados en la sala de mando existente, incluir como parte del alcance el suministro e instalación de los interruptores termo-magnéticos requeridos para el conexionado nuevo y para aquellas señales requeridas de los tableros existentes ubicados en los diferentes ambiente en la sala de control existente, incluir en el conexionado las viñetas de tipo espagueti, conectores de compresión y atornillable, rotulación, todos sus accesorios de sujeción para la tubería de tipo EMT rígida y flexible tipo BX, conectores, abrazaderas, realizar el cableado entre tableros de los nuevos a los existentes ubicados en los demás ambientes dentro de la sala de mando, configuración de los equipos, y todos los demás equipos requeridos, incluir las pruebas y puesta en marcha.		Global	1	L			
					M			
14	Red de Tierra							

I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECÁNICO

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Suministro e instalación de conductor 2/0 multifilar de cobre suave para la bajadas de cada uno de los equipos a ubicarse en cada banco capacitivo en 138kV, para la red principal o malla nueva debe ser construirse con conductor 4/0 material de cobre suave tipo termowell y conectarla a la red y cerco de malla ciclón existente, las varillas deben ser de Ø=3/4" de L= 10 pies (3.05ms) de acero recubierto de cobre, incluir instalación de cable de cobre suave en canaleta o trinchera para cable de control en la yarda como en sala de control, los conectores para las bajadas o derivaciones debe ser conectores mecánicos de cobre, las conexiones al cerco (malla ciclón) deben ser con conectores de cobre mecánicos y trenzados adecuados para ser instalados en tubo de metal del cerco, incluir obras de excavación, relleno de material selecto para la malla principal, conexión al sistema de aterrizaje de los tableros PC&M, tableros Auxiliares, Tableros de A.C., Tablero D.C., Tableros del equipo de comunicaciones, tablero del sistema scada, y todo aquel equipo que debe ser aterrizado.							
14.1	El alcance de las obras debe cubrir el suministro e instalación del sistema de tierra para las tres bancos capacitivos, todos los equipos a ubicarse en la bahía existente en 138kV, la conexión de todos los equipos menores y mayores en la yarda, conexión completa de las Estructuras Metálicas y de los equipos de la yarda, tableros en la sala de control, conexión a cerco existente y proyectado, conexión a la malla principal existentes.		Global	1	L			
					M			
15	Pruebas y Puesta en Marcha Comercial		Global	1	L			
TOTAL EQUIPO ELECTROMECAÁNICO PARA LA AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN ZAMORANO EN 69kV, BANCO DE CAPACITORES (US\$)								

L3. J. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN ZAMORANO EN 69kV, BANCO DE CAPACITORES, 9 MVARs**II. LISTADO DE OBRA CIVIL****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
1	Limpieza y Topografía, Obra a realizar en el área de ampliación proyectada		m ²	660	L			
2	Conformación en áreas de la ampliación proyectadas, Obra a realizar en el área de ampliación proyectada		m ²	200	L			
					M			
3	Corte del material del sitio		m ³	50	L			
					M			
4	Estudio mecánica de suelo, Obra a realizar en el área de ampliación proyectada		Global	1	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: (i) Informe del Geotecnista, (ii) los sondeos y las calicatas serán indicadas por el supervisor del proyecto, sin embargo en el alcance se debe incluir sondeos en los equipos de mayor peso como ser el punto donde se ubicara el interruptor de potencia, estructura de remate para la barra tensada principal, en la zona donde se ubicaran los bancos capacitivos.							

L3. J. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN ZAMORANO EN 69kV, BANCO DE CAPACITORES, 9 MVARs**II. LISTADO DE OBRA CIVIL**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Es parte del alcance la movilización y desmovilización de personal y equipo, topografía, excavación, calicatas, sondeos, pruebas de densidad del relleno y corte, las perforaciones según las indicaciones de acuerdo al documento y a las normas, ensayos en laboratorio, informe de mecánica de suelo y de la resistividad de eléctrica y método.							
5	Capa de Grava, Obra a realizar en el área de ampliación proyectada							
5.1	Capa de Grava Considerar Espesor de 0.20 ms, para el relleno de la grava.		m ³	70	L			
	Nota: La grava se instalara en área de la ampliación del proyecto.				M			
5.2	remocion de capa de grava existente en el area de la ampliacion		m ³	40	L			
	nota: el contratista debera de retirar la grava en el area de la ampliacion la cual se debera de tratar con el cuidado debido a fin de evitar que esta se contamine y ser reutilizada				M			
6	Cimentaciones Para Equipo Menor y Mayor							
	Incluir: Topografía, Excavación, Armado, Encofrado, Fundación, Relleno de material selecto y limpieza. Nota: el concreto para cada una de los ítems indicados abajo deberá ser concreto con una resistencia a la compresión mínima de (3,500Lbs/Pul2.).							
6.1	Fundación Base Para Transformador de Corriente (1 fase)	69kV	c/u	9	L			
					M			

L3. J. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN ZAMORANO EN 69kV, BANCO DE CAPACITORES, 9 MVARs**II. LISTADO DE OBRA CIVIL**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
6.2	Fundación Base para Interruptor de Potencia	69kV	c/u	3	L			
	Incluir las tres fases, si se diera el caso que la caja de mando para el interruptor de potencia se requiera base de concreto para su instalación, se debe incluir en la fundición de la base del interruptor completo, solicitado en este ítem.				M			
6.3	Fundación Base para Seccionador Tripolar (Incluir las tres fases).	69kV	c/u	3	L			
	Incluir las tres fases, si se diera el caso que la seccionadora a suministrar se requiere de una base de concreto para la estructura de soporte para la caja de mando, se debe incluir en la fundición de la base de la seccionadora completa, solicitada en este ítem.				M			
6.4	Fundación Base Transformador Potencial Capacitivo (1 fase).	69kV	c/u	3	L			
					M			
6.5	Fundación Base soporte barra tipo Estación (1 fase).	69kV	c/u	6	L			
					M			
6.6	Fundación de Base para cada banco capacitivo de 3 MVARs incluir las tres fases para cada banco capacitivo.	69kV	Global	3	L			
					M			

L3. J. AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN ZAMORANO EN 69kV, BANCO DE CAPACITORES, 9 MVARs**II. LISTADO DE OBRA CIVIL**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
6.7	Fundación Base para el Divisor Resistivo (1 fase).	69kV	c/u	3	L			
	Nota: Las 3 bases serán para ser instaladas en los bancos de capacitores				M			
7	Canaletas de concreto para cables de protección y medición							
7.0	Canaleta Cable de Control		ML	20	L			
	incluir excavación, fundición, pulido, repello y bandeja para los cables, tapadera concreto, instalación de tubería P.V.C de Ø=3" y conectada al sistema de drenaje de agua lluvias incluir todos sus accesorios, la conexión de recolección de agua o sifón deberá ser instalado no mayor a 10 metros de separación entre uno al otro, incluir parrilla metálica o soportes metálico para los cables, incluir todos los demás materiales y obras requeridas para su construcción, Nota: el concreto para cada una de los ítems indicados abajo deberá ser concreto con una resistencia compresiva mínima de (3,500Lbs/Pul2.).				M			
8	Drenajes y cunetas para aguas lluvias, Obra a realizar en el área de ampliación proyectada							
8.0	Drenaje Tipo Francés con Tubo ADS de 15" de diámetro		ML	20	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Excavación, concreto de nivelación, la tubería deberá tener perforaciones de agujeros de Ø=5/8" espaciados a 15 cm y ahogada en concreto de 3,000lbs a una altura media, el relleno deberá ser con grava de tamaño entre 1-1/2" a 2" y todos aquellos materiales requeridos para su construcción y operación adecuada.				M			

II. LISTADO DE OBRA CIVIL

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
8.1	Tubo Colector Para Aguas Lluvias de 18" de diámetro		ML	10	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Excavación, concreto de limpieza, Tubería de Ø=18", relleno de material selecto, y todos aquellos materiales requeridos para su instalación y operación adecuada.				M			
8.2	Caja colectora para aguas lluvias de 0.70X0.70 Ms. De área libre		C/U	12	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Excavación, Fundación de concreto aparente, Tapadera de concreto con un espesor de 10cm, la caja debe ser construida con un área libre de 0.70X0.70mts y con una altura media, incluir peldaños con varillas de Ø=5/8" de acero galvanizado en caliente, y todos aquellos materiales necesarios para su construcción y operación adecuada.				M			
8.3	Caja colectora para aguas lluvias de 0.90X0.90 Ms. De área libre		C/U	2	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Excavación, Fundación de concreto aparente, Tapadera de concreto con un espesor de 10cm, la caja debe ser construida con un área libre de 0.90X0.90mts y con una altura media, incluir peldaños con varillas de Ø=5/8" de acero galvanizado en caliente, y todos aquellos materiales necesarios para su construcción y operación adecuada.				M			
TOTAL OBRA CIVIL PARA LA AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN ZAMORANO EN 69kV, BANCO DE CAPACITORES (US\$)								

L3. K. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES**I. LISTADO DE REPUESTOS SUBESTACIONES LA PUERTA, BERMEJO, CHOLOMA Y COMAYAGUA****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
1	Lote Repuesto para Transformador de Potencia 138/13.8kV de 50MVA							
1.1	Boquilla de la de H.V., Línea, mas 2 empaquetaduras.	138kV	c/u	2	M			
1.2	Boquilla de la de L.V., Línea, mas 2 empaquetaduras.	13.8kV	c/u	2	M			
1.3	Boquilla de la de Neutro (solamente si es diferente a las boquillas LV),mas 2 empaquetaduras.	13,8kV	c/u	2	M			
1.4	Termómetro de devanado		c/u	2	M			
1.5	Termómetro de aceite		c/u	2	M			
1.6	Silica-gel para los dispositivos deshidratadores (indicador naranja, presentación de 25 libras)		c/u	6	M			
1.7	juego completo de empaquetaduras, clasificadas		Global	3	M			
1.8	Motor para ventiladora de igual capacidad, dimensiones con mismas características a los ventiladores del transformador de potencia a suministrar por el proyecto,		c/u	3	M			
1.9	Relay buchoolz de cuba principal		c/u	3	M			

L3. K. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES**I. LISTADO DE REPUESTOS SUBESTACIONES LA PUERTA, BERMEJO, CHOLOMA Y COMAYAGUA**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
1.10	Relé de Flujo o Relé de Presión del OLTC. (Lo que Aplique)		c/u	3	M			
1.11	Válvula aliviadora de presión de cuba principal		c/u	3	M			
1.12	Relay de presión súbita (beta) del OLTC		c/u	3	M			
1.13	Bolsa del conservador (del mismo tipo del transformador)		Global	3	M			
1.14	Nivel de aceite del conservador de cuba principal (con flote y contactos incluidos)		Global	3	M			
1.15	Nivel de aceite del conservador del OLTC (con flote y contactos incluidos)		Global	3	M			
1.16	Suministrar el 20% de volumen de aceite del transformador (especifique la cantidad en galones), el aceite debe ser entregado en barriles de plastico resistente a golpes, este recipiente no debe dañarse cuando se traslade a la bodega de la ENEE.		Global	2	M			
1.17	Dispositivo de regulación de voltaje completo (relé 90)		c/u	3	M			
1.18	Microswitches del mando del OLTC (todos los que utiliza el mando del OLTC)		Global	3	M			
1.19	Contador de operaciones del OLTC		Global	4	M			
1.20	Perilla local/remoto OLTC		Global	6	M			

L3. K. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES**I. LISTADO DE REPUESTOS SUBESTACIONES LA PUERTA, BERMEJO, CHOLOMA Y COMAYAGUA**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
1.21	Botonera o perilla para subir/bajar taps local del OLTC		Global	6	M			
1.22	Resistencia calefactora panel de control		Global	8	M			
1.23	Resistencia calefactora mando OLTC		Global	8	M			
1.24	Termostato para panel de control		Global	6	M			
1.25	Termostato para panel del OLTC		Global	6	M			
1.26	Diafragma para cada tipo de los dispositivos de alivio de presión, si usa diafragma		Global	5	M			
1.27	Reemplazo de la copa de aceite y del cilindro de aceite, (si aplica), del dispositivo deshidratador		Global	3	M			
1.28	Conector de cada tipo utilizado en los terminales del transformador		Global	1	M			
2	Lote Repuesto para Transformador de Potencia 138/34.5kV de 50MVA							
2.1	Boquilla de la de H.V., Línea, mas 2 empaquetaduras.	138kV	c/u	2	M			
2.2	Boquilla de la de L.V., Línea, mas 2 empaquetaduras.	34.5kV	c/u	2	M			

L3. K. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES**I. LISTADO DE REPUESTOS SUBESTACIONES LA PUERTA, BERMEJO, CHOLOMA Y COMAYAGUA**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
2.3	Boquilla de la de Neutro (solamente si es diferente a las boquillas LV),mas 2 empaquetaduras.	34.5kV	c/u	2	M			
2.4	Termómetro de devanado		c/u	2	M			
2.5	Termómetro de aceite		c/u	2	M			
2.6	Silica-gel para los dispositivos deshidratadores (indicador naranja, presentación de 25 libras)		c/u	6	M			
2.7	juego completo de empaquetaduras, clasificadas		Global	3	M			
2.8	Motor para ventiladora de igual capacidad, dimensiones con mismas características a los ventiladores del transformador de potencia a suministrar por el proyecto,		c/u	3	M			
2.9	Relay buchoolz de cuba principal		c/u	3	M			
2.10	Relé de Flujo o Relé de Presión del OLTC. (Lo que Aplique)		c/u	3	M			
2.11	Válvula aliviadora de presión de cuba principal		c/u	3	M			
2.12	Relay de presión súbita (beta) del OLTC		c/u	3	M			
2.13	Bolsa del conservador (del mismo tipo del transformador)		Global	3	M			

L3. K. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES**I. LISTADO DE REPUESTOS SUBESTACIONES LA PUERTA, BERMEJO, CHOLOMA Y COMAYAGUA**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
2.14	Nivel de aceite del conservador de cuba principal (con flote y contactos incluidos)		Global	3	M			
2.15	Nivel de aceite del conservador del OLTC (con flote y contactos incluidos)		Global	3	M			
2.16	Suministrar el 20% de volumen de aceite del transformador (especifique la cantidad en galones), el aceite debe ser entregado en barriles de plastico resistente a golpes, este recipiente no debe dañarse cuando se traslade a la bodega de la ENEE.		Global	2	M			
2.17	Dispositivo de regulación de voltaje completo (relé 90)		c/u	3	M			
2.18	Microswitches del mando del OLTC (todos los que utiliza el mando del OLTC)		Global	3	M			
2.19	Contador de operaciones del OLTC		Global	4	M			
2.20	Perilla local/remoto OLTC		Global	6	M			
2.21	Botonera o perilla para subir/bajar taps local del OLTC		Global	6	M			
2.22	Resistencia calefactora panel de control		Global	8	M			
2.23	Resistencia calefactora mando OLTC		Global	8	M			
2.24	Termostato para panel de control		Global	6	M			

L3. K. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES**I. LISTADO DE REPUESTOS SUBESTACIONES LA PUERTA, BERMEJO, CHOLOMA Y COMAYAGUA**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
2.25	Termostato para panel del OLTC		Global	6	M			
2.26	Diafragma para cada tipo de los dispositivos de alivio de presión, si usa diafragma		Global	5	M			
2.27	Reemplazo de la copa de aceite y del cilindro de aceite, (si aplica), del dispositivo deshidratador		Global	3	M			
2.28	Conector de cada tipo utilizado en los terminales del transformador		Global	1	M			
3	Repuestos para los Interruptor de Potencia Tanque Muerto en 138kV							
3.1	Bobina de apertura		c/u	4	M			
3.2	Bobinas de cierre		c/u	4	M			
3.3	Relé antibombeo		c/u	1	M			
3.4	Juego de conectores de aluminio de tipo expansion incluir las tres fases o sea seis en total, estos conectores deberan ser igual a los instalados en el proyecto, incluir un juego para el interruptor de tipo tanque muerto y un juego para interruptor tanque vivo.		Global	2	M			
3.5	Bloqueo de contactos auxiliares para señalizacion de estado del interruptor.		c/u	2	M			

L3. K. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES**I. LISTADO DE REPUESTOS SUBESTACIONES LA PUERTA, BERMEJO, CHOLOMA Y COMAYAGUA**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
3.6	Contador de operaciones		c/u	2	M			
3.7	Motor de carga de resorte		c/u	3	M			
3.8	Manómetro patron para el gas SF6		c/u	2	M			
3.9	Juego de termostatos (igual en cantidad a los instalados en el o los gabinetes del interruptor completo).		c/u	3	M			
3.10	Juego de calentadores de espacio (igual en cantidad a los instalados en el o los gabinetes del interruptor completo).		c/u	3	M			
3.11	Carbones del motor, si aplica		c/u	3	M			
3.12	Perilla de control local/remoto con su bloque de contactos		C/U	3	M			
3.13	Juegos de cilindros de acero con sus reguladores de presión, Gas SF6 de 115 lbs, 99.99% de pureza, o mejor.		C/U	2	M			
3.14	Agente regenerador (remueve sub-productos de descomposicion) del gas SF6 (la cantidad requerida sera para las tres fases de un interruptor).		C/U	2	M			

L3. K. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES**I. LISTADO DE REPUESTOS SUBESTACIONES LA PUERTA, BERMEJO, CHOLOMA Y COMAYAGUA**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
3.15	Juego completo de empaques para un interruptor tanque muerto, (incluir sus tres fases), incluya sus empaques de amortiguadores y del sistema de medicion de presion e inyeccion de SF6.		C/U	1	M			
3.16	Equipo para llenado de interruptores con gas SF6 que incluya: la boquilla compatible con la terminal de llenado del interruptor, manguera de 3 m de longitud y valvula reguladora de presicion para la terminal del cilindro de gas.		C/U	2	M			
3.17	Pulsador de Cierre		C/U	2	M			
3.18	Pulsador de Apertura		C/U	2	M			
3.19	Rele Auxiliar de cierre (si el diseño del circuito de control lo contempla).		C/U	2	M			
3.20	Rele de Bloqueo por baja presion		C/U	2	M			
3.21	Rele Detector por Disparidad de fases		C/U	1	M			
3.22	Rele de bloqueo por Disparidad de fases		C/U	1	M			
3.23	Bloqueo de contactos de limite de carrera para el resorte de cierre.		C/U	2	M			
3.24	Juego de fusibles y/o interruptores termomagneticos en igual cantidad a la instalada en el interruptor.		Global	2	M			

L3. K. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES**I. LISTADO DE REPUESTOS SUBESTACIONES LA PUERTA, BERMEJO, CHOLOMA Y COMAYAGUA**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
3.25	Guardamotor o rele termico para proteccion del motor.		C/U	2	M			
3.26	Dispositivo de disparo por perdida de Vdc (si los interruptores lo tienen).		C/U	2	M			
3.27	Monitor de densidad de gas SF6 e indicador de presion (si son dispositivos separados la cantidades deben ser por conjunto).		C/U	1	M			
3.28	Mando Completo, incluir todos sus accesorios de sujecion y listo para instalar.		Global	1	M			
3.29	Juego completo de empaques que incluya todas las puertas de todos los gabinetes para un interruptor tanque muerto.		C/U	1	M			
3.30	Tubo de 100 gramos de grasa antiadherente para empaques Dowcorning 111 o similar.		C/U	2	M			
3.31	Juego de amortiguador de cierre para interruptor completo, suministrar dos juegos para el interruptor, para completar la cantidad indicada en este item, si se diera el caso que el juego de amortiguadores sean iguales para ambos interruptores suministrar la cantidad indicada en este item.		C/U	2	M			
3.32	Juego de amortiguador de apertura para un interruptor completo, suministrar dos juegos para el interruptor.		C/U	2	M			

L3. K. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES**I. LISTADO DE REPUESTOS SUBESTACIONES LA PUERTA, BERMEJO, CHOLOMA Y COMAYAGUA**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
3.33	Absorvedor de humedad de gas SF6 (La cantidad requerida por las tres fases de un interrptor)		C/U	2	M			
3.34	Aceite para amortiguadores hidraulicos en la cantidad requerida para un interruptor.		C/U	2	M			
3.35	Juego de grasas lubricantes que incluya 1kG de cada tipo de grasa utilizadas en el interruptor.		C/U	2	M			
3.36	Juego de herramientas de operación lenta para mantenimiento, indicar el listado de herramientas y precio por separado.		C/U	2	M			
3.37	Juego de herramientas especiales para mantenimiento, indicar el listado de herramientas y precio por separado.		C/U	2	M			
4	Repuestos para los Interruptor de Potencia 13.8kV							
4.1	Interruptor de Potencia 13,8kV para 2500 amperios		c/u	2	M			
4.2	Interruptor de Potencia 34.5kV para 1200 amperios		c/u	2	M			
4.3	Cámara de extinción correspondiente a un polo del Interruptor de potencia, completa con su aislador para el interruptor 13.8kV.		c/u	2	M			
4.4	Bobina de apertura		c/u	4	M			

L3. K. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES**I. LISTADO DE REPUESTOS SUBESTACIONES LA PUERTA, BERMEJO, CHOLOMA Y COMAYAGUA**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
4.5	Bobinas de cierre		c/u	6	M			
4.6	Juego de conectores de aluminio de tipo expansion incluir las tres fases o sea seis en total, estos conectores deberan ser igual a los instalados en el proyecto.		Global	2	M			
4.7	Bloqueo de contactos auxiliares para señalizacion de estado del interruptor.		c/u	2	M			
4.8	Contador de operaciones		c/u	2	M			
4.9	Motor de carga de resorte		c/u	2	M			
4.10	Juego de termostatos (igual en cantidad a los instalados en el o los gabinetes del interruptor completo).		c/u	2	M			
4.11	Juego de calentadores de espacio (igual en cantidad a los instalados en el o los gabinetes del interruptor completo).		c/u	1	M			
4.12	Carbones del motor, si aplica		c/u	1	M			
4.13	Perilla de control local/remoto con su bloque de contactos		C/U	1	M			
4.14	Juego completo de empaques para un interruptor, (incluir sus tres fases), incluya sus empaques de amortiguadores.		C/U	1	M			

L3. K. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES**I. LISTADO DE REPUESTOS SUBESTACIONES LA PUERTA, BERMEJO, CHOLOMA Y COMAYAGUA**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
4.15	Pulsador de Cierre		C/U	2	M			
4.16	Pulsador de Apertura		C/U	2	M			
4.17	Rele Auxiliar de cierre (si el diseño del circuito de control lo contempla).		C/U	2	M			
4.18	Bloqueo de contactos de limite de carrera para el resorte de cierre.		C/U	2	M			
4.19	Juego de fusibles y/o interruptores termomagneticos en igual cantidad a la instalada en el interruptor.		C/U	2	M			
4.20	Guardamotor o rele termico para proteccion del motor.		C/U	2	M			
4.21	Dispositivo de disparo por perdida de Vdc (si los interruptores lo tienen).		C/U	1	M			
4.22	Bushings para interruptores igual a los instalados en el proyecto para 13.8kV.		C/U	2	M			
4.23	Juego completo de empaques que incluya todas las puertas del gabinete para un interruptor.		C/U	4	M			
4.23	Tubo de 100 gramos de grasa antiadherente para empaques Dowcorning 111 o similar.		C/U	4	M			
4.24	Aceite para amortiguadores hidraulicos en la cantidad requerida para un interruptor.		C/U	2	M			

L3. K. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES**I. LISTADO DE REPUESTOS SUBESTACIONES LA PUERTA, BERMEJO, CHOLOMA Y COMAYAGUA**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
4.25	Juego de grasas lubricantes que incluya 1kG de cada tipo de grasa utilizadas en el interruptor.		C/U	2	M			
4.26	Juego de herramientas de operación lenta para mantenimiento, indicar el listado de herramientas y precio por separado.		C/U	2	M			
4.27	Juego de herramientas especiales para mantenimiento, indicar el listado de herramientas y precio por separado.		Global	2	M			
5	Cuchillas Tripolares							
5.1	Cuchilla Desconectadora Con Puesta a tierra para 138kV de 1200 Amp.		c/u	2	M			
	Nota:La Cuchilla desconectadora debe suministrarse completa con su gabinete de mando, estructura de soporte metálica, conectores de expansión de aluminio, pernos de anclaje y demás accesorios requeridos para su instalación adecuada.							
5.2	Cuchilla Desconectadora para 13,8kV de 2500 Amp.		c/u	2	M			
	Nota: la Cuchilla desconectadora debe suministrarse completa con su gabinete de mando, estructura de soporte metálica, conectores de expansión de aluminio, pernos de anclaje y demás accesorios requeridos para su instalación adecuada.							
5.3	Cuchilla Desconectadora para 34.5kV de 1200 Amp.		c/u	2	M			
	Nota: la Cuchilla desconectadora debe suministrarse completa con su gabinete de mando, estructura de soporte metálica, conectores de expansión de aluminio, pernos de anclaje y demás accesorios requeridos para su instalación adecuada.							

L3. K. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES**I. LISTADO DE REPUESTOS SUBESTACIONES LA PUERTA, BERMEJO, CHOLOMA Y COMAYAGUA**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
5.3	Motor de accionamiento.		c/u	2	M			
5.4	Bobina de solenoide para accionamiento del seguro de bloqueo mecánico.		c/u	4	M			
5.5	Contador de cierre.		c/u	4	M			
5.6	Contador de apertura.		c/u	4	M			
5.7	Contador de interbloqueo.		c/u	4	M			
5.8	Perilla de control local/remoto con su bloque de contactos		C/U	4	M			
5.9	Pulsador de Cierre		C/U	4	M			
5.10	Pulsador de Apertura		C/U	4	M			
5.11	Guardamotor o rele térmico para protección del motor.		C/U	4	M			
5.12	Juego de fusibles y/o interruptores termomagnéticos en igual cantidad a la instalada en el mando de la seccionadora.		C/U	5	M			
5.13	Bloqueo de contactos auxiliares para control y señalización, iguales a los instalados en el mando.		C/U	4	M			

L3. K. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES**I. LISTADO DE REPUESTOS SUBESTACIONES LA PUERTA, BERMEJO, CHOLOMA Y COMAYAGUA**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
5.14	Bloqueo de contactos de limite de carrera para el motor.		C/U	6	M			
5.15	Juego de calentadores de espacio (igual en cantidad a los instalados en el o los gabinetes del seccionador completo).		c/u	3	M			
5.16	Juego de termostatos (igual en cantidad a los instalados en el o los gabinetes del seccionador completo).		c/u	3	M			
5.17	Mando Completo, incluir todos sus accesorios de sujecion y listo para instalar.		C/U	2	M			
5.18	Juego de terminales de conexión (hembra y macho) en los brazos para conexión electrica de potencia (1 fase).		C/U	6	M			
5.19	Conjunto para una fase completa que incluya brazo de conexión, aisladores montados en su bastidor, para seccionadora en 138kV.		c/u	2	M			
5.20	Conjunto para una fase completa que incluya brazo de conexión, aisladores montados en su bastidor, para seccionadora en 13.8kV y para 34.5kV.		Global	3	M			
5.21	Juego completo de empaques que incluya todas las puertas de todos los gabinetes para un seccionadora en 138kV.		C/U	2	M			

L3. K. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES**I. LISTADO DE REPUESTOS SUBESTACIONES LA PUERTA, BERMEJO, CHOLOMA Y COMAYAGUA**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
5.22	Juego completo de empaques que incluya todas las puertas de todos los gabinetes para un seccionadora en 13.8kV y Una de 34.5kV.			2	M			
5.23	Juego de grasas lubricantes que incluya 1kG de cada tipo de grasa utilizadas en la seccionadora en todas las piezas movibles, deslisantes y contactos de potencia, hembra y macho.		Global	4	M			
5.24	Juego de grasas lubricantes que incluya 1kG de cada tipo de grasa utilizadas en la seccionadora en todas las piezas movibles y/o engranajes del mando y cajas reductoras igual a la utilizadas en el seccionador.		Global	4	M			
6	Transformador de voltaje tipo capacitivo							
6.1	Transformador de voltaje tipo capacitivo para 138kV completo.		Global	1	M			
	Nota: La Unidad Global, se considera el suministro de lo siguiente: (i) tres (3) transformador de potencial el cual se debe suministrar completos, (ii) Suministrar un gabinete de conexiones con sus accesorios de sujecion, (iii) Suministrar los conectores de expansión de aluminio para cada transformador de potencia, (iv) Sumnistrar los pernos de anclaje para cada tranformador de potencial y demás accesorios requeridos para su instalación adecuada.							
7	Cables de Control							
7.1	Cable tipo 10x12 awg		Metro s	400	M			

L3. K. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES**I. LISTADO DE REPUESTOS SUBESTACIONES LA PUERTA, BERMEJO, CHOLOMA Y COMAYAGUA****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
7.2	Cable tipo 6x12 awg thw		Metros	400	M			
7.3	Cable tipo 4x10 awg		Metros	400	M			
7.4	Cable tipo 2x10 awg		Metros	400	M			
7.5	Cable tipo 4x8 awg		Metros	400	M			
7.6	Cable tipo 19x12 awg		Metros	400	M			
8	Herrajes de Aluminio							
8.1	Suministrar tres (3) Conectores de aluminio de cada tipo a utilizar en el proyecto de las la subestaciones electricas.		Global	1	M			
9	Repuestos Equipo de Protección y Medición							
9.1	Relé Multilin Distribución		C/U	1	M			
9.2	Relé Diferencial para tres devanados para transformador potencia		C/U	2	M			

L3. K. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES**I. LISTADO DE REPUESTOS SUBESTACIONES LA PUERTA, BERMEJO, CHOLOMA Y COMAYAGUA**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
9.3	Relé Diferencial para dos devanados para transformador potencia		C/U	2	M			
9.4	Relé de Impedancia		C/U	2	M			
9.5	Relé de Diferencial de línea		C/U	2	M			
9.6	Relé de Diferencial de Barra		C/U	2	M			
9.7	Medidor de la Marca ION 8600		C/U	2	M			
10	Equipo para automatizacion							
10.1	Switch de comunicaciones igual o similar a SEL2730M0ARAA1123AAAAX0		Global	2	M			
10.2	CHASIS SHERPA R5000 (1), MFA-594 FUENTE 125 DC (1) igual o superior, MPB-575 MODULO PROCESAMIENTO CPU (1) igual o superior, MIP-581 TARJETA DE CONEXIÓN ETHERNET PUERTO RJ45 (2), MIP-584 TARJETA DE CONEXIÓN ETHERNET PUERTO FO ST (2), MLE-564 TARJETA DE ENTRADAS DIGITALES 125 VDC (2),MIP-565 COMUNICACIÓN TARJETA SERIAL (4), h. MLS-562 TARJETA DE SALIDAS DIGITALES (2)		Global	1	M			
10.3	HMI de Subestacion Hardware tal como los instalados en el proyecto (licencias, hardware y software).		Global	1	M			
10.4	UCS/SCU (Unidad de Control de Subestacion) tal como los instalados en el proyecto (licencias, hardware y software).		Global	2	M			

L3. K. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES**I. LISTADO DE REPUESTOS SUBESTACIONES LA PUERTA, BERMEJO, CHOLOMA Y COMAYAGUA**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
10.5	MCAD/UCB (Unidad de Control de Bahía) tal como los instalados en el proyecto (licencias, hardware y software).		Global	3	M			
10.6	Gateway , tal como los instalados en el proyecto (licencias, hardware y software).		Global	2	M			
10.7	Switch de comunicaciones, tal como los instalados en el proyecto (licencias, hardware y software).		Global	4	M			
10.8	HMI de Bahía tal como los instalados en el proyecto		Global	3	M			
10.9	Reloj Satelital, tal como los instalados en el proyecto (licencias, hardware, software y accesorios).		Global	1	M			
10.10	Antena para reloj satelital modelo SEL 915900387		Global	3	M			
10.11	Caja de Cable Red Blindado para Exterior STP de1000 pies. referencia igual o similar Toughcable Pro Ubiquiti		Global	5	M			
10.12	Kit combinado multímetro digital industrial, referencia Fluke 87V / E2		Global	2	M			
10.13	Computadora de uso rudo, referencia igual o similar Laptop Latitude 5424 Rugged		C/U	1	M			

L3. K. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES**I. LISTADO DE REPUESTOS SUBESTACIONES LA PUERTA, BERMEJO, CHOLOMA Y COMAYAGUA**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
10.14	Software y licencias con su computadora portátil para equipo de monitoreo de los protocolo IEC 61850 igual a IEDScout for PC VESC1500 de OMICRON, con una capacitación de al menos 8 horas diarias haciendo un total de 32 horas, por un especialista del fabricante, en un laboratorio provisto por el fabricante en fabrica, para 4 ingenieros del departamento de control electrónico, con almuerzo y coffe brake, pasaje de vuelo, transporte aeropuerto-hotel-aeropuerto-centro de capacitación y viáticos incluidos.		Global	1	M			
10.15	Software y licencias con su computadora portátil para equipo de monitoreo de los protocolo IEC 61850 igual a Station Scout VESC1751 Paquete Commissioning de StationScout de OMICRON, con una capacitación de al menos 8 horas diarias haciendo un total de 32 horas, por un especialista del fabricante, en un laboratorio provisto por el fabricante en fabrica, para 4 ingenieros del departamento de control electrónico, con almuerzo y coffe brake, pasaje de vuelo, transporte aeropuerto-hotel-aeropuerto-centro de capacitación y viáticos incluidos.		Global	1	M			
10.16	Equipo de prueba CMC 256plus con Test Universe, VE002727 CMC 256plus Complete de OMICRON, con una capacitación de al menos 8 horas diarias haciendo un total de 32 horas, por un especialista del fabricante, en un laboratorio provisto por el fabricante en fabrica, para 2 ingenieros del departamento de control electrónico, con almuerzo y coffe brake, pasaje de vuelo, transporte aeropuerto-hotel-aeropuerto-centro de capacitación y viáticos incluidos.		Global	1	M			
10.16	Maleta de harramientas Tool JTK-53WD para personal de Control Electrónico		C/U	2	M			
10.17	Kit completo de verificación de fibra fluke (FTK1475)		C/U	1	M			

I. LISTADO DE REPUESTOS SUBESTACIONES LA PUERTA, BERMEJO, CHOLOMA Y COMAYAGUA

**Precio Unitario
(US\$)**

**Precio Total
(US\$)**

[illegible]

L3. K. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES**II. LISTADO DE REPUESTOS SUBESTACIONES CON BANCO DE CAPACITORES EN 69kV Y 138kV****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
1	Repuestos para los Interruptor de Potencia Tanque Vivo en 69kV							
1.1	Polo completo listo para acoplarse en caso de reemplazo (Cámara de extinción y soporte aislante, más cualquier accesorio de acople).		c/u	1	M			
1.2	Cámara de extinción correspondiente a una fase del Interruptor de potencia en 69kV, completa con sus dos aisladores para el interruptor tanque muerto.		c/u	1	M			
1.3	Bobina de apertura		c/u	3	M			
1.4	Bobinas de cierre		c/u	3	M			
1.5	Relé antibombeo		c/u	3	M			
1.6	Bloqueo de contactos auxiliares para señalización de estado del interruptor.		c/u	1	M			
1.7	Contador de operaciones		c/u	2	M			
1.8	Motor de carga de resorte		c/u	1	M			
1.9	Manómetro patron para el gas SF6		c/u	1	M			

L3. K. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES**II. LISTADO DE REPUESTOS SUBESTACIONES CON BANCO DE CAPACITORES EN 69kV Y 138kV****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
1.10	Juego de termostatos (igual en cantidad a los instalados en el o los gabinetes del interruptor completo).		c/u	3	M			
1.11	Juego de calentadores de espacio (igual en cantidad a los instalados en el o los gabinetes del interruptor completo).		c/u	2	M			
1.12	Carbones del motor, si aplica		c/u	3	M			
1.13	Perilla de control local/remoto con su bloque de contactos		C/U	1	M			
1.14	Juegos de cilindros de acero con sus reguladores de presión, Gas SF6 de 115 lbs, 99.99% de pureza, o mejor.		C/U	2	M			
1.15	Agente regenerador (remueve sub-productos de descomposicion) del gas SF6 (la cantidad requerida sera para las tres fases de un interruptor).		C/U	1	M			
1.16	Juego completo de empaques para un interruptor tanque muerto en 69kV, (incluir sus tres fases), incluya sus empaques de amortiguadores y del sistema de medicion de presion e inyeccion de SF6.		C/U	1	M			

L3. K. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES**II. LISTADO DE REPUESTOS SUBESTACIONES CON BANCO DE CAPACITORES EN 69kV Y 138kV**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
1.17	Equipo para llenado de interruptores con gas SF6 que incluya: la boquilla compatible con la terminal de llenado del interruptor, manguera de 3 m de longitud y valvula reguladora de presion para la terminal del cilindro de gas.		C/U	1	M			
1.18	Pulsador de Cierre		C/U	2	M			
1.19	Pulsador de Apertura		C/U	2	M			
1.20	Rele Auxiliar de cierre (si el diseño del circuito de control lo contempla).		C/U	2	M			
1.21	Rele de Bloqueo por baja presion		C/U	1	M			
1.22	Rele Detector por Disparidad de fases		C/U	1	M			
1.23	Rele de bloqueo por Disparidad de fases		C/U	1	M			
1.24	Bloqueo de contactos de limite de carrera para el resorte de cierre.		C/U	1	M			
1.25	Juego de fusibles y/o interruptores termomagneticos en igual cantidad a la instalada en el interruptor.		C/U	1	M			
1.26	Guardamotor o rele termico para proteccion del motor.		C/U	2	M			

L3. K. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES**II. LISTADO DE REPUESTOS SUBESTACIONES CON BANCO DE CAPACITORES EN 69kV Y 138kV**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
1.27	Dispositivo de disparo por perdida de Vdc (si los interruptores lo tienen).		C/U	1	M			
1.28	Monitor de densidad de gas SF6 e indicador de presion (si son dispositivos separados la cantidades deben ser por conjunto).		C/U	1	M			
1.29	Mando Completo, incluir todos sus accesorios de sujecion y listo para instalar.		C/U	1	M			
1.30	Juego completo de empaques que incluya todas las puertas de todos los gabinetes para un interruptor tanque vivo.		C/U	1	M			
1.31	Juego completo de empaques que incluya todas las puertas de todos los gabinetes para un interruptor tanque muerto.		C/U	1	M			
1.32	Tubo de 100 gramos de grasa antiadherente para empaques Dowcorning 111 o similar.		C/U	1	M			
1.33	Juego de amortiguador de cierre para un interruptor completo		C/U	1	M			
1.34	Absorvedor de humedad de gas SF6 (La cantidad requerida por las tres fases de un interrptor)		C/U	2	M			
1.35	Aceite para amortiguadores hidraulicos en la cantidad requerida para un interruptor.		C/U	2	M			
1.36	Juego de grasas lubricantes que incluya 1kG de cada tipo de grasa utilizadas en el interruptor.		C/U	2	M			

L3. K. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES**II. LISTADO DE REPUESTOS SUBESTACIONES CON BANCO DE CAPACITORES EN 69kV Y 138kV**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
1.37	Juego de herramientas especiales para mantenimiento, indicar el listado de herramientas y precio por separado (se refiere a herramientas que solo el fabricante suministra y son específicas para el modelo de interruptor).		C/U	1	M			
1.38	Interruptor de Potencia de Accionamiento Tripolar para 69 kV, tal como especificado.		C/U	1	M			
2	Cuchillas Tripolares en 138kV							
2.1	Cuchilla Tripolar Completa		c/u	1	M			
	Nota:La Cuchilla desconectadora debe suministrarse completa con su gabinete de mando, estructura de soporte metálica, conectores de expansión de aluminio, pernos de anclaje y demás accesorios requeridos para su instalación adecuada.							
2.2	Motor de accionamiento.		c/u	1	M			
2.3	Bobina de solenoide para accionamiento del seguro de bloqueo mecánico.		c/u	2	M			
2.4	Contador de cierre.		c/u	2	M			
2.5	Contador de apertura.		c/u	2	M			
2.6	Contador de interbloqueo.		c/u	2	M			

L3. K. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES**II. LISTADO DE REPUESTOS SUBESTACIONES CON BANCO DE CAPACITORES EN 69kV Y 138kV****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
2.7	Perilla de control local/remoto con su bloque de contactos		C/U	2	M			
2.8	Pulsador de Cierre		C/U	2	M			
2.9	Pulsador de Apertura		C/U	2	M			
2.10	Guardamotor o rele termico para proteccion del motor.		C/U	2	M			
2.11	Juego de fusibles y/o interruptores termomagneticos en igual cantidad a la instalada en el mando de la seccionadora.		C/U	3	M			
2.12	Bloqueo de contactos auxiliares para control y señalizacion, iguales a los instalados en el mando.		C/U	3	M			
2.13	Bloqueo de contactos de limite de carrera para el motor.		C/U	2	M			
2.14	Juego de calentadores de espacio (igual en cantidad a los instalados en el o los gabinetes del seccionador completo).		c/u	2	M			
2.15	Juego de termostatos (igual en cantidad a los instalados en el o los gabinetes del seccionador completo).		c/u	2	M			
2.16	Mando Completo, incluir todos sus accesorios de sujecion y listo para instalar.		C/U	1	M			

L3. K. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES**II. LISTADO DE REPUESTOS SUBESTACIONES CON BANCO DE CAPACITORES EN 69kV Y 138kV****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
2.17	Juego de terminales de conexión (hembra y macho) en los brazos para conexión electrica de potencia (1 fase).		C/U	1	M			
2.18	Conjunto para una fase completa que incluya brazo de conexión, aisladores montados en su bastidor, para seccionadora en 69kV.		c/u	2	M			
2.19	Juego completo de empaques que incluya todas las puertas de todos los gabinetes para un seccionadora en 69kV.		C/U	2	M			
2.20	Juego de grasas lubricantes que incluya 1kG de cada tipo de grasa utilizadas en la seccionadora en todas las piezas movibles, deslisantes y contactos de potencia, hembra y macho.		Global	4	M			
3	Cuchillas Tripolares en 69kV							
3.1	Cuchilla Tripolar Completa		c/u	1	M			
	Nota:La Cuchilla desconectadora debe suministrarse completa con su gabinete de mando, estructura de soporte metálica, conectores de expansión de aluminio, pernos de anclaje y demás accesorios requeridos para su instalación adecuada.							
3.2	Motor de accionamiento.		c/u	1	M			
3.3	Bobina de solenoide para accionamiento del seguro de bloqueo mecanico.		c/u	2	M			

L3. K. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES**II. LISTADO DE REPUESTOS SUBESTACIONES CON BANCO DE CAPACITORES EN 69kV Y 138kV****RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)**

						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
3.4	Contador de cierre.		c/u	2	M			
3.5	Contador de apertura.		c/u	2	M			
3.6	Contador de interbloqueo.		c/u	2	M			
3.7	Perilla de control local/remoto con su bloque de contactos		C/U	2	M			
3.8	Pulsador de Cierre		C/U	2	M			
3.9	Pulsador de Apertura		C/U	2	M			
3.10	Guardamotor o rele termico para proteccion del motor.		C/U	2	M			
3.11	Juego de fusibles y/o interruptores termomagneticos en igual cantidad a la instalada en el mando de la seccionadora.		C/U	3	M			
3.12	Bloqueo de contactos auxiliares para control y señalizacion, iguales a los instalados en el mando.		C/U	3	M			
3.13	Bloqueo de contactos de limite de carrera para el motor.		C/U	2	M			

L3. K. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES**II. LISTADO DE REPUESTOS SUBESTACIONES CON BANCO DE CAPACITORES EN 69kV Y 138kV**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
3.14	Juego de calentadores de espacio (igual en cantidad a los instalados en el o los gabinetes del seccionador completo).		c/u	2	M			
3.15	Juego de termostatos (igual en cantidad a los instalados en el o los gabinetes del seccionador completo).		c/u	2	M			
3.16	Mando Completo, incluir todos sus accesorios de sujecion y listo para instalar.		C/U	1	M			
3.17	Juego de terminales de conexión (hembra y macho) en los brazos para conexión electrica de potencia (1 fase).		C/U	1	M			
3.18	Conjunto para una fase completa que incluya brazo de conexión, aisladores montados en su bastidor, para seccionadora en 69kV.		c/u	2	M			
3.19	Juego completo de empaques que incluya todas las puertas de todos los gabinetes para un seccionadora en 69kV.		C/U	2	M			
3.20	Juego de grasas lubricantes que incluya 1kG de cada tipo de grasa utilizadas en la seccionadora en todas las piezas movibles, deslisantes y contactos de potencia, hembra y macho.		Global	4	M			
4	Transformador de voltaje tipo inductivo Para 138kV		Global	1	M			

L3. K. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES**II. LISTADO DE REPUESTOS SUBESTACIONES CON BANCO DE CAPACITORES EN 69kV Y 138kV**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Nota: La Unidad Global, se considera el suministro de lo siguiente: (i) tres (3) transformador de potencial el cual se debe suministrar completos, (ii) Suministrar un gabinete de conexiones con sus accesorios de sujecion, (iii) Suministrar los conectores de expansión de aluminio para cada transformador de potencia, (iv) Sumnistrar los pernos de anclaje para cada tranformador de potencial y demás accesorios requeridos para su instalación adecuada.							
5	Transformador de voltaje tipo inductivo Para 69kV		Global	1	M			
	Nota: La Unidad Global, se considera el suministro de lo siguiente: (i) tres (3) transformador de potencial el cual se debe suministrar completos, (ii) Suministrar un gabinete de conexiones con sus accesorios de sujecion, (iii) Suministrar los conectores de expansión de aluminio para cada transformador de potencia, (iv) Sumnistrar los pernos de anclaje para cada tranformador de potencial y demás accesorios requeridos para su instalación adecuada.							
6	Transformador de Corriente Para 138kV		Global	2	M			
	Nota: La Unidad Global, se considera el suministro de lo siguiente: (i) tres (3) transformadores de corriente iguales a los suministrados del proyecto, se deben suministrar completos, (ii) Suministrar un gabinete de conexiones con sus accesorios de sujecion, (iii) Suministrar los conectores de expansión de aluminio para cada T.C. (iv) Sumnistrar los pernos de anclaje para cada tranformador de potencial y demás accesorios requeridos para su instalación adecuada.							
7	Transformador de Corriente Para 69kV		Global	1	M			

L3. K. REPUESTOS PARA SUBESTACIONES**II. LISTADO DE REPUESTOS SUBESTACIONES CON BANCO DE CAPACITORES EN 69kV Y 138kV**

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
	Nota: La Unidad Global, se considera el suministro de lo siguiente: (i) tres (3) transformadores de corriente iguales a los suministrados del proyecto, se deben suministrar completos, (ii) Suministrar un gabinete de conexiones con sus accesorios de sujecion, (iii) Suministrar los conectores de expansión de aluminio para cada T.C. (iv) Sumnistrar los pernos de anclaje para cada tranformador de potencial y demás accesorios requeridos para su instalación adecuada.							
8	Pararrayos Tipo Estación para 120 kV		Global	2	M			
	Nota: La Unidad Global, se considera el suministro de lo siguiente: (i) tres (3) Pararrayos de tipo estacion igual alos suministrados por el proyecto, se deben suministrar completos, (ii) Suministrar los conectores de aluminio para cada Pararrayo (iv) Sumnistrar los pernos de anclaje para cada uno y demas accesorios requeridos para su instalación adecuada.							
9	Pararrayos Tipo Estación para 60kV		Global	1	M			
	Nota: La Unidad Global, se considera el suministro de lo siguiente: (i) tres (3) Pararrayos de tipo estacion igual alos suministrados por el proyecto, se deben suministrar completos, (ii) Suministrar los conectores de aluminio para cada Pararrayo (iv) Sumnistrar los pernos de anclaje para cada uno y demas accesorios requeridos para su instalación adecuada.							
10	Repuestos Equipo de Protección y Medición							
10.1	Dispositivo de control para conexión/desconexión de las etapas, igual a los instalados.		Unidad	1	M			
10.2	Relé de sobretensión, igual a los instalados.		C/U	2	M			

II. LISTADO DE REPUESTOS SUBESTACIONES CON BANCO DE CAPACITORES EN 69kV Y 138kV

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)

RUBRO: M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO), L= (MANO DE OBRA)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Rubro	Sub Total	Total	
10.3	Relé de sobre corriente, igual a los instalados.		C/U	2	M			
10.4	Medidor de energía, igual a los instalados		C/U	2	M			
10.5	Unidad de control de bahía (licencia, hardware y software), igual a las instaladas.		C/U	3	M			
10.6	Switch capa 2, igual a los instalados.		C/U	3	M			
10.7	HMI de Bahía tal como los instalados en el proyecto		C/U	3	M			
10.8	Caja de Cable Red Blindado para Exterior STP de1000 pies. referencia igual o similar Toughcable Pro Ubiquiti		C/U	5	M			
10.9	Kit combinado multímetro digital industrial (Referencia: Fluke 87V / E2)		C/U	2	M			
10.10	Maleta de harramientas Tool JTK-53WD para personal de mantenimiento del Departamento de Control Electrónico		C/U	4	M			
TOTAL REPUESTOS PARA SUBESTACIONES CON BANCO DE CAPACITORES EN 69kV Y 138kV(US\$)								

RESUMEN LOTE 3		
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	PRECIO TOTAL (US\$)
L3. A.	AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN BERMEJO EN 138/13.8kv, 50MVA	
I	LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO	
II	LISTADO DE OBRA CIVIL	
	SUB TOTAL (US\$):	
L3.B.	AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN BERMEJO EN 138 KV, BANCO DE CAPACITORES	
I	LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO	
II	LISTADO DE OBRA CIVIL	
	SUB TOTAL (US\$):	
L3.C.	AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN CHOLOMA EN 138/13.8kv, 50MVA	
I	LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO	
II	LISTADO DE OBRA CIVIL	
	SUB TOTAL (US\$):	
L3.D.	AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN LA PUERTA EN 138/13.8kv, 50MVA	
I	LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO	
II	LISTADO DE OBRA CIVIL	
	SUB TOTAL (US\$):	
L3.E.	AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN LA PUERTA, 138kv; BANCO DE CAPACITORES	
I	LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO	
II	LISTADO DE OBRA CIVIL	
	SUB TOTAL (US\$):	
L3.F.	AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN CIRCUNVALACIÓN EN 138 kv, BANCO DE CAPACITORES	
I	LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO	
II	LISTADO DE OBRA CIVIL	
	SUB TOTAL (US\$):	
L3.G.	AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN COMAYAGUA EN 138/34.5kv, 50MVA	
I	LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO	
II	LISTADO DE OBRA CIVIL	
	SUB TOTAL (US\$):	
L3.H.	AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN COMAYAGUA EN 138KV, BANCO DE CAPACITORES	
I	LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO	

RESUMEN LOTE 3		
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	PRECIO TOTAL (US\$)
II	LISTADO DE OBRA CIVIL	
	SUB TOTAL (US\$):	
L3.I.	AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN VILLANUEVA EN 138kV, BANCO DE CAPACITORES	
I	LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO	
II	LISTADO DE OBRA CIVIL	
	SUB TOTAL (US\$):	
L3.J.	AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN ZAMORANO EN 69kV, BANCO DE CAPACITORES	
I	LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO	
II	LISTADO DE OBRA CIVIL	
	SUB TOTAL (US\$):	
L3.K.	REPUESTOS PARA SUBESTACIONES	
I	LISTADO DE REPUESTOS SUBESTACIONES LA PUERTA, BERMEJO, CHOLOMA Y COMAYAGUA	
II	LISTADO DE REPUESTOS SUBESTACIONES CON BANCO DE CAPACITORES EN 69kV Y 138kV	
	SUB TOTAL (US\$):	
	GRAN TOTAL LOTE 3 (US\$):	

Propuesta Técnica (PT)

- **Organización del Lugar de la Obra**
- **Descripción del Método de Construcción**
- **Cronograma de Movilización**
- **Cronograma de Construcción**
- **Equipos**
- **Personal**
- **Otros:** Normas de Conducta (ASSS) y Gestión de las Estrategias y Planes de Implementación (GEPI) para gestionar los riesgos ASSS

Organización del Lugar de la Obra

[incluir la información pertinente a la Organización en el Sitio de las Obras]

Descripción del Método de Construcción

[incluir la descripción de los métodos]

Cronograma de Movilización

[incluir el calendario de movilización]

Cronograma de Construcción

[incluir el calendario de ejecución]

Calificación de los Oferentes sin Precalificación Previa

El Oferente deberá proveer la información solicitada en los siguientes formularios para demostrar que está calificado para ejecutar el contrato según lo estipulado en la Sección III, “Criterios de Evaluación y Calificación”.

Formulario ADM 1.1

Formulario de Información sobre el Oferente

Fecha: _____
Número y nombre de la licitación: _____
Página _____ de _____

Nombre del Oferente
Si se trata de una Asociación en Participación, Consorcio o Asociación (APCA) (<i>Joint Venture</i>) nombre de cada miembro ¹ :
País de registro, real o previsto, del Oferente: <i>[indique el país de constitución]</i>
Año de constitución, real o previsto, del Oferente:
Domicilio legal del Oferente [en el país de registro]:
Datos del representante autorizado del Oferente Nombre: _____ Dirección: _____ Número de teléfono/fax: _____ Dirección de correo electrónico: _____
1. Se adjunta copia del original de los siguientes documentos: ☐ Escritura de constitución (o documento equivalente de constitución o asociación) y/o documentos de inscripción de la persona jurídica antes mencionada. ☐ En el caso de una APCA, la carta de intención de constituir una APCA o el acuerdo de APCA, de conformidad con la IAO 11.2. ☐ En el caso de una institución o empresa de propiedad estatal, de conformidad con la IAO 4.5 los documentos que acreditan: • que tiene autonomía legal y financiera • que realiza operaciones de acuerdo con el derecho comercial • que el Oferente no está sometido a la supervisión del Contratante 2. Se incluye el organigrama, la lista de los miembros del Directorio y la propiedad efectiva. Si se requiere bajo DDL IAO 40.1, el Oferente seleccionado deberá proporcionar información adicional sobre la titularidad real, utilizando el Formulario de Divulgación de la Propiedad Efectiva].

¹ De conformidad con CGC 1.14: todos los miembros de la APCA son conjunta y solidariamente responsables por las obligaciones del Contrato

Formulario ADM 1.2

Formulario de información sobre la APCA Oferente (se deberá completar para cada miembro de la APCA Oferente)

Fecha: _____

Número y nombre de la licitación: _____

Página _____ de _____

Nombre de la APCA Oferente: _____

Nombre del miembro de la APCA: _____

País de registro del miembro de la APCA: _____

Año de constitución del miembro de la APCA: _____

Domicilio legal del miembro de la APCA en el país de constitución: _____

Datos del representante autorizado del miembro de la APCA

Nombre: _____

Dirección: _____

Número de teléfono/fax: _____

Dirección de correo electrónico: _____

1. Se adjunta copia del original de los siguientes documentos:

- ☐ Escritura de constitución (o documento equivalente de constitución o asociación) y/o documentos de inscripción de la persona jurídica antes mencionada.
- ☐ En el caso de una institución o empresa de propiedad estatal, de conformidad con la cláusula IAO 4.5, los documentos que acreditan que tiene autonomía legal y financiera, que realiza operaciones de acuerdo con el derecho comercial y que no está sometida a la supervisión del Contratante.

2. Se incluye el organigrama, la lista de los miembros del Directorio y propiedad efectiva. *[Si se requiere bajo DDL IAO 40.1, el Oferente seleccionado deberá proporcionar información adicional sobre la titularidad real de cada miembro de la APCA, utilizando el Formulario de Divulgación de la Propiedad Efectiva].*

Formulario CON 2

Incumplimiento histórico de contratos, historial de litigios pendientes y litigios

Nombre del Oferente: _____

Fecha: _____

Nombre del miembro de la APCA _____

Número y nombre de la licitación: _____

Página _____ de _____

Incumplimiento de Contratos de conformidad con la sección III, “Criterios de evaluación y calificación”			
☐ No se produjo ningún incumplimiento de contratos desde el 1 de enero de <i>[indicar el año]</i> , según lo especificado en la sección III, “Criterios de evaluación y calificación”, subfactor 2.1.			
☐ Hubo incumplimiento de contratos desde el 1 de enero de <i>[indicar el año]</i> , según lo especificado en la sección III, “Criterios de evaluación y calificación”, requisito 2.1.			
Año	Parte no cumplida del contrato	Identificación del contrato	Monto total del contrato (valor actual, moneda, tipo de cambio y equivalente en USD)
<i>[indique el año]</i>	<i>[indique monto y porcentaje]</i>	el Identificación del contrato: <i>[indique el nombre completo, el número y cualquier otra identificación del contrato]</i> Nombre del Contratante: <i>[indique el nombre completo]</i> Dirección del Contratante: <i>[indique la calle, la ciudad y el país]</i> Motivos del incumplimiento: <i>[indique los principales motivos]</i>	<i>[indique el monto]</i>
Litigios pendientes, de conformidad con la sección III, “Criterios de Evaluación y Calificación”			
☐ No hay ningún litigio pendiente, de conformidad con la Sección III, “Criterios de evaluación y Calificación”, subfactor 2.3.			
☐ Hay litigios pendientes, de conformidad con la Sesión III, “Criterios de Evaluación y Calificación”, subfactor 2.3, como se indica a continuación.			

Año del litigio	Monto en litigio (moneda)	Identificación del contrato	Monto total del contrato (moneda), equivalente en USD (tipo de cambio)
		Identificación del contrato: _____ Nombre del Contratante: _____ Dirección del Contratante: _____ Objeto del litigio: _____ Parte que inició el litigio: _____ Estado del litigio: _____	
		Identificación del contrato: Nombre del Contratante: Dirección del Contratante: Objeto del litigio: Parte que inició el litigio: Estado del litigio: _____	
Historial de litigios, de conformidad con la sección III, “Criterios de evaluación y calificación”			
☐ No hay historial de litigios, de conformidad con la Sección III, “Criterios de evaluación y calificación”, subfactor 2.4.			
☐ Hay un historial de litigios, de conformidad con la Sesión III, “Criterios de evaluación y calificación”, subfactor 2.4, como se indica a continuación.			
Año del laudo	Resultado como porcentaje del patrimonio	Identificación del contrato	Monto total del contrato (moneda), equivalente en USD (tipo de cambio)

<i>[indique el año]</i>	<i>[indique el porcentaje]</i>	Identificación del contrato: <i>[indique el nombre completo, el número y cualquier otra identificación del contrato]</i> Nombre del Contratante: <i>[indique el nombre completo]</i> Dirección del Contratante: <i>[indique la calle, la ciudad y el país]</i> Asunto controvertido: <i>[indique las principales cuestiones controvertidas]</i> Parte que inició la controversia: <i>[indique “Contratante” o “Contratista”]</i> Motivos del litigio y decisión a la que se llegó en el laudo <i>[indique los principales motivos]</i>	<i>[indique el monto]</i>

Formulario CON 3

Declaración de Desempeño ASSS

[El siguiente cuadro deberá ser llenado por el Oferente, cada miembro de una APCA (Joint Venture) y cada Subcontratista Especializado]

Nombre del Oferente: *[indicar el nombre completo]*

Fecha: *[insertar día, mes, año]*

Nombre del Subcontratista Asociado o Especializado: *[indicar el nombre completo]*

Licitación No. y título: *[insertar número y descripción]*

Página *[insertar número de página]* de *[insertar número total]* páginas

Declaración de Desempeño Ambiental, Social, y de Seguridad y Salud en el Trabajo Con sujeción a la Sección III, “Criterio de Evaluación y Calificaciones”			
☐ No suspensión o rescisión del contrato: Ningún Contratante nos ha suspendido ni rescindido un contrato ni ha cobrado la garantía de cumplimiento de un contrato por razones relacionadas con el desempeño ambiental, social, de seguridad y salud en el trabajo (ASSS) desde la fecha especificada en la Sección III, “Criterios de Evaluación y Calificación”, Sub-Factor 2.5.			
☐ Declaración de suspensión o rescisión del contrato: El / los siguiente (s) contrato (s) ha (n) sido suspendido (s) o terminado (s) y / o Seguridad de Desempeño cobrada por un Contratante por razones relacionadas con el desempeño ambiental, social, de seguridad y salud en el trabajo (ASSS). La fecha especificada en la Sección III, Criterios de Evaluación y Calificación, Sub-Factor 2.5. Los detalles se describen a continuación:			
Año	Suspensión o Terminación parcial del contrato	Identificación del Contrato	Monto total del contrato (valor actual, moneda, tipo de cambio y equivalente en dólares)
<i>[indicar año]</i>	<i>[indicar monto o porcentaje]</i>	Identificación del Contrato: <i>[indicar el nombre completo del contrato/ número y cualquier otra identificación pertinente]</i> Nombre el Contratante: <i>[insertar el nombre completo]</i> Dirección del Contratante: <i>[insertar estado, ciudad y país]</i> Razones de suspensión o terminación: <i>[indicar las razones principales, por ej. por faltas en materia VBG / EAS]</i>	<i>[indicar monto]</i>

<i>[indicar año]</i>	<i>[indicar monto o porcentaje]</i>	<i>Identificación del Contrato: [indicar el nombre complete del contrato/ número y cualquier otra identificación pertinente]</i> <i>Nombre el Contratante: [insertar el nombre completo]</i> <i>Dirección del Contratante: [insertar estado, ciudad y país]</i> <i>Razones de suspensión o terminación: [indicar las razones principales]</i>	<i>[indicar monto]</i>
...	...	<i>[indicar todos los contratos concernientes]</i>	...
Garantías de Cumplimiento cobradas por un Contratante por razones relacionadas con el desempeño en materia ASSS			
<i>Año</i>	<i>Identificación del Contrato</i>		<i>Monto Total del Contrato (Valor actualizado, moneda, tipo de cambio y equivalente en USD)</i>
<i>[indicar año]</i>	<i>Identificación del Contrato: [indicar el nombre complete del contrato/ número y cualquier otra identificación pertinente]</i> <i>Nombre el Contratante: [insertar el nombre completo]</i> <i>Dirección del Contratante: [insertar estado, ciudad y país]</i> <i>Razones para el cobro de la Garantía: [indicar las razones principales por ej. por faltas en materia VBG / EAS]</i>		<i>[indicar monto]</i>
	<i>[indicar todos los contratos concernientes]</i>		

Formulario FIN 3.1

Situación y desempeño en materia financiera

Nombre del Oferente: _____

Fecha: _____

Nombre del miembro de la APCA _____

Número y nombre de la licitación: _____

Página _____ de _____

1. Datos financieros

Tipo de información financiera en (moneda)	Información histórica para los _____ años anteriores, (monto en moneda, moneda, tipo de cambio*, equivalente en USD)				
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Estado de la situación financiera (información del balance general)					
Activo total (APCA)					
Pasivo total (PT)					
Total del patrimonio neto (PN)					
Activo corriente (AC)					
Pasivo corriente (PC)					
Capital de trabajo (CT)					
Información sobre el estado de ingresos					
Total de ingresos (TI)					
Utilidades antes de impuestos (UAI)					
Información sobre el flujo de fondos					

Tipo de información financiera en (moneda)	Información histórica para los _____ años anteriores, (monto en moneda, moneda, tipo de cambio*, equivalente en USD)				
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Flujo de fondos provenientes de operaciones					

* Véase la IAO 15 en relación con el tipo de cambio.

2. Fuentes de financiamiento

Especifique las fuentes de financiamiento para atender las necesidades de flujo de fondos respecto de las obras actualmente en marcha y para futuros compromisos contractuales.

N.º	Fuente de financiamiento	Monto (equivalente en USD)
1		
2		
3		

2. Documentos financieros

El Oferente y sus miembros presentarán copias de sus estados financieros para _____ años de conformidad con el subfactor 3.2 de la sección III, “Criterios de Evaluación y Calificación”. Los estados financieros deberán cumplir las siguientes condiciones:

- reflejar la situación financiera del Oferente o del miembro de una APCA, y no de una entidad afiliada (como una empresa matriz o un miembro del grupo),
- estar auditados o certificados de manera independiente de conformidad con la legislación local,
- estar completos e incluir todas las notas a los estados financieros,
- corresponder a períodos contables ya cerrados y auditados.

☐ Se adjuntan copias de los estados financieros¹ para los **cinco (5)** años antes mencionados y que cumplen con los requisitos establecidos.

¹ Si el conjunto más reciente de estados financieros abarca un período anterior a los 12 meses previos a la fecha de la oferta, se deberán justificar los motivos.

Formulario FIN 3.2

Facturación media anual de obras de construcción

Nombre del Oferente: _____

Fecha: _____

Nombre del miembro de la APCA _____

Número y nombre de la licitación: _____

Página _____ de _____

		Datos de facturación anual (únicamente obras de construcción)	
Año	Monto Moneda	Tipo de cambio	Equivalente en USD
<i>[indique el año]</i>	<i>[indique el monto y la moneda]</i>		
Facturación media anual de obras de construcción*			

* Véase la Sección III, “Criterios de Evaluación y Calificación”, subfactor 3.2.

Formulario FIN 3.3

Recursos financieros

Indique las fuentes de financiamiento propuestas, tales como activos líquidos, bienes inmuebles libres de gravámenes, líneas de crédito y otros medios financieros, descontados los compromisos vigentes, que estén disponibles para satisfacer todas las necesidades de flujo de fondos para construcción asociadas al contrato o los contratos en cuestión, conforme se especifica en la Sección III, “Criterios de Evaluación y Calificación”.

Recursos financieros		
N.º	Fuente de financiamiento	Monto (equivalente en USD)
1		
2		
3		

Formulario FIN 3.4

Compromisos contractuales actuales / Obras en ejecución

Los Oferentes y cada miembro de una APCA deberán proporcionar información sobre sus compromisos contractuales actuales respecto de todos los contratos que les hayan sido adjudicados, o para los cuales hayan recibido una carta de intención o de aceptación, o que estén por finalizar, pero para los cuales aún no se haya emitido un certificado de terminación final sin salvedades.

Compromisos contractuales actuales					
N.º	Nombre del contrato	Dirección de contacto, teléfono, fax del Contratante	Valor de la obra por ejecutar [equivalente actual en USD]	Fecha prevista de terminación	Facturación mensual promedio en el último semestre [(USD/mes)]
1					
2					
3					
4					
5					

Formulario EXP 4.1

Experiencia general en construcciones

Nombre del Oferente: _____

Fecha: _____

Nombre del miembro de la APCA: _____

N.º y nombre de la licitación: _____

Página _____ de _____

Año de inicio	Año de terminación	Identificación del contrato	Función del Oferente
		Nombre del contrato: _____ Breve descripción de las obras realizadas por el Oferente: _____ Monto del contrato: _____ Nombre del contratante: _____ Dirección: _____	
		Nombre del contrato: _____ Breve descripción de las obras realizadas por el Oferente: _____ Monto del contrato: _____ Nombre del contratante: _____ Dirección: _____	
		Nombre del contrato: _____ Breve descripción de las obras realizadas por el Oferente: _____ Monto del contrato: _____ Nombre del contratante: _____ Dirección: _____	

Formulario EXP 4.2 (a)

Experiencia específica en construcción y gestión de contratos

Nombre del Oferente: _____

Fecha: _____

Nombre del miembro de la APCA: _____

N.º y nombre de la licitación: _____

Página _____ de _____

Contrato similar n.º.	Información			
Identificación del contrato				
Fecha de adjudicación				
Fecha de finalización				
Función en el contrato	Contratista principal ☐	Miembro de una APCA ☐	Contratista administrador ☐	Subcontratista ☐
Monto total del contrato			USD	
Si es un miembro de una APCA o un subcontratista, especifique la participación en el monto total del Contrato				
Nombre del Contratante:				
Dirección:				
Teléfono/número de fax:				
Correo electrónico:				

Formulario EXP 4.2 (a) (continuación)**Experiencia específica en construcción y gestión de contratos**

Contrato similar n.º	Información
Descripción de la similitud en la concordancia con el subfactor 4.2 a) de la sección III:	
1. Monto	
2. Tamaño físico de cada obra requerida	
3. Complejidad	
4. Métodos/tecnología	
5. Tasa de construcción para las actividades clave	
6. Otras características	

Formulario EXP - 4.2 (b)

Experiencia en construcción en actividades clave

Nombre del Oferente: _____

Fecha: _____

Nombre del miembro de la APCA: _____

Nombre del Subcontratista¹ (de acuerdo con la IAO 34): _____

N.º y nombre de la licitación: _____

Página _____ de _____

Todos los Subcontratistas de las actividades clave deben completar la información de este formulario, de conformidad con la IAO 34 y la Sección III, “Criterios de evaluación y calificación”, subfactor 4.2.

1. Actividad clave número uno: _____

	Información			
Identificación del contrato				
Fecha de adjudicación				
Fecha de finalización				
Función en el contrato	Contratista principal ☐	Miembro de una APCA ☐	Contratista administrador ☐	Subcontratista ☐
Monto total del Contrato			USD	
Cantidad (volumen, cantidad o tasa de producción, si corresponde) obtenida en virtud del contrato por año o parte del año	Cantidad total del contrato (i)	Participación porcentual (ii)		Cantidad real obtenida (i) x (ii)
Año 1				
Año 2				
Año 3				
Año 4				

¹ Si corresponde.

	Información
Nombre del Contratante:	
Dirección: Teléfono/número de fax: Correo electrónico:	

	Información
Descripción de las actividades clave de conformidad con el subfactor 4.2 (b) de la Sección III:	

2. Actividad número dos

3.

Equipos

Formulario EQU

El Oferente proporcionará la información adecuada para demostrar claramente que tiene la capacidad para cumplir los requisitos relativos al equipo clave enumerado en la Sección III, Criterios de Evaluación y Calificación. Se preparará un formulario separado para cada uno de los equipos señalados o para los equipos alternativos propuestos por el Oferente.

Equipo		
Información sobre el equipo	Nombre del fabricante	Modelo y potencia nominal
	Capacidad	Año de fabricación
Situación actual	Ubicación actual	
	Información sobre compromisos actuales	
Fuente	Indique la fuente del equipo ☐ propio ☐ alquilado ☐ arrendamiento financiero ☐ fabricado especialmente	

Omita la siguiente información para los equipos que sean propiedad del Oferente.

Propietario	Nombre del propietario	
	Dirección del propietario	
	Teléfono	Nombre y cargo de la persona de contacto
	Facsímile	Correo electrónico
Acuerdos	Información sobre acuerdos de alquiler / arrendamiento / fabricación relacionados específicamente con el proyecto	

Personal

Formulario PER-1

Personal Propuesto

Los Oferentes deberán suministrar los nombres de miembros del personal debidamente calificados para cumplir los requisitos que se señalan en la Sección III. La información sobre su experiencia anterior deberá ser suministrada de conformidad con el Formulario para cada candidato

1.	Cargo*
	Nombre
2.	Cargo*
	Nombre
3.	Cargo*
	Nombre
4.	Cargo*
	Nombre

* Según se especifica en la Sección III.

Curriculum Vitae del Personal Propuesto

Nombre del Oferente

Cargo		
Información personal	Nombre Nacionalidad	Fecha de nacimiento
	Calificaciones profesionales	
Empleo actual	Nombre del Empleador	
	Tipo de empleo	
	Dirección del Empleador	
	Teléfono	Persona de contacto (gerente / oficial de personal)
	Fax	Dirección electrónica
	Cargo actual	Años con el empleador actual

Resuma la experiencia profesional de los últimos 20 años, en orden cronológico inverso. Indique experiencia particular, técnica y gerencial pertinente para este Contrato.

[illegible]

Calificación de los Oferentes Después de la Precalificación

El Oferente deberá actualizar la información suministrada durante el correspondiente proceso de precalificación para demostrar que sigue cumpliendo los criterios aplicados al momento de la precalificación con respecto a lo siguiente:

- (a) Elegibilidad**
- (b) Litigios pendientes**
- (c) Situación financiera**

Con este fin, el Oferente deberá utilizar los formularios pertinentes incluidos en esta Sección.

Formulario ADM 1.1

Formulario de información sobre el Oferente

Fecha: _____

Número y nombre de la licitación: _____

Página _____ de _____ páginas

Nombre del Oferente
Si se trata de una en Participación, Consorcio o Asociación (APCA) ¹ (<i>Joint Venture</i>), nombre de cada miembro:
País de registro, real o previsto, del Oferente: <i>[indique el país de constitución]</i>
Año de constitución, real o previsto, del Oferente:
Domicilio legal del Oferente [en el país de registro]:
Datos del representante autorizado del Oferente Nombre: _____ Dirección: _____ Número de teléfono/fax: _____ Dirección de correo electrónico: _____
1. Se adjunta copia del original de los siguientes documentos: ☐ Escritura de constitución (o documento equivalente de constitución o asociación) y/o documentos de inscripción de la persona jurídica antes mencionada. ☐ En el caso de una APCA, la carta de intención de constituir una APCA o el acuerdo de APCA, de conformidad con la IAO 11.2. ☐ En el caso de una institución o empresa de propiedad estatal, de conformidad con la IAO 4.5 los documentos que acreditan: • que tiene autonomía legal y financiera • que realiza operaciones de acuerdo con el derecho comercial • que el Oferente no está sometido a la supervisión del Contratante 2. Se incluye el organigrama, la lista de los miembros del Directorio y la propiedad efectiva. <i>[Si se requiere bajo DDL ITB 40.1, el Oferente seleccionado deberá proporcionar información adicional sobre la titularidad real, utilizando el Formulario de Divulgación de la Propiedad Efectiva].</i>

¹ De conformidad con CGC 1.14: todos los miembros de la APCA son conjunta y solidariamente responsables por las obligaciones del Contrato

Formulario ADM 1.2

Formulario de información sobre la APCA Oferente (se deberá completar para cada miembro de la APCA Oferente)

Fecha: _____
Número y nombre de la Licitación: _____
Página _____ de _____ páginas

Nombre de la APCA Oferente:
Nombre del miembro de la APCA:
País de registro del miembro de la APCA:
Año de constitución del miembro de la APCA:
Domicilio legal del miembro de la APCA en el país de constitución:
Datos del representante autorizado del miembro de la APCA Nombre: _____ Dirección: _____ Número de teléfono/fax: _____ Dirección de correo electrónico: _____
1. Se adjunta copia del original de los siguientes documentos: ☐ Escritura de constitución (o documento equivalente de constitución o asociación) y/o documentos de inscripción de la persona jurídica antes mencionada. ☐ En el caso de una institución o empresa de propiedad estatal, de conformidad con la IAO 4.5, los documentos que acreditan que tiene autonomía legal y financiera, que realiza operaciones de acuerdo con el derecho comercial y que no está sometida a la supervisión del Contratante. 2. Se incluye el organigrama, la lista de los miembros del Directorio y la propiedad efectiva. [Si se requiere bajo DDL ITB 40.1, el Oferente seleccionado deberá proporcionar información adicional sobre la titularidad real, utilizando el Formulario de Divulgación de la Propiedad Efectiva].

Formulario CON 2

Incumplimiento histórico de contratos, litigios pendientes de resolución y antecedentes de litigios

[Este formulario se utilizará únicamente en caso de ser necesario actualizar la información presentada al momento de la precalificación. El cuadro siguiente debe ser completado por el Oferente y, en el caso de una APCA, por cada uno de sus miembros].

Nombre del Oferente: _____

Fecha: _____

Nombre del miembro de la APCA _____

Número y nombre de la licitación: _____

Página _____ de _____ páginas

Incumplimiento de Contratos de conformidad con la Sección III, “Criterios de Evaluación y Calificación”			
☐ No se produjo ningún incumplimiento de contratos desde el 1 de enero de <i>[indicar el año]</i> ☐ Hubo incumplimiento de contratos desde el 1 de enero de <i>[indicar el año]</i>			
Año	Parte no cumplida del contrato	Identificación del contrato	Monto total del contrato (valor actual, moneda, tipo de cambio y equivalente en USD)
<i>[indique el año]</i>	<i>[indique el monto y el porcentaje]</i>	Identificación del contrato: <i>[indique el nombre completo, el número y cualquier otra identificación del contrato]</i> Nombre del Contratante: <i>[indique el nombre completo]</i> Dirección del Contratante: <i>[indique la calle, la ciudad y el país]</i> Motivos del incumplimiento: <i>[indique los principales motivos]</i>	<i>[indique el monto]</i>
Litigios pendientes, de conformidad con la Sección III, “Criterios de Evaluación y Calificación”			
☐ Ningún litigio pendiente ☐ Litigios pendientes			

Año del litigio	Monto en litigio (moneda)	Identificación del contrato	Monto total del contrato (moneda), equivalente en USD (tipo de cambio)
		Identificación del contrato: _____ Nombre del Contratante: _____ Dirección del Contratante: _____ Objeto del litigio: _____ Parte que inició el litigio: _____ Estado del litigio: _____	

Formulario CON 3

Declaración de Desempeño ASSS

[Este formulario se utilizará únicamente en caso de ser necesario actualizar la información presentada al momento de la precalificación. El siguiente cuadro deberá ser llenado por el Oferente, cada miembro de una APCA (Joint Venture) y cada Subcontratista Especializado]

Nombre del Oferente: *[indicar el nombre completo]*

Fecha: *[insertar día, mes, año]*

Nombre del Subcontratista Asociado o Especializado: *[indicar el nombre completo]*

Licitación No. y título: *[insertar número y descripción]*

Página *[insertar número de página]* de *[insertar número total]* páginas

Declaración de Desempeño Ambiental, Social y de Seguridad y Salud en el Trabajo

Con sujeción a la Sección III, “Criterio de Evaluación y Calificaciones”

- ☐ **No suspensión o rescisión del contrato:** Ningún Contratante nos ha suspendido ni rescindido un contrato ni ha cobrado la garantía de cumplimiento de un contrato por razones relacionadas con el desempeño ambiental, social, de seguridad y salud en el trabajo (ASSS) desde la fecha especificada en la Sección III, Criterios de Evaluación y Calificación, Sub-Factor 2.5.
- ☐ **Declaración de suspensión o rescisión del contrato:** El / los siguiente (s) contrato (s) ha (n) sido suspendido (s) o terminado (s) y / o Seguridad de Desempeño cobrada por un Contratante por razones relacionadas con el desempeño ambiental, social, de seguridad y salud en el trabajo (ASSS). La fecha especificada en la Sección III, Criterios de Evaluación y Calificación, Sub-Factor 2.5. Los detalles se describen a continuación:

Año	Suspensión o Terminación parcial del contrato	Identificación del Contrato	Monto total del contrato (valor actual, moneda, tipo de cambio y equivalente en dólares)
<i>[indicar año]</i>	<i>[indicar monto o porcentaje]</i>	Identificación del Contrato: <i>[indicar el nombre completo del contrato/ número y cualquier otra identificación pertinente]</i> Nombre el Contratante: <i>[insertar el nombre completo]</i> Dirección del Contratante: <i>[insertar estado, ciudad y país]</i> Razones de suspensión o terminación: <i>[indicar las razones principales]</i>	<i>[indicar monto]</i>

<i>[indicar año]</i>	<i>[indicar monto o porcentaje]</i>	Identificación del Contrato: <i>[indicar el nombre completo del contrato/ número y cualquier otra identificación pertinente]</i> Nombre el Contratante: <i>[insertar el nombre completo]</i> Dirección del Contratante: <i>[insertar estado, ciudad y país]</i> Razones de suspensión o terminación: <i>[indicar las razones principales]</i>	<i>[indicar monto]</i>
...	...	<i>[indicar todos los contratos concernientes]</i>	...
Garantías de Cumplimiento cobradas por un Contratante por razones relacionadas con el desempeño en materia ASSS			
Año	Identificación del Contrato		Monto Total del Contrato (Valor actualizado, moneda, tipo de cambio y equivalente en USD)
<i>[indicar año]</i>	Identificación del Contrato: <i>[indicar el nombre completo del contrato/ número y cualquier otra identificación pertinente]</i> Nombre el Contratante: <i>[insertar el nombre completo]</i> Dirección del Contratante: <i>[insertar estado, ciudad y país]</i> Razones para el cobro de la Garantía: <i>[indicar las razones principales]</i>		<i>[indicar monto]</i>

Formulario FIN 3.1

Situación y desempeño en materia financiera

Nombre del Oferente: _____

Fecha: _____

Nombre del miembro de la APCA _____

Número y nombre de la Licitación: _____

Página _____ de _____ páginas

1. Datos financieros

(Este formulario se utilizará únicamente en caso de ser necesario actualizar la información presentada al momento de la precalificación)

Tipo de información financiera en (moneda)	Información histórica para los _____ años anteriores, (monto en moneda, moneda, tipo de cambio, equivalente en USD)				
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Estado de la situación financiera (información del balance general)					
Activo total (APCA)					
Pasivo total (PT)					
Total del patrimonio neto (PN)					
Activo corriente (AC)					
Pasivo corriente (PC)					
Capital de trabajo (CT)					
Información sobre el estado de ingresos					
Total de ingresos (TI)					
Utilidades antes de impuestos (UAI)					

Información sobre el flujo de fondos					
Flujo de fondos provenientes de operaciones					

2. Fuentes de financiamiento

Especifique las fuentes de financiamiento para atender las necesidades de flujo de fondos respecto de las obras actualmente en marcha y para futuros compromisos contractuales.

N.º	Fuente de financiamiento	Monto (equivalente en USD)
1		
2		
3		

3. Documentos financieros

El Oferente y sus miembros presentarán copias de sus estados financieros para demostrar que todavía cumplen con los requisitos financieros estipulados al momento de la precalificación.

Los estados financieros deberán cumplir las siguientes condiciones:

- reflejar la situación financiera del Oferente o del miembro de una APCA, y no de una entidad afiliada (como una empresa matriz o un miembro del grupo),
- estar auditados o certificados de manera independiente de conformidad con la legislación local,
- estar completos e incluir todas las notas a los estados financieros,
- corresponder a períodos contables ya cerrados y auditados.

☐ Se adjuntan copias de los estados financieros¹ para los _____ años antes mencionados y que cumplen con los requisitos establecidos.

¹ Si el conjunto más reciente de estados financieros abarca un período anterior a los 12 meses previos a la fecha de la oferta, se deberán justificar los motivos.

Formulario FIN 3.2

Facturación media anual de obras de construcción

(Este formulario se utilizará únicamente en caso de ser necesario actualizar la información presentada al momento de la precalificación)

Nombre del Oferente: _____

Fecha: _____

Nombre del miembro de la APCA _____

Número y nombre de la licitación: _____

Página _____ de _____ páginas

		Datos de facturación anual (únicamente obras de construcción)	
Año	Monto Moneda	Tipo de cambio	Equivalente en USD
<i>[indique el año]</i>	<i>[indique el monto y la moneda]</i>		
Facturación media anual de obras de construcción			

Formulario FIN 3.4

Compromisos contractuales actuales / Obras en ejecución

Los Oferentes y cada miembro de una APCA deberán proporcionar información sobre sus compromisos contractuales actuales respecto de todos los contratos que les hayan sido adjudicados, o para los cuales hayan recibido una carta de intención o de aceptación, o que estén por finalizar, pero para los cuales aún no se haya emitido un certificado de terminación final sin salvedades.

Compromisos contractuales actuales					
N.º	Nombre del contrato	Dirección de contacto, teléfono, fax del Contratante	Valor de la obra por ejecutar <i>[equivalente actual en USD]</i>	Fecha prevista de terminación	Facturación mensual promedio en el último semestre <i>[(USD/mes)]</i>
1					
2					
3					
4					
5					

Formulario de Garantía de Mantenimiento de la Oferta

(Garantía Bancaria)

_____ [nombre del banco y dirección de la sucursal u oficina emisora]

Beneficiario: _____ [nombre y dirección del Contratante]

Fecha: _____

No. de GARANTÍA DE MANTENIMIENTO DE LA OFERTA:

_____ [indicar el número de Garantía]

Se nos ha informado que _____ [nombre del Oferente] (en adelante denominado “el Oferente”) les ha presentado su Oferta el _____ [indicar la fecha de presentación de la oferta] (en adelante denominada “la Oferta”) para la ejecución de _____ [nombre del contrato] bajo el Llamado a Licitación número _____.

Asimismo, entendemos que, de conformidad con sus condiciones, una Garantía de Mantenimiento de la Oferta deberá respaldar dicha Oferta.

A solicitud del Oferente, nosotros _____ [nombre del banco] por medio de la presente Garantía nos obligamos irrevocablemente a pagar a ustedes una suma o sumas, que no exceda(n) un monto total de _____ [monto en cifras] (_____) [monto en palabras] al recibo en nuestras oficinas de su primera solicitud por escrito y acompañada de una comunicación escrita que declare que el Oferente está incumpliendo sus obligaciones contraídas bajo las condiciones de la Oferta, porque el Oferente

- (a) ha retirado su Oferta durante el período de validez establecido por el Oferente en el Formulario de Presentación de Oferta; o
- (b) habiéndole notificado el Comprador de la aceptación de su Oferta dentro del período de validez de la Oferta como se establece en el Formulario de Presentación de Oferta, o dentro del período prorrogado por el Comprador antes de la expiración de este plazo, i) no firma o rehúsa firmar el Contrato, si corresponde, o ii) no suministra o rehúsa suministrar la Garantía de Cumplimiento, de conformidad con las Instrucciones a los Oferentes (IAO).

Esta garantía expirará a) en el caso del Oferente seleccionado, cuando recibamos en nuestras oficinas las copias del Contrato firmado por el Oferente y de la Garantía de Cumplimiento emitida a ustedes por instrucciones del Oferente; o b) en el caso de no ser el Oferente seleccionado, cuando ocurra el primero de los siguientes hechos: i) haber recibido nosotros una copia de su comunicación al Oferente indicándole que el mismo no fue seleccionado; o ii) haber transcurrido veintiocho días después de la expiración de la Oferta.

Consecuentemente, cualquier solicitud de pago bajo esta garantía deberá recibirse en esta institución en o antes de la fecha límite aquí estipulada.

Esta garantía está sujeta a las “Reglas Uniformes de la CCI Relativas a las Garantías contra primera solicitud” (*Uniform Rules for Demand Guarantees*), publicación de la Cámara de Comercio Internacional No.758.

[firma(s)]

Nota: Todo el texto que aparece en letra cursiva sirve de guía para preparar este formulario y deberá omitirse en la versión definitiva.

FORMULARIO DE GARANTÍA DE MANTENIMIENTO DE LA OFERTA (FIANZA)

NO APLICA

[Si se ha solicitado, el **Fiador/Oferente** deberá completar este Formulario de Fianza de acuerdo con las instrucciones indicadas en corchetes.]

FIANZA No. [indique el número de fianza]

POR ESTA FIANZA [indique el nombre del Oferente; en el caso de una APCA, enumerar los nombres legales completos de los socios] en calidad de Contratista (en adelante “el Contratista”), y [indique el nombre, denominación legal y dirección de la afianzadora], **autorizada para conducir negocios en** [indique el nombre del país del Contratante], en calidad de Garante (en adelante “el Garante”) se obligan y firmemente se comprometen con [indique el nombre del Contratante] en calidad de Demandante (en adelante “el Contratante”) por el monto de [indique el monto en cifras expresado en la moneda del País del Contratante o su equivalente en una moneda internacional de libre convertibilidad] [indique la suma en palabras], a cuyo pago en forma legal, en los tipos y proporciones de monedas en que deba pagarse el precio de la Garantía, nosotros, el Contratista y el Garante antemencionados nos comprometemos y obligamos colectiva y solidariamente a nuestros herederos, albaceas, administradores, sucesores y cesionarios a estos términos.

CONSIDERANDO que el Contratista ha presentado al Contratante una Oferta escrita con fecha del ____ día de _____, del 20__, para la construcción de [indique el número del Contrato] (en adelante “la Oferta”).

POR LO TANTO, LA CONDICIÓN DE ESTA OBLIGACIÓN es tal que si el Contratista:

- (a) ha retirado su Oferta durante el período de validez establecido por el Oferente en el Formulario de Presentación de Oferta; o
- (b) habiéndole notificado el Comprador de la aceptación de su Oferta dentro del período de validez de la Oferta como se establece en el Formulario de Presentación de Oferta, o dentro del período prorrogado por el Comprador antes de la expiración de este plazo, i) no firma o rehúsa firmar el Contrato, si corresponde, o ii) no suministra o rehúsa suministrar la Garantía de Cumplimiento, de conformidad con las Instrucciones a los Oferentes (IAO).

El Garante procederá inmediatamente a pagar al Contratante la máxima suma indicada anteriormente al recibo de la primera solicitud por escrito del Contratante, sin que el Contratante tenga que sustentar su demanda, siempre y cuando el Contratante establezca en su demanda que ésta es motivada por el acontecimiento de cualquiera de los eventos descritos anteriormente, especificando cuál(es) evento(s) ocurrió / ocurrieron.

El Garante conviene, por lo tanto, en que su obligación permanecerá vigente y tendrá pleno efecto inclusive hasta la fecha 28 días después de la expiración de la validez de la Oferta tal como se establece en la Llamado a Licitación o prorrogada por el Contratante en cualquier momento antes de esta fecha, y cuyas notificaciones de dichas extensiones al Garante se dispensan por este instrumento.

EN FE DE LO CUAL, el Contratista y el Garante han dispuesto que se ejecuten estos documentos con sus respectivos nombres este *[indique el número]* día de *[indique el mes]* de *[indique el año]*.

Contratista(s): _____

corresponde)

Garante: _____

Sello Oficial de la Corporación (si

[firma(s) del (de los) representante(s)
autorizado(s)

[firma(s) del (de los) representante(s)
autorizado(s)

[indique el nombre y cargo en letra de

[indique el nombre y cargo en letra de imprenta]
imprenta]

Formulario de Declaración de Mantenimiento de la Oferta (No Aplica)

Fecha: _____

Licitación n°.: _____

Alternativa n°.: _____

A:

Nosotros, los suscritos, declaramos que:

Entendemos que, de acuerdo con sus condiciones, las Ofertas deberán estar respaldadas por una Declaración de Mantenimiento de la Oferta.

Aceptamos que seremos automáticamente declarados no elegibles para participar en la licitación o presentar propuestas de cualquier contrato con el Contratante por un período de _____, contado a partir del _____, si incumplimos la (s) obligación (obligaciones) contraídas en virtud de las condiciones de la Oferta:

- (a) hemos retirado nuestra Oferta durante el período de validez de la Oferta especificado en la Carta de la Oferta, o
- (b) habiéndonos notificado el Contratante que ha aceptado nuestra Oferta durante el período de validez de la Oferta, i) no hemos formalizado o nos hemos negado a formalizar el contrato, según lo requerido, o ii) no hemos suministrado o nos hemos negado a suministrar la Garantía de Cumplimiento, y, si requerido, la Garantía de Cumplimiento de las obligaciones en materia ambiental, social, y de seguridad y salud en el trabajo (ASSS), de conformidad con la IAO 48.

Entendemos que esta Declaración de Mantenimiento de la Oferta expirará si no resultamos seleccionados, cuando ocurra el primero de los siguientes hechos: i) haber recibido nosotros su notificación indicándonos el nombre del Oferente seleccionado, o ii) haber transcurrido veintiocho días después de la expiración de nuestra Oferta.

Nombres del Oferente* _____

Nombre de la persona debidamente autorizada para firmar la Oferta en representación del Oferente: ** _____

Cargo de la persona que firma la Oferta: _____

Firma de la persona mencionada más arriba: _____

Firmado a los _____ días del mes de _____ de _____.

* En el caso de una Oferta presentada por una APCA, especifique el nombre de la APCA que actúa como Oferente.

** La persona que firma la Oferta deberá exigir que el poder otorgado por el Oferente se adjunte a la Oferta.

[Nota: En el caso de una APCA,, la Declaración de Mantenimiento de la Oferta se deberá efectuar en nombre de todos los miembros de la APCA que presenta la Oferta].

Sección V. Países Elegibles

Elegibilidad para el suministro de bienes, la construcción de obras y la prestación de servicios en adquisiciones financiadas por el Banco

1) Países Miembros cuando el financiamiento provenga del Banco Interamericano de Desarrollo.

Alemania, Argentina, Austria, Bahamas, Barbados, Bélgica, Belice, Bolivia, Brasil, Canadá, Chile, Colombia, Costa Rica, Croacia, Dinamarca, Ecuador, El Salvador, Eslovenia, España, Estados Unidos, Finlandia, Francia, Guatemala, Guyana, Haití, Honduras, Israel, Italia, Jamaica, Japón, México, Nicaragua, Noruega, Países Bajos, Panamá, Paraguay, Perú, Portugal, Reino Unido, República de Corea, República Dominicana, República Popular de China, Suecia, Suiza, Surinam, Trinidad y Tobago, Uruguay, y Venezuela.

Territorios elegibles

- a) Guadalupe, Guyana Francesa, Martinica, Reunión – por ser Departamentos de Francia.
- b) Islas Vírgenes Estadounidenses, Puerto Rico, Guam – por ser Territorios de los Estados Unidos de América.
- c) Aruba – por ser País Constituyente del Reino de los Países Bajos; y Bonaire, Curazao, Sint Maarten, Sint Eustatius – por ser Departamentos de Reino de los Países Bajos.
- d) Hong Kong – por ser Región Especial Administrativa de la República Popular de China.

2) Criterios para determinar Nacionalidad y el país de origen de los bienes y servicios

Para efectuar la determinación sobre: a) la nacionalidad de las firmas e individuos elegibles para participar en contratos financiados por el Banco y b) el país de origen de los bienes y servicios, se utilizarán los siguientes criterios:

A) Nacionalidad

a) **Un individuo** tiene la nacionalidad de un país miembro del Banco si el o ella satisface uno de los siguientes requisitos:

- (i) es ciudadano de un país miembro; o
- (ii) ha establecido su domicilio en un país miembro como residente “bona fide” y está legalmente autorizado para trabajar en dicho país.

b) **Una firma** tiene la nacionalidad de un país miembro si satisface los dos siguientes requisitos:

- (i) está legalmente constituida o incorporada conforme a las leyes de un país miembro del Banco; y
- (ii) más del cincuenta por ciento (50%) del capital de la firma es de propiedad de individuos o firmas de países miembros del Banco.

Todos los socios de una asociación en participación, consorcio o asociación (APCA) con responsabilidad conjunta y solidaria y todos los subcontratistas deben cumplir con los requisitos arriba establecidos.

B) Origen de los Bienes

Los bienes se originan en un país miembro del Banco si han sido extraídos, cultivados, cosechados o producidos en un país miembro del Banco. Un bien es producido cuando mediante manufactura, procesamiento o ensamblaje el resultado es un artículo comercialmente reconocido cuyas características básicas, su función o propósito de uso son substancialmente diferentes de sus partes o componentes.

En el caso de un bien que consiste en varios componentes individuales que requieren interconectarse (lo que puede ser ejecutado por el suministrador, el comprador o un tercero) para lograr que el bien pueda operar, y sin importar la complejidad de la interconexión, el Banco considera que dicho bien es elegible para su financiación si el ensamblaje de los componentes individuales se hizo en un país miembro. Cuando el bien es una combinación de varios bienes individuales que normalmente se empacan y venden comercialmente como una sola unidad, el bien se considera que proviene del país en donde éste fue empaclado y embarcado con destino al comprador.

Para efectos de determinación del origen de los bienes identificados como “hecho en la Unión Europea”, estos serán elegibles sin necesidad de identificar el correspondiente país específico de la Unión Europea.

El origen de los materiales, partes o componentes de los bienes o la nacionalidad de la firma productora, ensambladora, distribuidora o vendedora de los bienes no determina el origen de los mismos.

C) Origen de los Servicios

El país de origen de los servicios es el mismo del individuo o firma que presta los servicios conforme a los criterios de nacionalidad arriba establecidos. Este criterio se aplica a los servicios conexos al suministro de bienes (tales como transporte, aseguramiento, montaje, ensamblaje, etc.), a los servicios de construcción y a los servicios de consultoría.

**PARTE 2 –
REQUISITOS DE LAS OBRAS**

Sección VI. Requisitos de las obras

Índice

Alcance de las obras.....	781
Especificaciones.....	795
Requisitos medio ambientales, sociales y de seguridad y salud en el trabajo.....	1746
Planos	1781
Información complementaria	1788

Alcance de las obras

I. Alcance de las Obras para el Lote No.1

El lote No.1, comprende realizar las obras para la construcción de las nuevas subestaciones Calpules y La Victoria; cuyas obras incluyen el diseño, suministro, instalación, traslado a sitio del proyecto, obras civiles, pruebas en fabrica y en campo, medidas ambientales, sociales y de seguridad ocupacional y de señalización, obras temporales, repuestos, puesta en marcha y otros requeridos, a continuación se describe el alcance de las obras en forma general para cada componente del lote No.1, sin embargo en el documento técnico y en la sección lista de cantidades de obras electromecánicas y civiles se detalla el alcance para cada componente.

1. Subestación Calpules, 138kV/13.8kV, 2X50MVA

Para construir la nueva subestación llamada Calpules, el predio se ubica con las siguientes coordenadas UTM Zona 16P (396466.00 m E, 1710093.00 m N) ubicada en el sector de La Lima, Departamento de Cortés hacia sureste de San Pedro Sula, la nueva subestación se construirá con cuatro bahías completas arreglo de barra principal y barra de transferencia para cuatro alimentadores en 138kV, dos de ellos para conectarse a la línea en 138kV (L524), y los otros dos alimentadores para conectar los dos transformadores de potencia 138/13.8kV de 50MVA adquiridos por el proyecto, en lado de baja tensión (13.8kV) se obtendrá un arreglo barra sencilla para ocho salidas de circuitos de distribución, suministro e instalación de torre de tipo celosía de base angosta para conectarse a la línea existente (L524).

El alcance de las obras para la construcción de la nueva subestación eléctrica consiste: suministro, ingeniería de diseño, instalación, traslado de los equipos al sitio del proyecto, repuestos, pruebas en fabrica y en sitio, puesta en operación comercial, para los transformadores de potencia 138/13.8kV de 50 MVA adquirido por el proyecto, construcción de cuatro bahías completas arreglo de doble barra una principal y otra de transferencia, ocho alimentadores para salidas de circuitos de distribución en 13.8kV, con sus equipos asociados como ser interruptores de potencia, transformadores de medida, pararrayos, seccionadores tripolares, soportes de barra, iluminación, barra aérea, barra rígida, todo en un nivel de voltaje en 138kV y 13.8kV, estructuras de soporte metálicas para equipó mayor y menor, conexión de todos los equipos desde la yarda a la sala de mando, instalación de malla principal con conectores soldables y conectores mecánicos en las bajadas de cada uno de los equipos de la yarda y en sala de mando, suministro e instalación de equipo de comunicación, sistema integrado de control y protección y monitoreo para Subestación Eléctrica, tableros PC&M para salidas de línea, transformador de potencia y circuitos de distribución; las obras civiles a realizar serán corte de maleza y limpieza, estudio de suelo, relleno, cimentaciones de concreto para equipo mayor y menor, cerco perimetral de la subestación, casa de mando, caseta de vigilancia, drenajes para aguas lluvias, canaleta de cables de control, conformación del terreno, grava, calles internas, cunetas, taludes, mejoramiento de calle de acceso al terreno de la subestación.

2. Subestación La Victoria, 138kV/13.8kV, 50MVA

Actualmente existe una subestación provisional llamada La Victoria conectada a línea existente en 138kV (L512), la subestación cuenta con un transformador de potencia 138/13.8kV de 50MVA, con cuatro salidas de líneas de distribución en 13.8kV, ubicada con las siguientes coordenadas UTM Zona 16P (396815.00 m E, 1721609.00 m N), la ENEE ha adquirido un nuevo predio a una distancia aproximada de 500 m. de la subestación existente para construir la nueva subestación llamada con el mismo nombre La Victoria, con coordenadas UTM Zona 16P (396681.00 m E, 1722072.00 m N) ubicada en la zona llamada Altos de la Victoria situada en el municipio de Choloma, Departamento de Cortes hacia al norte de San Pedro Sula, la nueva subestación se construirá con dos bahías completas arreglo interruptor y medio para cuatro alimentadores, dos de ellos para conectarse a la línea en 138kV (L512), una para un transformador nuevo 138/13.8kV y el otro para un transformador 138/13.8kV 50MVA entregado por ENEE ubicado en la subestación provisional La Victoria, en lado de baja tensión (13.8kV) se construirá un arreglo barra sencilla para seis salidas de circuitos de distribución, construcción de un troncal de doble terna (2 cktos) con estructuras de remate en 138 kV, en torre de tipo celosía de aproximadamente 500 m. para conectarse a la línea existente (L512).

El alcance de las obras para la construcción de la nueva subestación eléctrica consiste: suministro, ingeniería de diseño, instalación, traslados de los equipos al sitio del proyecto, repuestos, pruebas en fabrica y en sitio, puesta en operación comercial, de un transformador de potencia 138/13.8kV de 50 MVA adquirido por el proyecto, otro entregado por ENEE, construcción de dos bahías completas interruptor y medio, seis alimentadores para salidas de circuitos de distribución en 13.8kV, con sus equipos asociados como ser interruptores de potencia, transformadores de medida, pararrayos, seccionadores tripolares, soportes de barra, iluminación, barra aérea, barra rígida, todo en un nivel de voltaje en 138kV y 13.8kV, estructuras de soporte metálicas para equipó mayor y menor, conexionado de todos los equipos desde la yarda a la sala de mando, instalación de malla principal con conectores soldables y conectores mecánicos en las bajadas de cada uno de los equipos de la yarda y en sala de mando, suministro e instalación de equipo de comunicación, sistema integrado de control y protección y monitoreo para Subestación Eléctrica, tableros PC&M para salidas de línea, transformador de potencia y circuitos de distribución; las obras civiles a realizar serán corte de material del sitio, estudio de suelo, relleno, cimentaciones de concreto para equipo mayor y menor, cerco perimetral, casa de mando, caseta de vigilancia, drenajes para aguas lluvias, canaleta de cables de control, conformación del terreno, grava, calles internas, cunetas, taludes, mejoramiento de calle de acceso al terreno de la subestación; para la construcción del troncal de la línea de transmisión en 138kV se requiere la fabricación de torres de tipo celosía, Ingeniería de diseño, suministro e Instalación de las torres de doble terna, suministro y tendido del conductor de aluminio ACSR y del guarda, suministro de aisladores de tipo rígido de hule siliconado y/o cadena de aisladores y herrajes para el vestido de estructuras de remate para cada una de las torres de tipo celosía, suministro e instalación de herrajes para el tendidos de la fibra óptica OPGW, incluir las caja de empalme, fusiones y pruebas reflectométricas, rótulos de señalización de peligro para las torres, suministro e instalación de sistema de aterrizaje para cada una de las de las torres, replanteo y levantamiento topográfico de la ruta de la línea seleccionada por ENEE, estudio de suelo, cimentaciones para cada una de la torres, limpieza de servidumbre.

II. Alcance de las Obras para el Lote No.2

Para el lote No.2, se considera el alcance de las obras para la construcción de la nueva subestación El Sitio, y construcción de las ampliaciones de las subestaciones: San Pedro Sula Sur, Santa Marta y Progreso, y la construcción de la línea en 138 kV entre las subestaciones San Pedro Sula Sur y Progreso. El alcance incluye el suministro, instalación, traslado a sitio del proyecto, obras civiles, pruebas en fábrica y en campo, medidas ambientales, sociales y de seguridad ocupacional y de señalización, obras temporales, repuestos, puesta en marcha y otros requeridos, a continuación se describe el alcance de las obras en forma general para cada componente del lote No.2; sin embargo en el documento técnico y en la sección de lista de cantidades de obras electromecánicas y civiles se detalla el alcance para cada componente.

1. Subestación El Sitio, 230kV/13.8kV, 50MVA

El alcance de las obras para la construcción de la nueva subestación El Sitio en 230kV/13.8kV y conexión a la línea existente en 230kV (L-612/L-613) Suyapa-Amarateca, consiste en:

Construir la nueva subestación llamada El Sitio el predio se ubica con las siguientes coordenadas UTM (Zona 16 P, 483906.00 m E, 1560274.00 m N) ubicado en el Departamento de Francisco Morazán en dirección hacia al Municipio de Santa Lucía.

La nueva subestación se construirá con tres alimentadores para ser conectados en un arreglo de barra sencilla, dos de ellos para conectarse a la línea existente en 230kV (L612/L613) en torre No. 450 o Torre No. 456, Una para conectar el nuevo transformador de potencia en 230/13.8kV de 50MVA, en lado de baja tensión (13.8kV) se obtendrá un arreglo barra principal y una barra de transferencia para salida de seis alimentadores para circuitos de distribución en 13.8kV, construcción de un troncal de aproximadamente de 2kM, el troncal será de doble terna (2 ctos) con estructuras de remate y de suspensión en torre de tipo celosía, para conectar la nueva subestación y la línea existente (L612/L613) en torre No.450 o No.456.

El alcance de las obras para la construcción de la nueva subestación eléctrica consiste: suministro, ingeniería de diseño, instalación, traslado de los equipos al sitio del proyecto, repuestos, pruebas en fábrica y en sitio, puesta en operación comercial, para un transformador de potencia 230/13.8kV de 50 MVA adquirido por el proyecto, construcción de tres bahías completas arreglo doble barra, seis alimentadores para salidas de circuitos de distribución en 13.8kV, con sus equipos asociados como ser interruptores de potencia, transformadores de medida, pararrayos, seccionadores tripolares, soportes de barra, iluminación, barra aérea, barra rígida, todo en un nivel de voltaje en 230kV y 13.8kV, estructuras de soporte metálicas para equipo mayor y menor, conexión de todos los equipos desde la yarda a la sala de mando, instalación de malla principal con conectores soldables y conectores mecánicos en las bajadas de cada uno de los equipos de la yarda y en sala de mando, suministro e instalación de equipo de comunicación, sistema integrado de control y protección y monitoreo para Subestación Eléctrica, tableros PC&M para salidas de línea, transformador de potencia y circuitos de distribución; las obras civiles a realizar serán corte de material del sitio, estudio de suelo, relleno, cimentaciones de concreto para equipo mayor y menor, cerco perimetral de la subestación, casa de mando, caseta de vigilancia, drenajes para aguas lluvias, canaleta de cables de control, calles internas, conformación del terreno, grava, cunetas, taludes, puente de concreto de acceso al terreno de la subestación; para la construcción del troncal de la línea de

transmisión en 230kV se requiere la fabricación de torres de tipo celosía, ingeniería de diseño, suministro e Instalación de las torres de doble terna, suministro y tendido del conductor de aluminio ACSR y guarda, suministro de aisladores de tipo rígido de hule siliconado y/o cadena de aisladores y herrajes para el vestidos de estructuras de remate y de suspensión para cada una de las torres de tipo celosía, suministro e instalación de herrajes para el tendido de la fibra óptica OPGW, incluir las caja de empalme, fusiones y pruebas reflectométricas, rótulos de señalización de peligro para las torres, suministro e instalación de sistema de aterrizaje para cada una de las de las torres, replanteo y levantamiento topográfico de la ruta de la línea seleccionada por ENEE, estudio de suelo, cimentaciones para cada una de la torres, limpieza de servidumbre.

2. Ampliación Subestación San Pedro Sula Sur, 138kV

Actualmente la subestación San Pedro Sula Sur está construida con cuatro (4) bahías completas en una configuración interruptor y medio y una (1) bahía con dos interruptores, estas bahías se conectan actualmente a nueve (9) líneas de transmisión en 138kV distribuidas dos (2) hacia la SE La Puerta, una (1) hacia SE Circunvalación, dos (2) hacia Choloma III, una (1) SE Villa Nueva, una (1) SE Santa Marta, Una (1) hacia SE Bermejo y una (1) hacia SE Naco; estas cinco bahías actuales se conectan a través del bus existente (B-558/B-559). El alimentador para conectar la nueva línea en 138kV, será en el espacio disponible en la bahía existente de la línea hacia la SE Naco.

El alcance de las obras para realizar la ampliación en la subestación SPSS consiste en el suministro, ingeniería de diseño, instalación, traslados de los equipos al sitio del proyecto, repuestos, pruebas en fabrica y en sitio, puesta en operación comercial; los trabajos se proyectan en el espacio disponible de la media bahía existente de la línea hacia SE Naco; se completará esta bahía a una configuración Interruptor y Medio para conectar la salida de la nueva línea de transmisión hacia la SE Progreso; se requiere el suministro, instalación de equipo electromecánico en la yarda de la subestación, como ser interruptor de potencia, transformadores de medida, pararrayos, seccionadores tripolares, soportes de barras, barra aérea, barra rígida, todo en un nivel de voltaje en 138kV, estructuras de soporte metálicas para equipó menor, conexiónado de los equipos desde la yarda a la sala de control, conexión a la malla principal existente con conectores soldables, conectores mecánicos en las bajadas para el equipo de la yarda y en sala de control y cercos, suministro e instalación de equipo de comunicación, sistema integrado de control y protección y monitoreo para Subestación Eléctrica, tableros PC&M para la línea de transmisión; las obras civiles a realizar son conformación del aérea de la ampliación, grava, canaleta de cables de control y otros requeridos.

3. Ampliación Subestación Santa Marta, 138/69kV, 50 MVA

La construcción de la nueva línea en 138kV, ocupará la franja de servidumbre de la línea actual en 69kV (L410), iniciando en la SE Progreso, pasando por la SE La Lima y terminando en SE CAHSA ubicada en el sector de Búfalo en la zona sur de San Pedro Sula; para mantener conectada la SE la Lima a la Red de Transmisión en 69kV, se requiere hacer obras de ampliación en esta SE Santa Marta, producto de la nueva línea en 138kV; los trabajos consisten en la instalación de un

nuevo transformador de potencia de 138/69kV 50MVA y su equipo asociado en alta (138kV) y baja tensión (69kV) y conectarlo a la barra (bus) actual (B534) y la construcción de troncal de línea en 69kV para conectar la SE actual la Lima, el alcance de las obras para realizar la ampliación en la subestación Santa Marta consiste en el suministro, ingeniería de diseño, instalación, traslado de los equipos al sitio del proyecto, repuestos, pruebas en fabrica y en sitio, puesta en operación comercial, de un transformador de potencia 138/69kV y su equipo asociado, como ser interruptores de potencia, transformadores de medida, pararrayos, seccionadores tripolares, soportes de barra, iluminación, barra aérea, barra rígida, todo en un nivel de voltaje en 138kV y 69kV, estructuras de soporte metálicas para equipó mayor y menor, conexonado de los equipos desde la yarda a la sala de control existente, conexión a la malla principal existente con conectores soldables, conectores mecánicos en las bajadas para el equipo de la yarda y en sala de control, suministro e instalación de equipo de comunicación, sistema integrado de control y protección y monitoreo para Subestación Eléctrica, tableros PC&M; obras civiles como ser limpieza, topografía, grava, cimentaciones para equipo mayor y menor, drenajes para aguas lluvias, canaleta de cables de control, conformación en el aérea de la ampliación, calles internas, cunetas; en la línea en 69kV se requiere cambio de estructuras, postes, cambio de herrajes para el tendido, tendido de cable ACSR, blindaje aéreo, traslado a los almacenes de ENEE en San Pedro Sula de todos aquellos herrajes, postes, retenidas y estructuras, producto del desmantelamiento por mal estado de la línea entre la SE Santa Marta–La Lima, reubicación de equipo en desuso que se encuentra en la zona de la ampliación de la subestación.

4. Ampliación Subestación Santa Marta, 138kV, Banco de Capacitores 15 MVARs

El alcance comprende realizar las obras de suministro y puesta en operación de la adquisición de los bancos de capacitores en el nivel de voltaje de 138kV y su equipo asociado de protección en cada una de sus etapas.

Las obras contemplan el suministro, instalación, traslado del equipo al sitio del proyecto, obras civiles, pruebas en fabrica y en campo, medidas ambientales, sociales y de seguridad ocupacional, puesta en operación comercial, repuestos, conexión a barras existentes.

A continuación, se describe las obras en forma general para cada componente, en el documento de licitación y en la sección lista de cantidades de obras electromecánicas y civiles de dicho documento, y se detalla el alcance para cada componente.

La subestación Santa Marta se ubica en el Departamento de Cortes con las siguientes coordenadas UTM Zona 16P (402038.00 m E, 1705087.00 m N) ubicada en el Municipio de La Lima, se requiere tres bancos de capacitores de 5 MVA_r a conectar en etapas sucesivas, cada uno se conectará a la barra actual 138kV (B534) de la subestación, el alcance de las obras consiste en el suministro, ingeniería de diseño, instalación, traslado de los equipos al sitio del proyecto, repuestos, pruebas en fabrica y en sitio, puesta en marcha de cada etapa del Banco Capacitivo en 138kV.

Cada banco debe considerar su equipo asociado y su instalación como ser interruptores de potencia, reactores, transformadores de medida, pararrayos, seccionadores tripolares, soportes de barra, iluminación, barra aérea, barra rígida, en un nivel de voltaje en 138kV, estructuras de

soporte metálicas para equipó mayor y menor, conexionado de todos los equipos desde la yarda a la sala de mando, instalación de malla principal con conectores soldables y conectores mecánicos en las bajadas de cada uno de los equipos de la yarda y equipo en sala de mando, suministro e instalación de equipo para el sistema integrado de control y protección y monitoreo, tableros PC&M; las obras civiles a realizar serán corte de maleza y limpieza, topografía, estudio de suelo, conformación en la zona de la ampliación, cimentaciones de concreto para equipo mayor y menor, grava, mejoras en la sala mando existente, cunetas y drenajes para aguas lluvias y canaleta para el cable de control.

5. Ampliación Subestación Progreso, 138kV

Actualmente la subestación Progreso cuenta con nodos en 230kV, 138kV, 69kV y 34.5kV, el alimentador para la nueva línea se conectará al nodo actual en doble barra en 138kV, para mantener el mismo arreglo original; la nueva bahía en 138kV se construirá manteniendo la misma configuración y conectándose a las barras actuales (B509/B510).

El alcance de las obras para realizar la ampliación en la subestación Progreso consiste en el suministro, ingeniería de diseño, instalación, traslados de los equipos al sitio del proyecto, repuestos, pruebas en fabrica y en sitio, puesta en operación comercial, la construcción de una bahía completa arreglo en doble barra, instalando equipo electromecánico en la yarda de la subestación como ser interruptores de potencia, transformadores de medida, pararrayos, seccionadores tripolares, soportes de barra, iluminación, barra aérea, barra rígida, todo en un nivel de voltaje en 138kV, estructuras de soporte metálicas para equipó menor, conexionado de los equipos desde la yarda a la sala de control, conexión a la malla principal existente con conectores soldables, conectores mecánicos en las bajadas para el equipo de la yarda y en sala de control y cercos, suministro e instalación de equipo de comunicación, sistema integrado de control y protección y monitoreo para Subestación Eléctrica, tableros PC&M para la línea de transmisión; obras civiles como ser limpieza, cimentaciones para equipo menor, drenajes para aguas lluvias, canaleta de cables de control, calles internas, cunetas, conformación en la zona de la ampliación, grava y otros requeridos.

6. Ampliación Subestación Progreso, 138kV, Banco de Capacitores, 30 MVARs

El alcance comprende realizar las obras de suministro y puesta en operación de la adquisición de los bancos de capacitores en el nivel de voltaje de 138kV y su equipo asociado de protección en cada una de sus etapas.

Las obras contemplan el suministro, instalación, traslado del equipo al sitio del proyecto, obras civiles, pruebas en fabrica y en campo, medidas ambientales, sociales y de seguridad ocupacional, puesta en operación comercial, repuestos, conexión a barras existentes.

A continuación, se describe las obras en forma general para cada componente, en el documento de licitación y en la sección lista de cantidades de obras electromecánicas y civiles de dicho documento, y se detalla el alcance para cada componente.

La subestación Progreso se ubica en el Departamento de Yoro con las siguientes coordenadas

UTM Zona 16P (414575.00 m E, 1702512.00 m N), se requiere tres bancos de capacitores de 10MVAR a conectar en etapas sucesivas, cada una se conectará a una barra única, la barra única se conectará a las barras actuales en 138kV (B509/B510) de la subestación, el alcance de las obras consiste en el suministro, ingeniería de diseño, instalación, traslado de los equipos al sitio del proyecto, repuestos, pruebas en fábrica y en sitio, puesta en marcha de cada etapa del Banco Reactivo en 138kV.

Cada banco debe considerar su equipo asociado y su instalación como ser interruptores de potencia, reactores, transformadores de medida, pararrayos, seccionadores tripolares, soportes de barra, iluminación, barra aérea, barra rígida, en un nivel de voltaje en 138kV, estructuras de soporte metálicas para equipo mayor y menor, conexión de todos los equipos desde la yarda a la sala de mando, instalación de malla principal con conectores soldables y conectores mecánicos en las bajadas de cada uno de los equipos de la yarda y equipo en sala de mando, suministro e instalación de equipo para el sistema integrado de control y protección y monitoreo, tableros PC&M; las obras civiles a realizar serán corte de maleza y limpieza, topografía, conformación en la zona de la ampliación, cimentaciones de concreto para equipo mayor y menor, grava, cunetas y drenajes para aguas lluvias, talud y canaleta para el cable de control.

7. Construcción Línea Transmisión Terna Sencilla en 138kV entre las Subestaciones San Pedro Sula Sur-Progreso

El alcance comprende realizar las obras para la construcción de una nueva línea en 138kV de un circuito sobre la servidumbre existente de la línea actual en 69kV (L410), la cual conecta las Subestaciones de Progreso, La Lima y CAHSA en el lado de 69kV; para la construcción de la nueva línea en 138kV se requiere conectarse al nodo de 138kV actual en las Subestaciones Progreso y San Pedro Sula Sur. Para mantener la subestación actual La Lima energizada, son necesarias las obras de ampliación en la subestación eléctrica Santa Marta (descritas adelante) y remozar tramo de línea en 69kV para mantener alimentada dicha subestación desde la subestación Santa Marta siempre en 69kV. Para la construcción de la línea entre ambas subestaciones en 138kV, las obras son las siguientes:

Para la nueva línea se requiere el suministro, instalación, traslado a sitio del proyecto, obras civiles, pruebas en fábrica y en sitio del proyecto, medidas ambientales, sociales y de seguridad ocupacional y de señalización, desmantelamiento de línea 69kV existente (L410), obras temporales, reubicación de estructuras de circuitos de distribución, puesta en marcha, lote de repuestos y otras obras requeridas.

Para las obras de la ampliación de las subestaciones eléctricas existentes que conectarán la nueva línea en 138kV, se requiere suministro, instalación, traslado a sitio del proyecto, obras civiles, pruebas en fábrica y en campo, medidas ambientales, sociales y de seguridad ocupacional, reubicación de equipo existente que afecta en la zona de la ampliación.

La construcción para la línea de transmisión eléctrica para conectar la subestación Progreso y la Subestación San Pedro Sula Sur será en 138kV con aislamiento en 230kV de aproximadamente de 27kM, terna sencilla (1ckto), la línea se construirá sobre la servidumbre actual de la línea existente en 69kV (L-410) para conectar las dos subestaciones antes mencionadas; las obras y el

alcance para la construcción de la línea de transmisión consistirá en la Ingeniería de diseño, suministro de materiales, postes metálicos y de concreto autosoportados; suministro de conductor de aluminio ACSR 477MCM dos hilo por fase; suministro de aisladores y herrajes para el vestido de estructuras de remate y de suspensión para cada uno de los postes autosoportados, suministro e instalación de herrajes para el tendido de la fibra óptica OPGW, incluir las caja de empalme, fusiones y pruebas reflectométricas, suministro de boyas, rótulos de señalización de peligro para las estructuras, suministro e instalación de sistema de aterrizaje para cada una de las estructuras en postes autosoportados, replanteo y levantamiento topográfico de la ruta de la línea seleccionada por ENEE, estudio de suelo, cimentaciones para las estructuras, limpieza de servidumbre, desmontaje de conductor 477MCM existente de la línea actual en 69kV (L-410), desmontaje del hilo de guarda, desmontaje de cadenas de aisladores y herrajes de cada una de las estructuras en 69kV, desmontaje de los herrajes del guarda, desmontaje de postes de maderas, concreto y metálicos de las estructuras de tipo “H” y “TM” en 69kV, todo el material como ser cable de fuerza, hilo de guarda, cadenas de aisladores, herrajes, y postes a desmontar serán trasladados a los almacenes de ENEE en San Pedro Sula.

III. Alcance de las Obras para el Lote No.3

Para el lote No.3, se considera el alcance de las obras para las ampliación de las subestaciones Bermejo, Choloma, La Puerta, Circunvalación, Comayagua, Villanueva y Zamorano; cuyo alcance comprende el suministro, instalación, traslado a sitio del proyecto, obras civiles, pruebas en fabrica y en campo, medidas ambientales, sociales y de seguridad ocupacional y de señalización, obras temporales, repuestos, puesta en marcha y otros requeridos, a continuación se describe el alcance de las obras en forma general para cada componente del lote No.3; sin embargo en el documento técnico y en la sección de lista de cantidades de obras electromecánicas y civiles se detalla el alcance para cada componente.

1. Ampliación Subestación Bermejo en 138/13.8kV, 50MVA

La subestación Bermejo se ubica en el Departamento de Cortés con las siguientes coordenadas UTM Zona 16P (391374.00 m E, 1717638.00 m N) ubicada al nor-este de San Pedro Sula en la zona de Bermejo, el nuevo transformador de potencia se conectará a las barras actuales en 138kV (B507/B508), el alcance de las obras consiste en suministro, ingeniería de diseño, instalación, traslado de los equipos al sitio del proyecto, repuestos, pruebas en fabrica y en sitio, puesta en operación comercial para el transformador de potencia 138/13.8kV de 50 MVA, Cuatro (4) alimentadores para salidas de circuitos de distribución en 13.8kV, con celdas de tipo Metal Clad a la intemperie con sus equipos asociados como ser interruptores de potencia, transformadores de medida, pararrayos, seccionadores tripolares, soportes de barra, iluminación, barra aérea, barra rígida, todo en un nivel de voltaje en 138kV y 13.8kV, estructuras de soporte metálicas para equipó mayor y menor, conexión de todos los equipos desde la yarda a la sala de mando, instalación de malla principal con conectores soldables y conectores mecánicos en las bajadas de cada uno de los equipos de la yarda y en sala de mando, suministro e instalación de equipo para el sistema integrado de control y protección y monitoreo, tableros PC&M para el transformador de potencia y para los circuitos de distribución; las obras civiles a realizar serán corte de maleza y limpieza, topografía, estudio

de suelo, conformación en la zona de la ampliación, cimentaciones de concreto para equipo mayor y menor, grava, ampliación de la sala de mando existente, cunetas y drenajes para aguas lluvias y canaleta para el cable de control.

2. Ampliación Subestación Bermejo en 138kV, Banco de Capacitores 30 MVARs

El alcance comprende realizar las obras de suministro y puesta en operación de la adquisición de los bancos de capacitores en el nivel de voltaje de 138kV y su equipo asociado de protección en cada una de sus etapas.

Las obras contemplan el suministro, instalación, traslado del equipo al sitio del proyecto, obras civiles, pruebas en fabrica y en campo, medidas ambientales, sociales y de seguridad ocupacional, puesta en operación comercial, repuestos, conexión a barras existentes.

A continuación, se describe las obras en forma general para cada componente, en el documento de licitación y en la sección lista de cantidades de obras electromecánicas y civiles de dicho documento, y se detalla el alcance para cada componente.

La subestación Bermejo se ubica en el Departamento de Cortés con las siguientes coordenadas UTM Zona 16P (391374.00 m E, 1717638.00 m N) ubicada al nor-este de San Pedro Sula en la zona de Bermejo, se requiere tres bancos de capacitores de 10MVA a conectar en etapas sucesivas uno, cada una se conectará a las barras actuales 138kV (B507/B508) de la subestación, el alcance de las obras consiste en el suministro, ingeniería de diseño, instalación, traslado de los equipos al sitio del proyecto, repuestos, pruebas en fabrica y en sitio, puesta en marcha de cada etapa del Banco Reactivo en 138kV.

Cada banco debe considerar su equipo asociado y su instalación como ser interruptores de potencia, reactores, transformadores de medida, pararrayos, seccionadores tripolares, soportes de barra, iluminación, barra aérea, barra rígida, en un nivel de voltaje en 138kV, estructuras de soporte metálicas para equipó mayor y menor, conexión de todos los equipos desde la yarda a la sala de mando, instalación de malla principal con conectores soldables y conectores mecánicos en las bajadas de cada uno de los equipos de la yarda y equipo en sala de mando, suministro e instalación de equipo para el sistema integrado de control y protección y monitoreo, tableros PC&M; las obras civiles a realizar serán corte de maleza y limpieza, topografía, estudio de suelo, conformación en la zona de la ampliación, cimentaciones de concreto para equipo mayor y menor, grava, ampliación de la sala de mando existente, cunetas y drenajes para aguas lluvias y canaleta para el cable de control.

3. Ampliación Subestación Choloma en 138/13.8 kV, 50MVA

La subestación Choloma se ubica en el Departamento de Cortés con las siguientes coordenadas UTM Zona 16P (398629.00 m E, 1724991.00 m N) ubicada al nor-este de San Pedro Sula en el Municipio de Choloma, el nuevo transformador de potencia se conectara a la barra actual 138kV (B539), el alcance de las obras consiste en suministro, ingeniería de diseño, instalación, traslado de los equipos al sitio del proyecto, repuestos, pruebas en fabrica y en sitio, puesta en operación comercial para el transformador de potencia 138/13.8kV de 50 MVA, el transformador de potencia por el lado de baja (13.8kV) se debe conectar a la barra existente

(B-239) en 13.8kV, con sus equipos asociados como ser interruptores de potencia, transformadores de medida, pararrayos, seccionadores tripolares, soportes de barra, iluminación, barra aérea, barra rígida, todo en un nivel de voltaje en 138kV y 13.8kV, estructuras de soporte metálicas para equipó mayor y menor, conexionado de todos los equipos desde la yarda a la sala de mando, instalación de malla principal con conectores soldables y conectores mecánicos en las bajadas de cada uno de los equipos de la yarda y en sala de mando, suministro e instalación de equipo para el sistema integrado de control y protección y monitoreo, tableros PC&M para el transformador de potencia y para los circuitos de distribución; las obras civiles a realizar serán corte de maleza y limpieza, topografía, estudio de suelo, relleno, conformación en la zona de la ampliación, cimentaciones de concreto para equipo mayor y menor, grava, ampliación de la sala de mando existente, cunetas y drenajes para aguas lluvias y canaleta para el cable de control.

4. Ampliación Subestación La Puerta en 138/13.8kV, 50MVA

La subestación La Puerta se ubica en el Departamento de Cortes con las siguientes coordenadas UTM Zona 16P (388962.00 m E, 1711034.00 m N) ubicada en San Pedro Sula zona sur, el nuevo transformador de potencia se conectara a la barra actual 138kV (B503) y la reubicación de línea existente (L507) que sale de subestación La Puerta, el alcance de las obras consiste en suministro, ingeniería de diseño, instalación, traslados de los equipos al sitio del proyecto, repuestos, pruebas en fabrica y en sitio, puesta en operación comercial del transformador de potencia 138/13.8kV de 50 MVA, dos (2) alimentadores para salidas de circuitos de distribución en 13.8kV, con sus equipos asociados como ser interruptores de potencia, transformadores de medida, pararrayos, seccionadores tripolares, soportes de barra, iluminación, barra aérea, barra rígida, todo en un nivel de voltaje en 138kV y 13.8kV, estructuras de soporte metálicas para equipó mayor y menor, conexionado de todos los equipos desde la yarda a la sala de mando, instalación de malla principal con conectores soldables y conectores mecánicos en las bajadas de cada uno de los equipos de la yarda y en sala de mando, suministro e instalación de equipo para el sistema integrado de control y protección y monitoreo, tableros PC&M para el transformador de potencia y para los circuitos de distribución; las obras civiles a realizar serán limpieza, topografía, estudio de suelo, relleno, cimentaciones de concreto para equipo mayor y menor, conformación del terreno, grava, cerco perimetral de la subestación, sala de mando, cunetas y drenajes para aguas lluvias y canaleta para el cable de control.

5. Ampliación Subestación La Puerta en 138kV, Banco de Capacitores, 30 MVARs

El alcance comprende realizar las obras de suministro y puesta en operación de la adquisición de los bancos de capacitores en el nivel de voltaje de 138kV y su equipo asociado de protección en cada una de sus etapas.

Las obras contemplan el suministro, instalación, traslado del equipo al sitio del proyecto, obras civiles, pruebas en fabrica y en campo, medidas ambientales, sociales y de seguridad ocupacional, puesta en operación comercial, repuestos, conexión a barras existentes.

A continuación, se describe las obras en forma general para cada componente, en el documento de licitación y en la sección lista de cantidades de obras electromecánicas y civiles de dicho documento, y se detalla el alcance para cada componente.

La subestación La Puerta se ubica en el Departamento de Cortes con las siguientes coordenadas UTM Zona 16P (388962.00 m E, 1711034.00 m N) ubicada en San Pedro Sula zona sur, se requiere tres bancos de capacitores de 10MVAR a conectar en etapas sucesivas, cada uno se conectara a la barra actual 138kV (B536) de la subestación, el alcance de las obras consiste en el suministro, ingeniería de diseño, instalación, traslado de los equipos al sitio del proyecto, repuestos, pruebas en fabrica y en sitio, puesta en marcha de cada etapa del Banco Reactivo en 138kV.

Cada banco debe considerar su equipo asociado y su instalación como ser interruptores de potencia, reactores, transformadores de medida, pararrayos, seccionadores tripolares, soportes de barra, iluminación, barra aérea, barra rígida, en un nivel de voltaje en 138kV, estructuras de soporte metálicas para equipó mayor y menor, conexionado de todos los equipos desde la yarda a la sala de mando, instalación de malla principal con conectores soldables y conectores mecánicos en las bajadas de cada uno de los equipos de la yarda y equipo en sala de mando, suministro e instalación de equipo para el sistema integrado de control y protección y monitoreo, tableros PC&M; las obras civiles a realizar serán corte de maleza y limpieza, topografía, estudio de suelo, conformación en la zona de la ampliación, cimentaciones de concreto para equipo mayor y menor, grava, ampliación de la sala de mando existente, cunetas y drenajes para aguas lluvias y canaleta para el cable de control.

6. Ampliación Subestación Circunvalación en 138kV, Banco de Capacitores, 30 MVARs

El alcance comprende realizar las obras de suministro y puesta en operación de la adquisición de los bancos de capacitores en el nivel de voltaje de 138kV y su equipo asociado de protección en cada una de sus etapas.

Las obras contemplan el suministro, instalación, traslado del equipo al sitio del proyecto, obras civiles, pruebas en fabrica y en campo, medidas ambientales, sociales y de seguridad ocupacional, puesta en operación comercial, repuestos, conexión a barras existentes.

A continuación, se describe las obras en forma general para cada componente, en el documento de licitación y en la sección lista de cantidades de obras electromecánicas y civiles de dicho documento, y se detalla el alcance para cada componente.

La subestación Circunvalación se ubica en el Departamento de Cortés con las siguientes coordenadas UTM Zona 16P (392387.00 m E, 1714315.00 m N) ubicada aproximadamente a 4km del Estadio Olímpico, Sector No.2 al Nor-Este de San Pedro Sula, se requieren tres bancos de capacitores de 10MVAR a conectar en etapas sucesivas, cada uno se conectará a una barra única en 138kV, la barra principal se conectara al anillo actual en 138kV de la subestación Circunvalación, el alcance de las obras consiste en la completación del anillo en 138kV actual de la subestación y la conexión de los tres bancos al anillo, las obras a considerar son: suministro, ingeniería de diseño, instalación, traslado de los equipos al sitio del proyecto, repuestos, pruebas en fabrica y en sitio, puesta en marcha de cada Banco Reactivo en 138kV.

Para cada banco se debe considerar su equipo asociado y su instalación como ser interruptores de potencia, reactores, transformadores de medida, pararrayos, seccionadores tripolares, soportes de barra, iluminación, barra aérea, barra rígida, en un nivel de voltaje en 138kV, estructuras de soporte metálicas para equipó mayor y menor, conexión de todos los equipos desde la yarda a la sala de mando, instalación de malla principal con conectores soldables y conectores mecánicos en las bajadas de cada uno de los equipos de la yarda y equipo en sala de mando, suministro e instalación de equipo para el sistema integrado de control y protección y monitoreo, tableros PC&M; las obras civiles a realizar serán corte de maleza y limpieza, topografía, estudio de suelo, conformación en la zona de la ampliación, cimentaciones de concreto para equipo mayor y menor, grava, ampliación de la sala de mando existente, cunetas y drenajes para aguas lluvias y canaleta para el cable de control.

7. Ampliación Subestación Comayagua en 138/34.5kV, 50MVA

La subestación Comayagua se ubica en el Departamento de Comayagua con las siguientes coordenadas UTM Zona 16P (431419.00 m E, 1597210.00 m N) ubicada aproximadamente a 6km del nuevo Aeropuerto Internacional Palmerola, carretera hacia San Pedro Sula (CA-5), el nuevo transformador de potencia se conectará a la barra actual 138kV (B536) de la subestación, el alcance de las obras consiste en suministro, ingeniería de diseño, instalación, traslado de los equipos al sitio del proyecto, repuestos, pruebas en fabrica y en sitio, puesta en operación comercial del transformador de potencia 138/34.5kV de 50 MVA, el transformador de potencia por el lado de baja (34.5kV) se debe conectar a la barra existente (B-315) en 34.5kV, con sus equipos asociados como ser interruptores de potencia, transformadores de medida, pararrayos, seccionadores tripolares, soportes de barra, iluminación, barra aérea, barra rígida, todo en un nivel de voltaje en 138kV y 34.5kV, estructuras de soporte metálicas para equipó mayor y menor, conexión de todos los equipos desde la yarda a la sala de mando, instalación de malla principal con conectores soldables y conectores mecánicos en las bajadas de cada uno de los equipos de la yarda y en sala de mando, suministro e instalación de equipo para el sistema integrado de control y protección y monitoreo, tableros PC&M para el transformador de potencia y para los circuitos de distribución; las obras civiles a realizar serán limpieza, topografía, estudio de suelo, cimentaciones de concreto para equipo mayor y menor, conformación del terreno, grava, cerco perimetral de la subestación, ampliación de la sala de mando, cunetas y drenajes para aguas lluvias y canaleta para el cable de control.

8. Ampliación Subestación Comayagua en 138kV, Banco de Capacitores, 24 MVARs

El alcance comprende realizar las obras de suministro y puesta en operación de la adquisición de los bancos de capacitores en el nivel de voltaje de 138kV y su equipo asociado de protección en cada una de sus etapas.

Las obras contemplan el suministro, instalación, traslado del equipo al sitio del proyecto, obras civiles, pruebas en fabrica y en campo, medidas ambientales, sociales y de seguridad ocupacional, puesta en operación comercial, repuestos, conexión a barras existentes.

A continuación, se describe las obras en forma general para cada componente, en el documento de licitación y en la sección lista de cantidades de obras electromecánicas y civiles de dicho documento, y se detalla el alcance para cada componente.

La subestación Comayagua se ubica en el Departamento de Comayagua con las siguientes coordenadas UTM Zona 16P (431419.00 m E, 1597210.00 m N) ubicada aproximadamente a 6kM del nuevo Aeropuerto Internacional Palmerola, carretera hacia San Pedro, se requieren tres bancos de capacitores de 8 MVAR a conectar en etapas sucesivas, cada uno se conectará a la barra actual 138kV (B536) de la subestación, el alcance de las obras consiste en suministro, ingeniería de diseño, instalación, traslado de los equipos al sitio del proyecto, repuestos, pruebas en fabrica y en sitio, puesta en marcha de cada etapa del Banco Reactivo en 138kV.

Cada banco debe considerar su equipo asociado y su instalación como ser interruptores de potencia, reactores, transformadores de medida, pararrayos, seccionadores tripolares, soportes de barra, iluminación, barra aérea, barra rígida, en un nivel de voltaje en 138kV, estructuras de soporte metálicas para equipó mayor y menor, conexión de todos los equipos desde la yarda a la sala de mando, instalación de malla principal con conectores soldables y conectores mecánicos en las bajadas de cada uno de los equipos de la yarda y en sala de mando, suministro e instalación de equipo para el sistema integrado de control y protección y monitoreo, tableros PC&M; las obras civiles a realizar serán corte de maleza y limpieza, topografía, estudio de suelo, conformación en la zona de la ampliación, cimentaciones de concreto para equipo mayor y menor, grava, ampliación de la sala de mando existente, cunetas y drenajes para aguas lluvias y canaleta para el cable de control.

9. Ampliación Subestación Villanueva en 138kV, Banco de Capacitores, 30 MVARs

El alcance comprende realizar las obras de suministro y puesta en operación de la adquisición de los bancos de capacitores en el nivel de voltaje de 138kV y su equipo asociado de protección en cada una de sus etapas.

Las obras contemplan el suministro, instalación, traslado del equipo al sitio del proyecto, obras civiles, pruebas en fabrica y en campo, medidas ambientales, sociales y de seguridad ocupacional, puesta en operación comercial, repuestos, conexión a barras existentes.

A continuación, se describe las obras en forma general para cada componente, en el documento de licitación y en la sección lista de cantidades de obras electromecánicas y civiles de dicho documento, y se detalla el alcance para cada componente.

La subestación Villanueva se ubica en el Departamento de Cortes con las siguientes coordenadas UTM Zona 16P (394008.00 m E, 1695967.00 m N) ubicada en el municipio de Villanueva carretera hacia San Pedro, se requieren tres bancos de capacitores de 10 MVAR a conectar en etapas sucesivas, cada uno se conectará a la barra actual 138kV (B520) de la subestación, el alcance de las obras consiste en suministro, ingeniería de diseño, instalación, traslado de los equipos al sitio del proyecto, repuestos, pruebas en fabrica y en sitio, puesta en marcha de cada etapa del Banco Reactivo en 138kV.

Cada banco debe considerar su equipo asociado y su instalación como ser interruptores de potencia, reactores, transformadores de medida, pararrayos, seccionadores tripolares, soportes de barra, iluminación, barra aérea, barra rígida, en un nivel de voltaje en 138kV, estructuras de soporte metálicas para equipó mayor y menor, conexionado de todos los equipos desde la yarda a la sala de mando, instalación de malla principal con conectores soldables y conectores mecánicos en las bajadas de cada uno de los equipos de la yarda y en sala de mando, suministro e instalación de equipo para el sistema integrado de control y protección y monitoreo, tableros PC&M; las obras civiles a realizar serán corte de maleza y limpieza, topografía, estudio de suelo, conformación en la zona de la ampliación, cimentaciones de concreto para equipo mayor y menor, grava, ampliación de la sala de mando existente, cunetas y drenajes para aguas lluvias y canaleta para el cable de control.

10. Ampliación Subestación Zamorano en 69kV, Banco de Capacitores, 9 MVARs

El alcance comprende realizar las obras de suministro y puesta en operación de la adquisición de los bancos de capacitores en el nivel de voltaje de 138kV y su equipo asociado de protección en cada una de sus etapas.

Las obras contemplan el suministro, instalación, traslado del equipo al sitio del proyecto, obras civiles, pruebas en fabrica y en campo, medidas ambientales, sociales y de seguridad ocupacional, puesta en operación comercial, repuestos, conexión a barras existentes.

A continuación, se describe las obras en forma general para cada componente, en el documento de licitación y en la sección lista de cantidades de obras electromecánicas y civiles de dicho documento, y se detalla el alcance para cada componente.

La subestación Zamorano se encuentra en el Departamento de Francisco Morazán, salida a Danli aproximadamente a 20kM de la Capital, la subestación se ubica con las siguientes coordenadas UTM Zona 16P (497362.29 m E, 1549042.87 m N), se requiere tres bancos de capacitores de 3 MVAR cada uno, cada una de los bancos se conectará a la barra actual 69kV (B431) de la subestación, el alcance de las obras consiste en el suministro, ingeniería de diseño, instalación, traslado de los equipos al sitio del proyecto, repuestos, pruebas en fabrica y en sitio, puesta en marcha de cada etapa del Banco Reactivo en 69kV.

Cada banco debe considerar su equipo asociado y su instalación como ser interruptores de potencia, reactores, transformadores de medida, pararrayos, seccionadores tripolares, soportes de barra, iluminación, barra aérea, barra rígida, en un nivel de voltaje en 69kV, estructuras de soporte metálicas para equipó mayor y menor, conexionado de todos los equipos desde la yarda a la sala de mando, instalación de malla principal con conectores soldables y conectores mecánicos en las bajadas de cada uno de los equipos de la yarda y equipo en sala de mando, suministro e instalación de equipo para el sistema integrado de control y protección y monitoreo, tableros PC&M; las obras civiles a realizar serán corte de maleza y limpieza, topografía, conformación en la zona de la ampliación, cimentaciones de concreto para equipo menor, grava, y canaleta para el cable de control.

Especificaciones

A continuación, se detallan las especificaciones técnicas para el suministro de todos los materiales, equipos, obras civiles, transporte, montaje y pruebas, requeridos para la puesta en operación de los proyectos comprendidos en cada uno de los lotes 1, 2 y 3.

SECCION 1.

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA TRANSFORMADORES DE POTENCIA

I. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA TRANSFORMADOR DE POTENCIA 230/13.8kV de 50MVA EN SUBESTACION EL SITIO; AUTOTRANSFORMADOR 138/69kV de 50MVA EN SUBESTACION SANTA MARTA, TRANSFORMADORES POTENCIA 138/13.8kV de 50MVA PARA LAS SUBESTACIONES LA VICTORIA, CALPULES, LA PUERTA, BERMEJO, CHOLOMA Y TRANSFORMADOR POTENCIA 138/34.5 kV PARA LA SUBESTACIÓN COMAYAGUA.

1. Objetivo

Estas especificaciones cubren el detalle de los requerimientos para el transformador de dos (2) devanados, 230/13.8kV de 50MVA, Autotransformador de dos (2) devanados de 138/69kV de 50MVA con terciario en 13.8kV, transformadores de dos (2) devanados de 138/13.8kV de 50MVA, transformador de dos (2) devanados 138/34.5kV, distribuidos como se indican en el siguiente cuadro:

NUMERO	CANTIDAD	TRANSFORMADOR DE POTENCIA	NOMBRE DE LA SUBESTACION	UBICACIÓN EN COORDENADAS (UTM)
1	1	138/13.8kV de 50MVA	Nueva SE La Victoria	Zona 16P (396815.00 m E, 1721609.00 m N),
2	2	138/13.8kV de 50MVA	Nueva SE Calpules	Zona 16P (396466.00 m E, 1710093.00 m N)
3	1	138/13.8kV de 50MVA	SE Existente Choloma	Zona 16P (398629.00 m E, 1724991.00 m N)
4	1	138/13.8kV de 50MVA	SE Existente Bermejo	Zona 16P (391374.00 m E, 1717638.00 m N)
5	1	138/13.8kV de 50MVA	SE Existente La Puerta	Zona 16P (388962.00 m E, 1711034.00 m N)
6	1	138/34.5kV de 50MVA	SE Existente Comayagua	Zona 16P (431419.00 m E, 1597210.00 m N)
7	1	230/13.8kV de 50MVA	Nueva SE El Sitio	Zona 16 P (483906.00 m E, 1560274.00 m N)
8	1	138/69kV de 50MVA	SE Existente Santa Marta	Zona 16P (402038.00 m E, 1705087.00 m N)
TOTAL	9			

Estos transformadores deben suministrarse completos, con aceite, con sus transformadores de corrientes en alta, baja y neutro, pararrayos en alta, baja y en el terciario donde aplique, terminales de aluminio, pruebas, accesorios y partes de repuesto, para ser instalados en exterior. El diseño, construcción y pruebas deberán estar conforme a las normas ANSI C.57 y NEMA más recientes. Los devanados deberán incluir sensores de fibra óptica para medición del punto más caliente.

IMPORTANTE:

Cuando alguno de los requerimientos estipulados a continuación-siempre y cuando no sean requisitos estipulados por las normas aquí especificadas-, difieran de los estándares propios del fabricante, éste podrá proponer alternativas, exponiendo sus argumentos técnicos y no-técnicos, los que ENEE analizará, y si lo considera aceptable, se lo comunicará a todos los potenciales

oferentes en la licitación. Si ENEE considera que su especificación propia no acepta alternativas, la reiterará y deberá ser cumplida por la oferta, para que la misma sea aceptable; en caso contrario, será descalificada técnicamente.

2. Evaluación de Pérdidas y Comparación de Ofertas

Para los propósitos de comparación de las Ofertas, además del precio del transformador, se tomará en cuenta la evaluación de pérdidas, tal como se estipula aquí, considerando las Pérdidas Sin Carga y Pérdidas Con Carga garantizadas a capacidad nominal.

2.1 Evaluación de Pérdidas

Para propósitos de evaluación de pérdidas se usarán los valores:

(A)	Pérdidas sin carga:	US\$ 4,809 /kW
(B)	Pérdidas con carga:	US\$ 2,047 /kW

2.2 Comparación de ofertas

El precio del transformador será ajustado por pérdidas en vacío y en carga; al precio de oferta de cada transformador se le sumará el valor obtenido de multiplicar el factor A por el valor garantizado de pérdidas sin carga, más el valor obtenido de multiplicar el factor B por el valor garantizado de las pérdidas en carga máxima nominal. Este total será el precio de oferta ajustado.

3. Garantía de Reparación

Se adjunta al final de estas especificaciones un formato de Garantía de Reparación por defectos, que el fabricante del transformador, a través del Suministrador, deberá emitir a favor de ENEE.

4. Información Técnica

Acompañando a la Oferta se deberán presentar diagramas, los cálculos de los parámetros ofrecidos y/o garantizados, reportes de prueba típicos en los que se muestren resultados de pruebas similares o iguales a las que apliquen en este caso, y otra literatura pertinente. Toda la información técnica deberá llevar el nombre y logo del fabricante, así como las fechas de emisión; en caso de pruebas en laboratorios independientes, deberá llevar el nombre y logo del laboratorio. La información a presentar deberá incluir, pero no necesariamente limitarse a, lo siguiente:

4.1 Con la Oferta:

(Utilizar el mismo orden siguiente, separando cada grupo de información, para un total de 15 grupos):

1. Dibujos generales del transformador con dimensiones y pesos preliminares, mostrando además la posición del gabinete de control, ventiladores, tanque conservador y los elementos requeridos por el sistema contra la prevención para la explosión y el incendio (TP).
2. Máximo ángulo de levantamiento con grúa, tanto de la parte activa, como del tanque y parte activa, sin aceite.
3. Características eléctricas, mecánicas y dimensiones en detalle de las boquillas aislantes.
4. Detalles de los terminales y conectores.
5. Plano mostrando la posición de los terminales H, X y N.
6. Diagrama unifilar de los devanados.
7. Información técnica del cambiador de derivaciones sin carga (NLTC por sus siglas en inglés).
8. Información técnica del cambiador de derivaciones en carga (OLTC por sus siglas en inglés), incluyendo

frecuencia y tipo de mantenimiento, y vida útil de los contactos. Debe incluirse copia del reporte de ensayo tipo del OLTC a utilizar.

9. Datos del fabricante e información técnica del aceite aislante.
10. Información técnica de todos los dispositivos auxiliares, de protección y de control. Incluir los reportes de ensayo de las válvulas de alivio de presión.
11. Descripción de los devanados, todos los tipos de aislamiento a utilizar y núcleo propuestos.
12. Forma de aterrizaje del neutro.
13. Valor máximo de Dew Point y humedad residual, previo a la puesta en servicio.
14. Croquis del área de pruebas en la fábrica o laboratorio de pruebas.
15. Aprobación preliminar de la oficina respectiva en el INSEP, tal como se detalla en el Numeral 7.
“Limitaciones de Embarque y Transporte” adelante, para el transporte interno en Honduras del transformador hasta el sitio final, con las dimensiones y pesos propuestos. Este es un requisito muy importante para que ENEE adjudique el suministro.

4.2 Con el Suministro:

El Suministrador deberá proveer tres (3) copias impresas del Manual de Instrucciones del transformador y una (1) copia electrónica en Disco Compacto. Todo lo anterior, en formato del fabricante de los transformadores. Este manual deberá incluir, pero no necesariamente limitarse a, lo siguiente:

1. Plano de la estructura de base del transformador, con la localización de los patines y puntos de anclaje. Dado que la fundación del transformador debe ser construida con la suficiente anticipación, una copia de este dibujo debe ser enviada a ENEE con al menos tres (3) meses de adelanto a la recepción del transformador en el sitio (esto es válido solamente en el caso en que el Suministrador es responsable de suministrar el transformador, pero no de instalarlo).
2. Planos y dibujos generales del transformador, mostrando:
 - Dimensiones, pesos, centro de gravedad (transporte y en servicio) y accesos al tanque, del transformador completamente ensamblado. Se deben incluir instrucciones completas para el levantamiento de la parte activa, incluyendo el máximo ángulo de los cables, y para el levantamiento mediante grúa del tanque y parte activa, sin aceite. También se debe incluir el detalle del cruce a través de la pared del tanque, de los cables de fibra óptica para medición del punto más caliente, e incluir el esquema de la ruta que siguen dichos cables.
 - Localización y descripción de todos los componentes y accesorios. Esto incluye localización, cantidad y descripción de los ventiladores.

- La información de cada accesorio y auxiliar deberá incluir el país de origen.
 - La información de los ventiladores deberá incluir el valor de presión estática mínima necesaria al caudal de funcionamiento requerido para el enfriamiento adecuado del transformador.
 - Dibujos mostrando la ubicación del NLTC y del OLTC con relación a las bobinas y núcleo, así como del transformador serie en caso de que se utilice. Estos deben ser dibujos 3D. Los dibujos deben ser tales que muestren la posición relativa entre las partes.
 - Nombre del fabricante, número de catálogo y características de las boquillas aislantes.
 - Conectores para los terminales de línea y neutro (no aplica en este caso)
 - Altura mínima requerida para instalar o remover las boquillas de Alta Tensión.
 - Altura mínima requerida para remover del tanque el núcleo y los devanados.
 - Plano general de transporte mostrando dimensiones, pesos y centro de gravedad del transformador listo para transporte. Mostrar, además, cualquier reforzamiento externo e interno para el transporte.
 - Al menos dos (2) vistas isométricas del transformador completo, en las que se pueda ver cualquier punto del transformador.
 - Dibujo de la Placa de Datos del transformador.
3. Dibujos de los diagramas de control de enfriamiento, alarmas, disparos, interfaces con el control del OLTC, y cualquier otro aspecto de control involucrado.
 4. Descripción de construcción, operación, mantenimiento y diagramas esquemáticos y de cableado del NLTC.
 5. Descripción de construcción, operación, mantenimiento y diagramas esquemáticos y de cableado del OLTC.
 6. Información técnica de todos los dispositivos auxiliares, de protección y de control. Deben incluirse los reportes de ensayo de las válvulas de alivio de presión.
 7. Diagramas esquemáticos y de cableado del equipo auxiliar y literatura descriptiva completa, incluyendo fabricante, número de catálogo y otras características.
 8. Diagramas dimensionales y hojas de especificaciones y otras características de todos los componentes y accesorios.
 9. Dibujos mostrando la disposición interna relativa de la parte activa y demás elementos y auxiliares internos del transformador, incluyendo la estructura de madera de soporte de cables y derivaciones.
 10. Valor máximo de Dew Point y humedad residual requeridos, previo a la puesta en servicio y procedimiento recomendado para realizar las mediciones y cálculos.

11. Instrucciones para la remoción del núcleo y bobinas. Si no se requieren instrucciones especiales, deberá indicarse.
12. Características técnicas del aceite aislante.
13. Reportes de ensayos en fábrica, incluyendo el OLTC, otros accesorios y TCs.
14. Procedimientos para el montaje, desmontaje, mantenimiento y operación del transformador y todos sus componentes y accesorios. Debe incluir instrucciones para el procesamiento en el campo y llenado del aceite, así como procedimientos de secado en el campo del aislamiento del transformador, en caso de ser necesario.
15. Fotografías: a) mostrando tomas de ambos yugos del núcleo, de cada columna y del núcleo completo, por ambos lados; b) de cada lado del ensamble de núcleo y devanados, previo a su colocación dentro del tanque del transformador; c) del NLTC instalado dentro del tanque; d) del transformador serie en caso de que se utilice; e) de toda la parte activa ensamblada; f) de la parte del núcleo mostrando la placa de aterrizaje.
16. Lista de todas las partes con las cantidades utilizadas en el ensamble del transformador y sus auxiliares y accesorios.
17. Lista de las partes de repuesto suministradas con su número de catálogo correspondiente, adecuada para propósitos de compra de las mismas.
18. Descripción de los procedimientos de calibración aplicables a cualquier equipo de control, medición y protección. Debe incluirse la descripción del ajuste final realizado en el(los) indicador(es) de temperatura de devanado(s).
19. Valores recomendados para las temperaturas de arranque de los ventiladores, así como un rango aceptable para las mismas.
20. Una tabla con los valores conservadores de carga permitida versus el porcentaje de capacidad de enfriamiento perdido (cantidad de ventiladores fuera de servicio).
21. Información técnica de las empaquetaduras, tales como: material, temperaturas de aplicación, recomendaciones y temperaturas de almacenamiento, vida útil de almacenamiento, nombre comercial y cualquier otro dato que pueda ser importante para el usuario.
22. Detalles constructivos en caso de reemplazo de la empaquetadura de la tapa principal, mostrando sección transversal, dimensiones y detalle para las juntas en esquinas a 90° y otros ángulos.

4.3 Aprobación de planos, diagramas, manuales y otras características técnicas

- Previo a la construcción, ENEE dará su aprobación a los planos, diagramas y otros dibujos relacionados con el diseño y construcción del transformador. Sin embargo, esta aprobación no releva al fabricante de su total responsabilidad en el diseño y construcción, ni involucra a ENEE en la misma. ENEE también revisará un borrador del manual de instrucciones del transformador y podrá solicitar las mejoras necesarias en cuanto a forma y contenido.

-

- Los dibujos para revisión deberán incluir al menos dos (2) vistas isométricas del transformador completo, en las que se pueda ver cualquier detalle externo del transformador completo, así como dibujos mostrando la disposición interna relativa de la parte activa y demás elementos y auxiliares internos del transformador, incluyendo la estructura de madera de soporte de cables y derivaciones

- ENEE dispondrá de 15 días hábiles, contados desde la recepción de los documentos, para remitir al Suministrador las observaciones que considere necesarias.

-

- ENEE también debe aprobar el aceite aislante antes de su despacho. Este aceite deberá ser el mismo tipo de aceite aprobado durante la evaluación de las ofertas y del mismo fabricante.

5. Envío y Embalajes

Deberá seguirse el siguiente procedimiento, o su equivalente, para el envío del transformador, accesorios y aceite, hasta el sitio final:

Transformador:

El tanque principal y cualquier otro compartimiento que contenga materiales aislantes higroscópicos, deberán estar bajo presión positiva de aire o N₂, con Dew Point no mayor a -50 °C. El transformador deberá estar equipado con indicadores de presión protegidos contra daños durante el tránsito. La presión y temperatura del aire seco deberán ser registradas en el momento en que el transformador salga de la fábrica. Esta información debe ser remitida a ENEE, pero también ser depositada dentro del panel de control del transformador, para compararla con las lecturas de presión y temperatura al recibir el transformador en el sitio, para determinar si ha ocurrido alguna fuga.

El transformador deberá ser equipado con los registradores de impacto necesarios para medir movimientos e inclinaciones a lo largo de los tres (3) ejes. Los registradores deberán estar montados directamente sobre la parte superior del tanque principal, protegidos contra cualquier daño y con capacidad de medir durante todo el trayecto, sin interrupción. Debe instalarse al menos un (1) registrador redundante como respaldo encaso de falla de uno de ellos. Cada registrador deberá tener suficiente disponibilidad de energía para registrar datos durante al menos tres (3) meses, cubriendo el tiempo desde su salida de la fábrica, hasta el momento de ponerlo en su base definitiva. Los registradores deberán ser del tipo electrónico, con registro de amplitud desde 0 a 10 g. como mínimo, y la frecuencia (o duración). El tiempo de cada registrador debe sincronizarse con la fecha y hora locales de la fábrica. Los registradores deben instarse de tal forma que para leer los datos no debe ser necesario desmontarlos de su base de fijación, pero deben estar protegidos contra golpes durante la carga/descarga y el recorrido. Su localización debe ser a lo largo del eje longitudinal y cerca de la altura del centro de gravedad. Evite registrar los movimientos del aparato al ser instalado en su base de fijación.

Los valores de referencia para determinar si durante el transporte y maniobras de carga/descarga se dieron aceleraciones de riesgo, serán los siguientes:

Dirección	Valor límite
Vertical	2 g.
Longitudinal	3 g.
Transversal o lateral	2 g.
IEEE C57.93-2007	

donde Longitudinal se refiere a la dirección a lo largo del eje mayor del transformador.

En el formulario de Características Técnicas Garantizadas que el fabricante de completar, deberá indicar sus valores límites. Indicando porqué son menores o mayores que los de la Tabla anterior, si caso fueran diferentes. Si por algún error del fabricante (batería descargada, por ejemplo), o por mal manejo del transformador en las maniobras de carga/descarga, o durante el tiempo de transporte, no se registran todos los datos durante el período especificado antes, o se perdiera la información de ambos registradores, será necesario analizar las posibilidades de evaluación de la condición interna del transformador combinando: i) una inspección interna para la que el fabricante indicará los puntos a verificar y cuál sería la evidencia visual de que no hay indicación de desplazamientos de partes visibles; ii)

resultados de pruebas y mediciones comparando con mediciones en fábrica, entre estas SFRA y corriente de excitación, entre otras; iii) otras indicaciones del fabricante. Con relación a i) y ii), si alguna de las verificaciones parece indicar un posible daño interno, el transformador deberá ser retornado a fábrica para una inspección más detallada y probable reparación, más la repetición de las pruebas que deberán ser acordadas previamente con ENEE; la inspección detallada y las pruebas serán atestiguadas por dos (2) representantes de ENEE, cuyos viáticos y otros gastos de viaje correrán a cuenta del contratista del proyecto, con las mismas condiciones indicadas para las pruebas en fábrica normales (FAT). Con relación a ii), la aceptabilidad de los resultados será evaluada en conjunto ENEE y fabricante, y de acordarse que no indican un daño evidente (lo que no excluye la posibilidad de daño incipiente), el fabricante ampliará su garantía de calidad a un período de 5 años y el transformador podrá ser aceptado por ENEE.

El registro de mayor impacto o aceleración a considerar como el ocurrido, será el mayor en cualquiera de los registradores.

Si ENEE lo considera necesario, para dilucidar cualquier aspecto de lo referido anteriormente, el Contratista sufragará los costos de contratar un perito con evidentes calificaciones técnicas en el campo de transformadores de potencia, para que asesore a ENEE en los puntos i), ii) y iii) referidos

Al arribo del transformador al puerto de entrada, si el Suministrador lo considera necesario, podrá, en presencia de un representante de ENEE acreditado mediante comunicación formal (es aceptable por correo electrónico), tomar las lecturas de la información registrada y anotarla, entregando copia al representante de ENEE.

El Suministrador o su representante acreditado deberá luego, siempre en presencia de un representante de ENEE, reajustar los registradores para la duración del transporte al sitio final, verificando que queda habilitado para registrar.

IMPORTANTE: El Suministrador deberá contar con instrucciones escritas del fabricante para la manipulación de los registradores, de las cuales proveerá copia a ENEE, previo al control de los dispositivos; también deberá contar con los recursos como software y cables para descargar la información. Si por mal manejo, el registrador es inhabilitado para el trayecto Puerto de entrada-Sitio final, el transporte del transformador deberá suspenderse hasta corregir el problema en forma confiable. De no ser así, será obligada una inspección interna detallada del transformador por parte de un técnico del fabricante, bajo la responsabilidad y a cargo del Suministrador.

Si el Suministrador o Contratista no están capacitados para esta actividad, se deberá esperar hasta la llegada del técnico del fabricante para hacerlo.

Al arribo del transformador al sitio final, los registradores serán removidos y descargada la información, todo en presencia de un representante acreditado de ENEE, entregando a éste copia de la información. Luego, el Suministrador devolverá al fabricante los registradores y la información. El fabricante deberá emitir un certificado indicando si se dieron o no situaciones de riesgo para el transformador durante el transporte y manejo. Si así fue, deberá indicar las acciones del caso, las que se harán por cuenta del

Suministrador. Si no se dieron, deberá autorizar mediante nota, la instalación y puesta en servicio del transformador.

Si por alguna razón acreditable al Suministrador, las actividades anteriores se realizan sin la presencia indicada de un representante acreditado de ENEE, ésta podrá solicitar al Suministrador lo que considere pertinente para compensar por tal ausencia, lo que podrá incluir la inspección por parte de un técnico del fabricante, todo a cargo del Suministrador.

Accesorios:

- Embalar todas las partes del transformador removidas para el envío, en forma adecuada para transporte vías marítima y terrestre. Etiquetar cada embalaje con su destino final. Empacar los radiadores en forma tal que no sea posible colocar ningún peso directamente sobre las aletas o paneles.
- Las boquillas aislantes de alta tensión deben ser empacadas individualmente, en cajas adecuadamente construidas y protegidas, de forma tal que se protejan los aisladores y el tap de pruebas contra daños mecánicos. Deberán seguirse cuidadosamente las instrucciones del fabricante para su manejo.
- Todos los gabinetes deberán estar protegidos contra golpes y sus puertas cerradas con llave. Cualquier orificio previsto para entrada de cables u otra finalidad deberá venir completamente sellado para evitar la entrada de polvo, humedad y cualquier objeto extraño.
- Las válvulas deberán protegerse contra posibles golpes, además de sellarse con bridas y empaquetaduras, y bloquearse en la posición cerrada.
- El Fabricante deberá instruir al Suministrador sobre estas condiciones. Previo a la carga para el transporte terrestre en el puerto de arribo en Honduras, ENEE deberá ser informada con la debida anticipación para el envío de su representante para presenciar las maniobras, y si ENEE lo considera necesario hacer fotografías y filmados.

Aceite aislante

- El aceite aislante podrá ser despachado en barriles de acero **nuevos** de 55 galones, los que no serán retornados al Suministrador. También podrá ser despachado en contenedores retornables al suministrador del aceite, de acero inoxidable, aluminio o material sintético; en cualquier caso, cada contenedor deberá llevar una etiqueta de identificación del fabricante, con la información requerida por el estándar internacional. Debe asegurarse que el aceite llega al Sitio en condiciones limpias y no-contaminadas.

- En caso de utilizar contenedores retornables, su devolución será responsabilidad del Suministrador, y a su cargo.
- Si los recipientes de envío no fueran retornables al vendedor del aceite, el contratista dejará 30 barriles o 10 KTS (lo que aplique) para uso de ENEE. El resto podrá desecharlos en forma ambientalmente aceptable, a través de una empresa con certificación para tal disposición final, o podrá reciclarlos, previa limpieza ambiental y sanitariamente aceptable, a través de una empresa con certificación para tal fin. En cualquiera de los casos, se deberá presentar a la supervisión del proyecto la propuesta a utilizar y las certificaciones de la empresa a cargo; la supervisión del proyecto, en consulta con la supervisión ambiental de ENEE, revisará la propuesta y dará su opinión. El contratista solo procederá si se autoriza la propuesta

6. Ensayos en Fábrica

6.1. Programa

El Contratista presentará a ENEE el Programa de Ensayos preparado por el fabricante, con una anticipación mínima de 30 días previo al inicio de las mismas, para que ENEE pueda programar adecuadamente el viaje de dos ingenieros (Inspectores) a la Fábrica. Sin embargo, con una anticipación de 2 meses deberá enviar una nota de comunicación de la fecha estimada para las pruebas, para que los representantes de ENEE inicien los preparativos de visa y otros, el contratista debe considerar en su oferta los gastos de pasajes aéreos, impuestos en los aeropuertos, hotel, traslado del hotel a la fábrica y viceversa, alimentación, viáticos de acuerdo a la tarifa de ENEE y otros requeridos para los ingenieros asignado para estas pruebas en fábrica. En ambos casos se deberá hacer referencia al número y nombre de la licitación.

Todos los aspectos técnicos relacionados con las pruebas deberán estar de acuerdo a lo establecido en las normas correspondientes.

El Programa deberá incluir lo siguiente:

1. Lista de pruebas en la secuencia en que serán realizadas, con el horario probable en cada caso. La lista deberá incluir, al menos, las pruebas requeridas por ENEE en este documento de especificaciones. Deben incluirse la toma de muestras para DGA, mismas que deberán atestiguar por ENEE, por lo cual debe considerarse en el programa de pruebas. Cada resultado de DGA deberá estar listo como máximo al día siguiente de la toma de muestra.
2. Para cada prueba, establecer la posición de la derivación a ser usada para la prueba, así como la conexión de los devanados, para casos de devanados conectables en serie o paralelo. Debe mostrarse y describirse la forma de medición de voltajes, corrientes, potencias, etc.
3. Voltajes de prueba para todas las pruebas dieléctricas.

4. Diagrama de circuito previsto para la prueba de impulso, mostrando el shunt de medición de corriente. El diagrama deberá mostrar o indicar los elementos necesarios previstos por el fabricante, y considerados en la norma correspondiente, para lograr la forma de onda requerida, considerando las características de diseño del transformador.
5. Diagrama de circuito para la prueba de potencial aplicado y frecuencia del voltaje.
6. Diagrama de circuito para la prueba de potencial inducido, frecuencia del voltaje y tiempos de aplicación de los diferentes segmentos.
7. Circuito a utilizar para la medición de las pérdidas y exactitud y precisión de los transformadores de instrumento y medidores de corriente y voltaje.
8. Método para la medición de incremento de temperatura (entre los alternativos de la norma aplicable). Debe incluirse una secuencia resumida de la forma en que hará la prueba y coleccionará los datos pertinentes. Los valores de resistencia fría y caliente deberán ser proporcionados a los representantes de ENEC a medida que se obtienen, o al final de la medición de las mismas.
9. Para los procedimientos 7 y 8, indicar los equipos de medición que integran diferentes señales en un único equipo y automatizan los cálculos, describiendo en forma resumida cómo se obtienen los valores objetivo.
10. Diagrama de la ubicación del transformador para la medición de ruido audible, mostrando las distancias entre el transformador y las paredes del local, y distancia a otros aparatos y equipos a su alrededor.
11. Lista de las pruebas SFRA a realizar, indicando la condición de cada devanado (cortocircuitado o abierto) y de cada fase individual.
12. Cualquier otra información que el fabricante y/o laboratorio considere pertinente.

En la prueba de impulso serán registrados, además de los oscilogramas de voltaje y corriente, la superposición y diferencias entre ambos, incluyendo las del impulso de onda cortada.

En la medición de resistencia a los devanados, se deberán graficar y comparar entre sí los valores para cada derivación, del devanado donde se ubica la bobina de derivaciones, o los valores de la bobina si hay transformador serie.

Los representantes de ENEE podrán hacer las observaciones necesarias en caso de que observe alguna desviación que considere importante con referencia a los procedimientos estipulados en las normas requeridas.

ENEE atestiguará las pruebas, sea por envío de su propio personal técnico, o por representación acreditada. En el laboratorio, el Fabricante tendrá las normas y guías para las pruebas, disponibles para consulta de los representantes de ENEE.

Un borrador de los resultados de los ensayos será entregado a los representantes de ENEE. La firma de los representantes de ENEE solamente certifica que atestiguaron las pruebas, y no es una aceptación de los resultados de las mismas, los que serán aceptados formalmente por el Representante oficial de ENEE que se indique en el contrato de suministro respectivo, dentro de los 10 días calendario siguiente al recibo formal de los resultados. Antes de la aceptación, ENEE podrá requerir del fabricante justificación a cualquier resultado que considere dudoso, y que el fabricante considere aceptable, y de ser necesario, se podrá solicitar la opinión de un tercero aprobado por ambas partes. Si la duda persiste, o la opinión del tercero apoya la opinión de ENEE, será necesario analizar detenidamente la situación para definir la solución. El tiempo que tarde la aclaración o justificación de cualquier objeción por parte de ENEE, será agregado a los 10 días referidos antes. Junto con el Programa de Ensayos, se deberá acompañar copia de la certificación de calibración de cada uno de los equipos que se utilizarán para tales ensayos, mostrando que los mismos serán ejecutados dentro del período de vigencia de la última calibración.

Todas las pruebas deberán ser realizadas durante un horario entre las 7:30 am y las 5:00 pm, hora que se puede extender hasta las 7:00 pm para poder finalizar alguna prueba iniciada previamente. Solamente el calentamiento del transformador puede realizarse durante la noche, pero las mediciones deberán ser realizadas en el horario referido antes.

6.2. Reportes

Se deben presentar los Reportes de Ensayo en el formato normalizado por el Fabricante, el que necesariamente deberá incluir todos los cálculos implícitos en los ensayos que lo requieran (los necesarios para el cálculo de pérdidas, por ejemplo). ENEE podrá requerir algunos agregados que considere dan mejor forma o hacen más explícito el informe, y que sean razonablemente prácticos de implementar.

Para la medición de resistencia de devanados, incluir un gráfico que muestre los valores de las 3 fases, para cada devanado.

Para las pruebas de impulso, incluir solo 2 gráficos por página, e igual para SFRA.

Para la medición de ruido incluir todos los valores medidos, la corrección por ruido ambiente y el cálculo final. Incluir también el diagrama de los puntos de medición.

Para la medición de incremento de temperatura, se deben incluir todas las mediciones de corriente y temperatura hechas durante la etapa Total Loss Run y la etapa Shutdown, así como todos los valores medidos, curva y valor calculado, de la resistencia caliente (hot resistance).

Para cada prueba incluir el valor de temperatura ambiente y temperatura del aceite. Adjunto a este reporte, incluir el reporte de la verificación de la operación del OLTC.

7. Limitaciones de Embarque y Transporte

Limitaciones de peso:

El Suministrador transportará el transformador, en forma tal que no se excedan los límites impuestos por las oficinas administradoras de puentes y de carreteras en la Secretaría de Infraestructura y Obras Públicas (INSEP) de Honduras. Deberá presentarse con la oferta, la descripción y dibujos necesarios, que demuestren que la transportación a utilizar cumple los requerimientos del caso y que está aprobada por las oficinas referidas.

Limitaciones en las dimensiones:

De igual forma, para evitar problemas y/o retrasos durante el transporte terrestre, se debe presentar con la oferta, la aprobación preliminar de INSEP, para el transporte interno en Honduras del transformador hasta el sitio final, con las dimensiones y pesos propuestos para la transportación por carretera del equipo y las piezas de tal manera que no excedan las dimensiones estándar. Es importante también evaluar posibles problemas de transporte debido a la existencia de puentes peatonales a lo largo de la trayectoria, debe preverse la altura máxima total de transporte (vehículo más carga). Para el oferente a quien se adjudique el Contrato, será obligatorio presentar la aprobación de INSEP para cada transformador con las dimensiones y pesos finales, para el tipo de equipo de transporte propuesto.

Otras consideraciones:

El Oferente debe verificar también las condiciones de acceso a cada sitio, para verificar que no tendrá problemas para llevar el transformador hasta ahí.

8. Condiciones Ambientales

El diseño y construcción del transformador debe ser tal, que se adapte a las siguientes condiciones ambientales de aplicación:

Clima:

- Temperatura del aire ambiente (°C)

- Máxima

45 (en algunas de las ubicaciones)

- Promedio en un período de 24 horas, no mayor que:

25~35

-Mínima

15

- Humedad Relativa (%)

60-90

- Nivel cerámico, no menor a

100

9. Condiciones Sísmicas

El transformador y sus accesorios (particularmente las boquillas aislantes), deberán cumplir con un factor de soporte de sísmico de al menos 0.5 g.

10. Características del sistema eléctrico**10.1. Sistema eléctrico 230 kV:**

1. Voltaje nominal (kV)

230

2.	Máximo voltaje del sistema (kV)	245
3.	Frecuencia (Hz)	60
4.	Tipo de aterrizaje	Directo
5.	Máxima corriente de corto-circuito Trifásico, sim, rms, (kA)	20
6.	Máxima corriente de corto-circuito Monofásico, sim, rms, (kA)	20
7.	Desequilibrio de carga	menor a 10%
10.2. Sistema eléctrico 138 kV:		
1.	Voltaje nominal (kV)	138
2.	Máximo voltaje del sistema (kV)	145
3.	Frecuencia (Hz)	60
4.	Tipo de aterrizaje	Directo
5.	Máxima corriente de corto-circuito Trifásico, sim, rms, (kA)	20
6.	Máxima corriente de corto-circuito Monofásico, sim, rms, (kA)	20
7.	Desequilibrio de carga	menor a 10%
10.3. Sistema eléctrico 34.5 kV:		
1.	Voltaje nominal (kV)	34.5
2.	Máximo voltaje del sistema (kV)	38
3.	Frecuencia (Hz)	60
4.	Tipo de aterrizaje	Directo
5.	Máxima corriente de corto-circuito Trifásico, sim, rms, (kA)	25
6.	Máxima corriente de corto-circuito Monofásico, sim, rms, (kA)	25
7.	Desequilibrio de carga	puede ser hasta de 30%
10.4. Sistema eléctrico 13.8kV:		
1.	Voltaje nominal (kV)	13.8
2.	Máximo voltaje del sistema (kV)	15
3.	Frecuencia (Hz)	60
4.	Tipo de aterrizaje	Directo
5.	Máxima corriente de corto-circuito Trifásico, sim, rms, (kA)	25
6.	Máxima corriente de corto-circuito Monofásico, sim, rms, (kA)	25
7.	Desequilibrio de carga	puede ser hasta de 30%

11. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

11.1. Calidad

El Fabricante deberá poseer una experiencia comprobada en el diseño y construcción de equipo como el especificado. Con la Oferta se deberán acompañar las certificaciones de calidad ISO 9001:2000, vigentes.

Debe incluirse la certificación ISO para cada fabricante de los siguientes componentes utilizados en la fabricación del transformador:

- Transformador principal.
- papel aislante.
- boquillas aislantes.
- transformadores de corriente.
- cambiador de derivaciones sin carga.
- cambiador de derivaciones con carga.
- aceite aislante.
- ventiladores.
- Sistemas de monitoreo en línea.
- Equipo de monitoreo de gases en línea.
- Equipo para secado en línea.
- Sensores de fibra óptica para medición de temperatura.

También debe incluirse la certificación ISO 9001:2000 del laboratorio para las pruebas de fabricación.

11.2. Requerimientos Generales

a. Nivel de Ruido

Para algunos de los transformadores el máximo nivel de ruido del transformador deberá estar en acuerdo con NEMA TR-1 más reciente; para otros se especifican valores menores.

b. Requerimientos de Vacío

El transformador deberá ser capaz de soportar un vacío de hasta 1 mm g(absoluta), para procesos de secado en su propio tanque, los que podrían ser de hasta 140 horas.

c. Sobrecargas

El transformador y todos sus componentes deberán ser capaces de operar con sobrecarga de acuerdo con la Guía IEEE/ANSI C57.91-1995 (R2005), o más reciente si la hubiere.

d. Corto-circuitos

El transformador y todos sus componentes deberán ser capaces de soportar los esfuerzos térmicos y mecánicos causados por corto-circuitos en acuerdo con ANSI/IEEE C57.12.00 más reciente.

e. Aislamiento

El aislamiento debe ser papel del tipo térmicamente mejorado, clase 120 °C, para permitir la operación continua del transformador a una temperatura ambiente como la descrita en estas especificaciones. Todos los materiales deben ser de comprobada calidad mecánica y aislante. Deben tener la rigidez mecánica y dieléctrica necesaria para el servicio requerido. Los barnices y compuestos aislantes deben ser estables al aceite aislante.

El sistema de aislamiento debe permitir la estimación de vida residual a través de los compuestos furánicos, salvo que el diseño contemple materiales que no permiten este método, pero que son mejorados respecto a la clase de materiales estándar y garantizan una vida útil sustancialmente mayor. Si este es el caso, el tipo de material debe estar adecuadamente probado en campo, con al menos 10 años de servicio sin problemas funcionales. Debe explicarse tal situación.

f. Devanados

Los devanados del transformador deben estar fabricados de cobre electrolítico. El diseño debe permitir una adecuada circulación del aceite, de forma a mantener la temperatura del punto-más-caliente (Hottest Spot) no mayor que el máximo normalizado y permitido, o el máximo especificado aquí. Deben ser de forma circular y tener la necesaria rigidez mecánica para soportar los esfuerzos producidos por corto-circuitos tal como especificado. Se prefiere que uniones o empalmes que lleven corriente, sean soldados, a no ser que consideraciones prácticas recomienden lo contrario.

El diseño no debe incluir elementos semiconductores aplicados a los devanados, bobina de regulación, derivaciones, o similar.

Se deben incluir sensores de fibra óptica (F.O.) en cada devanado previsto para llevar carga en forma permanente (incluyendo cualquier devanado terciario con terminales externos), para la medición directa de la temperatura del punto más caliente. Debe preverse al menos dos (2) sensores redundantes, como respaldo, para que la medición se mantenga en caso de daño del sensor normalmente funcionando.

Los cables de F.O. se deberán conducir en forma protegida, y alejados de dispositivos o accesorios desmontables (como OLTC, boquillas aislantes, etc.), hasta un elemento o bornera de cruce de los cables a través de la pared del tanque. Este elemento o bornera deberá estar instalado de forma perfectamente estanca para prevenir fugas de aceite, y estará ubicado en la parte alta del tanque, para que, en el caso eventual de fugas, no sea necesario drenar una cantidad significativa de aceite para la reparación.

El fabricante propondrá para aprobación de ENEE la cantidad y ubicación de los sensores, con las justificaciones y/o soportes técnicos del caso.

Los sensores deberán ser provistos por un fabricante de reconocida trayectoria en el campo.

g. Alineamiento de las boquillas aislantes

Las boquillas correspondientes a H2 y X2 deberán estar alineadas, y las boquillas H1, H3 y X1, X3 simétricas con relación a H2, X2. Cualquier boquilla de neutro debe ubicarse de acuerdo a lo estipulado por ANSI/IEEE.

h. Cambiadores de Derivaciones

a. Derivaciones Sin Carga y Sin Voltaje

El transformador deberá contar con derivaciones sin carga y sin voltaje en el lado de alta tensión, para la capacidad continua nominal del transformador.

Estas derivaciones serán controladas por un Cambiador de Derivaciones Sin Carga (NLTC por sus siglas en inglés) a través de una manivela o volante de operación externa, accesible desde el nivel del suelo, que opere las tres fases simultáneamente. No se acepta un mecanismo con más de una (1) manivela o volante de operación. El mecanismo deberá garantizar que los contactos estén propiamente posicionados cuando así lo indique el indicador de posición. El volante o la manivela de operación deberá contar con previsiones para bloqueo mediante candado en cada posición. Visible desde la posición del operador de la manivela o volante, deberá colocarse una placa, en idioma español, previniendo de la operación sin carga y sin voltaje.

El dispositivo para cambio de derivaciones debe poder soportar el potencial aplicado, inducido y de impulso correspondientes al devanado donde se ubica

La capacidad de corriente continua deberá ser al menos 1.25 la corriente nominal del devanado donde se instala.

Las características de sobrecarga y de corto circuito deberán ser compatibles con las del transformador.

La sección externa del mecanismo de operación deberá ser de fácil mantenimiento. La sección interna deberá ser libre de mantenimiento.

No deben instalarse tuberías u otros equipos sobre el mecanismo del NLTC que impidan o dificulten levantar o mover cualquiera de sus componentes o el NLTC completo, ni debe ser necesario desmontar parte de otros equipos para tal caso.

El mecanismo de operación deberá incorporar al menos dos (2) contactos NC y dos (2) NA, cableados hasta terminales en el gabinete de control del transformador.

b. Derivaciones bajo Carga

El transformador deberá tener un cambiador de derivaciones en carga (OLTC) **en el devanado de baja tensión, para regular el voltaje en este mismo devanado.**

El OLTC debe ser del tipo con Diverter Switch con interrupción en cámaras de vacío. Con la oferta se deben adjuntar los reportes de ensayo tipo.

No deben instalarse tuberías u otros equipos alrededor o sobre el OLTC que impidan o dificulten levantar o mover cualquiera de sus componentes o el OLTC completo, ni debe ser necesario desmontar parte de otros equipos para tal caso.

El OLTC deberá ser del tipo In-Tank (dentro del tanque), las tres (3) fases juntas en un solo dispositivo.

Deberán preverse los dispositivos y/o interfaces requeridas por *el sistema inteligente de monitoreo en línea*.

Características de diseño y construcción

El OLTC deberá ser de elevada y probada confiabilidad, de mínimo mantenimiento y operado a motor en forma automática, para regular simultáneamente el voltaje en las 3 fases del devanado secundario, en un rango de $\pm 15\%$ del voltaje nominal del devanado regulado. No debe existir la posibilidad de interrumpir la corriente de carga del transformador en ningún momento del proceso de cambio de derivación. El dispositivo para cambio de derivaciones debe poder soportar el potencial aplicado, inducido y de impulso correspondientes al devanado donde se ubica. Deberá suministrarse completo, incluyendo el relevador de voltaje y dispositivos para evitar cambios de derivaciones por fluctuaciones temporales del voltaje.

Cada derivación deberá tener la capacidad nominal del transformador. No es aceptable el uso de OLTCs en paralelo para lograr esto.

La capacidad de corriente continua deberá ser al menos 1.25 la corriente nominal del devanado donde se instala.

Las características de sobrecarga y de corto circuito deberán ser compatibles con las del transformador.

El Interruptor de Desviación (Diverter Switch) deberá ser del tipo cámara de vacío, para evitar la contaminación del aceite con carbón y gases producto del arco eléctrico en aceite. Las cámaras de

vacío no deben requerir ningún tipo de mantenimiento hasta su reemplazo. Deben ser fácilmente accesibles para su reemplazo, sin tener que remover aceite del tanque principal.

Las cámaras de vacío deberán tener una capacidad de al menos 600,000 operaciones a plena carga, sin que sea necesario su reemplazo. Debe incluirse un medio de medición directa del desgaste de los contactos en dichas cámaras de vacío.

El intervalo de mantenimiento de la sección extraíble (diverter switch) no deberá ser menor a 300,000 operaciones.

Todo punto de interface entre el compartimiento del cambiador de derivaciones y el tanque principal deberá diseñarse y construirse de forma de evitar sobrecalentamientos que dañen el sello en la interface y causen una comunicación entre el aceite del tanque principal y el del compartimiento del cambiador de derivaciones, y ser resistentes a la formación de “coking”. Todos los contactos deberán también ser resistentes a la formación de “coking”. **Este es un requerimiento crítico, que de no ser garantizado implica que el equipo no es aceptable.**

Los contactos del selector de derivaciones no deben abrir o cerrar en condiciones que impliquen conectar o interrumpir la corriente de carga.

Si el diseño del cambiador de derivaciones bajo carga requiere un tanque de expansión, este deberá ser independiente del tanque de expansión del transformador y su llenado y drenaje deberán poder hacerse a altura de hombre parado. Deben incluirse las válvulas respectivas.

El compartimiento con aceite del cambiador de derivaciones deberá contar con un indicador magnético de nivel de aceite con contactos para alarma por bajo nivel, con dispositivo de alivio de presión, válvula de llenado/filtrado, válvula de vaciado/filtrado y válvula de muestreo de aceite (de 15 mm). Todas las válvulas asociadas al OLTC y su conservador deberán estar a una altura de “hombre parado”, es decir, accesible sin uso de escaleras, además de poder acceder a ellas con el transformador en servicio.

Las válvulas de llenado y vaciado deberán ser de 25 mm con tapones de protección o equivalente. Deberá proveerse una válvula de muestreo que no esté exactamente a nivel del fondo, para evitar muestrear posibles sedimentos.

La alimentación de potencia, cableado de control e indicaciones de alarmas deben hacerse a través del panel de control principal del transformador.

Operación

La operación del cambiador de derivaciones deberá realizarse en las siguientes opciones: Automática controlada por voltaje; Local-Eléctrica paso a paso y Remota-Eléctrica paso a paso.

La operación manual deberá iniciarse con un impulso de “Subir” o “Bajar” de corta duración y deberá “sellarse” y completar la secuencia por sí misma. Un comando de duración mayor que el tiempo requerido para completar una operación de cambio de derivación no deberá iniciar una segunda operación. En caso de una interrupción en la alimentación de potencia, ningún contacto u otra parte del OLTC debe quedar en una posición peligrosa que implique posibilidad de daño al mismo o al transformador. El retorno de la alimentación de potencial no deberá iniciar una operación accidental.

Debe incluirse una manivela removible para la operación manual del mando del Cambiador de Derivaciones. Esta manivela deberá bloquear automáticamente el control eléctrico y desacoplar el

sistema de engranajes del motor, cuando se acopla a su posición de operación. No debe existir ningún riesgo para el operador humano. Cuando la manivela se desacopla, el control y sistema de engranajes del motor deberán volver automáticamente a su posición normal, listo para operar. La operación manual deberá llevarse a cabo desde el nivel del suelo. Dentro del gabinete y fácilmente visible, deberá incluirse una viñeta indicando el número de vueltas de la manivela para un cambio completo de derivación en carga, así como cualquier instrucción complementaria para asegurar que el cambio se realizó completamente y en forma segura para el equipo.

- i. El transformador de potencia debe suministrarse con un dispositivo regulador de tensión digital para el control automático del cambiador de derivaciones bajo carga, con las siguientes características y funciones:

Las características técnicas específicas y funciones para el dispositivo regulador de voltaje serán las siguientes:

- Capaz de comunicarse mediante protocolos DNP3.0, MODBUS ASCII/RTU, IEC6087-5-101/103 e IEC 61850 para la transferencia de datos, comunicación con otros relés y control remoto.
- Debe operar de modo automático y manual, programable para al menos 3 niveles de voltaje entre 85 y 140V, con memoria no volátil, ancho de banda ajustable entre 0 y 9 % en pasos de 0.1 % y dos tiempos de retardo ajustable a 180 s y de 1 a 10 s directo e inverso.
- Podrá parametrizarse de dos modos: directamente en el relé o mediante computadora basada en ambiente Windows con función de ayuda, el software y hardware para la comunicación y transferencia de información debe ser suministrado con el equipo, incluyendo los cables de conexión necesarios. Debe contar con indicador de estatus y alarmas.
- El relé debe poseer una pantalla LCD de al menos 5" donde se pueda leer la parametrización y los valores de estado instantáneos.
- Deberá tener la función de compensación de caída de línea, del tipo impedancia de 0 a 15% de voltaje nominal y también U_r y U_x ajustables de 0 a $\pm 25V$. Adelante se especifican los TCs para las funciones del relé que requieren alimentación de corriente; para estas funciones el relé deberá aceptar tanto 1 A. como 5 A. de corriente secundaria.
- Con indicadores de status y alarmas integrado.
- Debe tener la función de bloqueo y alarma para prevenir incrementos o decrementos adicionales, si el voltaje sube o baja más allá de ciertos valores preestablecidos.
- Debe ser capaz de controlar la operación en paralelo de hasta tres (3) transformadores mediante el método Maestro-esclavo, y mediante el método de la corriente circulante, cada opción disponible mediante perilla o equivalente. El esquema debe incorporar la función relé de sobre corriente o dispositivo similar para el bloqueo y alarma ajustable entre 50% y 210% así como un medio de ajustar la sensibilidad de la corriente circulante.

- Debe tener la función de bloqueo de la operación del regulador por bajo voltaje (voltaje en barra anormalmente bajo) ajustable entre el 70% y 90% y una función que permita cambios inmediatos en caso de que el voltaje suba por arriba de un valor límite de voltaje máximo, programable entre 101% y 130%; este control de sobretensión debe ser de respuesta rápida (pulsos cada 1.5 segundos, al menos).
- Debe poder registrar la posición del cambiador de derivaciones bajo carga por los métodos BCD, señal de corriente y corona potenciométrica.
- Debe tener la posibilidad de instalación en el gabinete del transformador, si fuera necesario. La temperatura ambiente de operación deberá estar entre -10 y +70 ° C y la temperatura de almacenaje y transporte entre -10°C y + 70 °C.
- Debe contar con funciones de medición de voltajes, corrientes, potencia activa, reactiva y aparente, con un error no mayor de 0.3% en voltaje y 0.5% en corrientes.
- Deberá suministrarse con entradas trifásicas para voltajes y corrientes
- Debe poder indicar mediciones instantáneas primarias y secundarias, por lo que deben poder parametrizarse las relaciones de transformación de voltaje y corriente.
- Con entradas y salidas digitales adicionales para la libre parametrización por parte del cliente.
- Voltaje de alimentación AC de 100 a 150 VAC, 60 Hz
- 2 tiempos de retardo ajustables de 1 a 180 segundos y de 1 a 10 segundos en tiempo directo e inverso.
- Debe ser del tipo para montaje en tablero de control.
- Este dispositivo regulador de voltaje (90R), debe ser instalado en el tablero o gabinete PC&M suministrado en este proyecto.
- Software integrado, para la parametrización y la visualización de datos Windows incluyendo cable de conexión.
- Que incluya manual de servicio
- Con garantía de fábrica

Protecciones y señalizaciones

El compartimiento del OLTC deberá contar con un relevador por presión o flujo súbito de aceite, con contactos de disparo.

Debe incluirse también una válvula de alivio de presión con cobertor para desvío del flujo de aceite, ajustada con el objetivo de ayudar a prevenir la ruptura del compartimiento. La válvula debe ser operada por resortes de acero inoxidable y protegida contra probable corrosión por circulación de corrientes inducidas. Su tiempo de operación debe ser dentro de los 2 ms posteriores a alcanzarse el valor de presión de ajuste y debe cerrarse una vez reducida la presión. El grado de protección deberá ser NEMA 3S o 4X. Debe operar también una señalización mecánica fácilmente visible. Todo debe estar protegido por una cubierta de aluminio. Se deben incluir reportes de ensayo de la válvula. Debe incluirse un relé para accionar una alarma por pérdida de la alimentación de potencia. Se deben incorporar Interruptores Límite y topes mecánicos para prevenir operar el mando más allá de las posiciones máxima y mínima. Deben también incluirse inter-bloqueos con los contactores “Subir” y “Bajar”.

El motor del mecanismo debe protegerse externamente contra sobrecargas y sobre corrientes, y también debe contar con medios internos propios de protección térmica.

Todas las señalizaciones de anomalías deberán ser llevadas hasta terminales en el panel de control del transformador.

El control debe incluir un pulsador de paro de emergencia.

Verificaciones

Tanto la operación normal del OLTC como la correcta operación de las indicaciones de alarma y las protecciones propias, deberán ser verificadas por el fabricante del transformador y los resultados adjuntados al reporte de los ensayos en fábrica.

Gabinete de control

El control y auxiliares del cambiador de derivaciones deberán estar montados en un gabinete de control accesible desde el nivel del suelo, clase de protección NEMA 4X o mejor. El gabinete deberá contar con facilidades para cerrarlo bajo llave. El interior del gabinete deberá tratarse con un recubrimiento a prueba de condensación.

El gabinete de control deberá contener al menos lo siguiente:

1. Indicador mecánico de posición con indicadores de máxima y mínima posición, que puedan ser devueltos a posiciones neutras.
2. Contador de operaciones hasta 1,000,000. No debe poder ser reajustado a CERO.
3. Pulsadores o perilla para control eléctrico manual.
4. Conmutador de perilla de control para opciones “Remoto-Fuera-Local”.
5. Conmutador con perilla para selección “Manual-Automático”.

6. Interruptor del motor.
7. Iluminación interior operada manualmente, 120 V.ac.
8. Calentador anti-condensación operado por termostato, con capacidad para mantener una temperatura en el gabinete de aproximadamente 5°C sobre el ambiente.
9. Los dispositivos requeridos para la operación propia del OLTC y dispositivos de protección.
10. Los accesorios y/o dispositivos necesarios para transmitir al Cuarto de Control Principal la posición del OLTC.
11. Manivela para operación manual.

Las dimensiones del gabinete deberán ser las adecuadas para no causar sobrecalentamiento de ningún dispositivo dentro de él.

Otros

Con el suministro también deberán incluirse los siguientes accesorios, para el control remoto manual del cambiador de derivaciones:

1. Pulsadores “Subir-Bajar” o contactos con perilla, para control eléctrico manual, 125 Vdc, a instalar en el Cuarto de Control Principal.
2. Indicador Digital de Posición completo, para ser instalado en el Cuarto de Control Principal.

Nota: Si lo anterior fuera suministrado por el Contratista a cargo de la instalación del transformador y no por el fabricante del transformador, este deberá asesorar al Suministrador para que el suministro sea con dispositivos compatibles y confiables.

j. Tanque Principal

El tanque debe ser diseñado y construido para soportar, sin fugas o distorsión, una presión manométrica interna no menor de 1.033 kg/cm².

También deberá poder soportar un vacío de 1mm Hg, para tratamientos de secado en campo, los que podrían ser de hasta 140 horas.

La tapa principal deberá acoplarse al tanque en su parte superior mediante pernos.

Deben proveerse dos (2) registros o "agujeros de hombre" (man-holes), en localizaciones adecuadas que permitan el acceso al interior del transformador, en caso de que llegue a ser necesario. Debe poder accederse también a las conexiones del OLTC, así como a las conexiones de cables, transformadores de corriente y el extremo interno de las boquillas aislantes. Para poder desconectar y reconectar cualquier boquilla de baja tensión por rotura u otra razón, deben preverse registros o “agujeros de mano” (hand-holes) en la pared del

tanque frente a las mismas, y de igual forma para la(s) boquilla(s) de neutro. Los "agujeros de hombre" deberán ser de al menos 500 mm de diámetro. Todas las cubiertas de las aberturas horizontales deberán tener un reborde o cuello de al menos 10 mm de altura, para evitar el escurrimiento accidental de agua y/o polvo hacia el interior, cuando estén abiertos. Los "agujeros de mano" deberán tener una dimensión adecuada para la maniobra de desconectar y conectar, desde afuera, el extremo interno de las boquillas. Un dibujo debe mostrar la distancia desde la pared del tanque hasta el extremo interno de cada boquilla.

Dentro del tanque deben proveerse guías para facilitar el movimiento del núcleo y bobinas durante su extracción o introducción.

El diseño debe asegurar que los gases, normal o anormalmente generados, sean dirigidos lo más rápido posible, hacia el relevador detector de gases, evitando que los gases se colecten en bolsas internas dentro del transformador. Cualquier punto interno de posible colección de gases deberá ser canalizado hacia el relevador detector de gases.

La tapa principal del transformador deberá contar con argollas u otra facilidad práctica para levantamiento. Deberán localizarse agujeros o argollas cerca de la base, adecuadamente localizados que permitan arrastrar el transformador, los que deberán estar adecuadamente reforzados para soportar tiros de hasta 15 ° con la horizontal. Deben suministrarse recomendaciones para realizar el arrastre del transformador con seguridad, si acaso el fabricante considera dicha maniobra como de riesgo para el transformador.

Deberán instalarse cuatro (4) puntos de levantamiento mediante gatos hidráulicos. Cada punto de levantamiento deberá tener una capacidad de levantamiento igual a la mitad del peso del transformador completamente ensamblado, con aceite. La capacidad de los puntos de levantamiento deberá ser declarada en los planos correspondientes.

El tanque, sin aceite y sin accesorios, pero conteniendo la parte activa y elementos complementarios, deberá soportar los esfuerzos producidos por el levantamiento por medio de grúa, con ángulos de los cables diferentes a cero grados. Suministrar el máximo ángulo permitido para cada línea de levantamiento, el que no deberá ser menor a 15° respecto a la vertical.

Deberá contar con pernos de anclaje para asegurar el transformador contra movimientos provocados por sismos.

Todas las tuberías de entrada al tanque principal deberán estar equipadas con válvulas herméticas para aceite, con indicación de las posiciones de cerrado y abierto.

Debe incluirse una válvula de alivio de presión, ajustada con el objetivo de ayudar a prevenir la ruptura del tanque. La válvula debe ser operada por resortes de acero inoxidable y protegida contra corrosión probable por circulación de corrientes inducidas. Su tiempo de operación debe ser dentro de los 2 ms posteriores a alcanzarse el valor de presión de ajuste y debe cerrarse una vez reducida la presión. La válvula debe operar un contacto para desconexión del transformador, con protección NEMA 3S. Debe

operar también una señalización mecánica fácilmente visible. Todo debe estar protegido por una cubierta de aluminio. Debe incluirse reportes de ensayo de la válvula.

Deben preverse también válvulas para la inyección de N₂ y los soportes del cable detector de calor, asociados al Sistema Contra la Prevención a la explosión y al incendio (TP).

Debe contar con un elemento o bornera, para el cruce a través de la pared del tanque de los cables de fibra óptica para medición del punto más caliente; debe estar perfectamente sellada para evitar fugas de aceite, pero incluyendo la posibilidad de remoción y fácil reinstalación, para el caso en que deban extraerse el núcleo y bobinas. Al lado debe colocarse una viñeta de precaución recordando la desconexión de estos cables.

RTDs

Deberán preverse las siguientes RTDs para ser utilizado con *un sistema inteligente de monitoreo en línea*.

- Una (1) RTD Pt100 instalada para el aceite superior.
- RTDs Pt100, para medición de la temperatura ambiente a la sombra y al sol.
- una RTD Pt100, instalada y protegida, para la medición de la temperatura del aceite inferior.

Además, RTDs Pt100 para la medición diferencial de temperaturas entre tanque principal y compartimiento del OLTC.

Medición de gases

Incluir las provisiones para la medición de gases que se integrará al sistema inteligente de monitoreo en línea.

Otros

Considerar cualquier otra interface requerida por el sistema inteligente de monitoreo en línea, que no haya sido descrita antes.

k. Características especiales de la base del tanque

Durante la instalación, existe la posibilidad de tener que arrastrar el transformador por algunos metros, por lo que el diseño de la base debe ser tal que permita al transformador un ángulo de volteo (inclinación) de hasta 15° y que permita dicho arrastre sin daños importantes a la superficie metálica. Si el transformador no es arrastrado, podría ser jalado sobre rodillos, por lo que debe considerarse que durante algún tiempo se apoyará sobre pocos puntos de la base. Con la oferta hacer las observaciones pertinentes.

11.3. Accesorios

El transformador deberá contar con los siguientes accesorios:

1. Tanque conservador, con bolsa de nitrilo o equivalente en cuanto a compatibilidad con el aceite, para el tanque principal, de capacidad adecuada para el rango de variación de la temperatura del aceite, aún con temperaturas del aceite de hasta 120 °C. El tanque deberá estar montado con una pendiente entre sus dos extremos para facilitar su drenaje (u otro diseño equivalente) y el extremo más bajo deberá contar con una válvula de 25 mm (1 pulgada) para el drenaje. También debe preverse una válvula de 50 mm para el llenado. El llenado y el drenaje deberán poder ser realizados desde el nivel del suelo a altura de hombre parado. Deberá proveerse una "agujero de mano", y aditamentos para el levantamiento. La tubería de conexión con el tanque principal deberá estar provista con una válvula a cada lado del relevador detector de gases; la válvula deberá tener un indicador de "válvula abierta" y de "válvula cerrada". Esta válvula deberá ser del tipo que solamente pueda instalarse en una forma en particular, para prevenir errores de instalación.

El tanque conservador también debe estar equipado con un detector de rotura para la bolsa de Nitrilo. El tanque conservador debe contar con la tubería rígida y una válvula para equiparar presiones entre el interior y el exterior de la bolsa de nitrilo. La válvula debe tener un indicador de posición que sea legible para una persona parada en el suelo.

Debe ser diseñado y construido para poder soportar, sin fugas o distorsión, una presión manométrica interna no menor de 1.033 1kg/cm².

Deberá poder soportar un vacío completo, para tratamientos de secado en campo, los que podrían ser prolongados (hasta 140 horas).

Este tanque conservador no debe compartir el mismo aceite con el OLTC.

Este tanque debe integrar un espacio adicional vacío, de reserva, de 0.5 m³ (o la capacidad que prevalezca al momento del diseño), para recibir el aceite drenado por el Sistema para la Prevención del Incendio y la explosión.

2. Un relé detector de gases (Buchholz), instalado en la tubería de conexión entre el tanque principal y el tanque conservador, previsto para coleccionar todos los gases que se pudieran generar. El relevador deberá estar equipado con 2 grupos de contactos, uno para operar una alarma por gases acumulados y otro para desconectar automáticamente el transformador en caso de movimientos súbitos del aceite debidos a una posible falla interna. El relevador deberá contar con un visor transparente de fácil observación, graduado y resistente a la radiación ultravioleta. Deberá suministrarse un dispositivo para coleccionar gases desde el nivel del suelo y sin requerir poner fuera de operación el transformador. Este dispositivo deberá contar con un visor graduado resistente a la radiación ultravioleta. El dispositivo deberá contar también con los siguientes puertos y válvulas: a) conexión con el relé Buchholz para la toma de gases; b) purga de gas para la muestra; c) inyección de aire para pruebas de operatividad del relé; d) drenar aceite desde el dispositivo; e) drenar aceite del relé. Tanto el relé como el dispositivo colector de gases no deberán tener en su construcción elementos susceptibles de corrosión por trazas de humedad disuelta en el aceite. El colector deberá ubicarse en una posición de acceso que no sea fácil para personas ajenas al mantenimiento del equipo, pero a la vez en posición segura para acceder a él con el transformador en servicio.

3. Una válvula accionada por flujo, para bloquear el paso de aceite desde el conservador al tanque principal, en caso de ruptura del tanque o en caso de operación del Transformer Protector. La válvula no debe cerrarse accidentalmente ni debido a la vibración normal del transformador.
4. Un indicador magnético del nivel del aceite montado en el(los) tanque(s) conservador(es), de fácil observación desde el nivel del suelo, con contactos de alarma por bajo y alto nivel. La escala deberá indicar mínimo y máximo niveles, y nivel a 25 °C.
5. Un indicador de temperatura para el devanado que las pruebas muestren que alcanza la mayor temperatura o Hottest Spot, que responda a la combinación de temperatura del aceite de la parte superior del tanque y a la corriente en el devanado (imagen térmica), calibrado en fábrica para indicar la temperatura del "punto más caliente"; completo, incluyendo el transformador de corriente asociado. El elemento sensor deberá instalarse en un receptáculo que permita la inspección y reemplazo sin drenar aceite del transformador. Error máximo no mayor al 2 %. La carátula de indicación deberá estar instalada para una fácil lectura desde el nivel del suelo.

En todo el trayecto del conducto de líquido entre el bulbo y el dispositivo de indicación, este deberá estar protegido con una camisa metálica para prevenir daños accidentales al caminar sobre la tapa o por golpes con herramientas y otros.

El indicador de temperatura deberá tener contactos para realizar las siguientes funciones:

- Arrancar la ventilación forzada cuando la temperatura alcance el valor estipulado por el fabricante para la correcta operación del sistema de enfriamiento. Los valores de temperatura recomendados deberán incluirse en la manual de instrucciones.
- Operar una alarma cuando la temperatura alcance los 105 °C.
- Desconectar automáticamente el transformador cuando la temperatura alcance los 120 °C.

Los valores de alarma y desconexión no son fijos y deberán poder elegirse dentro de un rango entre 80 y 130 °.

Todos los contactos anteriores deberán tener un rango de ajuste aceptable y ser adecuados para operación a 110-145 V. dc.

El indicador de temperatura debe tener características de calibración en el campo, con aguja para indicación de máxima temperatura, que se pueda devolver manualmente a la temperatura del momento, desde el nivel del suelo y sin desarmar el medidor.

Deberá incluirse la descripción de cómo se ajustó el dispositivo en fábrica, para considerar el punto más caliente.

6. Un indicador de temperatura del aceite, con elemento sensor montado en la zona del aceite más caliente, en un receptáculo que permita la inspección y reemplazo sin drenar aceite del transformador. Error máximo no mayor al 2 %. El indicador deberá localizarse al lado del indicador de temperatura del devanado. Deberá contar con grupos de contactos para realizar las siguientes funciones:

- Operar una alarma cuando la temperatura alcanza los 100 °C.
- Desconectar automáticamente el transformador cuando la temperatura alcanza los 110 °C.

Los valores de alarma y disparo no son fijos y deberán poder elegirse dentro de un rango entre 80 y 130 °C. Todos los contactos anteriores deberán tener un rango de ajuste aceptable y ser adecuados para operación a 110-145 V. dc.

La carátula de indicación deberá estar instalada para una fácil lectura desde el nivel del suelo. En todo el trayecto del conducto de líquido entre el bulbo y el dispositivo de indicación, este deberá estar protegido con una camisa metálica para prevenir daños accidentales al caminar sobre la tapa o por golpes con herramientas y otros.

El indicador de temperatura debe tener características de calibración en el campo, con aguja para indicación de máxima temperatura, que se pueda volver manualmente a la temperatura del momento, desde el nivel del suelo.

7. Un indicador de temperatura del punto más caliente de cada devanado mediante sensores de fibra óptica. Los cables de F.O. entre el indicador y el elemento de cruce o bornera a través del tanque, deberán estar perfectamente protegidos contra daños mecánicos. El indicador deberá ser provisto por un fabricante de reconocida trayectoria en el campo.
8. Un Sistema Inteligente de Monitoreo en Línea, más adelante en esta misma sección se incluyen las especificaciones técnicas de este dispositivo.
9. Un equipo de monitoreo de gases en línea, especificado para cada transformador en la sección de las Características específicas.

10. Un dispositivo de alivio de presión de diseño comprobado. En caso de falla interna, el dispositivo debe aliviar presión a un ajuste de 10 +/- 1 Psi para limitar la presión interna al rango de operación segura del tanque del transformador. Deberá minimizar la descarga de aceite, sellando la salida de aceite en cuanto la presión baje a la presión atmosférica.

La válvula debe ser operada por resortes de acero inoxidable y protegida contra corrosión probable por circulación de corrientes inducidas. La válvula debe operar un contacto para desconexión del transformador, con protección NEMA 3S. Debe operar también una señalización mecánica fácilmente visible. Todo debe estar protegido por una cubierta de aluminio. Incluir reportes de ensayo de la válvula.

11. Un equipo de secado en línea, más adelante en esta misma sección se incluyen las especificaciones técnicas de este equipo.
12. Para cada tanque conservador, se requiere un respiradero deshidratador, conectado al tanque e instalado a nivel de hombre. El desecante deberá tener indicador por color y no deberá estar en contacto continuo con el aire exterior. La sílica a utilizar no deberá tener características de riesgo cancerígeno. El deshidratador debe ser del tipo auto-regenerador de la sílica, mediante calentamiento controlado por un sensor de humedad en el aire de salida del dispositivo. El vapor de agua condensado debe conducirse en forma segura hasta una descarga que no permita la acumulación de agua en el dispositivo, ni promueva la corrosión en el mismo. El control del calentador debe ser correctamente ajustado para evitar el sobre calentamiento de la sílica o de partes del dispositivo. Todas las partes externas deben ser resistentes al aceite y a los rayos ultravioleta. La temperatura ambiente de operación debe estar en el rango de 0 a +60 °. La clase de protección ambiental debe ser NEMA 3S. La caja de control debe contar con ventilación y calentador anti-condensación, y debe tener indicadores de alimentación eléctrica (ON), calentador de sílica (ON) y de mal funcionamiento. Debe contar con un contacto para indicar en forma remota el mal funcionamiento. La alimentación de control y alimentación al calentador de sílica y anti-condensación deberá ser 120 Vac. El volumen de sílica a utilizar debe ser la suficiente para que, en caso de que la función de autosecado falle, el desecador continúe funcionando como uno estándar y se minimicen los reemplazos de la misma, por lo menos a un reemplazo cada 3 meses, para un régimen de operación diario en el rango de 70 a 100 % de la capacidad máxima del transformador, en un ambiente de humedad relativa como la especificada antes en la Sección 8, Condiciones Ambientales.
13. Una escalera de metal instalada en un lado del tanque principal, para acceder a la parte superior del transformador. Deberá contar con medios para bloquear su uso accidental cuando el transformador esté en operación.

14. Deberán instalarse las siguientes válvulas en el tanque principal:

- Válvula de drenaje no menor a 50 mm.
- Válvula para muestreo del aceite, de 15 mm, en el extremo inferior del tanque.
- Válvula superior para filtrado, de 38 mm.
- Válvula inferior para filtrado, de 38 mm, ubicada en el lado opuesto a la válvula superior de filtrado.
- Válvula para conexión del equipo de vacío en la tapa superior o en el conservador (dependiendo del procedimiento de vacío y llenado recomendado por el fabricante). La ubicación y dimensiones de esta válvula será definida durante la revisión de planos y diagramas, pero podrá ser de hasta 150 mm pero no menor de 75 mm.
- Todos los puntos de conexión para el Sistema a la Prevención contra el incendio, incluyendo soportes para el cable detector de calor. Para la válvula de despresurización, debe confirmarse con el fabricante que suministrara el Sistema a la Prevención contra el incendio, el diámetro a prever y luego someterse a la verificación de ENEE. Debe preverse que ningún elemento propio del transformador (varilla de accionamiento del OLTC o DETC, gabinete de control, etc.), obstaculice la instalación de la válvula de mantenimiento o del despresurizador; mostrarlo en las vistas isométricas.
- Válvulas para el sistema de secado en línea.

Todas las válvulas deberán contar con tapón protector o equivalente.

15. Ganchos para levantamiento del núcleo y bobinas, y para la tapa principal.

16. Puntos para venteo durante el llenado, en toda localización que lo requiera.

17. Al menos dos (2) bloques para aterrizaje del tanque, con conectores adecuados para conductor de cobre trenzado, en calibres desde 67 mm² a 107 mm² (2/0 a 4/0 AWG), ubicados en esquinas opuestas en diagonal, justamente por encima de la base.

18. El tipo de aterrizaje del neutro deberá ser descrito en la oferta. Todos los elementos asociados al

neutro, tal como aisladores soporte a lo largo de su trayectoria, lámina de cobre, conector para el cable que llega de la malla de tierra (2/0 a 4/0), etc., serán incluidos con el suministro. El diseño y construcción deben cuidar que el conductor de neutro pase a distancias seguras de ductos de cables y partes salientes del tanque (tal como aletas de refuerzo, por ejemplo).

11.4. Aterrizaje del Núcleo

La conexión a tierra del núcleo deberá ser externa al tanque, removible y de fácil acceso, a través de una boquilla aislante (clase 1 kV ac mínimo). La boquilla deberá contenerse dentro de un compartimiento estanco al aceite, aislado del medio ambiente, sin posibilidades de acumulación de agua.

11.5. Equipo de Enfriamiento.

El equipo de enfriamiento estará formado por aletas radiadoras y ventiladores. Cada una de las etapas de enfriamiento forzado deberá contar con un (1) ventilador de repuesto ya instalado, cableado y con los dispositivos de arranque y protección requeridos.

El manual de instrucciones deberá incluir una tabla con los valores conservadores de carga permitida versus el porcentaje de capacidad de enfriamiento perdido, tal como la tabla incluida en la guía ANSI/IEEE C57.91-1995 (R2005) o revisión más reciente.

a. Radiadores.

Los radiadores deberán montarse a los lados del tanque del transformador. Deberán ser desmontables y provistos con válvulas superior e inferior montadas en el tanque del transformador, válvulas de drenaje, orificios de venteo con tapón, y facilidades para levantamiento, de tipo agujero. Cada válvula deberá tener indicador de "válvula abierta" y de "válvula cerrada".

Deberán ser galvanizados y pintados del mismo color que el resto del transformador.

El diseño y construcción de los radiadores deberá eliminar puntos de posible acumulación de humedad o que impidan la aplicación de una capa continua de pintura.

Deberán proveerse orificios de drenaje y de venteo en cada tubería asociada a los radiadores.

Deben ser diseñados y contruidos para poder soportar, sin fugas o distorsión, una presión manométrica positiva no menor a 1.033 kg/cm².

Deberán poder soportar un vacío completo, para tratamientos de secado en campo, los que podrían ser prolongados.

b. Ventiladores

Los ventiladores y sus guardas deben estar integrados como una sola unidad, con su motor individual. El motor deberá ser de construcción totalmente cerrada, a prueba de agua.

Los ventiladores deberán montarse en posición vertical preferiblemente; en caso de que el diseño obligue a ventiladores de posición horizontal, es obligado de que haya al menos una distancia de 0.5 m entre el suelo y

el punto más bajo del ventilador.

Las aspas deberán estar construidas con un material resistente a la corrosión, con superficies diseñadas para ruido mínimo.

El ventilador de repuesto en cada etapa de enfriamiento forzado, el que deberá tener una viñeta de identificación fácilmente visible, indicando "Ventilador de Repuesto Etapa 1" y "Ventilador de Repuesto Etapa 2".

Los diagramas de control deberán indicar claramente los ventiladores de repuesto.

El manual de instrucciones deberá incluir información técnica completa de los ventiladores, incluyendo la característica de presión estática requerida del ventilador al caudal de funcionamiento. Esto es para poder sustituir, a futuro, uno o más ventiladores con ventiladores de otro fabricante.

c. Motores y Equipo Auxiliar.

Los motores serán del tipo inducción de jaula de ardilla, trifásicos, 208 V, 3 fases, 60 Hz, servicio continuo, con protección térmica integrada, con cojinetes que permitan arranques y paros frecuentes. El conjunto motor-ventilador deberá estar libre de vibraciones destructivas.

Cada motor deberá contar con protección térmica integrada y su propio interruptor para protección por sobrecarga y cortocircuito, así como su propio contactor de arranque/parada, con contactos de indicación.

Deberá proveerse un interruptor en la alimentación principal, con elementos de disparo instantáneo.

Debe incluirse un conmutador para control "automático-apagado-manual" y una perilla selectora para alternar la operación de las etapas como Etapa 1 y Etapa 2.

Ubicar los controles de los ventiladores en el gabinete de control del transformador.

Control

Las etapas de enfriamiento serán controladas por el sistema inteligente de monitoreo en línea.

Como respaldo, serán controladas a una temperatura 5°C mayor, por el indicador de temperatura del devanado con mayor punto-más-caliente.

11.6. Cables de control y Gabinete de Control

a. Cables y ductos

Los cables deberán ser del tipo termoplástico, o aislamiento equivalente, con capacidad continua a una temperatura de operación de 105 °C, resistente al aceite mineral.

Todo el cableado de transformadores de corriente y de control será como mínimo 12 AWG, trenzado.

Los cables de control entre los diferentes dispositivos de indicación y protección propia del transformador, y hasta el panel de control, deberán contenerse en ductos de acero galvanizado pintado de la misma forma y color que el transformador, o de acero inoxidable sin pintar. Sobre la tapa del transformador debe pasar

solamente el tramo de ducto necesario para llevar cables que se originen aquí, hasta ductos laterales. Dentro de los ductos los cables deberán quedar suficientemente holgados para su fácil reemplazo. Los ductos deberán soportar, sin deformarse, el peso de una persona de 100 kg.

Cualquier propuesta que no sea igual a lo anterior, deberá demostrar plenamente que es equivalente y con durabilidad igual a la vida útil estimada del transformador. De no ser así, no será aceptable.

b. Gabinete

El gabinete de control debe ser accesible desde el nivel del suelo, para intemperie, estanco a la lluvia, viento y polvo, con bloqueo mediante llave, clase NEMA 4X o mejor.

Los bloques de terminales deberán ser del tipo tornillo, con protección contra contacto accidental. Las terminales de cable deberán ser del tipo anillo.

El cableado interno en los paneles o cualquier otro compartimiento similar, deberá ser del tipo termoplástico, o aislamiento equivalente, con capacidad continua a una temperatura de operación de 105 °C.

Todo el cableado de transformadores de corriente y de control será como mínimo 12 AWG, trenzado.

El interior del gabinete deberá contar con un tratamiento anti-condensación.

Debe proveerse dentro del gabinete un receptáculo para diagramas y manuales de instrucción.

Todas las puertas, barreras y similares deberán contar con mecanismos de bloqueo en la posición "abierto", para evitar un cierre accidental violento. Las puertas deberán contar con dispositivos de bloqueo por llave en la posición "cerrado".

No debe instalarse ningún interruptor operado mediante varilla conectada a la puerta del gabinete.

No debe utilizarse ventana de Plexiglas o similar en la puerta principal.

Deberá proveerse, además:

- Luz interior, controlada por interruptor manual ubicado en posición de fácil localización, 120 Vac. y toma de voltaje 120 Vac, 15 A., 2 P, 3 W, doble, aterrizada, clase NEMA.
- Calentador de espacio controlado por termostato, 120 Vac, con capacidad para mantener una temperatura interior de aproximadamente 5 °C sobre la temperatura ambiente, con un rango de ajuste de al menos entre 25 y 35 °C.

11.7. Capacidad de los Contactos Eléctricos

Todos los dispositivos de alarma y disparo, incluyendo relevadores de gas, con contactos normalmente

abiertos deberán estar capacitados para cortar una corriente inductiva de 0.2 A. a 125 V. dc, con L/R igual o menor que 40 milisegundos. No deberán tener puntos aterrizados.

11.8. Boquillas Aislantes

Las boquillas aislantes para voltajes menores o iguales a 34.5 kV podrán ser de porcelana sólida. Las boquillas para voltajes mayores o iguales a 69kV deberán ser del tipo condensador, con indicador de nivel de aceite, fácilmente legible desde el nivel del suelo. Deberán contar, además, con derivación para prueba de factor de potencia.

Todas las boquillas aislantes deberán ser de porcelana esmaltada color gris.

Las boquillas deberán traer una placa de datos mostrando, al menos, el nombre del fabricante, nivel máximo de voltaje, corriente, modelo y tipo específico, y para los voltajes en los que aplique, factor de potencia y capacitancia.

11.9. Transformadores de Corriente

Los transformadores de corriente especificados deberán tener el devanado secundario totalmente distribuido alrededor del núcleo. Las derivaciones especificadas serán con referencia a la derivación inicial. La localización de las terminales de todos los transformadores de corriente deberá permitir una fácil y cómoda conexión a los cables que van al gabinete de control.

Todos los transformadores de corriente deberán ser removibles y re-instalables sin que sea necesario remover la tapa principal del transformador o ingresar al transformador.

Todas las conexiones de los secundarios deberán hacerse con terminales tipo anillo.

11.10. Previsiones para Pararrayos

Deben proveerse facilidades para instalar pararrayos en las tres (3) fases, del lado de alta tensión, del lado de baja tensión y del terciario, si este tiene terminales externos.

Los soportes deberán ser ubicados de tal forma que se cumpla lo siguiente.

- I. La distancia en línea recta entre el extremo energizado de cada pararrayos y cualquier punto aterrizado del transformador, debe quedar a no menos de la distancia mínima a tierra para el BIL especificado.
- II. El extremo energizado de cada pararrayos debe quedar a no menos de la mitad de la distancia referida en ii), con respecto al extremo energizado de la boquilla más cercana, en cada fase.
- III. La separación entre fases para los pararrayos sea no menor a la separación mínima recomendada para el BIL aquí especificado.

Las distancias arriba mencionadas serán verificadas durante la revisión de los planos de construcción y deberán indicarse en los planos. El fabricante deberá prever la revisión de estos detalles.

Los soportes para alta tensión deberán tener suficiente rigidez para soportar con seguridad el peso de un hombre con los pararrayos ya instalados y para apoyar una escalera y que un hombre suba por ella, para realizar conexiones en el extremo inferior de cada pararrayo.

Deben preverse soportes aislantes adecuados para la conexión entre el pararrayos y el contador de descargas, para cada fase, así como un soporte para cada contador en una posición adecuada para su lectura desde el nivel del suelo, pero ubicados a una altura segura para evitar eventuales contactos, mientras el transformador está conectado a la red. La altura deberá estar entre 1.8 y 2 m. desde el nivel de la base del transformador. También deben preverse los medios adecuados para una rígida sujeción del cable desde el contador de descargas hasta su conexión a tierra física. Todo lo anterior debe realizarse a lo largo de la menor distancia posible.

11.11. Aceite

Deberá suplirse el aceite para llenar el transformador hasta el nivel correcto. El aceite deberá ser del tipo nafténico y estar en acuerdo con ASTM D 3487-1993 (o más reciente si lo hubiere), tipo II (con inhibidor de oxidación) y sin trazas de PCBs (medido de acuerdo al procedimiento ASTM D 4059). Deberán acompañarse certificados del aceite, mostrando el acuerdo con ASTM D 3487, incluyendo el análisis de PCBs. Las mismas especificaciones y condiciones deberán satisfacer el aceite usado durante las pruebas en fábrica.

El aceite a suministrar deberá haber sido producido con procesos que no requieran precauciones de contacto por riesgos cancerígenos, lo cual debe indicarse en los certificados de calidad.

La ENEE comparará los valores certificados contra los valores de la norma ASTM D 3487 para verificar su aceptabilidad.

El aceite deberá ser suministrado por el fabricante del transformador o ser aprobado expresamente por él, mediante una nota en la que manifiesta su aceptación del tipo de aceite, indicando el nombre del fabricante e identificación comercial.

ENEE se reserva el derecho de hacer sus propias verificaciones de las características requeridas, previo a la aceptación del aceite.

11.12. Empaquetaduras

Las empaquetaduras deberán ser de nitrilo-caucho o equivalente aprobado. Deberán ser capaces de soportar vacíos de secado tan bajo como 1 mm Hg, durante la instalación y mantenimiento. Deberán incluirse topes calculados que prevengan la sobre compresión de las empaquetaduras o, en su defecto, recomendaciones de torque requerido y procedimientos de apriete; en cualquiera de los dos casos, debe incluirse una referencia en el dibujo general del transformador (outline).

Deberá suplirse una empaquetadura de repuesto de cada tipo no-reutilizable, requeridas para la instalación inicial y debido a la apertura de las aberturas de inspección; en el dibujo general del transformador (outline) incluir una lista que incluya cada tipo de empaquetadura, material y si es o no reutilizable. Las empaquetaduras que requieran el uso de cemento fijador deberán considerarse como no-reutilizables. Deberá suministrarse una cantidad suficiente de cemento fijador para las empaquetaduras, para la instalación inicial y reemplazo de las empaquetaduras de las aberturas de inspección. Este cemento no deberá ser soluble en aceite a ninguna temperatura esperada en el transformador.

El manual de instrucciones deberá incluir la información técnica de las empaquetaduras, tal como: material, temperaturas de aplicación, recomendaciones y temperaturas de almacenamiento, vida útil de almacenamiento, nombre comercial y cualquier otro dato que pueda ser importante para el usuario.

11.13. Herrajes

Pernos, tuercas, etc, de 10 mm de diámetro y menores, deberán ser hechos de un material resistente a la corrosión.

Pernos, tuercas, etc. arriba de 10 mm de diámetro deberán tener un acabado resistente a la corrosión, tal como plateado de cadmio o equivalente apropiado.

11.14. Acabado

Todas las superficies externas, excepto las de metal no-ferroso, superficies maquinadas o pulidas, deben ser pintadas con una capa primaria y dos capas de acabado final de una pintura aprobada de alta calidad, contra-intemperie. El espesor total del acabado no será menor que 0.075 mm (0.003 pulgadas).

El interior del transformador deberá pintarse con una pintura resistente al aceite aislante y a los materiales de construcción interna, de color blanco u otro color claro aprobado.

Deben incluirse 5 galones de pintura para retoques después de la instalación.

11.15. Placas de Datos

La placa de datos será de acero inoxidable. Deberá presentar la información especificada en ANSI C.57.12.00, con los pesos en kg, incluyendo, además, el peso de transporte, cantidad de aceite en litros y un esquema de la posición de los terminales H, X y N y del terciario si aplicase, mostrando además la ubicación del OLTC.

Debe incluir también los valores de pérdidas y la relación de transformación del transformador serie, si aplicase.

11.16. Conectores

En el transformador deben incluirse los conectores para los terminales de las boquillas del transformador, el conector deberá ser de aluminio tipo planta de cuatro agujeros, el conector deberá conectarse en cable y/o barra de aluminio, los conectores deberán ser del tipo plancha, 4 agujeros NEMA.

12. Cajas de Instrumentos

Las cajas de dispositivos indicadores de nivel e indicadores de temperatura deberán estar fabricadas de materiales resistentes a la corrosión, con clase de protección NEMA 4X. Igual para cajas de interconexión de cableado.

13. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS PARA CADA TRANSFORMADOR:

13.1 Características específicas para transformador potencia 230/13.8 kV

Aplicación

El transformador será utilizado como transformador reductor para alimentar circuitos de distribución.

Sección VI. Requisitos de las Obras

Especificaciones Técnicas para Transformadores de Potencia, Sistema Inteligente de Monitoreo en Línea, analizador en línea de gases, Sistema de secado en línea, Sistema de Prevención Contra el Incendio y la Explosión, y Pararrayos.

831

1. Tipo	Transformador
2. Número de fases	3
3. Altura de operación, m.s.n.m.	≤ 1,150
4. Número de Devanados / material	Transformador con dos devanados /cobre.
5. Capacidad continua de los devanados, MVA Primario y secundario	30/40/50
6. Clase de Enfriamiento para (30MVA/40MVA/50MVA)	(ONAN/ONAF1/ONAF2)
7. Voltaje nominal (kV) - Alta tensión - Baja tensión	230kV 13.8kV
8. Temperatura ambiente, °C: - Máxima - Media 24 horas, no mayor que: - Mínima	40 25~35 15
9. Incremento de Temperatura, °C. en la conexión que produce el máximo incremento, a voltaje secundario nominal y máximos MVA nominales	65
10. Impedancia a voltaje nominal, 85 °C, capacidad FA2, (%)	(9-12)
11. Frecuencia (Hz)	60
12. Grupo de conexión.	Dyn1
13. Nivel Básico de Impulso (kVpico) <u>Devanados</u> - H.V., terminal de línea - L.V., terminal de línea - Terminal de neutro	1050 kV 110 kV 110 kV
<u>Boquillas aislantes</u> H.V., terminal de línea	1050 110

L.V., terminal de línea y neutro	
14. Cambiador de Derivaciones	
<u>Derivacion Sin Carga (DETC)</u> - Rango (% del voltaje lado de alta tensión) - Ubicado en devanado 5 pasos de (± 2) con 2.5% de cambio por paso <u>Derivacion Con Carga</u> - Numero de posiciones - Rango total de regulación - Pasos y tensión por paso - Ubicado en devanado.	+/- 5 230kV 33 $\pm 15\%$ $\pm 16 \times 0.9375\%$ 13.8 kV A elección del fabricante. Si elige el lado HV, entonces no se requiere el DETC.
15. Bushings	
- Lado de 230kV - Lado de 13.8kV y neutro - Aislamiento Externo y Color de los Bushings.	- Tipo condensador, con tap capacitivo. - Solido. - Aislamiento de porcelana y color gris claro.
16. Transformadores de corriente:	
Línea H.V. (protección)	
a. Cantidad	1 por fase
b. Tipo	Boquilla (bushing)
c. Corriente primaria, A.	150
d. Relación	MR, 5 A
e. Clase	C200
f. Factor de corriente continua	1.5xIn
Línea H.V. (medición)	
a. Cantidad	1 por fase
b. Tipo	Boquilla (bushing)

Sección VI. Requisitos de las Obras

Especificaciones Técnicas para Transformadores de Potencia, Sistema Inteligente de Monitoreo en Línea, analizador en línea de gases, Sistema de secado en línea, Sistema de Prevención Contra el Incendio y la Explosión, y Pararrayos.

833

c. Corriente primaria, A.	150
d. Relación	MR, 5 A
e. Exactitud	0.3B1.0
f. Factor de corriente continua	1.5xIn
• Línea L.V. (protección)	
a. Cantidad	1 por fase
b. Tipo	Boquilla (bushing)
c. Corriente primaria, A.	2,100
d. Relación	MR, 5 A
e. Clase	C200
f. Factor de corriente continua.	1.5xIn
• Línea L.V. (medición)	
a. Cantidad	1 por fase
b. Tipo	Boquilla (bushing)
c. Corriente primaria, A.	2,100
d. Relación	MR, 5 A
e. Exactitud	0.3B1.0
f. Factor de corriente continua.	1.5xIn
• Neutro L.V. (protección)	
a. Cantidad	1
b. Tipo	Boquilla (bushing)
c. Corriente primaria, A.	1,500
d. Relación	MR, 5 Amp.
e. Exactitud	C200
f. Factor de corriente continua	1.5xIn

• Todos los demás TCs requeridos para la operación de accesorios y auxiliares, incluyendo TCs para el dispositivo Line Drop y para operación paralela por medio del esquema de corriente cruzada y cualquier otro TC que pudiera requerir el dispositivo 90R. También TCs para indicadores de punto más caliente. Todos los TCs deberán tener un factor de corriente continua de 1.5.	
17. Requerimientos de capacidad para soportar presiones de vacío del tanque del transformador y accesorios.	Hasta 1mm Hg absoluto
18. Alimentación ventiladores	208 V, 3 fases, 60 Hz
19. Alimentación de control y protección	125 Vdc, flotante
20. Alimentación calentadores	120 Vac, 1 fase
21. Clase de protección ambiental, mínima: • Gabinetes de control • Instrumentos instalados fuera de gabinetes de control	NEMA 4X NEMA 4X
22. Clasificación sísmica del transformador y accesorios, g, H.	0.5 g.
23. Acabado del equipo • tipo • color	Para ambiente tropical ANSI GRAY #70
24. Nivel máximo de ruido, ONAF2, max., dB(A)	70 dB max.
25. Equipo de monitoreo de gases en línea.	Incluir todos los gases en total (9) para cada uno de los transformadores.

13.2 Características específicas para Autotransformador potencia 138/69 kV

Aplicación

El transformador a suministrar es para instalarlo en la Subestacion Santa Marta, este transformador debe ser Autotransformador de 138/69kV de 50MVA, con un devanado terciario, este terciario del transformador además de su función para compensación de armónicos y estabilidad, se debe prever la posibilidad de utilizarlo en el futuro para conectar compensación reactiva, con la capacidad estándar de un devanado estabilizador, es decir, un tercio (1/3) de la capacidad de los devanados principales, el terciario deberá tener fabricarse con sus terminales externas.

1. Tipo	Autotransformador
2. Número de fases	3
3. Altura de operación,	≤ a 1,000 m.s.n.m.
4. Número de Devanados / material	Autotransformador con devanado terciario accesible / cobre
5. Capacidad continua de los devanados, MVA La capacidad del devanado terciario debe permitir la circulación de corrientes de secuencia cero sin daño al aislamiento, en falla y para desbalances de hasta 10%. Para el terciario, la capacidad será de 1/3 la capacidad de los devanados principales.	30/40/50
6. Clase de Enfriamiento para (30MAV/40MVA/50MVA)	(ONAN/ONAF1/ONAF2)
7. Voltaje nominal (kV) - Alta tensión - Baja tensión - Terciario	138kV 69kV 13.8kV
8. Temperatura ambiente, °C: - Máxima - Media 24 horas, no mayor que: - Mínima	45 25~30 20
9. Incremento de Temperatura, °C.	60 °C
10. Frecuencia (Hz)	60
11. Impedancias a voltajes nominales, 85° C	Impedancia

138/69, % a 90 MVA	Entre 6 y 6.5
138/13.8, % a 90 MVA	Entre 30 y 31
69/13.8, % a 90 MVA	Entre 20 y 21
La impedancia del nuevo transformador deberá estar referenciada a 85°C.	
12. Grupo de conexión	YNa0d1
13. Nivel Básico de Impulso (kVpico)	
<u>Devanados</u>	
• H.V., terminal de línea	650
• L.V., terminal de línea	350
• Terciario	110
• Neutro	110
<u>Boquillas aislantes</u>	
• H.V., terminal de línea	650
• L.V., terminal de línea	350
• Terciario	110
• Terminal de neutro	110
Nota: Las boquillas para terciario serán para la conexión de las terminales de devanado del terciario.	
14. Cambiador de Derivaciones	
<u>Derivacion Sin Carga (DETC)</u>	+/- 5 138kV
• Rango (% del voltaje lado de alta tensión)	
• Ubicado en devanado	
• 5 pasos de (±2) con 2.5% de cambio por paso	
<u>Derivacion Con Carga</u>	33 ±15%

• Numero de posiciones • Rango total de regulación • Pasos y tensión por paso • Ubicado en devanado.	±16x0.9375% 69kV A elección del fabricante. Si elige el lado HV, entonces no se requiere el DETC.
15. Bushings • Lado de 138kV • Lado de 69kV • Neutro • Terciario de 13.8kV • Aislamiento Externo y Color de los Bushings.	• Tipo condensador, con tap capacitivo. • Tipo condensador, con tap capacitivo. • Solido • Solido • Aislamiento de porcelana y color marrón o gris claro.
16. Transformadores de corriente:	
• <u>Línea H.V. (protección)</u>	
a. Cantidad	1 por fase
b. Tipo	Boquilla (bushing)
c. Corriente primaria, A.	400
d. Relación	MR, 5 A
e. Clase	C200
f. Factor de corriente continua	1.5xIn
• <u>Línea H.V. (medición)</u>	
a. Cantidad	1 por fase
b. Tipo	Boquilla (bushing)
c. Corriente primaria, A.	400

d. Relación	MR, 5 A
e. Exactitud	0.3B1.0
f. Factor de corriente continua	1.5xIn
• <u>Línea L.V. (protección)</u>	
a. Cantidad	1 por fase
b. Tipo	Boquilla (bushing)
c. Corriente primaria, A.	450
d. Relación	MR, 5 A
e. Clase	C200
f. Factor de corriente continua.	1.5xIn
• <u>Línea L.V. (medición)</u>	
a. Cantidad	1 por fase
b. Tipo	Boquilla (bushing)
c. Corriente primaria, A.	450
d. Relación	MR, 5 A
e. Exactitud	0.3B1.0
f. Factor de corriente continua.	1.5xIn
• <u>Neutro H.V. (protección)</u>	
a. Cantidad	1
b. Tipo	Boquilla (bushing)
c. Corriente primaria, A.	450

d. Relación	MR, 5 Amp.
e. Exactitud	C200
f. Factor de corriente continua	1.5xIn
- Los TCs requeridos para el compensador de caída de línea, paralelismo por corriente circulante, indicadores de punto más caliente y cualquier otro TC que pudiera requerir el dispositivo 90R. Estos TCs deberán tener un factor de corriente continua de 1.5 y mantener sus características operativas a este factor de corriente continua. - Todos los demás TCs requeridos para la operación de accesorios y auxiliares.	
17. Requerimientos de capacidad para soportar presiones de vacío del tanque del transformador y accesorios.	Hasta 1mm Hg absoluto
18. Alimentación ventiladores	208 V, 3 fases, 60 Hz
19. Alimentación de control y protección	125 Vdc, flotante
20. Alimentación calentadores	120 Vac, 1 fase
21. Clase de protección ambiental, mínima: - Gabinetes de control - Instrumentos instalados fuera de gabinetes de control	NEMA 4X NEMA 4X
22. Clasificación sísmica del transformador y accesorios, g, H.	0.5 g.
23. Acabado del equipo - tipo - color	Para ambiente tropical ANSI GRAY #70
24. Nivel máximo de ruido, ONAF2, max., dB(A)	De acuerdo a NEMA TR-1, más reciente
25. Equipo de monitoreo de gases en línea.	Incluir todos los gases en

	total (9) para cada uno de los transformadores.

13.3 Características específicas para los transformadores de potencia 138/13.8 kV**Aplicación:****Transformador reductor para alimentar circuitos de distribución.**

1. Tipo	Transformador
2. Número de fases	3
3. Altura de operación, m.s.n.m.	≤ 1,000
4. Número de Devanados / material	Transformador con dos devados /cobre.
5. Capacidad continua de los devanados, MVA Primario y secundario	30/40/50
6. Clase de Enfriamiento para (30MVA/40MVA/50MVA)	(ONAN/ONAF1/ONAF2)
7. Voltaje nominal (kV) - Alta tensión - Baja tensión	138kV 13.8kV
8. Temperatura ambiente, °C: - Máxima - Media 24 horas, no mayor que: - Mínima	45 25~35 15
9. Incremento de Temperatura, °C. en la conexión que produce el máximo incremento, a voltaje secundario nominal y máximos MVA nominales	60
10. Impedancia a voltaje nominal, 85 °C, capacidad FA2, (%)	(9-12)
11. Frecuencia (Hz)	60
12. Grupo de conexión.	Dyn1

13. Nivel Básico de Impulso (kVpico) <u>Devanados</u> • H.V., terminal de línea • L.V., terminal de línea • Terminal de neutro	650 kV 110 kV 110 kV
<u>Boquillas aislantes</u> • H.V., terminal de línea • L.V., terminal de línea y neutro	650 110
14. Cambiador de Derivaciones	
<u>Derivacion Sin Carga (DETC)</u> • Rango (% del voltaje lado de alta tensión) • Ubicado en devanado • 5 pasos de (± 2) con 2.5% de cambio por paso <u>Derivacion Con Carga</u> • Numero de posiciones • Rango total de regulación • Pasos y tensión por paso • Ubicado en devanado.	+/- 5 138kV 33 $\pm 15\%$ $\pm 16 \times 0.9375\%$ 13.8 kV A elección del fabricante. Si elige el lado HV, entonces no se requiere el DETC.
15. Bushings • Lado de 138kV • Lado de 13.8kV y neutro • Aislamiento Externo y Color de los Bushings.	• Tipo condensador, con tap capacitivo. • Solido. • Aislamiento de porcelana y color gris claro.
16. Transformadores de corriente:	
• Línea H.V. (protección)	
a. Cantidad	1 por fase
b. Tipo	Boquilla (bushing)
c. Corriente primaria, A.	200
d. Relación	MR, 5 A

Sección VI. Requisitos de las Obras

Especificaciones Técnicas para Transformadores de Potencia, Sistema Inteligente de Monitoreo en Línea, analizador en línea de gases, Sistema de secado en línea, Sistema de Prevención Contra el Incendio y la Explosión, y Pararrayos.

842

e. Clase	C200
f. Factor de corriente continua	1.5xIn
• Línea H.V. (medición)	
a. Cantidad	1 por fase
b. Tipo	Boquilla (bushing)
c. Corriente primaria, A.	200
d. Relación	MR, 5 A
e. Exactitud	0.3B1.0
f. Factor de corriente continua	1.5xIn
• Línea L.V. (protección)	
a. Cantidad	1 por fase
b. Tipo	Boquilla (bushing)
c. Corriente primaria, A.	2,100
d. Relación	MR, 5 A
e. Clase	C200
f. Factor de corriente continua.	1.5xIn
• Línea L.V. (medición)	
a. Cantidad	1 por fase
b. Tipo	Boquilla (bushing)
c. Corriente primaria, A.	2,100
d. Relación	MR, 5 A
e. Exactitud	0.3B1.0
f. Factor de corriente continua.	1.5xIn

Sección VI. Requisitos de las Obras

Especificaciones Técnicas para Transformadores de Potencia, Sistema Inteligente de Monitoreo en Línea, analizador en línea de gases, Sistema de secado en línea, Sistema de Prevención Contra el Incendio y la Explosión, y Pararrayos.

843

• Neutro L.V. (protección)	
a. Cantidad	1
b. Tipo	Boquilla (bushing)
c. Corriente primaria, A.	2,100
d. Relación	MR, 5 Amp.
e. Exactitud	C200
f. Factor de corriente continua	1.5xIn
• Todos los demás TCs requeridos para la operación de accesorios y auxiliares, incluyendo TCs para el dispositivo Line Drop y para operación paralela por medio del esquema de corriente cruzada, y cualquier otro TC que pudiera requerir el dispositivo 90R. También los TCs para indicadores de punto más caliente Estos TCs deberán tener un factor de corriente continua de 1.5.	
17. Requerimientos de capacidad para soportar presiones de vacío del tanque del transformador y accesorios.	Hasta 1mm Hg absoluto
18. Alimentación ventiladores	208 V, 3 fases, 60 Hz
19. Alimentación de control y protección	125 Vdc, flotante
20. Alimentación calentadores	120 Vac, 1 fase
21. Clase de protección ambiental, mínima: • Gabinetes de control • Instrumentos instalados fuera de gabinetes de control	NEMA 4X NEMA 4X
22. Clasificación sísmica del transformador y accesorios, g, H.	0.5 g.
23. Acabado del equipo • tipo • color	Para ambiente tropical ANSI GRAY #70
24. Nivel máximo de ruido, ONAF2, max., dB(A),	

• El Transformador de potencia para la SE La Puerta, Nivel Maximo de Ruido debe ser. • El Transformador de potencia para la SE Bermejo, Nivel Maximo de Ruido debe ser. • El Transformador de potencia para la SE Choloma, Nivel Maximo de Ruido debe ser. • El Transformador de potencia para la Nueva SE La Victoria, Nivel Maximo de Ruido debe ser. • Los Transformadores de potencia para la Nueva SE Calpules, Nivel Maximo de Ruido debe ser.	• 70 dB max. • 60 dB max. • 70 dB max. • 70 dB max. • 60 dB max.
25. Equipo de monitoreo de gases en línea.	Incluir todos los gases en total (9) para cada uno de los transformadores.

13.4 Características específicas para el transformador de potencia 138/34.5 kV**Aplicación.****Transformador reductor para alimentar circuitos de distribución.**

1. Tipo	Transformador
2. Número de fases	3
3. Altura de operación, m.s.n.m.	≤ 1,000
4. Número de Devanados / material	Transformador con dos devados /cobre.
5. Capacidad continua de los devanados, MVA Primario y secundario	30/40/50
6. Clase de Enfriamiento para (30MVA/40MVA/50MVA)	(ONAN/ONAF1/ONAF2)
7. Voltaje nominal (kV) • Alta tensión • Baja tensión	138kV 34.5kV
8. Temperatura ambiente, °C:	40 25~35

Sección VI. Requisitos de las Obras

Especificaciones Técnicas para Transformadores de Potencia, Sistema Inteligente de Monitoreo en Línea, analizador en línea de gases, Sistema de secado en línea, Sistema de Prevención Contra el Incendio y la Explosión, y Pararrayos.

845

• Máxima • Media 24 horas, no mayor que: • Mínima	15
9. Incremento de Temperatura, °C. en la conexión que produce el máximo incremento, a voltaje secundario nominal y máximos MVA nominales	65
10. Impedancia a voltaje nominal, 85 °C, capacidad FA2, (%)	(9-12)
11. Frecuencia (Hz)	60
12. Grupo de conexión.	Dyn1
13. Nivel Básico de Impulso (kVpico) <u>Devanados</u> • H.V., terminal de línea • L.V., terminal de línea • Terminal de neutro	650 kV 200 kV 110 kV
<u>Boquillas aislantes</u> • H.V., terminal de línea • L.V., terminal de línea • Terminal de neutro	650 200 110
14. Cambiador de Derivaciones	
<u>Derivacion Sin Carga (DETC)</u> • Rango (% del voltaje lado de alta tensión) • Ubicado en devanado • 5 pasos de (± 2) con 2.5% de cambio por paso <u>Derivacion Con Carga</u> • Numero de posiciones • Rango total de regulación • Pasos y tensión por paso • Ubicado en devanado.	+/- 5 138kV 33 $\pm 15\%$ $\pm 16 \times 0.9375\%$ 34.5 kV A elección del fabricante. Si elige el lado HV, entonces no se requiere el DETC.

15. Bushings	• Lado de 138kV • Lado de 34.5kV y neutro • Aislamiento Externo y Color de los Bushings.	• Tipo condensador, con tap capacitivo. • Solido. • Aislamiento de porcelana y color gris claro.
16. Transformadores de corriente:		
• Línea H.V. (protección)		
a. Cantidad		1 por fase
b. Tipo		Boquilla (bushing)
c. Corriente primaria, A.		200
d. Relación		MR, 5 A
e. Clase		C200
f. Factor de corriente continua		1.5xIn
• Línea H.V. (medición)		
a. Cantidad		1 por fase
b. Tipo		Boquilla (bushing)
c. Corriente primaria, A.		200
d. Relación		MR, 5 A
e. Exactitud		0.3B1.0
f. Factor de corriente continua		1.5xIn
• Línea L.V. (protección)		
a. Cantidad		1 por fase
b. Tipo		Boquilla (bushing)
c. Corriente primaria, A.		1000
d. Relación		MR, 5 A
e. Clase		C200

f. Factor de corriente continua.	1.5xIn
• Línea L.V. (medición)	
a. Cantidad	1 por fase
b. Tipo	Boquilla (bushing)
c. Corriente primaria, A.	1000
d. Relación	MR, 5 A
e. Exactitud	0.3B1.0
f. Factor de corriente continua.	1.5xIn
• Neutro L.V. (protección)	
a. Cantidad	1
b. Tipo	Boquilla (bushing)
c. Corriente primaria, A.	200
d. Relación	MR, 5 Amp.
e. Exactitud	C200
f. Factor de corriente continua	1.5xIn
• Todos los demás TCs requeridos para la operación de accesorios y auxiliares, incluyendo TCs para el dispositivo Line Drop y para operación paralela por medio del esquema de corriente cruzada, indicadores de punto más caliente y cualquier otro TC que pudiera requerir el dispositivo 90R. Estos TCs deberán tener un factor de corriente continua de 1.5 y mantener sus características operativas a este factor de corriente continua.	
17. Requerimientos de capacidad para soportar presiones de vacío del tanque del transformador y accesorios.	Hasta 1mm Hg absoluto
18. Alimentación ventiladores	208 V, 3 fases, 60 Hz
19. Alimentación de control y protección	125 Vdc, flotante
20. Alimentación calentadores	120 Vac, 1 fase

21. Clase de protección ambiental, mínima: • Gabinetes de control • Instrumentos instalados fuera de gabinetes de control	NEMA 4X NEMA 4S
22. Clasificación sísmica del transformador y accesorios, g, H.	0.5 g.
23. Acabado del equipo • tipo • color	Para ambiente tropical ANSI GRAY #70
24. Nivel máximo de ruido, ONAF2, max., dB(A),	• 60 dB max.

14. Pruebas y Mediciones en Fábrica**14.1. Generales**

El área o espacio asignado para las pruebas de los transformadores deberá ser adecuado para cumplir con los requerimientos estipulados en la Norma, particularmente en lo relativo a la distancia mínima a superficies (paredes) reflectoras, durante las mediciones de ruido audible. En la oferta se deberá incluir un diagrama que muestre la posición del transformador dentro del área de prueba, indicando las paredes a su alrededor y las posiciones de otros equipos de prueba.

Las pruebas deberán ser realizadas a 60 Hz y la alimentación de cualquier accesorio y/o equipo auxiliar deberá también ser a 60 Hz. No se acepta un valor de frecuencia diferente, excepto en aquellas pruebas en la que el procedimiento manda otro valor de frecuencia.

14.2. Pruebas al Transformador

Cada uno de los transformadores deberá ser ensamblado completamente en la fábrica y sujeto a las siguientes pruebas, de acuerdo a las normas ANSI/IEEE aplicables:

- a. Resistencia óhmica de los devanados.
- b. Relación de transformación.
- c. Polaridad y la relación de fases.
- d. Corriente de excitación y pérdidas en vacío.
- e. Impedancia de secuencia cero.

- f. Resistencia de aislamiento y el factor de potencia al aislamiento. Deberá incluirse en el reporte de pruebas del transformador, los valores medidos, junto con los cálculos de corrección por temperatura y los parámetros y conexión del circuito de prueba. Debe incluirse la tabla de factores de corrección utilizada en ambas mediciones. La medición de resistencia de aislamiento se hará al menos a 0.5, 1 y 10 min, utilizando conexión de guarda en el devanado que no esté en prueba; debe reportarse el índice de absorción y el índice de polarización. Se medirán R_H , R_X , R_{H-X} y R_{HX} . La medición de factor de potencia se hará de acuerdo al Método II de la norma ANSI/IEEE. Debe verificarse la resistencia de aislamiento del núcleo y yugo.
- g. Pruebas dieléctricas a baja frecuencia (potencial aplicado e inducido).
- h. Impulso atmosférico: onda completa y onda cortada.
- i. Ruido audible.
- j. Impedancia y pérdidas en carga.
- k. Incremento de temperatura. Se deberán tomar muestras de aceite antes y después de la medición de incremento de temperatura, y después de las pruebas dieléctricas. El análisis de los resultados se hará mediante el estándar IEEE C57-130-2015, o la versión más reciente.

Además de las mediciones y cálculos estipulados en C57.12.90, la medición del punto más caliente deberá reportarse utilizando los sensores mediante fibra óptica.

- l. Respuesta en frecuencia. En el informe deberán incluirse recomendaciones para que las mediciones futuras que realice ENEE en campo, presenten la mejor reproducibilidad posible.

En caso de tratarse de más de un transformador, pero idénticos entre sí, (i) e (k) se realizarán en uno de ellos. El Reporte de ensayos deberá explicar la situación e incluir copia de los resultados en los reportes de las unidades que no fueron sometidas a las pruebas.

En el caso de más de un transformador, pero diferentes entre sí, (i) e (k) se realizarán en cada uno de ellos. No será aceptable sustituir pruebas por resultados previos de transformadores de otro cliente.

La secuencia de las pruebas y los detalles para cada una, deberá ser la requerida por la norma, aunque el fabricante podrá proponer una secuencia ligeramente diferente para las pruebas de baja tensión, la que será analizada por ENEE y aceptada o rechazada. Con relación a la secuencia de las pruebas dieléctricas, ésta será como estipulado totalmente por la norma referida. La secuencia de impulso a cada fase deberá

ser aplicada completa; el impulso de plena onda deberá ser aplicado sin retrasos significativos después del último impulso de onda cortada (solamente el tiempo necesario para reconfigurar el arreglo del ensayo).

Se deben realizar también pruebas de aislamiento en los circuitos de medición y protección propios del transformador.

La prueba de operación de accesorios y protecciones propias deberá hacerse al máximo detalle; con el envío del programa de las pruebas deberá presentarse a ENEE la lista de verificaciones para su aprobación. Idem para las pruebas de los TCs.

Todas las pruebas deberán hacerse en presencia de al menos uno de los representantes de ENEE.

14.3. Mediciones inmediatamente antes del Despacho.

Las siguientes mediciones servirán como referencia para tratar de detectar defectos que pudieran aparecer como consecuencia del transporte desde fábrica hasta el sitio final.

1. Medición de Resistencia de Aislamiento del Núcleo

- Antes de cargar el transformador en su transporte en la fábrica (o sobre la plataforma de transporte), mida la resistencia de aislamiento del núcleo contra tierra con un megger de 1,000 voltios dc. mínimo. Incluir en el reporte de pruebas certificado el valor medido y el voltaje del megger, como "Resistencia de Aislamiento del Núcleo en Fábrica Previo a Transportar".

2. Medición del dew point

- Inmediatamente antes del despacho en la fábrica, medir el punto de rocío del gas de transporte dentro del transformador. Registre el resultado junto con el valor de presión y temperatura del gas.

14.4. Mediciones en el Puerto de Entrada y en el sitio final.

En el Puerto de Entrada (P.D.E.)

- Si el Suministrador considera necesario o prudente realizar algunos controles o mediciones, para verificar que el transformador no ha sufrido daños durante su transporte hasta el P.D.E., deberá invitar a la ENEE para que ésta decida si atestigua dichos controles o mediciones.

En el sitio final.

Si se trata solamente de suministro del transformador:

- ENEE, en presencia de un representante del Suministrador, medirá la resistencia de aislamiento del núcleo y comparará con el valor obtenido en la fábrica. Cualquier discrepancia deberá ser rectificada o explicada a satisfacción de ENEE.

- ENEE, en presencia de un representante del Suministrador, medirá el punto de rocío y será comparado contra el estándar del fabricante (el que deberá ser incluido en el Manual de Instrucciones). De requerirse un tratamiento de secado, éste será responsabilidad del Suministrador bajo las recomendaciones del fabricante.

Si se trata de suministro más instalación y puesta en servicio (por ej., dentro de un proyecto de construcción, o ampliación, de una subestación:

- El Suministrador, en presencia de un representante de ENEE, medirá la resistencia de aislamiento del núcleo y comparará con el valor obtenido en la fábrica. Cualquier discrepancia deberá ser rectificada o explicada a satisfacción de ENEE.
- El Suministrador, en presencia de un representante de ENEE, medirá el punto de rocío y será comparado contra el estándar del fabricante (el que deberá ser incluido en el Manual de Instrucciones). De requerirse un tratamiento de secado, éste será responsabilidad del Suministrador bajo las recomendaciones del fabricante.

15. Repuestos requeridos

El contratista deberá suplir las partes de repuesto solicitados en la lista de repuestos indicada en la sección de la lista de precios y de obras. Ahora bien si en esta sección de especificaciones técnicas para transformador de potencia, se solicitaron repuestos y herramientas especiales ya sea solicitado por el cliente y/o sugeridos por el fabricante y estos no fueron indicados en la lista de precios, pero si están indicados o enunciados en este documento técnico, el contratista debe considerarlo como parte del costo global para el suministro del transformador potencia o de la oferta, para cuando la ENEE solicite el suministro de los mismos durante la ejecución del proyecto. El contratista deberá incluir el precio para cada parte por separado.

Una vez adjudicada la compra, previo o posterior al contrato u orden de compra, ENEE podrá aumentar la cantidad de cada ítem anterior, al precio unitario de la oferta. También podrá eliminar ítems a su elección.

15.1. Almacenamiento de Partes de Repuesto

Cualquier parte de repuesto que el fabricante suministre a través de terceros, deberán ser protegidas en forma adecuada para asegurar un almacenamiento satisfactorio durante quince (15) años. Estas partes deberán estar claramente catalogadas para una rápida y fácil localización. El manual de instrucciones deberá incluir recomendaciones para un adecuado almacenamiento.

16. DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

El fabricante obligatoriamente deberá llenar todos y cada uno de los conceptos requeridos sin excepción. Se deberá adjuntar toda la documentación técnica que respalde los valores garantizados para cada uno de los transformadores de potencia a suministrar para este proyecto.

Las siguientes son las características técnicas garantizadas por el oferente _____ y por el fabricante _____:

Todos los valores y otros datos declarados deberán ser consistentes con los valores y otra información incluidos en las tablas de información y/o catálogos publicados por el fabricante. Cada página de estas características garantizadas deberá estar refrendada por el fabricante mediante su sello.

TRANSFORMADOR DE POTENCIA 230/13.8kV, PARA LA NUEVA SUBESTACION EL SITIO, EN TEGICUGALPA, AUTOTRANSFORMADOR 138/69kV PARA LA SUBESTACION SANTA MARTA EN LA LIMA CORTES, TRANSFORMADOR DE POTENCIA 138/13.8 kV PARA LAS SUBESTACIONES LA PUERTA EN SAN PEDRO SULA, BERMEJO, CHOLOMA Y LAS NUEVAS SUBESTACIONES DE LA VICTORIA Y CALPULES EN NORTE DE SAN PEDRO SULA, CORTES, Y EL TRANSFORMADOR DE POTENCIA 138/34.5 kV PARA LA SUBESTACIÓN COMAYAGUA.

El Oferente deberá completar el cuadro de características técnicas garantizadas que se presenta a continuación y suministrar la información técnica adicional, y otra requerida. Podrá incluir información adicional.

16.1 DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

Indicar el nombre de la subestación para cada transformador, considerando la temperatura ambiente para cada una y el incremento de temperatura del punto más caliente especificado para cada subestación, así como el nivel de ruido del transformador. Estos datos particulares fueron estipulados atrás.

El fabricante obligatoriamente deberá llenar todos y cada uno de los conceptos requeridos sin excepción. Se deberá adjuntar toda la documentación técnica que respalde los valores garantizados para cada uno de los transformadores de potencia a suministrar para este proyecto.

Las siguientes son las características técnicas garantizadas por el oferente _____ y por el fabricante _____:

Todos los valores y otros datos declarados deberán ser consistentes con los valores y otra información incluidos en las tablas de información y/o catálogos publicados por el fabricante. Cada página de estas características garantizadas deberá estar refrendada por el fabricante mediante su sello.

Transformador de potencia 50 MVA, ____/____ kV (indicar los voltajes para cada caso)

1. Siubestación _____
2. Fabricante (razón social) y país de origen _____
3. Denominación de Tipo o modelo _____
4. Normas aplicables ANSI/IEEE; NEMA

5. Capacidad nominal (Todos los devanados), MVA

		Alta Tensión	Baja Tensión	Terciario
a.	ONAN	_____	_____	_____
b.	ONAF1	_____	_____	_____
c.	ONAF2	_____	_____	_____

6. Número de fases

7. Frecuencia, Hz

8. Voltaje Nominal Alta Tensión, kV

9. Voltaje Nominal Baja Tensión, kV

10. Terciario (si aplica)

11. Grupo de conexión

12. Temperatura ambiente de operación , °C

13. Incremento de temperatura, °C

• Devanados

• Aceite

• Punto más caliente*

**Indique el valor calculado más el error esperado*

14. Altura de operación, m.s.n.m

15. Pérdidas

- En vacío, 60 Hz, kW:

-a voltaje nominal y derivación nominal _____/_____
 -110 %, 105% voltaje y derivación nominal _____/_____
 -90 %, 95% voltaje y derivación nominal _____/_____

- En carga, ONAN/ONAF1/ONAF2, 85°C, kW:

- derivación nominal, OLTC y DETC _____/_____/_____

-derivación nominal DETC

- mínima derivación OLTC, _____/_____/_____

- máxima derivación OLTC, _____/_____/_____

-máxima derivación DETC

- mínima derivación OLTC, _____/_____/_____

- máxima derivación OLTC, _____/_____/_____

-mínima derivación DETC

- mínima derivación OLTC, _____/_____/_____

- máxima derivación OLTC, _____/_____/_____

Si el OLTC está en HV, entonces las pérdidas se garantizarán en la posición central y en las extremas

Consumo ventiladores, FA1/FA2, kW _____/_____

16. Impedancias, OA, 85 °C, %

- Secuencia positiva

- derivación nominal, OLTC y DETC _____/_____/_____

-derivación nominal DETC

- mínima derivación, OLTC, _____/_____/_____

- máxima derivación, OLTC, _____/_____/_____

-máxima derivación DETC

- mínima derivación, OLTC, _____/_____/_____

- máxima derivación, OLTC,	____/____/____
-mínima derivación DETC	
- mínima derivación, OLTC,	____/____/____
- máxima derivación, OLTC,	____/____/____
- Secuencia cero

- derivación nominal, OLTC y DETC	____/____/____
-derivación nominal DETC	
- mínima derivación, OLTC,	____/____/____
- máxima derivación, OLTC,	____/____/____
-máxima derivación DETC	
- mínima derivación, OLTC,	____/____/____
- máxima derivación, OLTC,	____/____/____
-mínima derivación DETC	
- mínima derivación, OLTC,	____/____/____
- máxima derivación, OLTC,	____/____/____

NOTA: Si el OLTC está en el devanado HV, hacer las modificaciones necesarias en las líneas de arriba para declarar las combinaciones de taps similares.

17. Corriente de excitación, derivación nominal, A.

a. 90 % voltaje nominal	_____
b. 100 % voltaje nominal	_____
c. 110 % voltaje nominal	_____

18. Eficiencias, ONAN, voltaje nominal, derivación

nominal, 85 °C, FP=1.0, % (*)

a. 100 %	_____
b. 75 %	_____
c. 50 %	_____
d. 25 %	_____

19. Regulación, ONAN/ONAF1/ONAF2, voltaje nominal, derivación

nominal, 85 °C, % (*)

a. FP=1.0

____/____/____

b. FP=0.8

____/____/____

(*) Calculados de acuerdo a lo estipulado en IEEE C 57.12.90

20. Niveles de aislamiento (BIL), KV pico:

- Devanados

-terminal HV

-terminal LV

-terminal neutro

21. Nivel de ruido, dB, ONAN/ONFA2

_____/____

22. Vacío soportado por el tanque/tiempo

_____/____

23. Color del acabado y descripción del proceso de recubrimiento

¿Pintura para ambientes tropicales?

Sí ____ No ____

24. Las boquillas H2 y X2 están alineadas

Sí ____ No ____

25. El diseño incluye elementos semiconductores (*)

Sí ____ No ____

(*) No se aceptan

26. Material de los devanados

a. HV

b. LV

c. Terciario

27. Describa el aislamiento sólido y sí el sistema de aislamiento completo

permite la estimación de vida residual mediante análisis de furanos:

28. Construcción del núcleo

a.	número de columnas	_____
b.	¿Cómo se aprietan las láminas del núcleo;	
	▪ Cinchos	_____
	▪ Pernos	_____

29. Cambiador derivaciones sin carga/sin voltaje

a.	Rango, %	_____
b.	Fabricante/país	_____
c.	Pasos arriba /abajo	_____
d.	% por paso	_____
e.	voltaje nominal, kV	_____
f.	corriente nominal, A.	_____
g.	LIWL, kV pico	_____
h.	Capacidad de corto circuito, 1 y 3 s., kA.	_____ Y _____
i.	Ubicado en devanado de alta tensión	Sí _____ No _____
j.	El mecanismo de control tiene contactos NA y NC	Sí _____ No _____
k.	¿Es compatible con la capacidad de sobrecarga del transformador?	Sí _____ No _____

30. Cambiador derivaciones con Carga

30.1 Generales:

a)	Rango, %	_____
b)	Pasos: arriba	_____
	abajo	_____
c)	% por paso	_____
d)	Voltaje nominal, kV	_____
e)	Corriente nominal, A.	_____
f)	Capacidad de sobrecarga, A	_____
g)	Capacidad de cortocircuito, 1 y 3 s., kA.	_____ Y _____
h)	BIL, kV pico	_____
i)	Capacidad dieléctrica, kVrms, 1min	_____
j)	Ubicado en devanado	_____ B.T. _____
k)	En caso de una interrupción en la alimentación de potencia, el OLTC queda en posición segura, sin riesgo de daño	Si _____ No _____
l)	Cámaras de vacío para la interrupción de la corriente	Si _____ No _____
m)	Tipo In-Tank, trifásico (*)	Si _____ No _____

- n) El fabricante incluye los dispositivos y accesorios para la transmisión remota de la posición y para su recepción en el Cuarto de Control Principal (**)
- o) Transmisión mecánica sin aceite
- p) Se incluyen los dispositivos y accesorios para la transmisión remota de la posición (duplicada) y para su recepción en el Cuarto de Control Principal
- q) Indicación de alarma por pérdida de la alimentación de potencia
- r) Tanque de expansión independiente
- s) Relé de presión
- t) Protección por sobre y baja tensión
- u) Se garantiza que ningún tipo de contacto (interface parte activa-OLTC, inversor, etc.), presenta debilidad al coking.
- v) Válvula de alivio de presión
- w) Alimentación de potencia
- voltaje, V.
- fases
- x) Vida útil de las cámaras de vacío(cantidad de operaciones)

Sí ____ No ____

Si ____ No ____

Si ____ No ____

Si ____ No ____

Si ____ No ____

Si ____ No ____

Sí ____ No ____

Sí ____ No ____

Si ____ No ____

(*) En aplicaciones mayores a 34.5 kV pueden ser unidades Monofásicas.

(**) Si el fabricante del transformador no los incluye, declarar aquí que sí le ha hecho las recomendaciones del caso al Oferente (modelo y fabricante).

30.2 Dispositivo de Regulación y control 90R

- a) Control automático y manual
- b) Programable para al menos 2 niveles de voltaje
- c) Memoria no volátil
- d) Ancho de banda ajustable entre 0 y 9 % en pasos de 0.1 %
- e) Tiempo de retardo ajustable a 180 s y de 1 a 10 s directo e inverso.
- f) Dispositivo caído de línea (line drop)
- g) Control paralelo (master. esclavo + corriente cruzada)
- h) Parametrización basada en Windows, con función de ayuda
- i) Posibilidad de instalación en el gabinete del transformador, si fuera necesario.
- j) Temperatura ambiente de operación entre -10 y +70 ° C
- k) Temperatura de almacenaje y transporte entre

Si ____ No ____

Si ____ No ____

Si ____ No ____

Si ____ No ____

Si ____ No ____

Si ____ No ____

Si ____ No ____

Si ____ No ____

Si ____ No ____

Si ____ No ____

-10°C to + 70°C	Si ____ No ____
l) protocolos DNP3.0, MODBUS ASCII/RTU, IEC6087-5-101/103 e IEC 61850	Sí ____ No ____
m) pantalla LCD de al menos 5"	Sí ____ No ____
n) acepta tanto 1 A. como 5 A. de corriente secundaria.	Sí ____ No ____
o) función de bloqueo y alarma, sobre y baja tensión, entre 70% y 130%	Sí ____ No ____
p) protección de sobre corriente ajustable entre 50% y 210%	Sí ____ No ____
q) métodos BCD, señal de corriente y corona potenciométrica para indicar posición de tap	Sí ____ No ____
r) funciones de medición de voltajes, corrientes, potencia activa, reactiva y aparente, error no mayor de 0.3% en voltaje y 0.5% en corrientes	Sí ____ No ____
s) entradas y salidas digitales adicionales para la libre parametrización	Sí ____ No ____
t) Voltaje de alimentación AC de 100 a 150 VAC, 60 Hz	Sí ____ No ____
u) El relé de Regulación y Control (90R), debe instalarse en el tablero PC&M del transformador de potencia en la casa de control.	Sí ____ No ____

31. Enfriamiento

- ventiladores

-cantidad	_____
-fabricante/país	_____
-capacidad, kW	_____
-voltaje, V.	_____
-fases	_____
-corriente plena carga, A.	_____
-corriente de arranque, A.	_____
-clase de aislamiento	_____
-Cantidad ventiladores de reserva instalados, por etapa	_____

32. Alimentación para gabinetes:

- Iluminación, Vac _____
- Calentadores, Vac _____

33. Boquillas aislantes

- Línea HV

-fabricante/país	_____
-tipo	_____
-No. catálogo	_____
-Voltaje, kV	_____
-BIL, kV pico	_____
-Voltaje 60 Hz, kV:	_____
-Seco, 1 min,	_____
-Húmedo, 10 s.	_____
-corriente, A.	_____
-distancia de fuga, mm/kV	_____
-material	_____
-Max. Voltaje continuo línea-tierra, kV	_____
-Tap de prueba	_____
• <u>Línea LV</u>	
-fabricante/país	_____
-tipo	_____
-No. catálogo	_____
-Voltaje, kV	_____
-BIL, kV pico	_____
-Voltaje 60 Hz, kV:	_____
-Seco, 1 min,	_____
-Húmedo, 10 s.	_____
-corriente, A.	_____
-distancia de fuga, mm/kV	_____
-material	_____
-Max. Voltaje continuo línea-tierra, kV	_____
• <u>Neutro</u>	
-fabricante/país	_____
-tipo	_____
-No. catálogo	_____
-Voltaje, kV	_____
-BIL, kV pico	_____
-Voltaje 60 Hz, kV:	_____
-Seco, 1 min,	_____
-Húmedo, 10 s.	_____
-corriente, A.	_____
-distancia de fuga, mm/kV	_____
-material	_____
• Aterrizaje del núcleo	
-voltaje, kV	_____
-material	_____

34. Transformadores de corriente

- Fabricante/país (si hay diferentes fabricantes, inclúyalos todos) _____
- Línea H.V. (protección)
 - a. Cantidad _____
 - b. Tipo _____
 - c. Corriente primaria, A. _____
 - d. Relación _____
 - e. Clase _____
 - f. Factor de corriente continua _____
- Línea H.V. (Medición)
 - a. Cantidad _____
 - b. Tipo _____
 - c. Corriente primaria, A. _____
 - d. Relación _____
 - e. Clase _____
 - f. Factor de corriente continua _____
- Línea L.V. (protección)
 - a. Cantidad _____
 - b. Tipo _____
 - c. Corriente primaria, A. _____
 - d. Relación _____
 - e. Clase _____
 - f. Factor de corriente continua _____
- Línea L.V. (Medición)
 - a. Cantidad _____
 - b. Tipo _____
 - c. Corriente primaria, A. _____
 - d. Relación _____
 - e. Clase _____
 - f. Factor de corriente continua _____
- Neutro H.V. (protección) _____

- a. Cantidad _____
- b. Tipo _____
- c. Corriente primaria, A. _____
- d. Relación _____
- e. Clase _____
- f. Factor de corriente continua _____

• TC para el dispositivo LCD del relé regulador de voltaje

- a. Cantidad _____
- b. Tipo _____
- c. Relación _____
- d. Clase _____
- e. Factor de corriente continua _____

• Los demás TCs requeridos para la operación de accesorios y auxiliares.

Descripción de estos TCs:

35. Para el reemplazo de cualquier TC es necesario levantar la tapa principal o ingresar dentro del transformador Sí ____ No ____

36. Pesos, kg.

- a. núcleo y devanados _____
- b. tanque y accesorios _____
- c. aceite _____
- d. total _____
- e. transporte _____

37. Aceite total.

- Masa, kg _____
- Volumen, litros o galones _____

38. Volumen de aceite del conservador, litros o galones. _____

39. Volumen y peso estimado del papel aislante, m3 y kg _____/_____

40. Dimensiones, mm

- Totales:

-altura _____
 -longitud _____
 -ancho _____

- De transporte (pieza más grande)

-altura (*) _____
 -longitud _____
 -ancho _____

(*) ¿Esta altura ya prevé la existencia de puentes peatonales que restringen la altura máxima combinada del transporte y la carga? _____

41. Altura para remover el núcleo y bobinas, mm _____

(sin incluir dispositivo de levantamiento)

42. Altura para remover las boquillas HV, mm _____

(sin incluir dispositivo de levantamiento)

43. El tanque incluye las provisiones para el Transformer Protector.

Sí___ No ___

44. El tanque tiene Hand-holes (registros) para la desconexión/conexión

desde el exterior de las boquillas aislantes de baja tensión y neutro

Sí___ No ___

45. Vacío, mm Hg (absoluta)

a. para la operación de llenado _____
 b. máximo permitido _____
 c. tiempo máximo vacío permitido, hrs. _____

46. Aceite

a. fabricante/país _____
 b. tipo _____
 (Anexe las características físicas, químicas y eléctricas)
 c. Características cancerígenas Sí___ No ___

d.	El aceite es suministrado por el fabricante del transformador	Sí____ No____
e.	El aceite es suministrado bajo la aprobación del fabricante del transformador y se incluye su nota de aceptación al respecto	Sí____ No ____
f.	El aceite es inhibido	Sí ____ No ____

47. La sílica a suministrar tiene características de precaución por

riesgo cancerígeno	Sí____ No ____
• Color seca	_____
• Color saturada de humedad	_____

48. Auxiliares

Detector de gas

• Fabricante/país	_____
• tipo	_____
• No. catálogo	_____

Colector de gas

• Fabricante/país	_____
• tipo	_____
• No. catálogo	_____

Válvula de bloqueo operada por flujo

• Fabricante/país	_____
• tipo	_____
• No. catálogo	_____

Deshidratadores de sílica

• Fabricante/país	_____
• tipo	_____
• No. catálogo	_____

- Alimentación, Vac _____

- Volumen de sílica _____

Indicador de temperatura devanado

- Fabricante/país _____

- tipo _____

- No. catálogo _____

- Max. Error, % _____

- Rango, °C _____

Indicador de temperatura para sensores de fibra óptica en los devanados

- Fabricante/país _____

- tipo _____

- No. catálogo _____

- Max. Error, % _____

- Rango, °C _____

Indicador de temperatura aceite

- Fabricante/país _____

- tipo _____

- No. catálogo _____

- Max. Error, % _____

- Rango, °C _____

Indicadores de nivel de aceite

- Fabricante/país _____

- tipo _____

- No. catálogo _____

RTDs

- Fabricante/país _____
- tipo _____
- No. catálogo _____
- Max. Error, % _____
- Rango, °C _____

Dispositivo de alivio de presión

- Fabricante/país _____
- tipo _____
- No. catálogo _____
- Presión de operación, Psi _____
- Tiempo de operación (ms) _____

(incluya reportes de ensayos)

Sensores fibra óptica

- Fabricante/país _____
- tipo _____
- No. catálogo _____
- Max. Error, % _____
- Rango, °C _____

Relés de sobrepresión

- Fabricante/país _____
- tipo _____
- No. catálogo _____
- Presión de operación, Psi _____

- Tiempo de operación (ms) _____

(incluya reportes de ensayos)

Otros dispositivos de control y auxiliares:

49. Clase NEMA de protección ambiental:

- Gabinetes de control _____

- Cajas de instrumentos _____

50. El transformador puede operar con sobrecarga de

acuerdo a las recomendaciones de ANSI/IEEE C57.91

Sí ___ No ___

51. El transformador y todos sus componentes soportan los esfuerzos térmicos y mecánicos causados por corto-circuitos en acuerdo con ANSI/IEEE C57.12.00 más reciente.

Sí ___ No ___

52. ¿Cuáles son las recomendaciones de seguridad del fabricante con

relación a la operación del transformador al nivel de desbalance referido antes en la Sección 10, Características del Sistema Eléctrico, en cuanto a temperaturas peligrosas para el equipo?

53. Material de las empaquetaduras:

-Se desglosa el tipo de material de las diversas empaquetaduras y otros materiales, y se indica qué empaquetaduras son reutilizables durante el montaje:

54. Límite de aceleración e inclinación máximos permitidos durante el transporte:

- Aceleración:

-Horizontal:

___ g.

-Vertical:

___ g.

-Transversal o lateral

___ g.

- Inclinación:

___ ° a lo largo del eje más largo

___ ° a lo largo del eje más corto

55. Capacidad sísmica del transformador y accesorios, g. _____

56. Se acepta la Garantía de Reparación por Defecto cuyo formato se incluye en estas especificaciones y será entregada con el autotransformador en caso de ser adjudicado.

Sí ___ No ___

57. ¿El suministro incluirá pintura base y de acabado para retoques después de la instalación?

Sí ___ No ___

58. El tanque, sin aceite y sin accesorios, pero conteniendo la parte activa y elementos complementarios, soporta los esfuerzos producidos por el levantamiento por medio de grúa, con un ángulo de los cables no menor a 15 ° respecto a la vertical.

Sí ___ No ___

59. El transformador, tal como expedido para transporte, puede ser arrastrado sobre su base sin daños importantes a la misma. También puede ser empujado/jalado sobre rodillos sin daños en la base debido al apoyo del peso en pocos puntos (rodillos) y puede inclinarse hasta 15° sin voltearse.

Sí ___ No ___

60. Ducto externo de cables en acero galvanizado o acero inoxidable (especificar cuál de los dos usará).

Sí ___ No ___

-Fabricante: _____

61. Los soportes para pararrayos de alta tensión soportan el peso de un hombre, con los pararrayos ya instalados.

Sí ___ No ___

62. La tapa principal del tanque se acopla en la parte superior con pernos.

Sí ___ No ___

63. Repuestos

Liste los repuestos con su precio de oferta.

64. El fabricante acepta los agregados de información requeridos por ENEE en la numeral 6.2 Reportes.

Sí ___ No ___

65. Tal como se indica en la numeral 11.2, literal f, el fabricante propondrá para aprobación ENEE la cantidad y ubicación de los sensores, con las justificaciones y/o soportes técnicos del caso.

Sí___ No ___

66. El manual de instrucciones incluirá:

- Dibujos 3D, o fotografías, mostrando la ubicación del DETC y del OLTC con relación a las bobinas y núcleo, así como del transformador serie en caso de que se utilice.
- al menos dos (2) vistas isométricas del transformador completo, en las que se pueda ver cualquier detalle externo del transformador completo.
- Dibujos mostrando la disposición interna relativa de la parte activa y demás elementos y auxiliares internos del transformador, incluyendo la estructura de madera de soporte de cables y derivaciones.
- Valor máximo de Dew Point y de humedad residual requeridos, previo a la puesta en servicio y procedimiento recomendado para realizar las mediciones y cálculos.
- Fotografías: a) mostrando tomas de ambos yugos del núcleo, de cada columna y del núcleo completo, por ambos lados; b) de cada lado del ensamble de núcleo y devanados, previo a su colocación dentro del tanque del transformador; c) del NLTC instalado dentro del tanque; d) del transformador serie en caso de que se utilice; e) de toda la parte activa ensamblada; f) de la parte del núcleo mostrando la placa de aterrizaje.
- Una tabla con los valores conservadores de carga permitida versus el porcentaje de capacidad de enfriamiento perdido (cantidad de ventiladores fuera de servicio).

Todo lo anterior:

Sí___ No ___

Información técnica adicional requerida con la Oferta:

En adición a las garantías anteriores, se presenta lo siguiente:

Incluida:

1. Dibujos generales del transformador con dimensiones y pesos preliminares, mostrando además la posición del gabinete de control, ventiladores, tanque conservador y los elementos de interface requeridos por el sistema contra la explosión al incendio.

Sí___ No ___

Sí___ No ___

2. Máximo ángulo de levantamiento con grúa, con y sin aceite, sin accesorios.

Sí___ No ___

3. Características eléctricas, mecánicas y dimensiones en detalle de las boquillas aislantes.

Sí___ No ___

4. Detalles de los terminales y conectores.	Sí____ No ____
5. Dibujo mostrando la posición de los terminales H, X y N.	Sí____ No ____ Si____ No ____
6. Diagrama unifilar de los devanados.	Sí____ No ____
7. Información técnica del DETC y OLTC.	Sí____ No ____
8. Datos del fabricante e información técnica del aceite aislante.	Sí____ No ____
9. Información técnica de todos los dispositivos auxiliares, de protección y de control. Incluye los reportes de ensayo de las válvulas de alivio de presión.	Sí____ No ____ Sí____ No ____
10. Curvas de magnetización de los TCs.	
11. Descripción de los devanados y núcleo propuestos.	
12. Forma de aterrizaje del neutro.	
13. Valores aceptables de Dew Point y humedad residual previo a la puesta en servicio.	
14. Fotografías mostrando etapas típicas del proceso de fabricación.	
15. Información técnica del sistema de monitoreo en línea, sistema de secado en línea y del analizador de gases en aceite.	

Otra información requerida:

1. Certificados ISO 9001 vigentes de los fabricantes de:
 - a. Transformador de potencia
 - b. Papel aislante

Sí____ No ____

Sección VI. Requisitos de las Obras

Especificaciones Técnicas para Transformadores de Potencia, Sistema Inteligente de Monitoreo en Línea, analizador en línea de gases, Sistema de secado en línea, Sistema de Prevención Contra el Incendio y la Explosión, y Pararrayos.

871

c. Boquillas	Sí___ No ___
d. Transformadores de corriente	Sí___ No ___
e. Cambiador derivaciones sin carga/sin voltaje	Sí___ No ___
f. Aceite aislante	Sí___ No ___
g. Ventiladores	Sí___ No ___
h. Equipo de monitoreo en línea de gases	Sí___ No ___
i. Equipo inteligente de monitoreo en línea	Sí___ No ___
j. Equipo de secado en línea	Sí___ No ___
k. Laboratorio de pruebas	Sí___ No ___
2. Lista de usuarios de los equipos ofrecidos.	Sí___ No ___
3. Catálogos y otra información general publicada por el Fabricante	Sí___ No ___
4. Propuesta de la forma de transporte del autotransformador en las carreteras de Honduras.	Sí___ No ___
5. Aprobación preliminar de la oficina facultada de INSEP, para la forma de transporte del autotransformador y accesorios, en cuanto a los pesos y dimensiones a transportar por carretera (*).	Sí___ No ___

(*) Se refiere a la aprobación, no solamente a la nota solicitando la misma.

Información adicional presentada:

(Describir otra información presentada en la oferta)

21. Penalizaciones y rechazo

Penalización por exceso de pérdidas

En caso de valores finales de pérdidas mayores que las garantizadas en la Oferta más la tolerancia estipulada en la Norma, el transformador será rechazado. Sin embargo, ENEE podría analizar propuestas económicas de compensación a su favor.

No se hará ningún tipo de compensación al Contratista por pérdidas reales menores a los valores garantizados.

Penalización por potencia nominal reducida

Ya que significaría un elevado perjuicio para ENEE si la potencia nominal se debe reducir, debido a calentamientos por arriba del garantizado, el Contratista pagará una penalidad de US\$200.00 (doscientos dólares de los EE.UU.) por cada kVA de reducción en su potencia nominal.

En caso que esta reducción sea mayor al 4 %, de la potencia nominal garantizada, el transformador será rechazado.

Rechazo por relación de transformación o impedancia mayor o menor

Si la relación de transformación estuviera fuera de la tolerancia estipulada en la norma, el transformador será rechazado.

Si el valor de impedancia resultase mayor o menor que el valor garantizado y considerando la tolerancia estipulada en la Norma respectiva, el Contratista pagará una penalidad de US\$ 50,000 si se excede en un (1) punto porcentual mayor o menor; por ejemplo, si la impedancia garantizada más la tolerancia hacia arriba fuese 12.9%, y el valor real fuese 13.9%, lo que significa un (1) punto porcentual mayor, se penalizaría con US\$ 50,000; valores en exceso o defecto menores a un (1) punto porcentual se calculan por prorratio con respecto a US\$ 50,000 por cada décima un (1) punto porcentual. Para valores que excedan un (1) punto porcentual por arriba o por debajo de los límites estipulados por ENEE, el transformador será rechazado.

22. GARANTÍA DE REPARACIÓN POR DEFECTO (DEBE CUMPLIRSE PARA TODOS LOS TRANSFORMADORES DE POTENCIA SUMINISTRADOS PARA ESTE PROYECTO)

El fabricante (razón social del fabricante), garantiza los transformadores de potencia, serie N° (_____), suministrados a la Empresa Nacional de Energía Eléctrica en Honduras, Centro América, mediante Contrato N° (_____) con (razón social del Suministrador), en caso de cualquier falla de materiales, diseño, mano de obra y fabricación, durante doce (12) meses, a partir de la fecha de puesta en operación del mismo ó dieciocho (18) meses a partir de la entrega en el lugar convenido, si no es puesto en operación dentro de los seis (6) meses después de la entrega. Esta garantía incluye la corrección de cualquier desperfecto, reemplazo de partes, mano de obra y otros gastos relacionados, incluyendo el costo de transporte local e internacional a cualquier instalación o taller que se requiera para la reparación, así como la repetición de las pruebas pertinentes estipuladas en las especificaciones técnicas. También se incluye los gastos de viáticos a la tasa vigente de ENEE para la visita de dos (2) ingenieros de ENEE al taller de reparación para verificar los daños y la forma de reparación a utilizar.

Se incluyen también los gastos de viáticos a la tasa vigente de ENEE para la visita de dos (2) ingenieros de ENEE al laboratorio para presenciar las pruebas posteriores a la reparación.

Se garantiza también que si el taller y/o laboratorio de pruebas no son los originales donde se fabricó y sometió a pruebas el transformador, los nuevos tendrán certificación ISO 9001 amparando sus actividades.

La Garantía se extiende por un período igual y bajo los mismos términos, a las correcciones y reemplazos realizados durante su vigencia.

Lugar y fecha: _____

FIRMA Y SELLO DEL REPRESENTANTE

LEGAL DEL FABRICANTE

RAZÓN SOCIAL DEL FABRICANTE

Nota: En caso de adjudicación, la firma del representante legal deberá ser autenticada ante la Embajada de Honduras en el país de residencia.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL SISTEMA DE MONITOREO EN LÍNEA PARA EL TRANSFORMADOR DE POTENCIA

III. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA SISTEMA INTELIGENTE DE MONITOREO EN LÍNEA

1. INFORMACIÓN TÉCNICA

Para el sistema inteligente de monitoreo en línea a suministrar para este proyecto, el fabricante del transformador deberá garantizar la correcta instalación y puesta en servicio del equipo a través de un técnico que deberá comisionar y poner en servicio el equipo.

El equipo estará previsto para montaje en el exterior, deberá ser de acero inoxidable, libre de mantenimiento, con índice de robustez IP56 como mínimo.

Su instalación y operación deberá certificarse mediante un técnico del fabricante, previo a la entrada en servicio del transformador. Los parámetros a configurar deberán ser propuestos a ENEE con suficiente tiempo de antelación, para su definición correcta. Las alarmas generadas por el equipo, así como los parámetros de configuración y cualquier información disponible en los registros del equipo, deberán integrarse al sistema SCADA y HMI de la subestación, con fácil acceso remoto por el personal de operación y mantenimiento.

Los siguientes son los requerimientos mínimos para el dispositivo de monitoreo para transformadores de potencia. Todas las entradas y salidas del equipo deberán cablearse desde el gabinete de control del transformador.

El sistema de monitoreo debe:

1. Instalarse en un gabinete en la sala de control de la subestación; los RTDS deberán ser mecánicamente protegidos desde el transformador hasta la sala de control, mediante ducto metálico.
2. Indicar valores medidos, valores calculados, estado de dispositivos (cerrado/abierto, por ejemplo), así como datos de configuración del sistema mismo.
3. Configurable desde su propio panel de control y mediante software (debe incluirse el software)
4. Registrar al menos 500 eventos con estampa de tiempo sincronizada a través de IRIG-B y en su defecto, por un reloj interno; la resolución de la secuencia de eventos registrada debe ser de al menos 1 ms, para que sea útil para la investigación de cualquier falla.
5. Registrar eventos oscilográficos que puedan ser transferidos a una PC mediante el software incluido con el dispositivo de monitoreo.
6. Tener capacidad para medir temperaturas del transformador a través de RTDs PT100, con al menos una (1) para temperatura ambiente, una (1) para temperatura del aceite superior, una (1) para temperatura del aceite inferior y una (1) para temperatura del OLTC.
7. Controlar las etapas de enfriamiento del transformador.
8. Indicación de posición del OLTC y acumulado de operaciones.
9. Calcular la temperatura del punto más caliente en condiciones de carga normal o en condiciones de sobrecarga, mediante un modelo térmico basado en IEEE e IEC. Debe poder ingresarse parámetros reales del transformador, pero también calcular con parámetros por defecto (default parameters).
10. Tener entradas para voltajes de 0 a 300 Vac y corrientes de 0 a 5 A.
11. Medir corrientes, voltajes, potencia y energía.

12. Poder comunicarse mediante Modbus RTU, Modbus TCP, DNP3 LAN/WAN, DNP3 Level 2 Slave, e IEC 61850.
13. Operar en una temperatura ambiente entre 0 y 50°C
14. Voltaje de alimentación de 120 Vdc.
15. Grado de protección de al menos IP54.

Características técnicas garantizadas

Las siguientes son las características técnicas garantizadas por el oferente _____ y por el fabricante _____:

Todos los valores y otros datos declarados deberán ser consistentes con los valores y otra información incluidos en las tablas de información y/o catálogos publicados por el fabricante. Cada página de estas características garantizadas deberá estar refrendada por el fabricante mediante su sello.

El sistema de monitoreo:

1. Fabricante y país de origen _____
2. Tipo y modelo _____
3. Temperatura ambiente, °C _____
4. Indica valores medidos, valores calculados, estado de dispositivos (cerrado/abierto, por ejemplo), así como datos de configuración del sistema mismo. Sí__ No__
5. Es configurable desde su propio panel de control y mediante software incluido. Sí__ No__
6. Registra al menos 500 eventos con estampa de tiempo sincronizada a través de IRIG-B y en su defecto, por un reloj interno; la resolución de la secuencia de eventos registrada es de al menos 1 ms. Sí__ No__
7. Registra eventos oscilográficos que pueden ser transferidos a una PC mediante el software incluido con el dispositivo de monitoreo. Sí__ No__
8. Mide temperaturas del transformador a través de RTDs PT100, con al menos una (1) para temperatura ambiente, una (1) para temperatura del aceite superior, una (1) para temperatura del aceite inferior, y una (1) para temperatura del OLTC. Sí__ No__
9. Controla las etapas de enfriamiento. Sí__ No__
10. Indicación de posición del OLTC y acumulado de operaciones. Sí__ No__

11. Calcula la temperatura del punto más caliente en condiciones de carga normal o en condiciones de sobrecarga, mediante un modelo térmico basado en IEEE e IEC. Sí__ No__
12. Pueden ingresarse parámetros reales del transformador, pero también calcular con parámetros por defecto (default parameters). Sí__ No__
13. Entradas para voltajes de 0 a 300 Vac y corrientes de 0 a 5 A. Sí__ No__
14. Mide corrientes, voltajes, potencia y energía. Sí__ No__
15. Puede comunicarse mediante Modbus RTU, Modbus TCP, DNP3 LAN/WAN, DNP3 Level 2 Slave, e IEC 61850. Sí__ No__
16. Opera en una temperatura ambiente entre 0 y 50°C. Sí__ No__
17. Voltaje de alimentación de 120 Vdc. Sí__ No__

En el suministro del sistema inteligente de monitoreo para transformador potencia el contratista debe incluir en su oferta la capacitación en sitio para el personal de operación y mantenimiento; la capacitación deberá incluir el material de estudio (folletos, discos, etc.) debido que tenemos proyectos en la zona Norte y Centro Sur, la capacitación podría darse en dos grupos por separado, un grupo de 6 Personas en el sitio del proyecto o en San Pedro Sula, y otro grupo de 6 personas en sitio del proyecto o Tegucigalpa.

Con la oferta deberá presentarse la información técnica completa del equipo, listando en forma detallada sus funciones.

Información técnica adicional requerida:

Se presenta lo siguiente:

Incluida:

1. Plano general del equipo y de sus soportes, con dimensiones y pesos. Si ____ No ____
2. Plano para ensamble e instalación final. Si ____ No ____
3. Características eléctricas, mecánicas y dimensiones Si ____ No ____
4. Muestra de diagramas esquemáticos de control y de alambrado. Si ____ No ____
5. Dibujos de la(s) placa(s) de datos. Si ____ No ____
6. Copia de los Reportes de las pruebas tipo. Si ____ No ____

Otra información requerida:

1. Certificados ISO 9001:2000 vigentes
2. Catálogos y otra información general publicada por el

Sección VI. Requisitos de las Obras

Especificaciones Técnicas para Transformadores de Potencia, Sistema Inteligente de Monitoreo en Línea, analizador en línea de gases, Sistema de secado en línea, Sistema de Prevención Contra el Incendio y la Explosión, y Pararrayos.

878

Fabricante

Si ____ No ____

Información adicional presentada:

(Describir otra información presentada en la oferta) _____

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL EQUIPO DE MONITOREO EN LÍNEA DE GASES DISUELTOS EN EL ACEITE PARA EL TRANSFORMADOR DE POTENCIA

SISTEMA DE MONITOREO EN LÍNEA DE GASES DISUELTOS PARA TRANSFORMADOR DE POTENCIA

1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

El equipo de monitoreo en línea de gases disueltos en el aceite deberá ser instalado en el transformador mismo, o cerca de él.

Su instalación y operación deberá certificarse mediante un técnico del fabricante, previo a la entrada en servicio del transformador. Los parámetros a configurar deberán ser propuestos a ENEE con suficiente tiempo de antelación, para su definición correcta. Las alarmas generadas por el equipo, así como los parámetros de configuración y cualquier información disponible en los registros del equipo, deberán integrarse al sistema SCADA y HMI de la subestación, con fácil acceso remoto por el personal de operación y mantenimiento.

1.2 ESPECIFICACIONES DEL EQUIPO.

- 1.2.1 El equipo de monitoreo debe ser diseñado para uso en línea (con transformador energizado).
- 1.2.2 Deberá estar previsto para montaje en el exterior del transformador, a una altura visible.
- 1.2.3 Deberá ser de material inoxidable, protección IP56 y libre de mantenimiento.
- 1.2.4 Deberá medir, en el caso de 2 gases, H₂ y Monóxido de Carbono CO, más humedad en el aceite. En el caso de 9 gases, H₂, CH₄, C₂H₆, C₂H₄, C₂H₂, CO, CO₂, O y N₂, más humedad.
- 1.2.5 La tecnología utilizada en la detección debe ser basada en la Cromatografía gaseosa conforme a la norma ASTM 3612.
- 1.2.6 El rango de detección deberá ser el siguiente, con el mínimo no mayor al indicado, y el máximo no menor al indicado:
 - H₂, C₂H₂: 0.5 a 20,000 ppm
 - CH₄, C₂H₄, C₂H₆: 5 a 100,000 ppm
 - CO: 20 a 30,000 ppm
 - CO₂: 20 a 100,000 ppm
 - O₂: 500 a 100,000 ppm
 - N₂: 2,500 a 100,000 ppm
 - H₂O: 3 ppm o 3 % de saturación relativa.
- 1.2.7 La exactitud de la medición deberá ser al menos (el límite mínimo más 5% de la lectura) en ppm, para H₂, CH₄, C₂H₆, C₂H₄, C₂H₂, CO, CO₂ y (límite mínimo más 20% de la lectura) en ppm, para O₂ y N₂. Para humedad, no mayor a 3 ppm o 3% de saturación relativa.
- 1.2.8 Deberá soportar los siguientes protocolos de comunicación: MODBUS, DNP3, IEC 61850 a través de interfaces físicas como: RS232, RS485 y Ethernet. Deberá tener una interfaz USB para comunicación local.
- 1.2.9 El equipo podrá poder almacenar datos sin descarga por al menos 2 años.

- 1.2.10 Con el sistema deberá proveerse el software de interfaz necesario para configurar las opciones del monitor y los niveles de alarma, mostrar el estado del monitor, descargar datos, realizar actualizaciones del monitor y proporcionar una funcionalidad sencilla de SCADA. Además, debe incluir software de análisis, con al menos el método mediante Triángulo de Duval.
- 1.2.11 El sistema deberá utilizar una bomba de circulación con el fin de homogenizar el aceite.
- 1.2.12 El equipo, tuberías, válvulas, etc.; deberá soportar vacío absoluto y también deberá estabilizar la temperatura de aceite.
- 1.2.13 El rango de temperatura de aceite que debe soportar deberá ser de 0°C a 120°C, y ambiente de hasta 50 °C.
- 1.2.14 Deberá tener relés programables, alarmas, salidas y entradas analógicas de 4 a 20 ma. Los relés podrán programarse por valores absolutos y por tendencia de crecimiento.
- 1.2.15 Deberá poseer un fácil acceso para muestreo de aceite para otro tipo de análisis.
- 1.2.16 La alimentación del sistema deberá ser 120/240 Vac, 60 Hz, monofásico, o 125 Vdc.

1.3 CARACTERISTICAS TECNICAS GARANTIZADAS

PARAMETRO DEL SISTEMA	REQUERIDO	OFERENTE
Marca	Si	
Fabricante y Procedencia	Si	
CARACTERISTICAS GENERALES		
Sistema diseñado para uso en línea (transformador energizado)	Si	
Material inoxidable (IP56 como mínimo) y libre de mantenimiento	Si	
Deberá medir por lo menos: En el caso de 9 gases, H₂, CH₄, C₂H₆, C₂H₄, C₂H₂, CO, CO₂, O y N₂, más humedad	Si	
La tecnología utilizada en la detección debe ser basada en Cromatografía gaseosa conforme a la norma ASTM 3612.	Si	
La precisión y exactitud de la medición deberá ser al menos 2 ppm para H ₂ y 5 ppm para CO.	Si	

Sección VI. Requisitos de las Obras

Especificaciones Técnicas para Transformadores de Potencia, Sistema Inteligente de Monitoreo en Línea, analizador en línea de gases, Sistema de secado en línea, Sistema de Prevención Contra el Incendio y la Explosión, y Pararrayos.

882

PARAMETRO DEL SISTEMA	REQUERIDO	OFERENTE
El rango de detección deberá ser el siguiente como mínimo: H2, C2H2: 0.5 a 20,000 ppm CH4, C2H4, C2H6: 5 a 100,000 ppm CO: 20 a 30,000 ppm CO2: 20 a 100,000 ppm O2: 500 a 100,000 ppm N2: 2,500 a 100,000 ppm H2O: 3 ppm o 3 % de saturación relativa	Si	
Exactitud: (el límite mínimo más 5% de la lectura) en ppm, para H2, CH4, C2H6, C2H4, C2H2, CO, CO2. (el límite mínimo más 20% de la lectura) en ppm, para O2 y N2. - Para humedad, no mayor a 3 ppm o 3% de saturación relativa	Si	
Deberá soportar los protocolos de comunicación: MODBUS, DNP3, IEC 61850 a través de interfaces físicas como: RS232, RS485 y Ethernet. Deberá tener una interfaz USB para comunicación local.	Si	
El equipo debe poder almacenar datos sin descarga por al menos 2 años.	Si	
Con el sistema deberá proveerse el software de interfaz necesario para configurar las opciones del monitor y los niveles de alarma, mostrar el estado del monitor, descargar datos, realizar actualizaciones del monitor y proporcionar una funcionalidad sencilla de SCADA. Además, software de análisis, con al menos método de Triángulo de Duval.	Si	

Sección VI. Requisitos de las Obras

Especificaciones Técnicas para Transformadores de Potencia, Sistema Inteligente de Monitoreo en Línea, analizador en línea de gases, Sistema de secado en línea, Sistema de Prevención Contra el Incendio y la Explosión, y Pararrayos.

883

PARAMETRO DEL SISTEMA	REQUERIDO	OFERENTE
El equipo deberá utilizar una bomba de circulación con el fin de homogenizar el aceite.	Si	
El equipo, tuberías, válvulas, etc.; deberá soportar vacío absoluto y también deberá estabilizar la temperatura de aceite.	Si	
Deberá tener relés programables, alarmas, salidas y entradas analógicas de 4 a 20 ma. Los relés podrán programarse por valores absolutos y por tendencia de crecimiento.	Si	
ESPECIFICACIONES AMBIENTALES Y DE FUNCIONAMIENTO		
Alimentacion	120/240 VAC, 60Hz o 125 Vdc	
Rango de Temperaturas de operación:	0 a +120°C para el aceite, y hasta 50°C para ambiente	
SOPORTE TÉCNICO		
Garantía técnica mínima	12 meses	
Certificado de respaldo de fabrica	Si	

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL DISPOSITIVO DE SECADO EN LINEA EN TRANSFORMADOR DE POTENCIA

IV.ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA EL DISPOSITIVO DE SECADO EN LINEA PARA TRANSFORMADOR DE POTENCIA

1. DESCRIPCION GENERAL

El Contratista deberá considerar en el suministro de este equipo el diseño, fabricación, traslado al sitio del proyecto, instalación, pruebas, capacitación, software y puesta en funcionamiento.

2. ESPECIFICACIONES TECNICAS

- a. El sistema de secado debe ser diseñado para uso en línea (con transformador energizado) y deberá de ser diseñado para transformadores mayores a 10 MVA.
- b. El fabricante deberá de tener experiencia en estos sistemas de por lo menos 20 años en el mercado.
- c. El sistema deberá garantizar que no absorberá ninguna burbuja de aire mientras esté en funcionamiento. Y deberá garantizarse que la entrada de aceite deberá ser por la parte inferior de la cuba y la salida deberá ser a la parte superior de la cuba.
- d. Los componentes de los filtros absorbentes de agua deben de ser de Zeonite Crystalline Aluminosilicate aglutinadas como perlas de 3 Angstrom de espesor. No inflamable y biodegradable.
- e. Los filtros una vez llenos de agua deberán poderse vaciar y rellenar, o sea que podrán ser reutilizables. El servicio de relleno deberá ser garantizado por el fabricante informando al proveedor con el debemos de avocarnos.
- f. La capacidad de absorción del sistema deberá ser entre 11 a 12 litros de agua antes de su relleno.
- g. El sistema deberá ser provisto con un monitor que podrá medir la humedad del aceite en ppm y la temperatura en grados Celsius. Este deberá poder tomar medidas tanto en la entrada como en la salida del sistema. La información de la pantalla deberá poderse utilizar en el idioma inglés o en español.
- h. El sistema deberá de colocarse a un lado de la cuba del Transformador, pero no adyacente ella (pegado a un lateral de la cuba). La estructura donde se montará el sistema deberá ser fuerte capaz de sostener los filtros una vez que estén saturados de agua.
- i. La estructura y los cilindros de los filtros deben ser acero inoxidable grado 304, así como su tornillería.
- j. La capacidad de bombeo del sistema deberá ser de 90 litros por hora o más. No se aceptarán sistemas de menor capacidad.
- k. El sistema deberá proveerse con lo siguiente: válvula de entrada (no retornable), indicador de flujo, bomba, prefiltro (antes de los filtros de Zeonite), filtros de Zeonite, filtro de partículas, desairador, filtro de partículas, válvula de salida (no retornable), indicador de flujo, Interruptor de control y monitor de ppm de agua y temperatura. El sistema deberá contener válvulas en los filtros de Zeonite para un fácil reemplazo sin parar el proceso.
- l. La alimentación eléctrica del sistema (bomba, monitor) deberá ser de 110 Vac, 60 Hz.
- m. Sistema deberá ser capaz de soportar temperaturas hasta 110 grados Celsius y presión de 3 bar sin bomba funcionando.
- n. El sistema deberá ser instalado por el fabricante bajo la supervisión de Ingenieros de ENEE.
- o. Un juego (se entiende por juego, los que utiliza un sistema completo de secado) de filtros extras de Zeonite listos para utilizarse.

Los repuestos para este equipo debe ser parte del costo global del sistema de secado en línea e incluirlo en su oferta, para este lote de repuesto el contratista debe desglosar sus partes e indicar su precio individual, para que la ENEE tenga la postestad de aumentar o disminuir la cantidad de dichos repuestos, esta lista de repuesto debe incluirse en la” Sección ***Lista de Repuestos para Subestaciones***”.

3. Información técnica requerida:

Se requiere que el contratista suministre toda la información de este equipo, como ser: (i) Plano general del equipo y de sus soportes, con dimensiones y pesos, (ii) Planos para ensamble e instalación final, (iii) Características eléctricas, mecánicas y dimensiones, (iv) Diagramas esquemáticos de control y de alambrado, (v) Dibujos de la placa de datos, (vi) Copia de los Reportes de las pruebas tip, (vii) Certificado ISO mas reciente y vigentes, (viii) Modelo y país de origen del equipo, (ix) Catálogos y otra información general publicada por el fabricante, y otra Información adicional presentada en la oferta.

4. DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

Item	DISPOSITIVO DE SECADO EN LINEA PARA TRANSFORMADOR DE POTENCIA		
	Descripción	Solicitado	Ofertado
1	Tipo	On Line	
2	Medición Humedad entrada al sistema	SI	
3	Medición Humedad salida del sistema	SI	
4	Medición temperatura Aceite a la Entrada del sistema	SI	
5	Medición temperatura Aceite a la Salida del sistema	SI	
6	Alimentación	120/240 VAC, 60 Hz - 1 ϕ	
7	Grado Protección IP	SI	
8	Máximo volumen de aceite por cilindro	11-12 lts.	
9	Capacidad de absorción de agua por cilindro	-----	
10	Material de Absorción	Zeolita Cristalina Aluminosilicato	
11	Material de Absorción No Inflamable y Bio Degradable	SI	
12	Modificación de Gases Disueltos en el aceite	NO	
13	Tamaño máximo de las partículas absorbentes	3 Angstrom	
14	Aceite suministrado con Cilindros	SI	
15	Filtro para partículas	SI	
16	Capacidad bomba circulación	90 lts por hora	
17	Reciclado de cilindros	SI	

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA EL SISTEMA CONTRA LA EXPLOSIÓN E INCENDIO PARA EL TRANSFORMADOR DE POTENCIA

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL SISTEMA CONTRA EXPLOSIÓN E INCENDIO.**1. DESCRIPCIÓN GENERAL**

Para los transformadores de potencia aquí estipulados, es parte del alcance la integración en cada uno de ellos el suministro e instalación de un sistema contra la explosión e incendio, este sistema deberá ser suministrado, trasladado en sitio, instalar, comisionar, probar, capacitación y certificar (por parte de un representante técnico del fabricante) y dejar en operación, este sistema contra la explosión e incendio, su equipo de control y señalización será parte del suministro del mismo, este equipo debe ser conexas tanto en la yarda o patio de la subestación como en la sala de control, todas aquellas partes y elementos que vengan por separado de la fábrica deberán ser ensamblados, operados y probados en sitio, aquellos elementos de control y señalización que no fueron conexas en fábrica deberá ser realizado como parte del alcance en el sitio del proyecto, es parte del alcance para el contratista del proyecto e incluirlo en su oferta para el suministro e instalación de este Sistema Contra la Explosión e Incendio (SCEI) considerar aquellas partes y/o accesorios como ser: tubería, válvulas, elementos de acople y sujeción, insumos, materiales y otros requeridos que no sea suministrado por el fabricante y que sea necesaria para la correcta operación de este sistema (SCEI).

El sistema deberá tener la capacidad tanto para despresurizar el tanque principal del transformador, como para despresurizar el compartimiento del OLTC, e inyectar N₂ como medio preventivo del incendio. El sistema deberá ser mecánico pasivo, basado en un disco o membrana de ruptura y no deberá depender de ninguna señal de protección del transformador o de su esquema de protección, para su activación, cumpliendo las recomendaciones de la norma NFPA 850 vigente en lo referente a los sistemas de despresurización rápida.

Debe instalarse como respaldo un detector de calor y fuego para activar el sistema de N₂ en caso de incendio por causas externas.

Entre el compartimiento protegido y el disco de ruptura deberá instalarse una válvula de aislamiento, integrada al sistema de señalización.

Se requiere que el suministrador de este equipo certifique que la tecnología a utilizar cuenta por lo menos con 20 pruebas exitosas de eventos de arco eléctrico dentro de un transformador cerrado lleno de aceite, de los cuales tres de ellas con energías mayores a 1 Mega Joule. También se solicita por lo menos 8 activaciones exitosas del sistema en transformadores o reactores de más de 60 MVA en 6 países diferentes, los certificados de activación exitosa deberán de estar firmados por el dueño del transformador o reactor.

2. INFORMACIÓN TÉCNICA

El sistema deberá tener la capacidad tanto para despresurizar el tanque principal, como para despresurizar el compartimiento del OLTC, e inyectar N₂ como medio preventivo del incendio. El aceite evacuado durante la despresurización debe ser colectado en un tanque para tal fin; las tuberías de interconexión no deben obstaculizar las actividades del mantenimiento en el transformador de potencia, tal como remoción o instalación de boquillas y/o radiadores o de partes extraíbles del OLTC, manholes, handholes y otros.

El mecanismo de despresurización del tanque y otros elementos protegidos deben basarse en la operación inmediata de un diafragma de ruptura, ante picos y/o gradientes de sobrepresión.

Debe instalarse como respaldo un cable detector de calor y fuego.

Entre el compartimiento a proteger y el disco de ruptura deberá instalarse una válvula de aislamiento, integrada al sistema de señalización.

Todos los elementos asociados al Sistema de Protección contra la explosión y al incendio, deben ser instalados a la intemperie, deberán soportar las condiciones ambientales de los sitios, tal como se estipulan a continuación:

- Temperatura ambiente máxima, °C Hasta 45
- Humedad relativa, 30 a 90 %
- Altura de operación, m.s.n.m. hasta 1000
- Clima tropical, con lluvia abundante en invierno

El sistema electrónico de control deberá ser instalado en la sala de control de la subestación.

Todo el equipo de control que deba ser operado con una alimentación de voltaje de corriente directa (Vcc), debe ser diseñado para operar en 125 VDC.

Todo aquel equipo que deba ser operado con una alimentación de voltaje de corriente alterna (Vac), debe ser diseñado para operar en 208/120Vca.

Con la oferta se deberá presentar la información técnica del equipo y una lista detallando sus componentes, y además indicados en un bosquejo genérico del transformador.

El embarque deberá ser tal que proteja adecuadamente este equipo contra corrosión, humedad, roturas, o avería por vibración, o impactos en su transportación y manejo. Cualquier parte de este suministro que deba ser sometida a las pruebas de rutina, no será aceptado sin un reporte escrito y certificado de las pruebas y sus resultados.

Documentación de pruebas y tolerancias: El Fabricante deberá incluir sin cargo extra para la ENEE todas las pruebas de diseño y rutina necesarias para un satisfactorio diseño y manufactura del equipo de prevención contra explosión e incendio para transformadores de acuerdo con ANSI/IEEE Standards.

El gabinete donde se instalará los equipos deberá ser del tipo autosoportado, el gabinete deberá ser metálico de tal manera que se garantice la hermeticidad a fin de proteger todo el equipo y sus elementos en el interior del gabinete contra el polvo, humedad, el material de construcción de este gabinete deberá ser resistente al impacto o golpes y estar protegido con un tratamiento anticorrosivo.

El conexionado eléctrico externo o la conexión a las borneras deberá ser del tipo atornillable para terminal tipo ojo cerrado, de la capacidad de corriente y tensión indicadas por el fabricante, el ajuste de los diferentes tornillos a usar para el cableado o conexionado deberá ser de fácil acceso, preferiblemente sin remover la cubierta y con una indicación clara, el gabinete será para uso exterior NEMA 4X o equivalente.

3. DOCUMENTACIÓN DE PRUEBAS Y TOLERANCIAS

El Fabricante deberá incluir sin cargo extra para la ENEE todas las pruebas de diseño y rutina necesarias para un satisfactorio diseño y manufactura del equipo de prevención contra explosión e incendio para transformadores de acuerdo con ANSI/IEEE Standard.

Cualquier parte de este suministro que deba ser sometida a las pruebas de rutina, no será aceptado sin un reporte escrito y certificado de las pruebas y sus resultados.

4. EMBARQUE

La preparación para el embarque deberá ser tal que proteja adecuadamente este equipo contra corrosión, humedad, roturas, o avería por vibración, o impactos en su transportación y manejo.

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS PARA EL SISTEMA CONTRA LA EXPLOSIÓN Y AL INCENDIO

Las siguientes son las Características técnicas garantizadas por el oferente _____ y por el fabricante _____:

Todos los valores y otros datos declarados deberán ser consistentes con los valores y otra información incluidos en las tablas de información y/o catálogos publicados por el fabricante. Cada página de estas características garantizadas deberá estar refrendada por el fabricante mediante su sello.

A. INFORMACION TÉCNICA GARANTIZADA POR EL FABRICANTE

1. Fabricante/país _____/_____
2. Marca y modelo _____
3. Temperatura ambiente máxima, °C _____
4. Humedad relativa, _____
5. Altura de operación, m.s.n.m. _____
6. Cumple con las recomendaciones de la NFPA 850
capítulo 3.3.6 y su ampliación en A.5.1.4.2(9) del código Sí ____/ No ____
7. Indicar el tipo de clima, el cual será utilizado el Sistema Contra
la Explosión y al Incendio (SCEI). _____
8. Basado en disco de ruptura Si ____ No ____
9. Incluye válvulas en los compartimientos a proteger y el disco
de ruptura (integrada al sistema de control) Sí ____/ No ____
10. Voltaje nominal en A.C y D.C, voltios _____/_____
11. Despresuriza el tanque principal Sí ____/ No ____
12. Despresuriza el OLTC Sí ____/ No ____
13. Certificado de 25 pruebas exitosas de arco eléctrico,
tres de ellas mayores a 1 Mega Joule Sí ____ / No ____
14. Ocho (8) certificados de activaciones exitosas
en seis (6) países diferentes Sí ____ / No ____
15. Color
 - Gabinetes _____
 - Tuberías _____
 - Otros (describa) _____
16. Lista de los componentes del sistema de protección: _____

17. Tipo de protección del gabinete y uso	_____ / _____
18. Gabinete Autosoprtado y metalico	Sí ____ / No ____
19. Bosquejo indicando los componentes.	

B. INFORMACIÓN TÉCNICA ADICIONAL REQUERIDA:

presenta lo siguiente:

Incluida:

1. Plano general del equipo y de sus soportes, con Dimensiones y pesos.	Sí ____ No ____
2. Plano para ensamble e instalación final.	Sí ____ No ____
3. Características eléctricas, mecánicas y dimensiones en detalle del equipo	Sí ____ No ____
4. Detalles de la sección de interrupción, completa, con referencias a detalles de construcción y ensamble.	Sí ____ No ____
5. Muestra típica de diagramas esquemáticos de control y de alambrado.	Sí ____ No ____
6. Dibujo del mecanismo de operación. Descripción de la operación.	Sí ____ No ____
7. Dibujos de la(s) placa(s) de datos.	Si ____ No ____
8. Copia de los Reportes de las pruebas tipo.	Sí ____ No ____
9. Indicar medidas del equipo, mts	_____
10. Detalles de los pernos de anclaje.	Sí ____ No ____

C. OTRA INFORMACIÓN REQUERIDA:

1. Certificados ISO 9001:2000 vigentes	
2. Catálogos y otra información general publicada por el Fabricante	Sí ____ No ____

D. Información adicional presentada:

(Describir otra información presentada en la oferta) _____

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LOS PARARRAYOS TIPO ESTACIÓN Y CONTADORES DE DESCARGA PARA TRANSFORMADOR DE POTENCIA

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA PARARRAYOS TIPO ESTACIÓN Y CONTADORES DE DESCARGA

1. OBJETIVO

Estas especificaciones técnicas tienen por objetivo definir los requerimientos de diseño, construcción y pruebas de los pararrayos tipo estación en un nivel de tensión de 230kV, 69kV, 138kV, 34.5kV, y en 13.8KV, El contratista deberá considerar en el suministro de cada pararrayos el suministro de los contadores de operación, traslado al sitio del proyecto, instalación y puesta en funcionamiento.

2. INFORMACIÓN TÉCNICA

Acompañando a la Oferta se deberán presentar diagramas, cálculos, reportes de prueba y otra literatura pertinente. Después de la adjudicación del Contrato, el Contratista o Suministrador deberá proveer tres (3) copias, con las modificaciones y/o adiciones que ENEE requiera, sin costo adicional. Toda la información técnica deberá llevar el nombre y logo del fabricante, así como las fechas de emisión; en caso de pruebas en laboratorios independientes, deberá llevar el nombre y logo del laboratorio. La información a presentar deberá incluir, pero no necesariamente limitarse a, lo siguiente:

a. con la oferta:

(Utilizar el mismo orden siguiente, separando cada grupo de información, para un total de 6 grupos):

1. Plano general de los dispositivos, con dimensiones y pesos.
2. Características eléctricas, mecánicas y dimensiones en detalle de los aisladores de los pararrayos y de los contadores de descarga.
3. Detalles de los terminales y conectores.
4. Dibujos de la(s) placa(s) de datos.
5. Copia de los reportes de las pruebas tipo y de las pruebas de rutina pertinentes.
6. Instrucciones de instalación.

b. Con el Suministro:

1. Plano general de los dispositivos, con dimensiones y pesos.
2. Características eléctricas, mecánicas y dimensiones en detalle de los aisladores de los pararrayos y de los contadores de Descarga.
3. Detalles de los terminales y conectores.
4. Dibujos de la(s) placa(s) de datos.
5. Reportes certificados de las pruebas tipo y de rutina pertinentes.

6. Instrucciones de operación y mantenimiento.

3. **EMBALAJES**

Los dispositivos se deberán empacar de tal forma que los aisladores estén perfectamente seguros; que las cajas sean las que absorban los probables golpes durante el transporte, y no los aisladores. Los embalajes deberán traer escrita cualquier instrucción especial de manejo y almacenamiento. El Contratista deberá cuidar que se sigan totalmente las instrucciones de manejo y almacenamiento, hasta la entrega a ENEE en el sitio estipulado.

4. **CONDICIONES AMBIENTALES**

El diseño y construcción del equipo debe ser tal, que se adapte a las siguientes condiciones ambientales de aplicación de los equipos:

- a. Elevación sobre el nivel medio del mar: $\leq 1,150$ m.
- b. Clima:
 - Temperatura del aire ambiente (°C)
 - Máxima 45
 - Promedio en un período de 24 horas 25 a 32
 - Mínima 15
 - Humedad Relativa (%) 90
 - Nivel cerámico no menor a 100

5. **CONDICIONES SÍSMICAS**

El equipo deberá ser capaz de soportar fuerzas sísmicas no menor a una aceleración en cualquier dirección horizontal a 0.25 g.

6. **CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA ELÉCTRICO:**A. **CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS PARA NIVEL DE VOLTAJE 230kV, 138kV, 69kV 34.5kV, 13.8kV.**

• Voltaje nominal del sistema (kV)	230	138	69	34.5	13.8
• Máximo voltaje del sistema (kV)	245	145	72	38.0	15.0
• Frecuencia (Hz)	60	60	60	60	60
• Tipo de aterrizaje	Directo	Directo	Directo	Directo	
• Máxima corriente de Icc (kAmp.)	25	25	30	30	30

7. **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES**A. **CALIDAD**

El Suministrador deberá poseer una experiencia comprobada en el diseño y construcción del equipo especificado. Con la Oferta se deberán acompañar las certificaciones de calidad ISO 9001 vigentes.

Además de la del fabricante de los dispositivos como un todo, debe incluirse la certificación ISO para cada fabricante de los siguientes componentes utilizados en su fabricación: Aisladores y elementos activos (MOVs).

8. REQUERIMIENTOS GENERALES DE LOS PARARRAYOS

Las siguientes son las características generales de diseño y construcción:

- Los elementos activos serán de cerámica de elevada no-linearidad, a base de óxido de zinc mezclado con otros óxidos metálicos, sin gaps.
- El pararrayos será sellado herméticamente, para instalación en exteriores, con dispositivo de alivio de presión, cuya operación sea fácilmente identificable.
- Los aisladores deberán seleccionarse para ambientes de contaminación ambiental media, pero para aplicación en zonas tropicales, de apreciable contaminación por musgos y hongos. Deberán tener suficiente resistencia mecánica para soportar los esfuerzos debido al viento, corto-circuitos, cargas en las conexiones, así como las debidas a sismos
- Los aisladores serán de porcelana color Gris Claro.
- El terminal de línea y/o en la terminal para transformador de potencia será adecuado para conectar a cable 4/0 de aluminio hasta 477 kCM ASCR, o tubo de aluminio en ambas formas, horizontal y vertical. las terminales de aterrizaje que conectaran la estructura de soporte metálica a la red de tierra principal deberá ser adecuado para conectar a cable de cobre de 2/0 hasta 4/0, estas terminales deberán ser del tipo abrazadera (clamping), con un mínimo de 2 tornillos.
- La terminal que conectará el contador de descarga y el pararrayo deberá ser a través de un conductor de cobre forrado con aislamiento de 5kV, las terminales (mufas) y conectores deberán ser adecuados para este tipo de conductor, estos conectores y conductor es parte del alcance de cada pararrayo suministrado para este proyecto.
- Todas las partes metálicas expuestas al ambiente deberán ser galvanizadas de acuerdo al método "hot dip" y en acuerdo a ASTM.
- Los pararrayos serán formados por una sola unidad.

9. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS PARA PARARRAYOS

Los pararrayos deberán conformarse a las características particulares que se resumen a continuación:

- **Nivel de Voltaje** **230kV**

1. Normas aplicables	ANSI/IEEE C62.11
2. Clase del pararrayo	Servicio intensivo para Subestación
3. Tipo	Estación
4. Máxima Utilización de Voltaje,	245kV
5. Tensión nominal del pararrayos, Duty Cycle Voltaje Rating, de acuerdo a ANSI/IEEE. No menor a	192kV
6. Tensión máxima de operación continua, MCOV de acuerdo a ANSI/IEEE No menor a	152kV
7. Clasificación kA Cresta.	15
8. Frecuencia, HZ.	60HZ
9. Voltajes de descarga, kV pico a 8/20µs, no mayor a	
a. 5kAmp.	429-433kV (*)
b. 10kAmp.	452-461kV (*)
c. 20kAmp.	497-512kV (*)
(*) Estos valores son aproximados pueden variar en un +/- 10%	
10. Capacidad de aguante al impulso y al voltaje a frecuencia normal, kV cresta y KV rms De acuerdo a la norma de diseño (numeral 1 anterior)	
11. Capacidad de absorción de energía	10kJ/kV o de acuerdo a ANSI/IEEE.
12. Capacidad de corto-circuito, kA sim.	No Menor a 50kAmp.
13. Base aislante,	Incluir
14. Resistencia sísmica, g.	0.5
15. Temperatura ambiente,	0 a + 50 °C
16. Capacidad de Sobre tensiones temporales (TOV), no menor a:	
• Tensión de a 1 Seg, kV.	220
• Tensión de a 10 seg, kV	211
17. Contador de descargas	Incluir

18. Aislamiento externo	Porcelana o Hule Siliconado
19. Color del aislamiento externo	Gris Claro
20. Sistema de aterrizaje en neutro	Solido
• Nivel de Voltaje	138kV
1. Normas aplicables	ANSI/IEEE C62.11
2. Clase del pararrayo	Servicion intensivo para Subestacion
3. Tipo	Estacion
4. Maxima Utilizacion de Voltaje,	145kV
5. Tensión nominal del pararrayos, Duty Cycle Voltaje Rating, de acuerdo a ANSI/IEEE. No menor a	120kV
6. Tensión máxima de operación continua, MCOV de acuerdo a ANSI/IEEE No menor a	98kV
7. Clasificación kA Cresta.	15
8. Frecuencia, HZ.	60HZ
9. Voltajes de descarga, kV pico a 8/20µs, no mayor a	
a. 5kAmp.	271-294kV (*)
b. 10kAmp.	288-311kV (*)
c. 20kAmp.	314-349kV (*)
(*) Estos valores son aproximados pueden variaren un +/- 10%	
10. Capacidad de aguante al impulso y al voltaje a frecuencia normal, kV cresta y KV rms De acuerdo a la norma de diseño (numeral 1 anterior)	
11. Capacidad de absorción de energía	10kJ/kV o de acuerdo a ANSI/IEEE.
12. Capacidad de corto-circuito, kA sim.	No Menor a 50kAmp.
13. Base aislante,	Incluir
14. Resistencia sísmica, g.	0.5

Sección VI. Requisitos de las Obras

Especificaciones Tecnicas para Transformadores de Potencia, Sistema Inteligente de Monitoreo en Línea, analizador en línea de gases, Sistema de secado en línea, Sistema de Prevención Contra el Incendio y la Explosión, y Pararrayos.

899

15. Temperatura ambiente,	0 a + 50 °C
16. Capacidad de Sobre tensiones temporales (TOV), no menor a:	
• Tensión de a 1 Seg, kV.	138
• Tensión de a 10 seg, kV	132
17. Contador de descargas	Incluir
18. Aislamiento externo	Porcelana o Hule Siliconado
19. Color del aislamiento externo	Gris Claro
20. Sistema de aterrizaje en neutro	Solido
• Nivel de Voltaje	69kV
1. Normas aplicables	ANSI/IEEE C62.11
2. Clase del pararrayo	Servicion intensivo para Subestacion
3. Tipo	Estacion
4. Maxima Utilizacion de Voltaje,	72kV
5. Tensión nominal del pararrayos, Duty Cycle Voltage Rating, de acuerdo a ANSI/IEEE. No menor a	60kV
6. Tensión máxima de operación continua, MCOV de acuerdo a ANSI/IEEE No menor a	48kV
7. Clasificación kA Cresta.	15
8. Frecuencia, HZ.	60HZ
9. Voltajes de descarga, kV pico a 8/20µs, no mayor a	
d. 5kAmp.	137-147kV (*)
e. 10kAmp.	144-156kV (*)
f. 20kAmp.	159-175kV (*)
(*) Estos valores son aproximados pueden variaren un +/- 10%	
10. Capacidad de aguante al impulso y al voltaje a	

Sección VI. Requisitos de las Obras

Especificaciones Tecnicas para Transformadores de Potencia, Sistema Inteligente de Monitoreo en Línea, analizador en línea de gases, Sistema de secado en línea, Sistema de Prevencion Contra el Incendio y la Explosion, y Pararrayos.

900

frecuencia normal, kV cresta y KV rms De acuerdo a la norma de diseño (numeral 1 anterior)	
11. Capacidad de absorción de energía	10kJ/kV o de acuerdo a ANSI/IEEE.
12. Capacidad de corto-circuito, kA sim.	No Menor a 50kAmp.
13. Base aislante,	Incluir
14. Resistencia sísmica, g.	0.5
15. Temperatura ambiente,	0 a + 50 °C
16. Capacidad de Sobre tensiones temporales (TOV), no menor a:	
• Tensión de a 1 Seg, kV.	69
• Tensión de a 10 seg, kV	66
17. Contador de descargas	Incluir
18. Aislamiento externo	Porcelana o Hule Siliconado
19. Color del aislamiento externo	Gris Claro
20. Sistema de aterrizaje en neutro	Solido
• Nivel de Voltaje	34.5kV
1. Normas aplicables	ANSI/IEEE C62.11
2. Clase del pararrayo	Servicion intensivo para Subestacion
3. Tipo	Estacion
4. Maxima Utilizacion de Voltaje,	38kV
5. Tensión nominal del pararrayos, Duty Cycle Voltage Rating, de acuerdo a ANSI/IEEE. No menor a	30KV
6. Tensión máxima de operación continua, MCOV de acuerdo a ANSI/IEEE No menor a	25kV
7. Clasificación kA Cresta.	15
8. Frecuencia, HZ.	60HZ
9. Voltajes de descarga, kV pico a 8/20µs, no mayor a	

Sección VI. Requisitos de las Obras

Especificaciones Técnicas para Transformadores de Potencia, Sistema Inteligente de Monitoreo en Línea, analizador en línea de gases, Sistema de secado en línea, Sistema de Prevención Contra el Incendio y la Explosión, y Pararrayos.

901

a. 5kAmp.	65-68kV (*)
b. 10kAmp.	68-72kV (*)
c. 20kAmp.	74-78kV (*)
(*) Estos valores son aproximados pueden variaren un +/- 10%	
10. Capacidad de aguante al impulso y al voltaje a frecuencia normal, kV cresta y KV rms De acuerdo a la norma de diseño (numeral 1 anterior)	
11. Capacidad de absorción de energía	10kJ/kV o de acuerdo a ANSI/IEEE.
12. Capacidad de corto-circuito, kA sim.	No Menor a 50kAmp.
13. Corriente de descarga soportada con amplitud de cresta 4/10 μ s y 2,400 μ s	100kAmp. /500kAmp.
14. Base aislante,	Incluir
15. Resistencia sísmica, g.	0.5
16. Temperatura ambiente,	0 a + 50 °C
17. Capacidad de Sobre tensiones temporales (TOV), no menor a:	
• Tensión de a 1 Seg, kV.	34.5
• Tensión de a 10 seg, kV	33
18. Contador de descargas	Incluir
19. Aislamiento externo	Porcelana o Hule Siliconado
20. Color del aislamiento externo	Gris Claro
21. Sistema de aterrizaje en neutro	Solido
• Nivel de Voltaje	13.8kV
1. Normas aplicables	ANSI/IEEE C62.11
2. Clase del pararrayo	Servicion intensivo para Subestacion
3. Tipo	Estacion
4. Maxima Utilizacion de Voltaje,	15kV
5. Tensión nominal del pararrayos, Duty Cycle Voltage Rating, de acuerdo a ANSI/IEEE.	

Sección VI. Requisitos de las Obras

Especificaciones Técnicas para Transformadores de Potencia, Sistema Inteligente de Monitoreo en Línea, analizador en línea de gases, Sistema de secado en línea, Sistema de Prevención Contra el Incendio y la Explosión, y Pararrayos.

902

No menor a	12kV
6. Tensión máxima de operación continua, MCOV de acuerdo a ANSI/IEEE No menor a	10kV
7. Clasificación kA Cresta.	15
8. Frecuencia, HZ.	60HZ
9. Voltajes de descarga, kV pico a 8/20µs, no mayor a	
a. 5kAmp.	28-33kV. (*)
b. 10kAmp.	30-36kV. (*)
c. 20kAmp.	33-40kV. (*)
(*) Estos valores son aproximados pueden variaren un +/- 10%	
10. Capacidad de aguante al impulso y al voltaje a frecuencia normal, kV cresta y KV rms De acuerdo a la norma de diseño (numeral 1 anterior)	
11. Capacidad de absorción de energía	10kJ/kV o de acuerdo a ANSI/IEEE.
12. Capacidad de corto-circuito, kA sim.	No Menor a 50kAmp.
13. Base aislante,	Incluir
14. Resistencia sísmica, g.	0.5
15. Temperatura ambiente,	0 a + 50 °C
16. Capacidad de Sobre tensiones temporales (TOV), no menor a:	
• Tensión de a 1 Seg, kV.	----
• Tensión de a 10 seg, kV	-----
17. Contador de descargas	Incluir
18. Aislamiento externo	Porcelana o Hule Siliconado
19. Color del aislamiento externo	Gris Claro
20. Sistema de aterrizaje en neutro	Solido

A. PLACA DE DATOS

El pararrayos deberá traer una placa de datos con la siguiente información, como mínimo:

- Clasificación del pararrayos (kA)
- Fabricante
- Tipo
- Número de serie
- Voltaje nominal (Ur o Duty Cycle Voltaje Rating)
- MCOV o Uc
- Capacidad de alivio de presión (kA rms)
- Año de fabricación

En caso de múltiples unidades, cada unidad deberá traer una placa de identificación, con el nombre del fabricante, tipo y número de serie, así como su posición en el conjunto.

B. BASE AISLANTE

Debe suministrarse la base aislante para cada pararrayos, con aisladores color café oscuro o gris claro, tal como el aislador del pararrayos.

9. PRUEBAS

Los pararrayos y Contadores de Descarga serán sometidos a las pruebas indicadas típicas del fabricante, pero en atención a las normas internacionales ANSI aplicables, vigentes a la fecha de suscripción del contrato.

El Suministrador será responsable de la ejecución de todas las pruebas individuales de rutina y cualquier otra que sea necesaria, así como de cualquier toma de muestras efectuada para asegurar que todos los dispositivos son totalmente conformes a las características establecidas por las pruebas de tipo.

- PRUEBAS PROTOTIPO

Deberá incluirse el Reporte certificado de las pruebas prototipo realizado al tipo y modelo específicos de los dispositivos ofrecidos, mostrando que los mismos están en conformidad con las especificaciones.

- PRUEBAS INDIVIDUALES

Las pruebas individuales de rutina que se realizarán en fábrica servirán como control final de la fabricación. Estas serán efectuadas de acuerdo con la norma especificada y se presentará un informe de las mismas. En la oferta se presentará la lista de pruebas a realizar, las que deberán ser como mínimo las requeridas por la norma aplicable.

10. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS CONTADORES DE DESCARGA DE LOS PARARRAYOS

A. REQUERIMIENTOS GENERALES

El contador debe acumular el número de descargas y además, medir la corriente resistiva de fuga. Debe ser para intemperie, sellado y estanco al agua, clasificación IP 67. Sin requerimientos de alimentación de potencia auxiliar. Debe conectarse en el circuito de tierra del pararrayos y ser de aplicación universal, es decir, para conectarse a pararrayos de diferentes fabricantes.

No debe modificar el margen de protección del pararrayos.

Debe ser libre de mantenimiento.

B. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS

• Corriente de descarga mínima, 8/20 μ s	Menor o igual a 100 A
• Resolución de conteo	Mejor o igual a 0.5 s.
• Límite máximo de conteo	No menor de 1,000 eventos
• Rango de medición corriente de fuga	No menor de 20 μ A, como mínimo, y no menos de 1,500 μ A como cota superior
• Error en la medición de corriente resistiva	No mayor de 20 %
• Frecuencia de aplicación	60 Hz
• Capacidad de cortocircuito	No menor a 10 kA rms
• Temperatura ambiente	0 a +60 °C

C. PLACA DE DATOS

El dispositivo deberá traer una placa de datos con la siguiente información, como mínimo:

- Fabricante y país.
- Modelo y/o tipo.
- Año.
- Frecuencia.
- Máxima corriente de soporte.

11. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS PARA PARARRAYOS

Las siguientes son las características técnicas garantizadas por el oferente _____ y el fabricante _____:

Todos los valores y otros datos declarados deberán ser consistentes con los valores y otra información incluidos en las tablas de información y/o catálogos publicados por el fabricante. Cada página de estas características garantizadas deberá estar refrendada por el fabricante mediante su sello

1. Fabricante (razón social) y país de origen _____
2. Modelo _____
3. Tipo _____
4. Servicio _____
5. Frecuencia, Hz _____
6. Normas _____
7. Temperatura ambiente, °C _____
8. Tensión nominal del pararrayos, Ur o Duty Cycle Voltaje
Rating _____
9. Tensión máxima de operación continua, Uc o MCOV _____
10. Voltajes de descarga, kV pico a 8/20µs: para 5kA/10kA/20kA _____/_____/_____
11. Corriente de corto-circuito, kAmp. _____
12. Base aislante _____
13. Capacidad de absorción de energía _____
14. Resistencia sísmica _____
15. Capacidad de Sobre tensiones temporales (TOV)
-Tensión de a 1 Seg, kV _____
- Tensión de a 10 Seg, kV _____
16. Contador de descargas _____/_____
17. Aislamiento Externo _____
18. Color del aislamiento externo _____
19. Aislamiento del conductor para conectar el pararrayo y
el contador de descarga, kV _____

20. Material de conductor para conectar el pararrayo y

el contador de descarga _____

Las pruebas de rutina a ejecutar son las siguientes, de acuerdo a la norma: (No. y designación)

De acuerdo a normas:

(Listarlas) _____

Adicionales del fabricante:

(Listarlas) _____

Información técnica adicional requerida:

Se presenta lo siguiente:

Incluida:

1. Plano general del pararrayo y sus componentes, con

Dimensiones y pesos.

Sí ____ No ____

2. Plano para ensamble e instalación final.

Sí ____ No ____

3. Características eléctricas, mecánicas y dimensiones en

detalle del pararrayo y del contador de descarga

Sí ____ No ____

4. Detalles de los conectores y terminales del pararrayo

y contador de descarga

Sí ____ No ____

5. Detalles de la sección del pararrayo, completa,

con referencias a detalles de construcción y ensamble.

Sí ____ No ____

6. Dibujo del mecanismo de operación. Descripción de

la operación.

Sí ____ No ____

7. Dibujos de la(s) placa(s) de datos.

Sí ____ No ____

8. Copia de los Reportes de las pruebas tipo.

Sí ____ No ____

9. Detalles de los pernos de anclaje.

Sí ____ No ____

Otra información requerida:

3. Certificados ISO 9001:2000 vigentes

a. Fabricante interruptor

Sí ____ No ____

b. Fabricante aislador

Sí ____ No ____

c. Fabricante motores

Sí ____ No ____

4. Catálogos y otra información general publicada por el

Fabricante

Sí ____ No ____

Información adicional presentada:

(Describir otra información presentada en la oferta)

12. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS PARA CONTADOR DE DESCARGAS

Las siguientes son las características técnicas garantizadas por el oferente _____ y el fabricante _____:

Todos los valores y otros datos declarados deberán ser consistentes con los valores y otra información incluidos en las tablas de información y/o catálogos publicados por el fabricante. Cada página de estas características garantizadas deberá estar refrendada por el fabricante mediante su sello.

1. Fabricante y país de origen	_____
2. Tipo y modelo	_____
3. Normas aplicables	_____
4. Capacidad de corriente de corto-circuito, kA sim	_____
5. Corriente de descarga mínima, 8/20 μ s, A.	_____
6. Tensión a través del dispositivo, kV pico:	
• 10 kA pico	_____
• 20 kA pico	_____
7. Resolución de conteo, s.	_____
8. Límite máximo de conteo, eventos	_____
9. Rango de medición corriente de fuga, μ A,	Mínimo, _____
	Máximo _____
10. Error en la medición de corriente resistiva, %	_____
11. Frecuencia de aplicación, Hz	_____
12. Temperatura ambiente, °C, rango	_____
13. Alimentación requerida	_____
14. Tipo de mantenimiento requerido	_____
15. Es de aplicación universal	Sí _____ No _____
16. Forma de conexión recomendada	_____

a. Pruebas de Rutina

Las pruebas de rutina a ejecutar son las siguientes, de acuerdo a la norma: (No. y designación)

Pruebas: _____

Información técnica adicional requerida:

En adición a las garantías anteriores, se presenta lo siguiente:

Incluida:

1. Dibujo general del dispositivo, con dimensiones y pesos.	Sí ____ No ____
2. Características eléctricas y mecánicas	Sí ____ No ____
3. Detalles de los terminales y conectores.	Sí ____ No ____
4. Dibujo de la placa de datos.	Sí ____ No ____
5. Reportes de las pruebas tipo y pruebas de rutina pertinentes.	Sí ____ No ____

Otros:

1. Certificados ISO 9001:2000 vigentes:	Sí ____ No ____
2. Usuarios de los equipos ofrecidos	Sí ____ No ____
3. Catálogos y otra información general publicada por el Fabricante	Sí ____ No ____

Información adicional presentada:

(Describir otra información presentada en la oferta)

SECCION 2.

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA INTERRUPTORES DE POTENCIA EN 230kV, 138kV, 69kV, 34.5kV y 13.8kV

I. ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA INTERRUPTORES DE POTENCIA EN 230KV Y 138KV

1. Objetivo

Estas especificaciones cubren el detalle de requerimientos para el suministro de interruptores con interrupción del arco SF6 para 230kV,138kV,69kV para instalar en subestaciones eléctricas en exteriores, el interruptor debe suministrarse completo, con sus estructuras de soporte y anclajes, caja de mando, los interruptores de tanque muerto para 138kV y 69kV deben ser suministrados con sus transformadores de corriente (T.C.), cuyo diseño, para todos los interruptores su construcción y pruebas deben ejecutarse de acuerdo a las normas ANSI/IEEE, y NEMA más recientes. Los interruptores deben ser trasladados al sitio del proyecto, instalarlos, pruebas en sitio y puesta en operación comercial.

El suministro deberá incluir los conectores de todos los terminales del interruptor, de acuerdo a los especificados en este documento. Podrán ser incluidos directamente por el fabricante del interruptor o podrán ser suministrados por el Contratista del suministro del interruptor, en coordinación con el fabricante del mismo.

2. Garantía de Reparación

Se adjunta al final de estas especificaciones un formato de Garantía de Reparación por defectos, que el fabricante del interruptor deberá emitir a favor de ENEE.

3. Información Técnica

Acompañando a la Oferta se deberán presentar diagramas, cálculos, reportes de prueba y otra literatura pertinente. Toda la información técnica deberá llevar el nombre y logo del fabricante, así como las fechas de emisión; en caso de pruebas en laboratorios independientes, deberá llevar el nombre y logo del laboratorio. La información a presentar deberá incluir, pero no necesariamente limitarse a, lo siguiente:

a. Con la Oferta:

(Utilizar el mismo orden siguiente, separando cada grupo de información, para un total de 12 grupos):

1. Plano general del interruptor y de sus soportes, con dimensiones y pesos.
2. Plano para ensamble e instalación final.
3. Características eléctricas, mecánicas y dimensiones en detalle de los aisladores de porcelana.
4. Detalles de los conectores y terminales del interruptor.
5. Detalles de la sección de interrupción, completa, con referencias a detalles de construcción y ensamble y de los soportes. Descripción de la operación.
6. Muestra de diagramas esquemáticos de control y de alambrado.
7. Dibujos del mecanismo de operación. Descripción de la operación.
8. Dibujos de la(s) placa(s) de datos.

9. Copia de los Reportes de las pruebas tipo (puede ser un CD).
10. Detalles de la base y estructura de soporte y del montaje de los polos.
11. Detalles de los pernos de anclaje.
12. Descripción completa, con detalles, del sistema de carga del gas SF6.

b. Con el Suministro:

El Contratista deberá proveer tres (3) copias impresas del Manual de Instrucciones del interruptor y una (1) copia electrónica en Disco Compacto. Todo lo anterior, en formato del fabricante del interruptor. Este manual deberá incluir, pero no necesariamente limitarse a, lo siguiente:

1. Plano general del interruptor y de sus soportes, con dimensiones y pesos.
2. Plano para ensamble e instalación final.
3. Detalles de los conectores y terminales del interruptor.
4. Detalles de la sección de interrupción, completa, con referencias a detalles de construcción y ensamble. Descripción de la operación.
5. Características eléctricas, mecánicas y dimensiones en detalle de los aisladores de porcelana.
6. Dibujos del mecanismo. Descripción de la operación.
7. Diagramas esquemáticos de control y de alambrado.
8. Dibujos de la(s) placa(s) de datos.
9. Reportes certificados de las pruebas tipo y de las pruebas de rutina pertinentes.
10. Detalles de la base y estructura de soporte y del montaje de los polos.
11. Detalles de los pernos de anclaje.
12. Instrucciones de operación y mantenimiento.
13. Lista de todas las partes con las cantidades utilizadas en el ensamble del interruptor, sus auxiliares y accesorios.
14. Lista de las partes de repuesto suministradas con su número de catálogo correspondiente, adecuada para propósitos de compra de las mismas.
15. Descripción de los procedimientos de calibración aplicables a cualquier equipo de control, medición y protección del interruptor.
16. Descripción completa, con detalles, del sistema de carga del gas SF6.

4. Embalajes

Los interruptores se deberán empacar de tal forma que los aisladores y compartimientos metálicos estén perfectamente seguros; que las cajas sean las que absorban los probables golpes durante el transporte. Los embalajes deberán traer escrita cualquier instrucción especial de manejo y almacenamiento. El Contratista deberá cuidar que se sigan totalmente las instrucciones de manejo y almacenamiento, hasta la entrega a ENEE en el sitio estipulado.

5. Condiciones Ambientales

El diseño y construcción del equipo debe ser tal, que se adapte a las siguientes condiciones ambientales de aplicación de los equipos:

1. Elevación sobre el nivel medio del mar: No mayor a 1000Mts
2. Clima:
 - Temperatura del aire ambiente (°C)

- Máxima	45
- Promedio	25~30
- Mínima	15
 - Humedad Relativa promedio en (%) 90

6. Condiciones Sísmicas

El equipo deberá ser capaz de soportar esfuerzos sísmicos de 0.25 g. horizontal.

7. Especificaciones para Interruptores de potencia en SF6

Estas especificaciones cubren el detalle de requerimientos para el suministro de interruptores en SF6 para 230kV, 138kV y 69kV, para instalar en subestaciones en exteriores, completos, los interruptores a suministrar en 138kV y 69kV de tanque muerto deben suministrarse con sus transformadores de corriente (T.C.) en ambos lados en cada una de sus fases, los interruptores deben suministrarse con su estructura de soporte y anclajes, cuyo diseño, construcción y pruebas se ejecuten de acuerdo a las normas ANSI/IEEE, y NEMA más recientes.

7.1 Características del Sistema Eléctrico para los interruptores de potencia de tipo tanque vivo y tanque muerto es la siguiente:

A. Interruptor de potencia para 230kV

1. Voltaje nominal (kV) 230
2. Máximo voltaje del sistema (kV) 245

3.	Frecuencia (Hz)	60
4.	Tipo de aterrizaje	Directo
5.	Corriente de corto-circuito, Trifásico, sim, rms, (kA), no menor a	31.5
6.	Corriente de corto-circuito, Monofásico, sim, rms, (kA), no menor a	31.5

B. Interruptor de potencia para 138kV

1.	Voltaje nominal (kV)	138
2.	Máximo voltaje del sistema (kV)	145
3.	Frecuencia (Hz)	60
4.	Tipo de aterrizaje	Directo
5.	Corriente de corto-circuito, Trifásico, sim, rms, (kA), no menor a	31.5
6.	Corriente de corto-circuito, Monofásico, sim, rms, (kA), no menor a	31.5

C. Interruptor de potencia para 69kV

1.	Voltaje nominal (kV)	69
2.	Máximo voltaje del sistema (kV)	72
3.	Frecuencia (Hz)	60
4.	Tipo de aterrizaje	Directo
5.	Corriente de corto-circuito, Trifásico, sim, rms, (kA), no menor a	31.5
6.	Corriente de corto-circuito, Monofásico, sim, rms, (kA), no menor a	31.5

7.2 Calidad

El Suministrador deberá poseer una experiencia comprobada en el diseño y construcción del equipo especificado. Con la Oferta se deberán acompañar las certificaciones de calidad ISO 9001:2000, vigentes.

Además de la del fabricante del interruptor como un todo, debe incluirse la certificación ISO para cada fabricante de los siguientes componentes utilizados en la fabricación del interruptor: Aisladores, cámaras de interrupción y motor.

7.3 Requerimientos Generales Para Interruptores Tipo Tanque Vivo Y Muerto

Las siguientes son las características generales de diseño y construcción:

- Los interruptores para 230kV deben ser del tipo tanque vivo, todos los interruptores deben diseñarse completos, con estructura de soporte, accesorios y herrajes de instalación.

- Los interruptores para 138kV deben ser del tipo tanque vivo y tanque muerto, todos los interruptores deben diseñarse completos, con estructura de soporte, accesorios y herrajes de instalación.
- Los interruptores para 69kV deben ser del tipo tanque muerto, todos los interruptores deben diseñarse completos, con estructura de soporte, accesorios y herrajes de instalación.
- Los interruptores para 230kV, 138kV y 69kV, deben ser suministrados con accionamiento tripolar y monopolar, **en los planos y lista de cantidades de equipo electromecánicos se está solicitando las cantidades de interruptores tripolares y monopolares por subestación.**
- El interruptor debe traer al menos 2 bloques de aterrizaje con conector para cable de cobre trenzado 2/0 a 4/0 AWG.
- Deben incluirse los pernos de anclaje para las cimentaciones.
- Los interruptores en 138kV y 69kV, solicitados de tipo tanque muerto, deben suministrarse con tres donas en cada polo (2 Protección, 1 medición), o sea dos (2) T.C. por fase, donde cada T.C. debe estar compuesto por tres donas, el núcleo de los transformadores de corriente para los interruptores de tipo tanque muerto en 138kV y 69kV deben ser del tipo toroidal o tipo dona para ser instalados en la base del aislador de tipo pasante, su diseño deberá ser compacto, estos T.C. deben estar montados en carcasas resistentes a la intemperie, los T.C. deben colocarse en cada uno de los polos del interruptor y situados en la base del aislador pasante, los cables y conexiones para los T.C. deben ser dirigidos al armario de control y el conexión debe ser a través de regletas de bornes de puenteo y ubicados en el armario de control del interruptor mismo.
- Todos los interruptores de tanque vivo y tanque muerto de acción monofásico y tripolar para 230kV, 138kV, 69kV deben contar como mínimo con (contador de operaciones, mando manual, contactos auxiliares, relés de medición de corriente, lámpara y tomacorriente con interruptor de protección común, interruptor de protección del motor, calentadores e interruptores de protección para la calefacción y los demás accesorios y dispositivos solicitados en el ítem **7.7 Gabinete de control**, el aislamiento externo de los polos de cada interruptor de tanque vivo y muerto deben ser de porcelana y resistente para soportar antisísmica muy alta durante el funcionamiento, el interruptor deberá operar a una temperatura ambiente no menor a 45°C, el interruptor deberá ser operado con mecanismo de operación por resorte.
- Los interruptores de accionamiento monopolar y tripolar en 230kV deben diseñarse completos, con su estructura de soporte, accesorios y todos los herrajes para su instalación.
- Los interruptores de tanque vivo y tanque muerto en 138kV y 69kV deben diseñarse completos, con su estructura de soporte, los interruptores de tanque muertos suministrarse con sus transformadores de corriente, accesorios y todos los herrajes para su instalación.

- Los interruptores para 230kV,138kV y 69kV de accionamiento tripolar, deben ser suministrase para operar con recierre tripolar rápido.
- Todos los interruptores deben diseñarse con al menos 2 bloques de aterrizaje con conector para cable de cobre trenzado 2/0 a 4/0 AWG.
- Todos los interruptores deben suministrase con sus pernos de anclaje para las cimentaciones.
- El interruptor de potencia de tanque muerto debe diseñarse con una cámara de interrupción encapsulada el tanque debe estar puesto a tierra, el encapsulado del interruptor debe garantizar el mínimo mantenimiento, el interruptor debe suministrase con sus T.C. con núcleo toroidal, ubicados en la base del polo del interruptor, la cámara de interrupción debe soportar una alta intensidad de corriente de corto circuito no menor a 31.5kAMP, el centro de gravedad del interruptor debe ser de una elevada resistencia sísmica, el interruptor debe operar bajo temperaturas ambientales y de trabajo, los devanados del transformador de corriente deben ser material de cobre, aislamiento de papel/seco, el aislamiento externo de los polos debe ser de porcelana, el medio de interrupción de cierre o apertura en la cámara del interruptor debe ser de gas SF6 puro para ser utilizado en zonas tropicales, el tanque del interruptor debe ser fabricado con sistema de extinción de autocompresión y accionado por acumulador de resorte, el interruptor debe incluir como mínimo una unidad de ruptura, tanque metálico, aislador pasante, transformadores de corriente, bastidor, armario de control y su mecanismo de operación, estructura de soporte, pernos de anclajes para su base, conectores de aluminio.

7.4 Polos

- Debe existir una adecuada coordinación entre el aislamiento externo fase-tierra y el aislamiento interno en posición abierto, para que cualquier vencimiento de rigidez dieléctrica debido a impulsos o maniobras, no ocurra externamente fase a tierra.
- La capacidad dieléctrica a presión atmosférica deberá ser suficiente para soportar la máxima tensión continua de operación.
- Deben contar con dispositivos para alarma y bloqueo por baja presión del gas, compensados por temperatura.
- Debe traer un indicador de presión por polo, compensado por temperatura.
- Los aisladores serán de porcelana de alta calidad, color gris, para nivel de contaminación media.

7.5 Mecanismo de operación

- El mecanismo de operación será a resorte (no se acepta otro tipo de mecanismo de operación ni combinaciones resorte-hidráulico), cargado por motor, automático.
 - El mecanismo de operación debe ser capaz de soportar al menos 10,000 operaciones mecánicas sin que sea necesario el reemplazo de partes básicas.
 - Este mecanismo debe contar con la opción para cargar el (los) resorte(s) en forma manual, mediante una manivela. El control automático de recarga debe bloquearse cuando se utilice tal dispositivo.
 - Debe contar con dispositivos para el cierre y apertura desde su propio gabinete de control.
 - La posición del interruptor (cerrado o abierto) debe indicarse mecánicamente en forma visible desde el exterior del interruptor; la condición del resorte de cierre (cargado o descargado) debe indicarse mecánicamente y ser visible desde el exterior del gabinete.
 - Se deben incluir al menos 8 contactos auxiliares NC y 8 NA libres, para cualquier aplicación del usuario, cableados hasta los bloques de terminales en el gabinete de control.
 - Debe ser del tipo disparo-libre, con dispositivo de anti-bombeo (anti-pumping).
 - El mecanismo de operación debe tener 2 bobinas de apertura.
 - Deben proveerse los siguientes dispositivos de supervisión con indicación remota de alarma al panel de control principal de la subestación y previsión para indicación a un sistema de remoto. Estos dispositivos deben operar correctamente a la temperatura interna del gabinete de control.
 - Supervisión de discrepancia de fases.
 - Supervisión de carga del resorte.
 - Supervisión del circuito de disparo del interruptor.
- Cualquiera de estos dispositivos de supervisión debe poder ser deshabilitado en forma fácil, sin tener que afectar la operación normal del interruptor.
- Debe contar con un calentador de espacio, controlado mediante termostato, en el rango de 10 a 40 °C.

7.6 Cámaras de interrupción

Las cámaras de interrupción deberán utilizar la característica de auto soplado para la extinción del arco (Auto

soplado significa que para corrientes de corto circuito elevadas se utiliza la energía misma del arco para la interrupción).

La vida útil de los contactos y otras partes involucradas no debe ser menor a 5 interrupciones a corriente nominal de interrupción.

7.7 Gabinete de control para los interruptores

El gabinete de control debe ser metálico a prueba de agua, polvo, a la corrosión, resistente a los golpes, este gabinete debe ser para uso a la intemperie, el grado de protección para este gabinete debe ser no menor a la clase NEMA 4X o IP 54 o mejor, con puertas con bisagras, este gabinete debe ser montado en el interruptor y ubicado a una altura fácilmente accesible desde el suelo, o en caso contrario, debe suministrarse un dispositivo de acceso cómodo y seguro, tanto mecánica como eléctricamente.

Dentro del gabinete deberán encontrarse, al menos, lo siguiente:

- Conmutador Local/Remoto.
- Conmutador para Apertura/Cierre.
- Contador de operaciones. Este contador debe ser del tipo no-reinicial.
- Indicador de carga/descarga del resorte del mecanismo.
- Los dispositivos de supervisión.
- Conmutadores e interruptores para la alimentación D.C. y la alimentación A.C.
- Luz de gabinete con su interruptor manual.
- Calentador anti-condensación, con conmutador On/Off, termostáticamente controlado para mantener la temperatura dentro del gabinete, 5 °C por arriba de la mínima ambiente.
- Bloques de terminales para los circuitos de control, alarma y auxiliares. El tipo de bloque y de terminales de cable debe asegurar que las conexiones no se suelten accidentalmente.
- Dispositivo mecánico para apertura manual.
- Manivela para carga manual de los resortes.

Las puertas de los gabinetes deberán poder cerrarse con llave.

El gabinete deberá disponer de facilidades para implementar en campo con facilidad la entrada de los cables. Una posibilidad es prever una placa metálica removible en la parte inferior, para ser perforada durante la instalación, para la entrada del cableado en ductos o directamente. La interfase deberá mantener la característica de protección no menor a la NEMA 4X.

El acabado de las superficies externas e internas de los compartimientos del gabinete interruptor debe estar protegido con una capa de pintura primaria y dos capas de pintura para exteriores, adecuada para las condiciones ambientales especificadas. Para el acabado externo, el color final debe ser gris, ANSI 70 GRAY. Son aceptables tonos claros de verde. Para las superficies internas deberá ser color blanco o parecido.

7.8 Cableado de Control para el interruptor y transformadores de corriente

Todo el conexionado requerido para el gabinete de mando y cableado interno para los interruptores de tanque vivo y de tanque muerto y sus T.C., debe ser del tipo termoplástico, o aislamiento equivalente, con capacidad continua de operación a 105 °C., el calibre o diámetros de los cables no deben ser menor de 12 AWG, con terminales tipo anillo. Todo el cableado debe tener identificaciones tipo dedal o casquillo. No más de dos cables deben terminar en cualquier punto del bloque de terminales.

7.9 Terminales

Las terminales de cada boquilla o polo de cada interruptor deben ser fabricadas de aluminio tipo plancha o plana de tal manera que se pueda acoplar conectores que sujetarán las bajadas de la barra tensada y/o conexiones entre equipo los calibres de los conductores de aluminio y/o tubo de aluminio estarán indicados en los planos de disposición de equipo presentado y aprobados por el cliente. Los interruptores deben suplirse con todos los conectores de aluminio para las terminales de las boquillas y para los bloques de aterrizaje, si así lo desea el fabricante de los interruptores, caso contrario será responsabilidad del contratista suministrarlo como parte del alcance del proyecto.

7.10 Características específicas

El interruptor deberá conformarse a las características particulares que se resumen a continuación:

A. Interruptor en 230kV, Tanque Vivo

1. Uso	Exterior.
2. Tipo	Tanque Vivo.
3. Aislamiento externo de los polos	Porcelana
4. Accionamiento	<i>Tripolar y Monopolar (*)</i>
5. Medio de Interrupción	SF6
6. Medio de operación	Resorte operado a motor, automático.
7. Temperatura ambiente, no menor a	+40 °C
8. Voltaje nominal de operación	230kVrms.

9. Máximo voltaje continuo de operación	245kVrms.
10. Nivel de Impulso por rayo (LIWL) (a tierra, entre fases y a través de interruptor abierto), * Las demás características dieléctricas coordinadas a este valor de LIWL.	1050kVpico.
11. Frecuencia	60HZ.
12. Corriente continua nominal, No menor a	2000Amp. (*)
13. Corriente de Corto-circuito nominal, kA simétrica no menor a	31.5kAmp.
14. First Pole to Clear Factor	1.3.
15. Corriente Nominal de Cierre en Corto-circuito	2.6x31.5 kA pico.
16. Corriente de soporte de corto-circuito	31.5kAmp. a 3 Seg.
17. Secuencia Nominal de Operación	O-0.3 s-CO-3min-CO.
18. Tiempo de interrupción desde la energización de la bobina de apertura hasta la extinción del arco en el último polo, ciclos Max	3
19. Características TRV	Standard.
20. Máxima disparidad de polos, ms	3
21. Cantidad de bobinas de apertura	2
22. Voltaje de alimentación.	
• para bobinas apertura/cierre	125Vcc.
• para motor de carga	125Vcc.
• para calentadores, Vca	220,1fase, 60 Hz.
23. Resistencia sísmica, g.	0.25
24. Color de los aisladores	Gris Claro.
25. Distancia de fuga, no menor a	25 mm/kV.
26. Clase de protección ambiental del gabinete de control, mínima:	NEMA 4X.
27. Material del gabinete	Metálico.
28. Voltaje nominal soportado a frecuencia Industrial a 1min.	460kV.
29. Alimentación para gabinetes:	

• Iluminación, Vac.	120
• Calentadores, Vac	120 o 220
30. Normas aplicables para el interruptor	ANSI/IEEE C.37
31. Mínima Altura de Partes Energizadas sobre el suelo	
(El gabinete de control debe quedar a altura de hombre; si se requiere algún dispositivo elevador, este deberá ser parte integral del interruptor).	De acuerdo a normas NESC

(*) En el formato de lista de cantidades de equipo electromecánico para cada subestación encontrara la cantidad de interruptores de tipo Tripolar y Monopolar a suministrar.

B. Interruptor en 138kV Tanque Vivo

1. Uso	Exterior.
2. Tipo	Tanque Vivo.
3. Aislamiento externo de los polos	Porcelana
4. Accionamiento	Tripolar y Monopolar (*)
5. Medio de Interrupción	SF6
6. Medio de operación	Resorte operado a motor, automático.
7. Temperatura ambiente, no menor a	+40 °C
8. Voltaje nominal de operación	138kVrms.
9. Máximo voltaje continuo de operación	145kVrms.
10. Nivel de Impulso por rayo (LIWL)	
(a tierra, entre fases y a través de interruptor abierto), * Las demás características dieléctricas coordinadas a este valor de LIWL.	650kVpico.
11. Frecuencia	60HZ.
12. Corriente continua nominal, No menor a	2000/1200Amp. (*)
13. Corriente de Corto-circuito nominal, kA simétrica no menor a	31.5kAmp.
14. First Pole to Clear Factor	1.3.
15. Corriente Nominal de Cierre en Corto-circuito	2.6x31.5 kA pico.
16. Corriente de soporte de corto-circuito	31.5kAmp. a 3 Seg.
17. Secuencia Nominal de Operación	O-0.3 s-CO-3min-CO.

18. Tiempo de interrupción desde la energización de la bobina de apertura hasta la extinción del arco en el último polo, ciclos Max	3
19. Características TRV	Standard.
20. Máxima disparidad de polos, ms	3
21. Cantidad de bobinas de apertura	2
22. Voltaje de alimentación.	
• para bobinas apertura/cierre	125Vcc.
• para motor de carga	125Vcc.
• para calentadores, Vca	220,1fase, 60 Hz.
23. Resistencia sísmica, g.	0.25
24. Color de los aisladores	Gris Claro.
25. Distancia de fuga, no menor a	25 mm/kV.
26. Clase de protección ambiental del gabinete de control, mínima:	NEMA 4X.
27. Material del gabinete	Metálico.
28. Voltaje nominal soportado a frecuencia Industrial a 1min.	275kV.
29. Alimentación para gabinetes:	
• Iluminación, Vac.	120
• Calentadores, Vac	120 o 220
30. Normas aplicables para el interruptor	ANSI/IEEE C.37
31. Mínima Altura de Partes Energizadas sobre el suelo	
(El gabinete de control debe quedar a altura de hombre; si se requiere algún dispositivo elevador, este deberá ser parte integral del interruptor).	
De acuerdo a normas NESC	

(*) En el formato de lista de cantidades de equipo electromecánico para cada subestación encontrara la cantidad de interruptores de tipo Tripolar y Monopolar a suministrar.

C. Interruptor en 138kV Tanque Muerto

1. Uso	Exterior.
2. Tipo	Tanque Muerto.

3.	Aislamiento externo de los polos	Porcelana
4.	Accionamiento	Monopolar/Tripolar (*)
5.	Medio de Interrupción	SF6
6.	Medio de operación	Resorte operado a motor, automático.
7.	Temperatura ambiente, no menor a	+40 °C
8.	Voltaje nominal de operación	138kVrms.
9.	Máximo voltaje continuo de operación	145kVrms.
10.	Nivel de Impulso por rayo (LIWL) (a tierra, entre fases y a través de interruptor abierto), * Las demás características dieléctricas coordinadas a este valor de LIWL.	650kVpico.
11.	Frecuencia	60HZ.
12.	Corriente continua nominal, No menor a	1200Amp. (*)
13.	Corriente de Corto-circuito nominal, kA simétrica no menor a	31.5kAmp.
14.	First Pole to Clear Factor	1.3.
15.	Corriente Nominal de Cierre en Corto-circuito	2.6x31.5 kA pico.
16.	Corriente de soporte de corto-circuito	31.5kAmp. a 3 Seg.
17.	Secuencia Nominal de Operación	O-0.3 s-CO-3min-CO.
18.	Tiempo de interrupción desde la energización de la bobina de apertura hasta la extinción del arco en el último polo, ciclos Max	3
19.	Características TRV	Standard.
20.	Máxima disparidad de polos, ms	3
21.	Cantidad de bobinas de apertura	2
22.	Voltaje de alimentación.	
	• para bobinas apertura/cierre	125Vcc.
	• para motor de carga	125Vcc.
	• para calentadores, Vca	220,1fase, 60 Hz.
23.	Resistencia sísmica, g.	0.25

24. Color de los aisladores	Gris Claro.
25. Distancia de fuga, no menor a	25 mm/kV.
26. Clase de protección ambiental del gabinete de control, mínima:	NEMA 4X.
27. Material del gabinete	Metálico.
28. Voltaje nominal soportado a frecuencia Industrial a 1min.	275kV.
29. Alimentación para gabinetes:	
• Iluminación, Vac.	120
• Calentadores, Vac	120 o 220
30. Normas aplicables para el interruptor	ANSI/IEEE C.37
31. Mínima Altura de Partes Energizadas sobre el suelo	
(El gabinete de control debe quedar a altura de hombre; si se requiere algún dispositivo elevador, este deberá ser parte integral del interruptor).	De acuerdo a normas NESC.
32. Características técnicas de los Transformador de Corriente	
• Tipo	Nucleo Toroidal instalado en el aislador pasante (diseño compacto).
• Material de la cubierta externa	Metálica y de acero resistente a la intemperie.
• Precisión y carga	0.3B2.0
• Clase de exactitud en el núcleo de protección	400
• Corriente nominal en devanado primario	MR: 1,200Amp.
• Corriente Secundaria	5 Amp.
• Factor de corriente continua	1.5
• Cantidad de Donas Por Polo y Relación	(2 de Protección, 1 Medición)
• Material devanado	Cobre
• Aislamiento Interno de los devanados	Seco/Papel
• Norma aplicable en el T.C.	ANSI/IEEE C57.13
33. Normas aplicables para el interruptor	ANSI/IEEE C.37

(*) En el formato de lista de cantidades de equipo electromecánico para cada subestación encontrara la cantidad de interruptores de tipo Tripolar y Monopolar a suministrar.

D. Interruptor en 69kV Tanque Muerto

1. Uso	Exterior.

2. Tipo	Tanque Muerto.
3. Aislamiento externo de los polos	Porcelana
4. Accionamiento	Tripolar (*)
5. Medio de Interrupción	SF6
6. Medio de operación	Resorte operado a motor, automático.
7. Temperatura ambiente, no menor a	+40 °C
8. Voltaje nominal de operación	69kVrms.
9. Máximo voltaje continuo de operación	72kVrms.
10. Nivel de Impulso por rayo (LIWL) (a tierra, entre fases y a través de interruptor abierto), * Las demás características dieléctricas coordinadas a este valor de LIWL.	350kVpico.
11. Frecuencia	60HZ.
12. Corriente continua nominal, No menor a	1200Amp. (*)
13. Corriente de Corto-circuito nominal, kA simétrica no menor a	31.5kAmp.
14. First Pole to Clear Factor	1.3.
15. Corriente Nominal de Cierre en Corto-circuito	2.6x31.5 kA pico.
16. Corriente de soporte de corto-circuito	31.5kAmp. a 3 Seg.
17. Secuencia Nominal de Operación	O-0.3 s-CO-3min-CO.
18. Tiempo de interrupción desde la energización de la bobina de apertura hasta la extinción del arco en el último polo, ciclos Max	3
19. Características TRV	Standard.
20. Máxima disparidad de polos, ms	3
21. Cantidad de bobinas de apertura	2
22. Voltaje de alimentación.	
• para bobinas apertura/cierre	125Vcc.
• para motor de carga	125Vcc.
• para calentadores, Vca	220,1fase, 60 Hz.

23. Resistencia sísmica, g.	0.25
24. Color de los aisladores	Gris Claro.
25. Distancia de fuga, no menor a	25 mm/kV.
26. Clase de protección ambiental del gabinete de control, mínima:	NEMA 4X.
27. Material del gabinete	Metálico.
28. Voltaje nominal soportado a frecuencia Industrial a 1min.	140kV.
29. Alimentación para gabinetes:	
• Iluminación, Vac.	120
• Calentadores, Vac	120 o 220
30. Normas aplicables para el interruptor	ANSI/IEEE C.37
31. Mínima Altura de Partes Energizadas sobre el suelo	
(El gabinete de control debe quedar a altura de hombre; si se requiere algún dispositivo elevador, este deberá ser parte integral del interruptor).	De acuerdo a normas NESC.
32. Características técnicas de los Transformador de Corriente	
• Tipo	Nucleo Toroidal instalado en el aislador pasante (diseño compacto).
• Material de la cubierta externa	Metálica y de acero resistente a la intemperie.
• Ubicación de los T.C.	En la base del aislador pasante.
• Precisión y carga	0.3B2.0
• Clase de exactitud en el núcleo de protección	400
• Corriente nominal en devanado primario	MR: 1,200Amp.
• Corriente Secundaria	5 Amp.
• Factor de corriente continua	1.5
• Cantidad de Donas Por Polo y Relación	(2 de Protección, 1 Medición)
• Material devanado	Cobre
• Aislamiento Interno de los devanados	Seco/Papel
• Norma aplicable en el T.C.	ANSI/IEEE C57.13
33. Normas aplicables para el interruptor	ANSI/IEEE C.37

(*) En el formato de lista de cantidades de equipo electromecánico para cada subestación encontrara la cantidad de interruptores de tipo Tripolar y Monopolar a suministrar.

8. Terminales

Las terminales de las boquillas serán fabricadas de aluminio tipo plancha o plana de tal manera que se pueda acoplar conectores que sujetarán las bajadas de la barra tensada y/o conexiones entre equipo los calibres de los conductores de aluminio y/o tubo de aluminio estarán indicados en los planos de disposición de equipo presentado y aprobados por el cliente. Los interruptores deben suplirse con todos los conectores de aluminio para las terminales de las boquillas y para los bloques de aterrizaje, si así lo desea el fabricante de los interruptores, caso contrario será responsabilidad del contratista suministrarlo como parte del alcance del proyecto.

9. Aisladores de porcelana

El aislamiento externo para los interruptores será fabricado de porcelana deberá ser hecha por un proceso húmedo; deberá ser homogénea; libre de laminaciones, cavidades, u otras grietas o imperfecciones, que puedan afectar la resistencia mecánica o calidad dieléctrica, y deberá ser vitrificado a fondo, durable impermeable a la humedad. El esmalte de la porcelana deberá estar libre de vejigas y quemaduras. Todos los herrajes de montaje deberán ser anticorrosivos o galvanizados con zinc por el proceso "HOT DIP". Toda porcelana deberá ser de color gris esmaltado.

10. Calidad

El Suministrador deberá poseer una experiencia comprobada en el diseño y construcción del equipo especificado. Con la Oferta se deberán acompañar las certificaciones de calidad ISO 9001:2000, vigentes.

Además de la del fabricante del interruptor como un todo, debe incluirse la certificación ISO para cada fabricante de los siguientes componentes utilizados en la fabricación del interruptor: Aisladores, cámaras de interrupción y motor.

11. Placa de datos

El interruptor deberá traer una placa de datos con la información mínima estipulada por ANSI/IEEE C.37

12. Pruebas

Los interruptores serán sometidos a las pruebas indicadas en las normas ANSI/IEEE aplicables, vigentes a la fecha de suscripción del contrato.

El Suministrador será responsable de la ejecución de todas las pruebas individuales de rutina y cualquier otra que sea necesaria, así como de cualquier toma de muestras efectuada para asegurar que todos los interruptores son totalmente conformes a las características establecidas por las pruebas de tipo.

13. Pruebas prototipo

Deberá incluirse el Reporte certificado de las pruebas prototipo realizadas al tipo y modelo específicos de interruptor ofrecido, mostrando que los mismos están en conformidad con las especificaciones:

14. Pruebas individuales

Las pruebas individuales de rutina que se realizarán en fábrica servirán como control final de la fabricación. Estas serán efectuadas de acuerdo con la norma especificada y se presentará un informe de las mismas. En

la oferta se presentará la lista de pruebas a realizar, las que deberán ser como mínimo las requeridas por la norma aplicable.

15. Datos técnicos garantizados

El Oferente deberá completar los cuadros de características técnicas garantizadas que se incluyen y suministrar la información técnica adicional y otra requerida. Podrá incluir información técnica adicional.

a. Repuestos Recomendados

Además de los repuestos requeridos, la oferta deberá incluir recomendaciones del fabricante, de partes de repuesto que pudieran requerirse dentro de un período de diez (10) años de operación normal, partes que, de no estar disponibles inmediatamente, pudieran causar una indisponibilidad prolongada del equipo.

b. Almacenamiento de Partes de Repuesto

Las partes de repuesto deberán ser protegidas en forma adecuada para asegurar un almacenamiento satisfactorio durante quince (15) años. Estas partes deberán estar claramente catalogadas para una rápida y fácil localización. Se deben incluir recomendaciones para un adecuado almacenamiento.

16. Herramientas especiales

Debe incluirse cualquier herramienta especial requerida para el montaje y/o mantenimiento del interruptor, para cada interruptor suministrado e incluirla en la oferta en el precio del interruptor de potencia.

II. ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA INTERRUPTORES DE POTENCIA EN 34.5 KV Y 13.8KV

1. Objetivo

Estas especificaciones cubren el detalle de requerimientos para el suministro de interruptores con interrupción del arco en vacío para 34.5kV y 13.8kV para instalar en subestaciones eléctricas en exteriores, los interruptores deben suministrarse completos, con sus estructuras de soporte y anclajes, caja de mando, T.C., cuyo diseño, construcción y pruebas se ejecuten de acuerdo a las normas ANSI/IEEE, y NEMA más recientes. Los interruptores deben ser trasladados al sitio del proyecto, instalarlos, pruebas en sitio y puesta en operación comercial.

El suministro deberá incluir los conectores de todos los terminales del interruptor, de acuerdo a los especificados en este documento. Podrán ser incluidos directamente por el fabricante del interruptor o podrán ser suministrados por el Contratista del suministro del interruptor, en coordinación con el fabricante del mismo.

2. Garantía de Reparación

Se adjunta al final de estas especificaciones un formato de Garantía de Reparación por defectos, que el fabricante del interruptor deberá emitir a favor de ENEE.

3. Información Técnica

Acompañando a la Oferta se deberán presentar diagramas, cálculos, reportes de prueba y otra literatura pertinente. Toda la información técnica deberá llevar el nombre y logo del fabricante, así como las fechas de emisión; en caso de pruebas en laboratorios independientes, deberá llevar el nombre y logo del laboratorio. La información a presentar deberá incluir, pero no necesariamente limitarse a, lo siguiente:

a. Con la Oferta:

(Utilizar el mismo orden siguiente, separando cada grupo de información, para un total de 11 grupos):

1. Plano general del interruptor y de sus soportes, con dimensiones y pesos.
2. Plano para ensamble e instalación final.
3. Características eléctricas, mecánicas y dimensiones en detalle de los aisladores de porcelana.
4. Detalles de los conectores y terminales del interruptor.
5. Detalles de la sección de interrupción, completa, con referencias a detalles de construcción y ensamble y de los soportes. Descripción de la operación.
6. Muestra de diagramas esquemáticos de control y de alambrado.
7. Dibujos del mecanismo de operación. Descripción de la operación.
8. Dibujos de la(s) placa(s) de datos.
9. Copia de los Reportes de las pruebas tipo (puede ser un CD).

10. Detalles de la base y estructura de soporte y del montaje de los polos.
11. Detalles de los pernos de anclaje.

b. Con el Suministro:

El Contratista deberá proveer tres (3) copias impresas del Manual de Instrucciones del interruptor y una (1) copia electrónica en Disco Compacto. Todo lo anterior, en formato del fabricante del interruptor. Este manual deberá incluir, pero no necesariamente limitarse a, lo siguiente:

1. Plano general del interruptor y de sus soportes, con dimensiones y pesos.
2. Plano para ensamble e instalación final.
3. Detalles de los conectores y terminales del interruptor.
4. Detalles de la sección de interrupción, completa, con referencias a detalles de construcción y ensamble. Descripción de la operación.
5. Características eléctricas, mecánicas y dimensiones en detalle de los aisladores de porcelana.
6. Dibujos del mecanismo. Descripción de la operación.
7. Diagramas esquemáticos de control y de alambrado.
8. Dibujos de la(s) placa(s) de datos.
9. Reportes certificados de las pruebas tipo y de las pruebas de rutina pertinentes.
10. Detalles de la base y estructura de soporte y del montaje de los polos.
11. Detalles de los pernos de anclaje.
12. Instrucciones de operación y mantenimiento.
13. Lista de todas las partes con las cantidades utilizadas en el ensamble del interruptor, sus auxiliares y accesorios.
14. Lista de las partes de repuesto suministradas con su número de catálogo correspondiente, adecuada para propósitos de compra de las mismas.
15. Descripción de los procedimientos de calibración aplicables a cualquier equipo de control, medición y protección del interruptor.

4. Embalajes

Los interruptores se deberán empacar de tal forma que los aisladores y compartimientos metálicos estén perfectamente seguros; que las cajas sean las que absorban los probables golpes durante el transporte. Los embalajes deberán traer escrita cualquier instrucción especial de manejo y almacenamiento. El Contratista

deberá cuidar que se sigan totalmente las instrucciones de manejo y almacenamiento, hasta la entrega a ENEE en el sitio estipulado.

5. Condiciones Ambientales

El diseño y construcción del equipo debe ser tal, que se adapte a las siguientes condiciones ambientales de aplicación de los equipos:

1. Elevación sobre el nivel medio del mar: No mayor a 1000Mts

2. Clima:

- Temperatura del aire ambiente (°C)

- Máxima	45
- Promedio	25~30
- Mínima	15

- Humedad Relativa promedio en (%) 90

6. Condiciones Sísmicas

El equipo deberá ser capaz de soportar esfuerzos sísmicos de 0.25 g. horizontal.

7. Características del Sistema Eléctrico para los interruptores de potencia es la siguiente

A. Interruptor de potencia para 34.5kV

1. Voltaje nominal (kV)	34.5
2. Máximo voltaje del sistema (kV)	38
3. Frecuencia (Hz)	60
4. Tipo de aterrizaje	Directo
5. Corriente de corto-circuito, Trifásico, sim, rms, (kA), no menor a	31.5
6. Corriente de corto-circuito, Monofásico, sim, rms, (kA), no menor a	31.5

B. Interruptor de potencia para 13.8kV

1. Voltaje nominal (kV)	13.8

2.	Máximo voltaje del sistema (kV)	15
3.	Frecuencia (Hz)	60
4.	Tipo de aterrizaje	Directo
5.	Corriente de corto-circuito, Trifásico, sim, rms, (kA), no menor a	31.5
6.	Corriente de corto-circuito, Monofásico, sim, rms, (kA), no menor a	31.5

8. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN GENERALES

Las siguientes son las características generales de diseño y construcción:

- Los interruptores deben ser del tipo tanque muerto, todos los interruptores deben diseñarse completos, con estructura de soporte, accesorios y herrajes de instalación.
- Los interruptores deben ser de accionamiento tripolar.
- El interruptor debe traer al menos 2 bloques de aterrizaje con conector para cable de cobre trenzado 2/0 a 4/0 AWG.
- Deben incluirse los pernos de anclaje a la cimentación.
- El mecanismo de operación será a resorte (no se acepta otro tipo de mecanismo de operación ni combinaciones resorte-hidráulico), cargado por motor, automático. El mecanismo debe ser capaz de soportar al menos 10,000 operaciones mecánicas sin que sea necesario el reemplazo de partes básicas. Debe contar con la facilidad para cargar el (los) resorte(s) en forma manual, mediante una manivela. El control automático de recarga debe bloquearse cuando se utilice tal dispositivo.

También debe contar con dispositivos para el cierre y apertura desde su propio gabinete de control.

La posición del interruptor (cerrado o abierto) debe indicarse mecánicamente en forma visible desde el exterior del interruptor; la condición del resorte de cierre (cargado o descargado) debe indicarse mecánicamente y ser visible desde el exterior del gabinete.

- Debe contar con una forma fácil de controlar el desgaste de los contactos principales.
- Se deben incluir al menos 4 contactos auxiliares NC y 4 NA libres, para cualquier uso del operador del interruptor, cableados hasta los bloques de terminales en el gabinete de control.
- Los interruptores deben ser del tipo disparo-libre, con circuitos de cierre y apertura, con sus respectivas bobinas, dispositivo de anti-bombeo (anti-pumping).

- El gabinete de control debe contar con un calentador de espacio, controlado mediante termostato, en el rango de 10 a 35 °C.
- Deben incluirse los pernos de anclaje a la cimentación.
- Las boquillas aislantes serán de porcelana de alta calidad, de color gris claro o café oscuro, este aislante de porcelana será fabricado para nivel de contaminación media.
- La interrupción para los interruptores será en vacío, esta cámara será fabricada de cerámica de alta calidad, de color gris claro, los contactos serán construidos de tal forma de asegurar una distribución homogénea del arco a través de su superficie a cualquier valor de corriente de interrupción. La corriente de corte (chopping current) no debe ser mayor a 3 A. Su vida útil no debe ser menor a 50 interrupciones a corriente nominal de interrupción.
- Cada interruptor debe contar con dos transformadores de corrientes (1 Protección, 1 medición) de tipo boquilla multirrelación por fase.

8.1 Gabinete de control

El gabinete de control debe ser a prueba de agua y polvo, metálico, para intemperie, clase NEMA 4X o mejor, con puertas con bisagras, y montado en el interruptor.

Dentro del gabinete deberán encontrarse, al menos, lo siguiente:

- Conmutador Local/Remoto.
- Conmutador para Apertura/Cierre.
- Contador de operaciones. Este contador debe ser del tipo no-reinicial.
- Indicador de carga/descarga del resorte del mecanismo, visible desde afuera sin abrir las puertas del gabinete.
- Conmutadores e interruptores para la alimentación D.C. y la alimentación A.C.
- Luz de gabinete con su interruptor manual.
- Calentador anti-condensación, con conmutador On/Off, termostáticamente controlado para mantener la temperatura dentro del gabinete, 5 °C por arriba de la mínima ambiente.
- Bloques de terminales para los circuitos de control, alarma y auxiliares. El tipo de bloque y de terminales de cable debe asegurar que las conexiones no se suelten accidentalmente.
- Dispositivos mecánicos para apertura y cierre manual.

- El sistema de mando, interruptores auxiliares, bloques terminales, portalámparas para luces indicadoras, etc., deberán estar alojadas en un panel de control.
- El panel de control deberá ser a prueba de intemperie y estará en principio fijado o asociado a la estructura de soporte del interruptor.
- Dentro del panel de control se deberá proveer luz eléctrica, toma de corriente, un calentador eléctrico de 100 vatios nominales para deshumedecer el ambiente en su interior y un terminal telefónico para la conexión con el sistema telefónico de la subestación.
- Las puertas de los gabinetes deberán poder cerrarse con llave.
- Debe tener una placa metálica removible en la parte inferior, para ser perforada durante la instalación, para la entrada del cableado en ductos.

8.2 Cableado de Control y Secundario de Transformadores de Corriente.

El cableado interno debe ser del tipo termoplástico, o aislamiento equivalente, con capacidad continua de operación a 105 °C. El cableado secundario de los transformadores de corriente debe ser al menos 12 AWG, terminando en bloques corto-circuitables, con terminales tipo anillo. Todo el cableado debe tener identificaciones tipo dedal o casquillo. No más de dos cables deben terminar en cualquier bloque de terminales.

8.3 Acabado

Las superficies externas e internas de los compartimientos del interruptor deben estar protegidas con una capa de pintura primaria y dos capas de pintura para exteriores, adecuada para las condiciones ambientales especificadas. Para el acabado externo, el color final debe ser gris, ANSI 70 GRAY. Para las superficies internas deberá ser color blanco.

8.4 Terminales

Las terminales para la boquilla de los interruptores será fabricada de aluminio, tipo plancha de cuatro agujeros, para cada uno de los interruptores se suministrara los conectores de aluminio tipo planta de cuatro agujeros estos se instalaran en los terminales de las boquillas, estos conectores se acoplaran a cable ACSR 477MCM, 795MCM, y tubo de aluminio de 3", 2", y 1-1/2" IPS, o bien el contratista puede solicitarlo estos conectores a otro fabricante de acuerdo al plano de conectores aprobado por el cliente, deben suplirse también los conectores para los bloques de aterrizaje.

9. Características específicas

9.1 Interruptor en 34.5 KV

1. Uso	Exterior.
2. Tipo	Tanque Muerto.

3. Aislamiento externo de los polos	Porcelana
4. Accionamiento	Tripolar (*)
5. Medio de Interrupción	Vacío
6. Medio de operación	Resorte operado a motor, automático.
7. Temperatura ambiente, no menor a	+40 °C
8. Voltaje nominal de operación	34.5kVrms.
9. Máximo voltaje continuo de operación	36kVrms.
10. Nivel de Impulso por rayo (LIWL) (a tierra, entre fases y a través de interruptor abierto), * Las demás características dieléctricas coordinadas a este valor de LIWL.	200kVpico. 60HZ.
11. Frecuencia	
12. Corriente continua nominal, No menor a	1200Amp. (*)
13. Corriente de Corto-circuito nominal, kA simétrica no menor a	25kAmp.
14. First Pole to Clear Factor	1.3.
15. Corriente Nominal de Cierre en Corto-circuito	2.6x25 kA pico.
16. Corriente de soporte de corto-circuito, kA a 3 seg.	25
17. Secuencia Nominal de Operación	O-0.3 s-CO-3min-CO.
18. Tiempo de interrupción desde la energización de la bobina de apertura hasta la extinción del arco en el último polo, ciclos Max	5
19. Máxima disparidad de polos, ms	5
20. Cantidad de bobinas de apertura	2
21. Voltaje de alimentación.	
• para bobinas apertura/cierre	125Vcc.
• para motor de carga	125Vcc.
• para calentadores, Vca	220,1fase, 60 Hz.
22. Resistencia sísmica, g.	0.25
23. Color de las Boquillas	Gris Claro o Color marrón.
24. Distancia de fuga, no menor a	25 mm/kV.

25.Clase de protección ambiental del gabinete de control, mínima:	NEMA 4X.
26.Material del gabinete	Metálico.
27.Voltaje nominal soportado a frecuencia Industrial a 1min.	80kV.
28.Alimentación para gabinetes:	
• Iluminación, Vac.	120
• Calentadores, Vac	120 o 220
29.Normas aplicables para el interruptor	ANSI/IEEE C.37
30.Mínima Altura de Partes Energizadas sobre el suelo	
(El gabinete de control debe quedar a altura de hombre; si se requiere algún dispositivo elevador, este deberá ser parte integral del interruptor).	De acuerdo a normas NESC.
31.Características técnicas de los Transformador de Corriente	
• Lado de fuente del interruptor Un (1) TC por fase tipo boquilla, 1200 A., MR, 5 A., C200, factor de corriente continua de 1.5.	
• Lado de carga del interruptor Un (1) TC por fase tipo boquilla, 1200 A., MR, 5 A., 0.3B1.0, factor de corriente continua de 1.5.	
32.Normas aplicables para el interruptor	ANSI/IEEE C.37

(*) En el formato de lista de cantidades de equipo electromecánico para cada subestación encontrara la cantidad de interruptores de tipo Tripolar a suministrar.

9.2 Interruptor en 13.8KV

1. Uso	Exterior.
2. Tipo	Tanque Muerto.
3. Aislamiento externo de los polos	Porcelana
4. Accionamiento	Tripolar (*)
5. Medio de Interrupción	Vacío
6. Medio de operación	Resorte operado a motor, automático.
7. Temperatura ambiente, no menor a	+40 °C
8. Voltaje nominal de operación	13.8kVrms.

9. Máximo voltaje continuo de operación	15kVrms.
10.Nivel de Impulso por rayo (LIWL) (a tierra, entre fases y a través de interruptor abierto), * Las demás características dieléctricas coordinadas a este valor de LIWL.	110kVpico. 60HZ.
11.Frecuencia	
12.Corriente continua nominal, No menor a	1200/2,500Amp. (*)
13.Corriente de Corto-circuito nominal, kA simétrica no menor a	25kAmp.
14.First Pole to Clear Factor	1.3.
15.Corriente Nominal de Cierre en Corto-circuito	2.6x25 kA pico.
16.Corriente de soporte de corto-circuito, kA a 3 seg.	25
17.Secuencia Nominal de Operación	O-0.3 s-CO-3min-CO.
18.Tiempo de interrupción desde la energización de la bobina de apertura hasta la extinción del arco en el último polo, ciclos Max	5
19.Máxima disparidad de polos, ms	5
20.Cantidad de bobinas de apertura	2
21.Voltaje de alimentación.	
• para bobinas apertura/cierre	125Vcc.
• para motor de carga	125Vcc.
• para calentadores, Vca	220,1fase, 60 Hz.
22.Resistencia sísmica, g.	0.25
23.Color de las Boquillas	Gris Claro o Color marrón.
24.Distance de fuga, no menor a	25 mm/kV.
25.Clase de protección ambiental del gabinete de control, mínima:	NEMA 4X.
26.Material del gabinete	Metálico.
27.Voltaje nominal soportado a frecuencia Industrial a 1min.	50kV.
28.Alimentación para gabinetes:	
• Iluminación, Vac.	120
• Calentadores, Vac	120 o 220

29. Normas aplicables para el interruptor

ANSI/IEEE C.37

30. Mínima Altura de Partes Energizadas sobre el suelo

(El gabinete de control debe quedar a altura de hombre; si se requiere algún dispositivo elevador, este deberá ser parte integral del interruptor).

De acuerdo a normas NESC.

31. Características técnicas de los Transformador de Corriente para los interruptores de 1,200 Amperios

- Lado de fuente del interruptor Un (1) TC por fase tipo boquilla, 1200 A., MR, 5 A., C200, factor de corriente continua de 1.5.
- Lado de carga del interruptor Un (1) TC por fase tipo boquilla, 1200 A., MR, 5 A., 0.3B1.0, factor de corriente continua de 1.5.

32. Características técnicas de los Transformador de Corriente para los interruptores de 2,500 Amperios

- Lado de fuente del interruptor Un (1) TC por fase tipo boquilla, 2500 A., MR, 5 A., C200, factor de corriente continua de 1.5.
- Lado de carga del interruptor Un (1) TC por fase tipo boquilla, 2500 A., MR, 5 A., 0.3B1.0, factor de corriente continua de 1.5.

33. Normas aplicables para el interruptor

ANSI/IEEE C.37

(*) Nota: En la lista de Cantidades de Obras Electromecánicas de cada una de las Subestaciones Eléctricas mencionadas en este proyecto, se indica las cantidades de interruptores para 34.5kV de 1,200Amperios y los interruptores en 13.8kV de 1,200 amperios, y de 2,500amperios.

III. DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

1. DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS PARA INTERRUPTORES DE POTENCIA TANQUE VIVO EN 230kV

El Oferente deberá completar los cuadros de características técnicas garantizadas para cada nivel de voltaje y suministrar la información técnica adicional y otra requerida. Podrá incluir información técnica adicional.

1.1 Características técnicas garantizadas

Las siguientes son las características técnicas garantizadas por el oferente _____ y el fabricante_____:

Todos los valores y otros datos declarados deberán ser consistentes con los valores y otra información incluidos en las tablas de información y/o catálogos publicados por el fabricante. Cada página de estas características garantizadas deberá estar refrendada por el fabricante mediante su sello

1. Fabricante (razón social) y país de origen _____
2. Tipo y modelo _____
3. Uso _____
4. Accionamiento _____
5. Medio de interrupción _____
6. Mecanismo de operación _____
7. Normas aplicables _____
8. Voltaje Nominal, kV rms _____
9. Máximo Voltaje Nominal, kV rms _____
10. Frecuencia, Hz _____
11. LIWL, kV pico
 - a. A tierra _____
 - b. Entre fases _____
 - c. A través de Interruptor abierto _____
12. Impulso de onda cortada, kV pico _____
13. Voltajes de aguante, kV rms _____
 - Seco, 1 min. _____
 - Húmedo, 10 seg. _____

14. Corriente Continua Nominal, A	_____
15. Capacidad Nominal de Interrupción, kA sim rms	_____
16. Tiempo máximo de Interrupción, ms o ciclos.	_____
17. Corriente de corto-circuito:	
• A 3 seg., kA rms	_____
• A 1 seg., kA rms	_____
18. Ciclo o secuencia de operación	_____
19. Características del TRV	_____, _____, _____
20. Voltaje de cierre/apertura, Vdc.	_____
21. Factor del primer polo	_____
22. Corriente de cierre de corto-circuito, kA pico	_____
23. Máxima Disparidad de Polos, ms	_____
24. Corriente Nominal de Interrupción fuera de fase, kA	_____
25. Alimentación de gabinetes	
• Iluminación, Vac	_____
• Calentadores, Vac	_____
26. Características de los aisladores	
• Porcelana	Si _____ No _____
• Fabricante	_____
• distancia de fuga, mm/kV	_____
• color	_____
27. Cantidad <u>libre</u> de contactos auxiliares	
• tipo a	_____
• tipo b	_____
28. Color del acabado	_____
29. Peso del interruptor completo, kg	_____
30. Clase sísmica, g., H	_____
31. Clase de protección ambiental gabinete de control	_____
32. Número de Operaciones del Mecanismo de Operación, antes del reemplazo de partes	_____

¿Qué partes se reemplazan?

33. Indicador mecánico externo de posición Abierto/Cerrado Si ____ No ____

34. Indicador mecánico de resorte Cargado/Descargado Si ____ No ____

35. Mínima Altura de Partes Energizadas
Sobre el Suelo, mm _____

36. Dos (2) bornes y conectores de aterrizaje Si ____ No ____

37. Supervisión con indicación remota de alarma al panel de control
Principal de la subestación y previsión para indicación a un sistema
De remoto:

Supervisión de discrepancia de fases Si ____ No ____

Supervisión de carga del resorte Si ____ No ____

Supervisión del circuito de disparo del interruptor Sí ____ No ____

38. Pruebas de Rutina

Las pruebas de rutina a ejecutar son las siguientes, de acuerdo a la norma: (No. y designación)

De acuerdo a normas:
(Listarlas) _____

Adicionales del fabricante:
(Listarlas) _____

1.2 Información técnica adicional requerida:

Se presenta lo siguiente:

Incluida:

11. Plano general del interruptor y de sus soportes, con

Dimensiones y pesos.

Si ____ No ____

12. Plano para ensamble e instalación final.

Si ____ No ____

13. Características eléctricas, mecánicas y dimensiones en

detalle de los aisladores de porcelana

Si ____ No ____

14. Detalles de los conectores y terminales del interruptor.

Si ____ No ____

15. Detalles de la sección de interrupción, completa,

con referencias a detalles de construcción y ensamble.

Si ____ No ____

16. Muestra típica de diagramas esquemáticos de control y

- de alambrado. Si ____ No ____
17. Dibujo del mecanismo de operación. Descripción de la operación. Si ____ No ____
18. Dibujos de la(s) placa(s) de datos. Si ____ No ____
19. Copia de los Reportes de las pruebas tipo. Si ____ No ____
20. Detalles de la base y estructura de soporte y del montaje de los polos. Si ____ No ____
21. Detalles de los pernos de anclaje. Si ____ No ____
22. Descripción completa, con detalles, del sistema de carga y recarga del gas SF6. Si ____ No ____

1.3 Otra información requerida:

5. Certificados ISO 9001:2000 vigentes
- a. Fabricante interruptor Si ____ No ____
- b. Fabricante del aislador Si ____ No ____
- c. Fabricante motores Si ____ No ____
6. Usuarios de los equipos ofrecidos
7. Catálogos y otra información general publicada por el Fabricante Si ____ No ____

1.4 Información adicional presentada:

(Describir otra información presentada en la oferta)

Nota: Este formato para interruptores en 230KV, aplica tanto para accionamiento Monopolar como para el Tripolar.

2. DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS PARA INTERRUPTORES DE POTENCIA TANQUE VIVO EN 138kV

El Oferente deberá completar los cuadros de características técnicas garantizadas para cada nivel de voltaje y suministrar la información técnica adicional y otra requerida. Podrá incluir información técnica adicional.

2.1 Características técnicas garantizadas

Las siguientes son las características técnicas garantizadas por el oferente _____ y el fabricante _____:

Todos los valores y otros datos declarados deberán ser consistentes con los valores y otra información incluidos en las tablas de información y/o catálogos publicados por el fabricante. Cada página de estas características garantizadas deberá estar refrendada por el fabricante mediante su sello

1. Fabricante (razón social) y país de origen _____
2. Tipo y modelo _____
3. Uso _____
4. Accionamiento _____
5. Medio de interrupción _____
6. Mecanismo de operación _____
7. Normas aplicables _____
8. Voltaje Nominal, kV rms _____
9. Máximo Voltaje Nominal, kV rms _____
10. Frecuencia, Hz _____
11. LIWL, kV pico
 - a. A tierra _____
 - b. Entre fases _____
 - c. A través de Interruptor abierto _____
12. Impulso de onda cortada, kV pico _____
13. Voltajes de aguante, kV rms
 - Seco, 1 min. _____
 - Húmedo, 10 seg. _____
14. Corriente Continua Nominal, A _____
15. Capacidad Nominal de Interrupción, kA sim rms _____
16. Tiempo máximo de Interrupción, ms o ciclos. _____
17. Corriente de corto-circuito:
 - A 3 seg., kA rms _____
 - A 1 seg., kA rms _____
18. Ciclo o secuencia de operación _____

19. Características del TRV _____, _____, _____
20. Voltaje de cierre/apertura, Vdc. _____
21. Factor del primer polo _____
22. Corriente de cierre de corto-circuito, kA pico _____
23. Máxima Disparidad de Polos, ms _____
24. Corriente Nominal de Interrupción fuera de fase, kA _____
25. Alimentación de gabinetes
- Iluminación, Vac _____
 - Calentadores, Vac _____
26. Características de los aisladores
- Porcelana Sí ____ No ____
 - Fabricante _____
 - distancia de fuga, mm/kV _____
 - color _____
27. Cantidad libre de contactos auxiliares
- tipo a _____
 - tipo b _____
28. Color del acabado _____
29. Peso del interruptor completo, kg _____
30. Clase sísmica, g., H _____
31. Clase de protección ambiental gabinete de control _____
32. Número de Operaciones del Mecanismo de
Operación, antes del reemplazo de partes
¿Qué partes se reemplazan? _____
-
33. Indicador mecánico externo de posición Abierto/Cerrado Sí ____ No ____
34. Indicador mecánico de resorte Cargado/Descargado Sí ____ No ____
35. Mínima Altura de Partes Energizadas
Sobre el Suelo, mm _____
36. Dos (2) bornes y conectores de aterrizaje Sí ____ No ____

37. Supervisión con indicación remota de alarma al panel de control
Principal de la subestación y previsión para indicación a un sistema
De remoto:

Supervisión de discrepancia de fases
Supervisión de carga del resorte
Supervisión del circuito de disparo del interruptor

Sí _____ No _____
Sí _____ No _____
Sí _____ No _____

38. Pruebas de Rutina

Las pruebas de rutina a ejecutar son las siguientes, de acuerdo a la norma: (No. y designación)

De acuerdo a normas:
(Listarlas) _____

Adicionales del fabricante:
(Listarlas) _____

2.2 Información técnica adicional requerida:

Se presenta lo siguiente:

Incluida:

1. Plano general del interruptor y de sus soportes, con
Dimensiones y pesos.
2. Plano para ensamble e instalación final.
3. Características eléctricas, mecánicas y dimensiones en
detalle de los aisladores de porcelana
4. Detalles de los conectores y terminales del interruptor.
5. Detalles de la sección de interrupción, completa,
con referencias a detalles de construcción y ensamble.
6. Muestra típica de diagramas esquemáticos de control y
de alambrado.
7. Dibujo del mecanismo de operación. Descripción de
la operación.
8. Dibujos de la(s) placa(s) de datos.
9. Copia de los Reportes de las pruebas tipo.
10. Detalles de la base y estructura de soporte y del
montaje de los polos.

Sí _____ No _____
Sí _____ No _____

Sí _____ No _____
Sí _____ No _____

Sí _____ No _____

Sí _____ No _____

Sí _____ No _____
Sí _____ No _____

Sí _____ No _____

Sí _____ No _____

11. Detalles de los pernos de anclaje.	Sí ____ No ____
12. Descripción completa, con detalles, del sistema de carga y recarga del gas SF6.	Sí ____ No ____

2.3 Otra información requerida:

1. Certificados ISO 9001:2000 vigentes	
c. Fabricante interruptor	Sí ____ No ____
d. Fabricante del aislador	Sí ____ No ____
c. Fabricante motores	Sí ____ No ____
2. Usuarios de los equipos ofrecidos	
3. Catálogos y otra información general publicada por el Fabricante	Sí ____ No ____

2.4 Información adicional presentada:

(Describir otra información presentada en la oferta)

3. DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS PARA INTERRUPTORES DE POTENCIA TANQUE MUERTO EN 138kV

El Oferente deberá completar los cuadros de características técnicas garantizadas para cada nivel de voltaje y suministrar la información técnica adicional y otra requerida. Podrá incluir información técnica adicional.

3.1 Características técnicas garantizadas

Las siguientes son las características técnicas garantizadas por el oferente _____ y el fabricante _____:

Todos los valores y otros datos declarados deberán ser consistentes con los valores y otra información incluidos en las tablas de información y/o catálogos publicados por el fabricante. Cada página de estas características garantizadas deberá estar refrendada por el fabricante mediante su sello

1. Fabricante (razón social) y país de origen	_____
2. Tipo y modelo	_____
3. Uso	_____
4. Accionamiento	_____

5. Medio de interrupción _____
6. Mecanismo de operación _____
7. Normas aplicables _____
8. Voltaje Nominal, kV rms _____
9. Máximo Voltaje Nominal, kV rms _____
10. Frecuencia, Hz _____
11. LIWL, kV pico
 - a. A tierra _____
 - b. Entre fases _____
 - c. A través de Interruptor abierto _____
12. Impulso de onda cortada, kV pico _____
13. Voltajes de aguante, kV rms
 - Seco, 1 min. _____
 - Húmedo, 10 seg. _____
14. Corriente Continua Nominal, A _____
15. Capacidad Nominal de Interrupción, kA sim rms _____
16. Tiempo máximo de Interrupción, ms o ciclos. _____
17. Corriente de corto-circuito:
 - A 3 seg., kA rms _____
 - A 1 seg., kA rms _____
18. Ciclo o secuencia de operación _____
19. Características del TRV _____, _____, _____
20. Voltaje de cierre/apertura, Vdc. _____
21. Factor del primer polo _____
22. Corriente de cierre de corto-circuito, kA pico _____
23. Máxima Disparidad de Polos, ms _____
24. Corriente Nominal de Interrupción fuera de fase, kA _____

25. Alimentación de gabinetes

- Iluminación, Vac _____
- Calentadores, Vac _____

26. Características de los aisladores

- Porcelana Sí ____ No ____
- Fabricante _____
- distancia de fuga, mm/kV _____
- color _____

27. Cantidad libre de contactos auxiliares

- tipo a _____
- tipo b _____

28. Color del acabado _____

29. Peso del interruptor completo, kg _____

30. Clase sísmica, g., H _____

31. Clase de protección ambiental gabinete de control _____

32. Número de Operaciones del Mecanismo de Operación, antes del reemplazo de partes
¿Qué partes se reemplazan? _____

33. Indicador mecánico externo de posición Abierto/Cerrado Sí ____ No ____

34. Indicador mecánico de resorte Cargado/Descargado Sí ____ No ____

35. Mínima Altura de Partes Energizadas
Sobre el Suelo, mm _____

36. Dos (2) bornes y conectores de aterrizaje Sí ____ No ____

37. Supervisión con indicación remota de alarma al panel de control
Principal de la subestación y previsión para indicación a un sistema
De remoto:

Supervisión de discrepancia de fases	Sí ____ No ____
Supervisión de carga del resorte	Sí ____ No ____
Supervisión del circuito de disparo del interruptor	Sí ____ No ____

38. Transformadores de corriente

- Fabricante (razón social) y país de origen _____

- Tipo _____
- modelo _____
- Uso _____
- Para ser Instalado en el aislador tipo pasante en
el interruptor de potencia SI_____/No_____
- Tipo de material del devanado primario y secundario _____
- Corriente Nominal en Devanado Primario, 600-1,200Amp. SI_____/No_____
- Corriente Nominal en Devanado Secundario, Amp. _____
- Corriente de Corte Circuito, kA r.m.s. _____
- Clase de Exactitud en el Núcleo de Protección _____
- Clase de Exactitud en el Núcleo de Medición _____
- Capacidad térmica continua, Amp. _____
- Temperatura Ambiente _____
- Cantidad de Donas (Dos (2) de Protección, Una (1) de Presicion)
En cada uno de los polos del interruptor SI_____/No_____
- Tipo _____
- Aislamiento Interno _____
- Normas aplicables _____

39. Pruebas de Rutina

Las pruebas de rutina a ejecutar son las siguientes, de acuerdo a la norma: (No. y designación) _____

De acuerdo a normas:
(Listarlas) _____

Adicionales del fabricante:
(Listarlas) _____

3.2 Información técnica adicional requerida:

Se presenta lo siguiente:

Incluida:

1. Plano general del interruptor y de sus soportes, con	
Dimensiones y pesos.	Sí ____ No ____
2. Plano para ensamble e instalación final.	Sí ____ No ____
3. Características eléctricas, mecánicas y dimensiones en	
detalle de los aisladores de porcelana	Sí ____ No ____
4. Detalles de los conectores y terminales del interruptor.	Sí ____ No ____
5. Detalles de la sección de interrupción, completa,	
con referencias a detalles de construcción y ensamble.	Sí ____ No ____
6. Muestra típica de diagramas esquemáticos de control y	
de alambrado.	Sí ____ No ____
7. Dibujo del mecanismo de operación. Descripción de	
la operación.	Sí ____ No ____
8. Dibujos de la(s) placa(s) de datos.	Sí ____ No ____
9. Copia de los Reportes de las pruebas tipo.	Sí ____ No ____
10. Detalles de la base y estructura de soporte y del	
montaje de los polos.	Sí ____ No ____
11. Detalles de los pernos de anclaje.	Sí ____ No ____
12. Descripción completa, con detalles, del sistema de carga	
y recarga del gas SF6.	Sí ____ No ____

3.3 Otra información requerida:

1. Certificados ISO 9001:2000 vigentes

a. Fabricante interruptor	Sí ____ No ____
b. Fabricante de los aisladores	Sí ____ No ____
c. Fabricante motores	Sí ____ No ____
2. Usuarios de los equipos ofrecidos	
3. Catálogos y otra información general publicada por el Fabricante	Sí ____ No ____

3.4 Información adicional presentada:

(Describir otra información presentada en la oferta)

4. DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS PARA INTERRUPTORES DE POTENCIA TANQUE MUERTO EN 69kV

El Oferente deberá completar los cuadros de características técnicas garantizadas para cada nivel de voltaje y suministrar la información técnica adicional y otra requerida. Podrá incluir información técnica adicional.

4.1 Características técnicas garantizadas

Las siguientes son las características técnicas garantizadas por el oferente _____ y el fabricante_____:

Todos los valores y otros datos declarados deberán ser consistentes con los valores y otra información incluidos en las tablas de información y/o catálogos publicados por el fabricante. Cada página de estas características garantizadas deberá estar refrendada por el fabricante mediante su sello

1. Fabricante (razón social) y país de origen	_____
2. Tipo y modelo	_____
3. Uso	_____
4. Accionamiento	_____
5. Medio de interrupción	_____
6. Mecanismo de operación	_____
7. Normas aplicables	_____
8. Voltaje Nominal, kV rms	_____
9. Máximo Voltaje Nominal, kV rms	_____

10. Frecuencia, Hz	_____
11. LIWL, kV pico	
a. A tierra	_____
b. Entre fases	_____
c. A través de Interruptor abierto	_____
12. Impulso de onda cortada, kV pico	
13. Voltajes de aguante, kV rms	_____
• Seco, 1 min.	_____
• Húmedo, 10 seg.	_____
14. Corriente Continua Nominal, A	_____
15. Capacidad Nominal de Interrupción, kA sim rms	_____
16. Tiempo máximo de Interrupción, ms o ciclos.	_____
17. Corriente de corto-circuito:	
• A 3 seg., kA rms	_____
• A 1 seg., kA rms	_____
18. Ciclo o secuencia de operación	_____
19. Características del TRV	_____, _____, _____
20. Voltaje de cierre/apertura, Vdc.	_____
21. Factor del primer polo	_____
22. Corriente de cierre de corto-circuito, kA pico	_____
23. Máxima Disparidad de Polos, ms	_____
24. Corriente Nominal de Interrupción fuera de fase, kA	_____
25. Alimentación de gabinetes	
• Iluminación, Vac	_____
• Calentadores, Vac	_____
26. Características de los aisladores	
• Porcelana	Sí ____ No ____
• Fabricante	_____
• distancia de fuga, mm/kV	_____
• color	_____

27. Cantidad libre de contactos auxiliares

- tipo a _____
- tipo b _____

28. Color del acabado _____

29. Peso del interruptor completo, kg _____

30. Clase sísmica, g., H _____

31. Clase de protección ambiental gabinete de control _____

32. Número de Operaciones del Mecanismo de Operación, antes del reemplazo de partes
¿Qué partes se reemplazan? _____

33. Indicador mecánico externo de posición Abierto/Cerrado Sí _____ No _____

34. Indicador mecánico de resorte Cargado/Descargado Sí _____ No _____

35. Mínima Altura de Partes Energizadas
Sobre el Suelo, mm _____

36. Dos (2) bornes y conectores de aterrizaje Sí _____ No _____

37. Supervisión con indicación remota de alarma al panel de control
Principal de la subestación y previsión para indicación a un sistema
De remoto:

Supervisión de discrepancia de fases	Sí _____	No _____
Supervisión de carga del resorte	Sí _____	No _____
Supervisión del circuito de disparo del interruptor	Sí _____	No _____

38. Transformadores de corriente

- Fabricante (razón social) y país de origen _____

- Tipo _____

- modelo _____

- Uso _____

- Para ser Instalado en el aislador tipo pasante en

el interruptor de potencia	SI ____/No ____
• Tipo de material del devanado primario y secundario	_____
• Corriente Nominal en Devanado Primario, 600-1,200Amp.	SI ____/No ____
• Corriente Nominal en Devanado Secundario, Amp.	_____
• Corriente de Corte Circuito, kA r.m.s.	_____
• Clase de Exactitud en el Núcleo de Protección	_____
• Clase de Exactitud en el Núcleo de Medición	_____
• Capacidad térmica continua, Amp.	_____
• Temperatura Ambiente	_____
• Cantidad de Donas (Dos (2) de Protección, Una (1) de Presicion)	
En cada uno de los polos del interruptor	SI ____/No ____
• Tipo	_____
• Aislamiento Interno	_____
• Normas aplicables	_____

39. Pruebas de Rutina

Las pruebas de rutina a ejecutar son las siguientes, de acuerdo a la norma: (No. y designación) _____

De acuerdo a normas:
(Listarlas) _____

Adicionales del fabricante:
(Listarlas) _____

4.2 Información técnica adicional requerida:

Se presenta lo siguiente:

Incluida:

13. Plano general del interruptor y de sus soportes, con

Dimensiones y pesos.

Sí ____ No ____

14. Plano para ensamble e instalación final.

Sí ____ No ____

15. Características eléctricas, mecánicas y dimensiones en

detalle de los aisladores de porcelana

Sí ____ No ____

16. Detalles de los conectores y terminales del interruptor.

Sí ____ No ____

17. Detalles de la sección de interrupción, completa,

con referencias a detalles de construcción y ensamble.

Sí ____ No ____

18. Muestra típica de diagramas esquemáticos de control y

de alambrado.

Sí ____ No ____

19. Dibujo del mecanismo de operación. Descripción de

la operación.

Sí ____ No ____

20. Dibujos de la(s) placa(s) de datos.

Sí ____ No ____

21. Copia de los Reportes de las pruebas tipo.

Sí ____ No ____

22. Detalles de la base y estructura de soporte y del

montaje de los polos.

Sí ____ No ____

23. Detalles de los pernos de anclaje.

Sí ____ No ____

24. Descripción completa, con detalles, del sistema de carga

y recarga del gas SF₆.

Sí ____ No ____

4.3 Otra información requerida:

4. Certificados ISO 9001:2000 vigentes

c. Fabricante interruptor

Sí ____ No ____

d. Fabricante de los aisladores

Sí ____ No ____

c. Fabricante motores

Sí ____ No ____

5. Usuarios de los equipos ofrecidos

6. Catálogos y otra información general publicada por el

Fabricante

Sí ____ No ____

4.4 Información adicional presentada:

(Describir otra información presentada en la oferta)

5. DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS PARA INTERRUPTORES DE POTENCIA EN VACIO 34.5kV

Las siguientes son las características técnicas garantizadas por el oferente _____ y por el fabricante _____:

Todos los valores y otros datos declarados deberán ser consistentes con los valores y otra información incluidos en las tablas de información y/o catálogos publicados por el fabricante. Cada página de estas características garantizadas deberá estar refrendada por el fabricante mediante su sello.

5.1 Características técnicas garantizadas

1. Fabricante (razón social) y país de origen _____
2. Tipo y modelo _____
3. Medio de interrupción _____
4. Mecanismo de operación _____
5. Normas aplicables _____
6. Voltaje Nominal, kV rms _____
7. Máximo Voltaje Nominal, kV rms _____
8. Frecuencia, Hz _____
9. LIWL, kV pico
 - a. A tierra _____
 - b. Entre fases _____
 - c. A través de Interruptor abierto _____
10. Impulso de onda cortada, kV pico _____

11. Voltajes de aguante, kV rms

a. Seco, 1 min.

b. Húmedo, 10 seg.

12. Corriente Continua Nominal, A

13. Capacidad Nominal de Interrupción, kA sim rms

14. Tiempo máximo de Interrupción, ms o ciclos.

15. Corriente de corto-circuito:

• A 3 seg., kA rms

• A 1 seg., kA rms

16. Máxima corriente de chopping, A.

17. Ciclo o secuencia de operación

18. TRV nominal, kV

19. RRRV a 100 % de capacidad nominal de interrupción, kV/ μ S.

20. Voltaje de cierre/apertura, Vdc.

21. First Pole to Clear Factor

22. Corriente de cierre de corto-circuito, kA pico

23. Máxima Disparidad de Polos, ms

24. Corriente Nominal de Interrupción fuera de fase, kA

25. Alimentación de gabinetes

- Iluminación, Vac _____
- Calentadores, Vac _____

26. Características de las Boquillas

- Porcelana Sí ____ No ____
- Fabricante _____
- distancia de fuga, mm/kV _____
- color _____

27. Transformadores de corriente,

- Cantidad para medición: _____
- Fabricante _____
 - Relación _____
 - Clase _____
 - Factor continuo _____
 - Ubicado lado de: _____
- Cantidad para protección: _____
- Fabricante _____
 - Relación _____
 - Clase _____
 - Factor continuo _____
 - Ubicado lado de: _____

28. Cantidad libre de contactos auxiliares

- tipo a _____
- tipo b _____

29. Color del acabado _____

30. Peso del interruptor completo, kg _____

31. Número de interrupciones de C.C. nominal de vida útil
de las cámaras de interrupción _____

32. Clase sísmica, g., H _____

33. Clase de protección ambiental

- Envoltente el interruptor _____
- Gabinete de control _____

34. Número de Operaciones del Mecanismo de
Operación, antes del reemplazo de partes
¿Qué partes se reemplazan? _____

35. Indicador mecánico externo de posición Abierto/Cerrado Sí _____ No _____

36. Indicador mecánico de resorte Cargado/Descargado Sí _____ No _____

37. Mínima Altura de Partes Energizadas
sobre el Suelo, mm _____

38. Dos (2) bornes y conectores de aterrizaje (no aplica) Sí _____ No _____

39. ¿Se puede medir con facilidad del desgaste de contactos
principales? Sí _____ No _____
* Refiérase a la sección pertinente de la información técnica
que adjunte

40. Pruebas de Rutina

Las pruebas de rutina a ejecutar son las siguientes, de acuerdo a la norma: (No. y designación)

De acuerdo a normas:
(listarlas)

Adicionales del fabricante:
(listarlas)

5.2 Información técnica adicional requerida:

Se presenta lo siguiente:

Incluida:

1. Plano general del interruptor y de sus soportes, con dimensiones y pesos.	Sí ____ No ____
2. Plano para ensamble e instalación final.	Sí ____ No ____
3. Características eléctricas, mecánicas y dimensiones en detalle de las boquillas aislantes.	Sí ____ No ____
4. Detalles de los conectores y terminales del interruptor.	Sí ____ No ____
5. Detalles de la sección de interrupción, completa, con referencias a detalles de construcción y ensamble.	Sí ____ No ____
6. Muestra de diagramas esquemáticos de control y de alambrado.	Sí ____ No ____
7. Dibujo del mecanismo de operación.	Sí ____ No ____
8. Dibujos de la(s) placa(s) de datos.	Sí ____ No ____
9. Copia de los Reportes de las pruebas tipo.	Sí ____ No ____
10. Curvas de magnetización de los Tacs.	Sí ____ No ____
11. Detalles de la base y estructura de soporte y del montaje de la sección de interrupción.	Sí ____ No ____
12. Detalles de los pernos de anclaje.	Sí ____ No ____

5.3 Otra información requerida:

1. Certificados ISO 9001:2000 vigentes	
a. Fabricante interruptor	
b. Fabricante boquillas	Sí ____ No ____
c. Fabricante cámaras de vacío	Sí ____ No ____
d. Fabricante TCs	Sí ____ No ____
e. Fabricante motores	Sí ____ No ____
2. Usuarios de los equipos ofrecidos	Sí ____ No ____
3. Catálogos y otra información general publicada por el Fabricante	Sí ____ No ____

5.4 Información adicional presentada:

(Describir otra información presentada en la oferta)

6. DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS PARA INTERRUPTORES DE POTENCIA EN VACIO 13.8kV

Las siguientes son las características técnicas garantizadas por el oferente _____ y por el fabricante _____:

Todos los valores y otros datos declarados deberán ser consistentes con los valores y otra información incluidos en las tablas de información y/o catálogos publicados por el fabricante. Cada página de estas características garantizadas deberá estar refrendada por el fabricante mediante su sello.

6.1 Características técnicas garantizadas

1. Fabricante (razón social) y país de origen _____
2. Tipo y modelo _____
3. Medio de interrupción _____
4. Mecanismo de operación _____
5. Normas aplicables _____
6. Voltaje Nominal, kV rms _____
7. Máximo Voltaje Nominal, kV rms _____
8. Frecuencia, Hz _____
9. LIWL, kV pico
 - a. A tierra _____
 - b. Entre fases _____
 - c. A través de Interruptor abierto _____
10. Impulso de onda cortada, kV pico _____

11. Voltajes de aguante, kV rms

a. Seco, 1 min.

b. Húmedo, 10 seg.

12. Corriente Continua Nominal, A

_____/_____

13. Capacidad Nominal de Interrupción, kA sim rms

14. Tiempo máximo de Interrupción, ms o ciclos.

15. Corriente de corto-circuito:

• A 3 seg., kA rms

• A 1 seg., kA rms

16. Máxima corriente de chopping, A.

17. Ciclo o secuencia de operación

18. TRV nominal, kV

19. RRRV a 100 % de capacidad nominal de interrupción, kV/ μ S.

20. Voltaje de cierre/apertura, Vdc.

21. First Pole to Clear Factor

22. Corriente de cierre de corto-circuito, kA pico

23. Máxima Disparidad de Polos, ms

24. Corriente Nominal de Interrupción fuera de fase, kA

25. Alimentación de gabinetes

- Iluminación, Vac _____
- Calentadores, Vac _____

26. Características de las Boquillas

- Porcelana Sí ____ No ____
- Fabricante _____
- distancia de fuga, mm/kV _____
- color _____

27. Transformadores de corriente,

- Cantidad para medición:
- Fabricante _____
 - Relación _____
 - Clase _____
 - Factor continuo _____
 - Ubicado lado de: _____

- Cantidad para protección:
- Fabricante _____
 - Relación _____
 - Clase _____
 - Factor continuo _____
 - Ubicado lado de: _____

28. Cantidad libre de contactos auxiliares

- tipo a _____
- tipo b _____

29. Color del acabado _____

30. Peso del interruptor completo, kg _____

31. Número de interrupciones de C.C. nominal de vida útil
de las cámaras de interrupción _____

32. Clase sísmica, g., H _____

33. Clase de protección ambiental

- Envoltorio el interruptor _____
- Gabinete de control _____

34. Número de Operaciones del Mecanismo de
Operación, antes del reemplazo de partes
¿Qué partes se reemplazan? _____

35. Indicador mecánico externo de posición Abierto/Cerrado Sí _____ No _____

36. Indicador mecánico de resorte Cargado/Descargado Sí _____ No _____

37. Mínima Altura de Partes Energizadas
sobre el Suelo, mm _____

38. Dos (2) bornes y conectores de aterrizaje (no aplica) Sí _____ No _____

39. ¿Se puede medir con facilidad del desgaste de contactos
principales? Sí _____ No _____
* Refiérase a la sección pertinente de la información técnica
que adjunte

40. Pruebas de Rutina

Las pruebas de rutina a ejecutar son las siguientes, de acuerdo a la norma: (No. y designación)

De acuerdo a normas:
(listarlas)

Adicionales del fabricante:
(listarlas)

6.2 Información técnica adicional requerida:

Se presenta lo siguiente:

Incluida:

1. Plano general del interruptor y de sus soportes, con dimensiones y pesos.	Sí ____ No ____
13. Plano para ensamble e instalación final.	Sí ____ No ____
14. Características eléctricas, mecánicas y dimensiones en detalle de las boquillas aislantes.	Sí ____ No ____
15. Detalles de los conectores y terminales del interruptor.	Sí ____ No ____
16. Detalles de la sección de interrupción, completa, con referencias a detalles de construcción y ensamble.	Sí ____ No ____
17. Muestra de diagramas esquemáticos de control y de alambrado.	Sí ____ No ____
18. Dibujo del mecanismo de operación.	Sí ____ No ____
19. Dibujos de la(s) placa(s) de datos.	Sí ____ No ____
20. Copia de los Reportes de las pruebas tipo.	Sí ____ No ____
21. Curvas de magnetización de los Tacs.	Sí ____ No ____
22. Detalles de la base y estructura de soporte y del montaje de la sección de interrupción.	Sí ____ No ____
23. Detalles de los pernos de anclaje.	Sí ____ No ____

6.3 Otra información requerida:

1. Certificados ISO 9001:2000 vigentes	
a. Fabricante interruptor	
b. Fabricante boquillas	Sí ____ No ____
c. Fabricante cámaras de vacío	Sí ____ No ____
d. Fabricante TCs	Sí ____ No ____
e. Fabricante motores	Sí ____ No ____
2. Usuarios de los equipos ofrecidos	Sí ____ No ____
3. Catálogos y otra información general publicada por el Fabricante	Sí ____ No ____

6.4 Información adicional presentada:

(Describir otra información presentada en la oferta)

SECCION 3.

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA CELDAS DE MEDIA TENSION (METAL CLAD) PARA 13.8kV

1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

A. PROPÓSITO

Este documento tiene como propósito establecer los requerimientos técnicos y de calidad que deben cumplir las celdas de media tensión tipo Metal Clad para ser utilizadas en las Subestaciones eléctricas del Sistema Nacional Interconectado y aplica para el nivel de tensión de 13.8 kV.

B. OBJETIVO Y ALCANCE

Este documento define los requerimientos y características mínimos que deben cumplir los equipos de potencia en las celdas de media tensión de 13.8 kV y que se adquieran para emplearse en el Sistema Nacional Interconectado.

C. NORMAS APLICABLES

Las Celdas de media tensión tipo Metal Clad ofrecidos bajo estas especificaciones deberán cumplir con los requerimientos establecidos en las publicaciones más recientes de las normas revisadas ANSI/IEEE; el fabricante deberá presentar junto con la oferta un certificado donde manifieste el cumplimiento de las mismas.

- C37.04-1979 Standard Rating Structure for AC High-Voltage Circuit Breakers Rated on a Symmetrical Current Basis.
- ANSI C37.06-1987 AC High-Voltage Circuit Breakers Rated on a Symmetrical Current Basis Preferred Ratings and Related Required Capabilities
- ANSI/IEEE C37.09-1979 Standard Test Procedure for AC High-Voltage Circuit Breakers Rated on a Symmetrical Current Basis.
- ANSI/IEEE C37.010-1979 Application Guide for AC High-Voltage Circuit Breakers Rated on a Symmetrical Current Basis.
- ANSI/IEEE C37.20.2 accuracy limit/ metal-clad construction.

2. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA Y PLANOS

Las ofertas de las celdas de media tensión se acompañarán con dibujos ilustrativos dimensionados y literatura técnica descriptiva de fábrica en idioma español o inglés.

El Contratista debe enviar para su revisión tres (3) copias en físico y una digital de los siguientes planos, en el tiempo estimado en las Condiciones Especiales:

13. Plano general tablero Metal Clad y de sus componentes, con dimensiones, pesos e izaje.
14. Plano para ensamble e instalación final.
15. Planos de montaje con la indicación de espacios libres mínimos hacia paredes y techo, además de la indicación de trincheras para los cables de potencia y control.

16. Plano de los conectores de puesta a tierra, indicando los torques recomendados.
17. Diagramas de alambrado de las celdas de media tensión completas y de sus componentes.
18. Características eléctricas, mecánicas y dimensiones en detalle de los elementos que conforman los tableros Metal Clad.
19. Detalles de los conectores y terminales, indicando los torques recomendados.
20. Planos de datos de placa de las celdas de media tensión y sus componentes.
21. Detalles de la sección de interrupción, completa, con referencias a detalles de construcción y ensamble. Descripción de la operación.
22. Detalles de la sección de PC&M, completa, con referencias a detalles de construcción y ensamble. Descripción de la operación.
23. Dibujos de los mecanismos de operación. Descripción de la operación.
24. Copia de los Reportes de las pruebas tipo (puede ser un CD).

Todos los planos sin excepción traerán grabado el nombre de la obra respectiva, el número de licitación y el número de orden de compra.

Las modificaciones que el fabricante realice en los planos, ya sea según a las observaciones del Contratista como a su propia decisión, deberán ser indicadas claramente en dichos planos.

Como complemento a la información solicitada anteriormente, el Contratista puede enviar, para efectos informativos, toda la documentación adicional que el fabricante considere necesaria.

Además, se deberá incluir un juego de planos y un juego de manuales de instalación y mantenimiento dentro de cada celda o dentro del empaque de cada equipo, al efectuar el embarque. Toda esta información deberá entregarse también en CD.

ENEE podrá requerir documentación adicional a la antes indicada, de acuerdo a sus necesidades.

3. CONDICIONES DE SERVICIO

Todos las Celdas de media tensión tipo Metal Clad, serán instaladas para operar bajo las condiciones de servicio descritas:

1.	Elevación sobre el nivel medio del mar:	1,100 m.
2.	Clima:	
	• Temperatura del aire ambiente (°C)	
	- Máxima	45
	- Promedio en un período de 24 horas	30
	- Mínima	15

- Humedad Relativa (%) 75-100
- Nivel Isocerámico no menor a 130

3. Condiciones Sísmicas

El equipo deberá ser capaz de soportar esfuerzos sísmicos de 0.25 g. horizontal.

4. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN

Las Celdas de media tensión tipo Metal Clad deben diseñarse de acuerdo con la Normas ANSI/IEEE, en su última versión, las celdas serán para uso a interior.

Se entenderá como celdas Metal Clad, al conjunto de secciones verticales (celdas) para uso eléctrico en media tensión, en las cuales se ubican en su interior los equipos de maniobra o seccionamiento, equipos de control, protección y medición, sistemas de barras, equipos montados en uno o varios compartimientos, la división entre los compartimientos debe ser galvánica (metálica y puestas a tierra), además de divisiones aisladas no metálicas donde se requiera.

El conjunto de celdas Metal Clad serán diseñadas para uso interior, para ser instaladas en un edificio cerrado y deberán ser autoportadas para montaje en pernos de anclaje sobre fundación de concreto.

Las celdas Metal Clad deberán diseñarse con alta seguridad, construcción solida tipo blindado, con puertas con cerraduras de bloqueo, tapas con gancho de retención y visores de alta resistencia, en caso que se requieran celdas con doble barra, cada conjunto de barras debe ir en compartimientos separados.

Todas las celdas Metal Clad serán diseñadas con ventanas que permitan inspeccionar en forma visual y termográfica el estado de los componentes internos, están ventanas no deben formar o acumular cargas electroestáticas y solo podrán ser retiradas con el empleo de herramientas, todas las ventanas de inspección deben de soportar los esfuerzos derivados de arcos eléctricos.

Las celdas de interrupción deben ser diseñadas con interruptores extraíbles para fácil reemplazo en caso de falla o mantenimiento, las celdas contarán con barreras metálicas (shutters) que impidan cualquier contacto con partes las partes energizadas, las celdas idénticas que cumplan la misma función, serán diseñadas para ser intercambiables entre sí.

Las puertas de las celdas Metal Clad deberán diseñarse para permitir los trabajos de inspección, mantenimiento, las puertas deben tener un límite de apertura entre 140° y 160° e incluir un dispositivo de fijación cuando la puerta permanezca abierta.

Las celdas Metal Clad deberán diseñarse con señalizaciones del mecanismo de carga de los resortes e indicación de posición del interruptor al frente de la celda, de tal manera que la determinación del estado energizado o desenergizado del circuito principal, puedan llevarse a cabo de forma segura para el personal técnico.

5. CARACTERISTICAS GENERALES

Servicio	Interior
Tensión nominal de operación	13.8 kV

Tensión máxima de diseño	15 kV
Frecuencia de operación	60 Hz
Número de fases	3
Nivel básico de impulso (BIL)	110 kV
Corriente nominal	≥ 2500 A
Máxima corriente de corto-circuito Trifásico, sim, rms, (kA)	31.5 kA
Corriente dinámica	≥ 2000 A
Distancia de fuga mínima (mm/kV)	25

- La configuración eléctrica del sistema es trifásico sólidamente puesto a tierra.

6. REQUERIMIENTO DE CELDAS

CANTIDAD	DESCRIPCION
1	Celda de entrada
4	Celda de salida
1	Celda de servicio propio para la Subestación
1	Celda de potencial de barras

7. COMPOSICION DE CADA CELDA

CELDA DE ENTRADA H01 compuesta por:

- Un compartimiento de barras.
- Un compartimiento para el interruptor principal.
- Un compartimiento para conexión de cables de potencia.
- Un compartimiento para los equipos de baja tensión.
- 3 Pararrayos monopolares, tensión nominal de 12 kV y clase según ANSI /IEEE C62.11.
- Un juego de transformador de corriente monopolar, M.R, relación 2500/5-5-5A, un devanado para protección, .0.3B2, factor de corriente continua 1.5; y dos devanados para medición clase 200, factor de corriente continua de 1.5. (Estos transformadores estarán colocados de tal manera que midan la corriente de entrada y salida del interruptor).
- Un seccionador tripolar con puesta a tierra.
- 6 mufa de potencia para cable 253 mm² (500 MCM), aislamiento tipo XLPE 133%, con pantalla metálica. Se deben dejar previstas necesarias para poder instalar un máximo de cuatro (4) mufas por fase en dos terminales disponibles en cada fase.

CELDA DE SALIDA H04,H05,H06,H07 compuesta por:

- Un compartimiento de barras.
- Un compartimiento de interruptor.
- Un compartimiento para conexión de cables de potencia.
- Un compartimiento para los equipos de baja tensión.
- 3 c/u pararrayos monopoles, tensión nominal de 12 kV.
- 3 c/u transformador de corriente monopolar, M.R, relación 1200/5-5-5 A, un devanado para protección, .0.3B2, factor de corriente continua 1.5; y dos devanados para medición clase 200, factor de corriente continua de 1.5 (Estos transformadores estarán colocados de tal manera que midan la corriente de entrada y salida del interruptor).
- 3 c/u transformador de potencial monopolar, relación $13.8/\sqrt{3}$ kV -115/ $\sqrt{3}$ V, secundario; carga nominal simultanea total 200 VA, clase 0,3
- 1 c/u seccionador tripolar con puesta a tierra.
- 3 c/u mufas de potencia para cable 253 mm² (500 MCM), aislamiento tipo EPR al 133%, con pantalla metálica al 33%. Se deben dejar las previstas necesarias para poder instalar un máximo de cuatro (4) mufas por fase en dos terminales disponibles en cada fase.

3.3 CELDA DE SERVICIO PROPIO H02 PARA LA SUBESTACION compuesta por:

- 1 c/u compartimiento de barras.
- 1 c/u compartimiento para conexión de cables de potencia.
- 1 c/u compartimiento para los equipos de baja tensión.
- transformador de potencia con tensión primaria de 15kV y secundario de 208-120V, 45kVA.
- 1 c/u seccionador tripolar con puesta a tierra.
- 3 c/u mufa de potencia para cable 50 mm² (1/0 AWG), aislamiento tipo EPR al 100%, con pantalla metálica al 33%. Se deben dejar las previstas necesarias para poder instalar un máximo de cuatro (4) mufas por fase en dos terminales disponibles en cada fase.

3.4 CELDA DE POTENCIAL DE BARRAS compuesta por:

- 1 c/u compartimiento de barras.
- 1 c/u seccionador tripolar con puesta a tierra, debidamente enclavado con todos los interruptores para evitar maniobras erróneas.

- 3 c/u transformador de potencial monopolar, relación $13.8/\sqrt{3}$ kV - $115/\sqrt{3}$ V, secundario; carga nominal simultanea total 200 VA, clase 0.3.

8. REPUESTOS

Las ofertas deben incluir la cotización de todos los repuestos, para 13.8 kV, que a continuación se detallan:

- 1) 1 interruptor de potencia.
- 2) 1 seccionador con puesta a tierra.
- 3) 3 transformador de potencial monopolar, relación $13.8/\sqrt{3}$ kV - $115/\sqrt{3}$ V, secundario; carga nominal simultanea total 200 VA, clase 0.3.
- 4) 3 transformador de corriente monopolar, M.R, relación 1200/5-5-5 A clase 200, factor de corriente continua de 1.5.
- 5) 3 pararrayos monopolares, tensión nominal de 12 kV.
- 6) Un juego de mufas para cada diferente calibre de cable aislado en 13.8kV, el juego se considerar para las tres fases.

Además, se requiere que el oferente recomiende todos los repuestos que, con base en la experiencia del fabricante del equipo, considere necesarios para un correcto funcionamiento y mantenimiento del mismo.

ENEE se reserva el derecho de adquirir la cantidad y tipo de repuestos que considere necesarios al mismo precio unitario ofrecido.

El lote de repuesto solicitado en este apartado debe incluirse en la oferta, en la lista de obras electromecánicas de la subestación de Bermejo y Choloma, este lote es para las dos subestaciones.

9. HERRAMIENTAS

El oferente deberá suministrar las siguientes herramientas:

- 1) Manivela para cierre lento para el interruptor.
- 2) Herramienta para carga manual del resorte.
- 3) Mecanismo completo para la instalación y extracción del interruptor (en caso de ser requerido).
- 4) Equipo para llenado de gas SF6.

ENEE se reserva el derecho de adquirir la cantidad y el tipo de herramientas que considere necesarias al mismo precio unitario ofrecido.

El lote de herramientas solicitado en este apartado debe incluirse en la oferta, en la lista de obras electromecánicas de la subestación de Bermejo y Choloma, este lote es para las dos subestaciones.

1. PINTURA

La pintura y el galvanizado de las celdas de media tensión y accesorios deberán cumplir la calidad para trabajar en las condiciones de servicio descritas:

PINTURAS DE PROTECCION DE LAS SUPERFICIES METALICAS

La aplicación de pinturas de protección de las superficies metálicas se efectuará mediante procedimientos que deberán cumplir con los siguientes requisitos mínimos:

- **TRATAMIENTO SUPERFICIAL PREVIO A LA PINTURA.**

Todas las superficies metálicas sometidas a la corrosión, se deberán limpiar perfectamente antes de la aplicación de las pinturas correspondientes, se limpiarán con procedimientos mecánicos (granallado, arenado, etc.) que, complementados eventualmente con tratamientos químicos, eliminarán todo óxido, grasa, polvo y otras suciedades presentes.

En las superficies metálicas inaccesibles al tratamiento mecánico, la limpieza se realizará por inmersión en un baño químico seguido de una pasivación adecuada.

- **PINTURA DE LAS SUPERFICIES**

En general superficies ferrosas en contacto con el medio ambiente deberán cumplir con lo descrito en la siguiente tabla.

BASE	
Tipo	Tinta epoxi-poliamida, óxido de hierro
Manos de pintura	Una o más
Espesor mínimo en seco	80 µm
ACABADO	
Color	Gris claro
Tipo	Poliuretano alifático alto espesor
Manos de pintura	Una o más
Acabado	Semi brillante
Espesor mínimo en seco	80 µm

Se deberá entregar una cantidad razonable de pintura de base y de acabado, junto con sus respectivos diluyentes, para efectuar cualquier retoque en el campo, para el caso de daño de la pintura durante el transporte y montaje. Además, el contratista deberá informar sobre la proporción de diluyente que se debe agregar a cada pintura, así como del procedimiento de aplicación de la misma.

2. GALVANIZADO

Deberá suministrarse junto con las celdas, los pernos de anclaje, tornillos, tuercas y arandelas, todos estos componentes deberán ser sometidos a un proceso de galvanizado mediante inmersión en caliente, acorde con las normas ASTM A123/ A123M-09 y ASTM A153/ A153M-09.

El peso promedio mínimo de la capa de zinc en gramos por metro cuadrado de los especímenes probados no debe ser menor de 610 g/m² y para una pieza individual no debe ser menor de 550 g/m². Para pernos, tuercas y arandelas el promedio no debe ser menor a 380 g/m² para elementos individuales.

Después de la inmersión en el zinc fundido, las piezas no deben ser sometidas a ningún proceso de corte, soldadura o taladro que cause discontinuidades en la capa de galvanizado.

Las piezas galvanizadas por este proceso deberán tener un recubrimiento continuo, adhesivo y uniforme, las superficies deben estar libres de cascarilla de fabricación, óxidos metálicos y óxido recocido preferiblemente bajo técnica de decapado.

Con el fin de que el material no se vuelva frágil deberá evitarse el uso excesivo de desoxidante, o la aplicación de temperaturas excesivamente altas. Se deberán tomar en cuenta las disposiciones de la Norma ASTM A123/ A123M-09 y ASTM A153/ A153M-09, última revisión.

El bastidor principal deberá construirse de acero sometido a un proceso de galvanizado mediante inmersión en caliente, acorde con las normas ASTM A123/ A123M-09 y ASTM A153/ A153M-09, para servicio exterior, con tornillos de acero galvanizado.

3. CLASIFICACIÓN

- CLASIFICACIÓN PÉRDIDA DE LA CONTINUIDAD DE SERVICIO (LOSS SERVICE CONTINUITY LSC)

Todas las celdas Metal Clad deberán ser diseñadas para cumplir la clasificación de pérdida de la continuidad de servicio tipo LSC 2B-PM, lo cual implica que se garantice el acceso seguro a una celda mientras el resto de las celdas se mantienen en servicio normal, donde todas las persianas y divisiones entre partes vivas y compartimiento deben ser metálicas.

- CLASIFICACIÓN DE ARCO INTERNO (INTERNAL ARC CLASSIFIED IAC)

Todas las celdas Metal Clad deberán ser diseñadas para cumplir la clasificación de arco interno tipo AFLR, lo cual implica que se garantice el acceso seguro a una celda está restringido solo a personal autorizado.

- CARACTERÍSTICAS QUE DEBEN CUMPLIR LAS CELDAS METALCLAD ANTE UNA FALLA DE ARCO INTERNO

Todas las celdas deben ser diseñadas para soportar y contener los esfuerzos mecánicos y térmicos producto de una falla de arco interno.

Todas las celdas deben ser diseñadas para proteger al operador y personal de mantenimiento de los riesgos ante una falla de arco interno.

Todas las celdas Metal Clad deberán ser diseñadas con dispositivos tipo solapas (flaps) para conducir la

sobrepresión y los gases hacia arriba en caso de una falla de arco interno, deberán estar ubicados en la parte superior de la celdas y fijados a con bisagras, la solapa debe permanecer cerrada y evitar el ingreso de animales u objetos y abrirse solo en caso de una sobre presión, sin que se desprenda de la celda.

Todas las celdas Metal Clad deberán ser diseñadas con un sistema que permita aliviar o absorber la sobrepresión y los gases producidos cuando se ocurre una falla de arco interno, ENEE se reserva el derecho de estudiar las propuestas de los diferentes sistemas de alivio.

Las celdas Metal Clad deberán ser diseñados con un sistema de sensores con fibra óptica de detección de arco interno, que permita reducir los tiempos de disparo ante fallas de arco interno.

4. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

- **PUESTA A TIERRA DEL CIRCUITO PRINCIPAL**

Las celdas serán diseñadas para asegurar la protección del personal durante los trabajos de mantenimiento, todas las partes del circuito principal deberán ser capaces de ponerse a tierra antes de ser accesibles a excepción del interruptor extraíble.

- **PUESTA A TIERRA DEL COMPARTIMIENTO METÁLICO**

El compartimiento de cada dispositivo de conmutación estará provisto de un terminal de puesta a tierra confiable a través de un tornillo de fijación o tornillo de conexión a un conductor de tierra dimensionado de acuerdo a la capacidad de corto circuito a tierra. El diámetro del tornillo de sujeción o perno no podrá ser inferior de 12 mm. Todos los puntos de conexión deberán estar marcados con el símbolo de la "tierra de protección", Partes de recintos metálicos conectados al sistema de puesta a tierra pueden considerarse como un conductor de tierra.

- **PUESTA A TIERRA DE LAS PARTES EXTRAÍBLES**

Las partes metálicas conectadas a puesta a tierra de una parte extraíble, permanecerán conectadas a tierra antes de la toma de los contactos de las partes fijas y extraíbles del circuito principal.

Si la parte extraíble o removible incluye cualquier dispositivo de puesta a tierra, destinado a la tierra del circuito principal, la conexión de puesta a tierra en posición de servicio se considerará como parte del circuito de puesta a tierra con los correspondientes valores nominales.

5. DISPOSITIVOS DE BLOQUEO

Todas las celdas Metal Clad deberán diseñarse con un conjunto de bloqueos o enclavamientos mecánicos y eléctricos entre los diferentes compartimientos, equipos y componentes, los cuales deben de garantizar la operación y el manejo seguros de los equipos, además de impedir la realización de maniobras incorrectas.

Los bloqueos deben de cumplir las funciones de: impedir las maniobras incorrectas, evitar la inserción o extracción de las palancas de maniobra, cambiar la posición de elementos extraíbles, evitar la apertura o cierre de puertas de los compartimientos del interruptor, barras y cables de potencia.

6. PLACA GENERAL DE DATOS

Las placas de datos deben ser de un material metálico resistente a la corrosión, con los datos grabados de manera clara, visible e indeleble en idioma español, la placa de datos general deberá estar colocada en la parte frontal del compartimiento y fijada por medio de un adhesivo industrial resistente al agua.

Cada celda deberá tener una placa general de datos y otra placa para cada equipo que integre la celda, además de una representación gráfica del unifilar de la sección, en material acrílico o similar pegado en el frente de cada celda.

En la siguiente tabla se indica el orden de los datos que debe incluir la placa general de datos:

• Marca • Tipo de la celda • Número de licitación • Número de orden de compra • Número de serie • Año de fabricación • Tensión máxima de servicio • Tensión máxima de impulso • Tensión máxima a frecuencia industrial	• Frecuencia • Corriente nominal de servicio I_r • Corriente de nominal corta duración I_k • Corriente de nominal pico I_k • Clasificación de arco interno • Clasificación de tipo de accesibilidad • Numero de manual de instrucciones • Peso total • Norma

7. CARACTERÍSTICAS DE EQUIPOS

• INTERRUPTOR DE POTENCIA

El interruptor de potencia de cada celda deberá ser diseñado de acuerdo a norma IEEE Std C37.20.2, será tipo extraíble a través de un carro con rodamientos, el proceso de extracción deberá ser un proceso sencillo y se pueda realizar utilizando un sistema de extracción e inserción remoto que le permita al personal de mantenimiento permanecer fuera de los límites de protección contra explosiones de arco eléctrico.

Se requiere que los interruptores sean con medio interruptivo o extinción del arco por medio de cámaras al vacío con indicación física de límite de desgaste para su debido reemplazo, el nivel de radiación de rayos X emitido por las botellas de vacío no debe ser mayor a $1,29 \times 10^{-7}$ C/kg por hora a la tensión máxima de servicio, el oferente debe proporcionar la curva de vida esperada (# de operaciones vs corriente interruptiva) de las cámaras de interrupción.

El interruptor debe diseñarse con un solo mecanismo de operación tripolar del tipo electromecánico de modo que la operación de apertura y cierre de los contactos principales pueda realizarse eléctricamente de forma remota y local, capaz de almacenar energía por medio de resortes que permita efectuar un ciclo O-CO, en caso de pérdida del suministro de energía CD y CA.

El mecanismo de operación y sus componentes deberán ser diseñados para realizar recierres, deberán

soportar 2000 operaciones de CO entre servicios de mantenimiento y 10,000 operaciones como mínimo en la vida útil.

Los Interruptores de potencia serán diseñados para cumplir la siguiente secuencia nominal de operación: O - 0.3s - CO - 3min – CO.

Los gabinetes de mando deberán contar con Indicador de posición (cerrado/abierto), un indicador mecánico de carga de los resortes y un contador de operaciones preferiblemente del tipo eléctrico, los cuales deberán ser visibles desde el exterior cuando estén las puertas del gabinete cerradas.

Los interruptores deben ser diseñados con un sistema de bloqueo que impide la extracción cuando los contactos principales están cerrados.

El interruptor deberá contar con contactos auxiliares extras al menos (8 NA y 8 NC) para uso exclusivo del cliente.

Cada interruptor deberá diseñarse con los elementos descritos en la siguiente tabla.

Cantidad	Descripción	Especificación técnica
1	Bobina de cierre	125 VCD
2	Bobinas de Apertura por disparo	125 VCD, con cableado independiente
1	Conmutador local/remoto, con posición cero para bloqueo	125 VCD, posición Local-0-Remoto
1	Conmutador para la operación de cierre y apertura.	125 VCD, posición Apertura-0-Cierre
1	Clavija para disparo mecánico directo, para apertura de emergencia	Con contactos auxiliares para el bloqueo de la operación de cierre.
1	Bloque de contactos auxiliares, NC	125 VCD, clase 1. 10A, 500 watts
1	Bloque de contactos auxiliares, NA	125 VCD, clase 1. 10A, 500 watts
1	Motor universal para sistema de carga de muelles de resorte y finales de carrera	125 VCD y 120 VCA, 60 Hz
1	Relé de antibombeo	125 VCD
1	Toma corriente doble	120 VCA, 20A, 60 Hz, polarizada tipo B, grado industrial
1	Sistema de iluminación interior	Lámpara luz blanca, rosca E27 120 VCA.
1	Contador de operaciones, sin opción de “reset”	Electromecánico/digital
1	Indicador de carga sistema de muelles	Mecánico, con caratula

		con símbolos de tensado y destensado.
1	Indicador de posición, cerrado/abierto	Con caratula pintada con rojo para la posición 1 (cerrado) y verde para la posición 0 (abierto).
	Bloques terminales (regletas)	Tipo presión con acceso a punta de prueba

- **SECCIONADORAS DE PUESTA A TIERRA**

La seccionadora de puesta tierra de cada celda deberá ser diseñada de accionamiento tripolar y operación manual, se podrá operar solo cuando el interruptor no este introducido en la celda o cuando el interruptor este bloqueado en posición de ensayo.

La seccionadora de puesta tierra debe ser diseñada con una capacidad interruptiva de corta duración igual o superior a 31.5 kA.

- **TRANSFORMADORES DE INSTRUMENTO (TCS Y TPS)**

Los transformadores de corriente deberán cumplir con lo establecido en la norma ANSI C57-13, serán construidos tipo seco, libres de descargas parciales.

- **DESCARGADORES DE SOBRE TENSIÓN (PARARRAYOS)**

Los pararrayos deben ser diseñados del tipo oxido metálico, instalados del lado de la carga, deberán cumplir con lo establecido en la norma ANSI/IEEE C62-11, serán construidos tipo seco, para una tensión nominal de 12 kV y tensión continua (MCOV) no menor de 9.5 kV.

- **BARRAS COLECTORAS Y DE DERIVACIÓN**

Las barras colectoras y de derivación deben ser de material cobre electrolítico con cantos redondeados, superficies sin rugosidades y plateadas en las áreas de contacto, libres de descargas parciales al 110% de la tensión nominal, todos los tornillos, tuercas, arandelas planas y de presión debe ser de acero inoxidable de alta resistencia mecánica que aseguren la sujeción y eviten los puntos calientes.

Los aislamientos de todas las barras deben ser a base de resina epóxica moldeada o mangas termocontraíbles que eviten la propagación de fuego y resistentes a la erosión por esfuerzos dieléctricos.

- **BARRAS DE CONEXIÓN A TIERRA**

Todas las barras de conexión a tierra deben ser de cobre diseñadas con una sección transversal no menor a 30 mm² y para soportar una densidad de corriente que no exceda los 200 A/mm² bajo la condición de falla a tierras, las barras de ser instaladas a lo largo de la celda.

- **SUMINISTRO DE ALIMENTACIÓN CD Y CA**

Cada celda debe ser diseñada con alimentación individual para todos sus equipos auxiliares para funciones de control, protección, medición, señalización, supervisión, calefacción, alumbrado y fuerza.

La alimentación deberá ser de 125 V CD y 120/240 V CA para fuerza, calefacción y alumbrado.

- **COMPARTIMIENTO DE CONTROL, MEDICIÓN Y PROTECCIÓN**

Cada una celda MetalClad debe ser diseñada con una unidad de control que integre las funciones de control, protección y medición, provista de las celdas de media tensión (la de entrada y las de salida) se ha de proteger por medio de una unidad de protección, que incluya un sistema de comunicación que cumpla con lo siguiente:

- Interface del usuario local: teclado numérico y pantalla 16 LED'S para indicación.
- Puertos de comunicación del tipo RS-232, RS-485, y IRIG-B
- Protocolo de comunicación: Modbus o Dnp3.0

La unidad de control deberá diseñarse con funciones de mando y de medición deberá contar con una pantalla que permita presentar el diagrama unifilar de la celda.

Cada compartimiento de mando será diseñado con dos elementos de calefacción (120 AC, 60 Hz), ubicados donde no le causen daño a los cables u otros elementos de control, uno deberá operar de forma continua y el otro controlada por medio de un termostato, se debe garantizar en el gabinete una adecuada circulación de aire para evitar la condensación.

Cada compartimiento de mando contará con un sistema de iluminación interno tipo luz blanca, con base para bombilla estándar E27, tensión de operación 120 VCA.

Los compartimientos deberán contar con bloques de terminales de conexión tipo seccionables de 6mm², sellados, tipo presión con acceso a punta de prueba, que permitan la conexión de al menos dos cables calibre 3.02 mm Ø (12 AWG) para conectar los alambrados de los elementos de control y contactos auxiliares del interruptor.

Cada celda debe ser diseñada para que los cables de control y cables auxiliares tengan un acceso a la celda por la parte inferior a través de un ducto metálico interno.

Cada una de las bobinas de operación (cierre, apertura y disparo), deben de quedar alambrados como canales independientes a los terminales de conexión tipo seccionables.

Todas las alarmas y las señales de indicación deben de alambrarse también a bornes de regleta del tipo seccionable.

8. CONTROL DE CALIDAD

- **PRUEBAS A LOS COMPONENTES**

El Contratista es responsable de evaluar y dar seguimiento al sistema de calidad de sus subContratistas. Por ello el Contratista será responsable de la calidad y de las consecuencias derivadas de los defectos que se presenten en cualquiera de los componentes, suministrados por terceros.

ENEE se reserva el derecho de solicitar reportes de ensayos de los componentes principales del equipo que garanticen la calidad y confiabilidad de dichos componentes.

- **PRUEBAS AL EQUIPO COMPLETO**

El oferente debe indicar claramente que el fabricante ejecutará en fábrica, sobre todas y cada una de las celdas de media tensión tipo metal clad, las pruebas de rutina de acuerdo con la norma IEEE C37-20.7, última edición y además gestionar y cubrir gastos de traslado y estadía al lugar donde se efectuarán las pruebas para 3 inspectores de ENEE.

Con el objetivo de que las pruebas tipo sean realizadas de manera uniforme con respecto a las normas ANSI/IEEE y en armonía de las técnicas de medición y métodos que deben utilizarse, el Contratante se reserva el derecho de contratar a un laboratorio independiente, reconocido internacionalmente, para llevar a cabo las pruebas tipo que considere necesarias.

El oferente debe indicar claramente cualquier desviación con los requerimientos establecidos relativos a pruebas en fábrica, quedando a exclusivo criterio del Contratante la aceptación de los mismos.

El Contratista deberá presentar, antes de la realización de las pruebas, un cronograma "día a día" de las mismas, la explicación y procedimiento detallados de cada una de ellas e información de los instrumentos y equipos a utilizar.

Después de las pruebas y antes de embarcar los equipos, el Contratista enviará tres (3) copias en físico y una digital (CD) de los reportes de pruebas realizadas. En estos reportes de pruebas se deben indicar claramente todas las pruebas solicitadas.

• PRUEBAS DE RUTINA EN FÁBRICA

Las pruebas de rutina mínimas que el fabricante ejecutará sobre todos y cada uno de los equipos serán las siguientes:

El fabricante de este equipo deberá notificar al contratista, para que este notifique a la ENEE, él envió de cuatro (4) ingenieros especialistas, para presenciar las pruebas de aceptación en fábrica (PAF), donde se certificarán las pruebas de funcionamiento en fábrica de los diferentes dispositivos a instalar, el fabricante deberá exponer el procedimiento para las PAF, en el idioma español de los especialistas que se envíen a supervisar las pruebas. El Oferente será responsable por los costos de ticket de vuelo al país de fábrica de oferente, viáticos (conforme a la tabla de viáticos vigente de la Empresa Nacional de Energía Eléctrica), transporte de aeropuerto-hotel, hotel-aeropuerto, hotel a fábrica y fábrica-hotel y otros que la ENEE pueda determinar que incurra en la presencia de las pruebas de aceptación de Fábrica, para las personas seleccionadas.

• Pruebas de tensión aplicada a frecuencia industrial en seco. • Pruebas de tensión a circuitos de control y auxiliares, de conformidad en los diagramas y alambrados. • Prueba de operación mecánica.	• Medición de resistencia circuito principal • Inspección circuitos de control y auxiliares, de conformidad en los diagramas y alambrados. • Prueba medición de descargas parciales • Chequeo visual y diseño.

• PRUEBAS TIPO REQUERIDAS

ENEE decidirá en cuál o cuáles celdas se llevarán a cabo:

• Verificación del nivel de aislamiento.	• Prueba compatibilidad electromagnética EMC

• Prueba de aumento de temperatura. • Prueba de impulso al rayo (lightning impulse test). • Prueba de capacidad de los circuitos principal y de tierra al rango pico y nominal de corriente de corta duración • Pruebas de tensión a circuitos de control y auxiliares, de conformidad en los diagramas y alambrados. • Medición de resistencia circuito principal	• Verificación del grado de protección IP. • Prueba de efectos de arco interno, clasificación IAC • Operación mecánica y partes removibles y bloqueos • Verificación de la capacidad de conexión y desconexión incluyendo los dispositivos de commutación. • Prueba medición de descargas parciales

9. CAPACITACIÓN

El proveedor deberá incluir la capacitación para personal de ENEE, referente al uso y manejo de Celdas de Media Tensión; la capacitación deberá ser impartida por personal certificado en el uso y funcionamiento del equipo suministrado. La capacitación será impartida a un grupo de un mínimo de 10 personas (en caso de realizarse en salas de capacitación de ENEE) y a un mínimo de 3 personas, en caso de ser impartida en el extranjero (en cuyo caso, el contratista, deberá gestionar y cubrir los gastos de traslado y estadía del personal de ENEE).

10. EMBALAJE Y TRANSPORTE

Las Celdas de media tensión tipo Metal-Clad deben embarcarse completos, en cajas de madera a prueba de impactos, con soportes a lo largo de la porcelana (cuando se requiera).

El embalaje será del tipo marítimo, adecuado para soportar las condiciones propias del clima tropical y condiciones anormales de transporte (tormenta, agua de sal, y otros). Para ello los bienes deberán venir dentro de bolsas plásticas resistente a las rasgaduras, herméticamente cerradas, para evitar la humedad y deberán enviarse en cajas de madera, completamente selladas. Además, se deberá evitar la utilización de materiales de embalaje que favorezcan la proliferación y propagación de insectos.

Cada equipo completo, con sus accesorios, conectores, repuestos, herramientas, deberá ser empacado e identificado con una lista de empaque indicando las partes que contiene y marcarse con letra visible de manera tal que se pueda conocer con certeza cuales accesorios pertenecen a cada equipo. Esto con el fin de facilitar el almacenaje de forma vertical y horizontal y la instalación de los equipos.

La parte externa del embalaje dispondrá de letreros (colocados en los costados del embalaje, que permita la lectura del mismo tanto en posición vertical como horizontal del embalaje) con las características técnicas de cada Interruptor. Dicho letrero deberá ser a prueba de golpes, maltrato normal del transporte, con la siguiente información

EMPRESA NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA (ENEE)	
Licitación No:	Orden de compra No:

Nombre de la obra:	Nombre del lote:
Nombre del fabricante:	Fecha fabricación:
Modelo:	Número de serie:
Voltaje:	Nombre de la celda
Lugar de entrega:	
Dependencia:	

El embalaje debe estar diseñado para poder ser levantado por medio de la uña de un montacargas, sea que el embalaje se encuentre en posición horizontal o vertical.

El embalaje deberá ser diseñado para permitir el almacenaje en posición horizontal del Interruptor, y garantizar un mínimo de 12 meses de vida útil bajo la intemperie.

11. ELEMENTOS DE IZAJE

Las Celdas de media tensión tipo Metal Clad deben tener integrado los elementos necesarios que permita izarlos y manejarlos durante la etapa de almacenamiento, transporte y montaje, sin dañar el equipo.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS - CELDAS DE MEDIA TENSION

Las siguientes son las características técnicas garantizadas por el oferente _____ y por el fabricante _____:

Todos los valores y otros datos declarados deberán ser consistentes con los valores y otra información incluidos en las tablas de información y/o catálogos publicados por el fabricante. Cada página de estas características garantizadas deberá estar refrendada por el fabricante mediante su sello.

A. RELEVADOR ELECTRONICO PARA CIRCUITOS DE DISTRIBUCION

1. Fabricante y país de origen _____
2. Denominación de tipo o modelo _____
3. Normas aplicables _____
4. Tensión nominal de operación (kV) _____
5. Tensión máxima de diseño (kV) _____
6. Tensión máxima de diseño (kV) _____
7. Nivel básico de impulso (BIL) (kV) _____
8. Corriente Nominal A _____
9. Corriente de corto circuito kA _____
10. Frecuencia, Hz. _____
11. Distancia de fuga mínima (mm/kV) _____
12. Voltaje de control, Vdc _____
13. Voltaje de fuerza, Vac _____
14. Montaje _____

15. Protección por: sobre corriente instantánea fase

y tierra temporizada (51/51N), protección de sobre corriente instantánea fase y tierra (50/50N), control de sobre corriente direccional.

Protección de sobre voltaje (59/29), protección contra voltaje de secuencia negativa, restauración automática de voltaje, protección de sobre y baja frecuencia (81O/81U), restauración automática de baja frecuencia, protección contra falla de interruptor (50BF).

Control de cierre de interruptor manual, control de arranque del valor de disparo por carga fría, cuatro grupos de ajustes.

16. Verificador de sincronismo (20), entradas y salidas lógicas

programables barra de transferencia, recierre incorporado con opción hasta 4 intentos (79). Función de medición y monitoreo: localizador de fallas con registro de las últimas 10 fallas, registro de operación de interruptores y disparos por fallas. Falla de señales de potenciales. Factor de potencia (mono y trifásico), registrador de eventos (los últimos 512 eventos), oscilografía (razón de muestreo 128 ciclos).

17. Medición de:

- Voltaje (v)
 - Corriente (A)
 - Frecuencia (Hz)
 - Potencia activa (W)
 - Potencia reactiva (Var)
 - Potencia aparente (VA)
 - Factor de potencia (FP)
 - Registros de valores máximos de amperaje (A),
Potencia reactiva (Var), Potencia activa (W).
-

18. Interface del usuario local: teclado numérico y pantalla,

16 LED'S para indicación. Puertos de comunicación del tipo RS-232, RS-485, y IRIG-B, protocolo de comunicación: Modbus o Dnp3.0.

19. El relevador trae software de programación y manejo
de datos en ambiente Windows.
-

SECCIÓN 4.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA SECCIONADORAS TRIPOLARES PARA 230kV, 138kV, 69kV, 34.5kV Y 13.8kV PARA SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

CUCHILLAS TRIPOLARES TIPO ESTACIÓN

1. ALCANCE

Esta sección especifica y detalla los requerimientos para el diseño, fabricación, traslado al sitio, instalación y pruebas de las cuchillas desconectadoras.

2. GENERAL

1. TIPO

Las cuchillas desconectadoras deberán ser del tipo intemperie, se requiere que las seccionadora tripolares sean de apertura central, cada fase de la cuchilla en su apertura central deberán ser a través de dos polos, la apertura deberá ser única, la seccionadora tripolar sus polos deberán ser operados en grupo por un motor y manualmente, con aisladores rotativos, las cuchillas que vayan asociadas a la terminal de línea deberán ser provistas de una cuchilla de aterrizaje en cada fase, la seccionadora debe ser operada en grupo manualmente. Estas serán diseñadas para ser montadas en un soporte horizontal.

Todas las cuchillas desconectadoras deberán tener en la base del suelo una rejilla metálica, para que el operador pueda protegerse de una descarga estática indeseada en la zona del gabinete de mando y además para que él pueda apoyarse firmemente en el piso, esta rejilla deberá estar conectada a la red de tierra de la Subestación y la estructura del equipo.

2. NORMAS

El equipo se someterá a aplicación de las siguientes normas:

- A. NEMA Publication No. SG-9 que se titula: "Power Switching Equipment"
- B. ANSI C37.30 que se titula: "Definitions and Requirements for High-Voltage Air Switches, Insulators, and Bus Supports".
- C. ANSI C37.32 que se titula: "Schedules of preferred ratings, manufacturing specifications and application guide for high voltage air switches, bus supports, and switch accessories".
- D. ANSI C37.34 que se titula: "Test code for high-voltage air switches."
- E. ANSI C37.46 que se titula: "Especifications for power fuses and fuse disconnecting switches".
- F. IEC-129 que se titula: "Alternating current disconnectors and earthing switches".

3. PLANOS

- A. El Fabricante deberá presentar los planos para revisión, así como información del fabricante, instructivos y catálogos.

Los dibujos deberán ser presentados incluyendo todas las dimensiones de cada tipo de dispositivo tripolar con sus mecanismos de operación y dimensiones del montaje

4. ESPECIFICACIONES PARA FABRICACIÓN

4.1 CONTACTOS PRINCIPALES Y PARTES CONDUCTORAS

- A. Todas las partes de corriente de la cuchilla desconectadora deben ser capaces de conducir la corriente nominal en forma continua, a tensión y frecuencia nominales, sin sufrir deterioro ni deformaciones y sin exceder las elevaciones de temperatura indicadas en las Normas ANSI.
- B. Todas las partes conductoras de corriente de las cuchillas desconectadoras deben ser de cobre aluminio o aleaciones de alta conductividad eléctrica y de alta resistencia mecánica. No se acepta partes conductoras de corriente de acero galvanizado.
- C. Los dedos de la parte hembra, así como la parte fija de los contactos principales, deben ser de un material a base de cobre con baño de plata o contar con una pastilla de aleación de plata. Ambas combinaciones de materiales deben ser para alta capacidad para la resistencia al arco eléctrico.
- D. El sistema de resorte de la parte hembra del contacto principal, debe ser de alta elasticidad, aún al estar sometido a altas temperaturas, estos deben ser de acero inoxidable.
- E. Los contactos principales, de arqueado, resortes, etc. deben ser intercambiables y poder ajustarse en el campo, en caso de falla o mantenimiento.
- F. Todas las partes móviles no deben requerir de lubricación.
- G. Todos los resortes empleados en la cuchilla, tanto en el mecanismo de operación como en los contactos principales, en caso de utilizarse, deben ser de acero inoxidable.
- H. El Fabricante debe proporcionar las tolerancias para el ajuste de los elementos de la cuchilla y fundamentalmente de los contactos principales.
- I. El mando del seccionador deberá prever seis (6) contactos auxiliares libres, convertibles (N.O., N.C.)

4.2 COLUMNAS DE AISLADOR SOPORTE

Las columnas de aislador soporte deben estar formadas preferentemente por un solo aislador de porcelana, excepto en aquellos casos de tensiones nominales altas, en que requiera más de un aislador.

- A. Los aisladores deben ser del tipo soporte o columna.
- B. Todas las columnas o elementos del aislador soporte, deben ser intercambiables.
- C. Toda la porcelana del aislador debe ser homogénea y libre de cavidades o burbujas de aire. El acabado debe ser de color gris esmaltado uniforme y libre de aristas, manchas u otros defectos. No se aceptan porcelanas con reparaciones.

4.3 MECANISMOS DE OPERACIÓN

Las cuchillas desconectadoras deben ser provistas con un mecanismo para apertura y cierre, de operación eléctrica y un mecanismo de operación manual, común para los tres polos.

El mecanismo de operación no debe incluir partes mecánicas de material fácilmente desgastable, tal como teflón. Todas estas partes deberán ser metálicas y resistentes.

La lubricación para las partes móviles deberá ser adecuada para el rango de temperatura especificado en las Condiciones Ambientales, sin solidificarse a bajas temperaturas, ni fluir a altas temperaturas.

4.4 MECANISMOS DE OPERACIÓN ELÉCTRICA

Cada mecanismo de operación eléctrica debe contar con elementos de transmisión, varillas de mando, acoples, engranes, levas, flechas, resortes, cojinete autolubricados, etc., accionados por medio de un motor eléctrico, para la operación de apertura y cierre de las cuchillas.

En ambas posiciones fijas de abierto y cerrado, el mecanismo debe quedar trabado, de tal manera que agentes externos tales como viento, vibraciones, etc. no modifiquen la posición fija de la cuchilla.

El mecanismo de operación eléctrico debe ser para servicio intemperie a prueba de agua y alojado dentro de una caja NEMA 4. Aquellas partes tales como flechas, resortes, engranes y elementos ferrosos que queden a la intemperie, deben ser de acero inoxidable o tener un tratamiento especial que evite la oxidación. Todos los elementos que requieran lubricación, deben ser del tipo auto-lubricado.

El motor eléctrico a ser suministrado deberá ser de 125V corriente directa, con un rango de operación de 85% a 110%. Además, los motores deben cumplir con lo siguiente:

- A. Motor totalmente cerrado, servicio intemperie y sin ventilación exterior.
- B. Clase de aislamiento "B" para una sobre elevación de temperatura de 80°C sobre una temperatura ambiente de 40°C.

- C. La potencia del motor debe ser la adecuada para la operación de apertura y cierre de las cuchillas y debe ser definida por el fabricante.
- D. Para arranque directo a la línea y operar con variaciones de tensión indicados.

4.5 CONTROL Y PROTECCIÓN DEL MOTOR ELÉCTRICO

- A. Se debe suministrar por cada motor eléctrico, una combinación de un interruptor termomagnético y un arrancador directo a la línea, con una protección de sobrecarga.
- B. Se deben suministrar los switches límite de carrera necesaria, para servicio intemperie a prueba de agua, con contactos de capacidad adecuada, pero nunca menor de 20A, 600 V.

4.6 MECANISMO DE OPERACIÓN MANUAL

Cada mecanismo de operación manual debe contar con manivela, engranes, etc., para la operación de apertura, y cierre en forma manual de la cuchilla desconectadora.

Este mecanismo debe cumplir con las siguientes condiciones:

- A. La manivela de operación manual debe ser desmontable.
- B. El diseño debe considerar una caja reductora de engranes, para una operación rápida de apertura y cierre.
- C. Donde se aplique, al insertar la manivela de operación manual, se debe desligar el mecanismo de operación del motor y también debe quedar bloqueado eléctricamente el mecanismo de operación eléctrica.
- D. La manivela de operación manual debe estar localizada aproximadamente a un metro de altura sobre el piso, o a una altura típica de operación.
- E. Deben proveerse los elementos necesarios con objeto de fijar la manivela de accionamiento en las posiciones extremas de apertura y cierre de la cuchilla, para que la hoja de la cuchilla quede asegurada en sus posiciones finales.
- F. La manivela debe proveerse con un cable de cobre trenzado de suficiente longitud para quedar conectado a tierra a través de las estructuras de soporte.

4.7 BASTIDORES SOPORTE

El proveedor debe suministrar un bastidor soporte común para los tres polos y su diseño debe ser tal que cumpla con las distancias mínimas entre fases.

El diseño de este bastidor soporte debe ser tal, que además del peso de la cuchilla desconectadora, soporte los esfuerzos producidos por las operaciones de apertura y cierre y los producidos por los agentes externos tales como presión de viento, vibraciones, sismos, etc. El bastidor debe ser de acero galvanizado por doble inmersión en caliente, después de haber soldado sus partes y hecho todas las perforaciones requeridas por el diseño. Además, toda la tornillería, tuercas, roldanas, pernos, etc. deben ser galvanizados por inmersión en caliente.

En caso de un bastidor común a los tres polos, deben suministrarse dos placas de conexión a tierra por cuchilla. Estas placas de conexión a tierra, tornillos y roldanas, deben ser de acero galvanizado, bronce o de cualquier otro material anticorrosivo. Las superficies de las placas de conexión deberán estar recubiertas con un baño plateado en la superficie de contacto.

En ningún caso se suministrarán ruedas en la base del bastidor.

4.8 GABINETES DE CONTROL

El Gabinete de Control debe ser de lámina de acero, con un acabado galvanizado de doble inmersión en caliente. También todos los tornillos, tuercas, roldanas, etc. deben estar galvanizados por el método de inmersión en caliente. Estos gabinetes deben ser para servicio intemperie, tipo NEMA 4X y satisfacer los siguientes requisitos:

- A. Puerta embisagrada, provista de empaque contra humedad.
- B. Previsión para recibir tubos conduit por su parte inferior, para la llegada del cableado externo de montaje.
- C. Manija con previsión para candado.
- D. Medios para sujeción, izaje y conexión a tierra.

4.9 ELEMENTOS MÍNIMOS DEL GABINETE DE CONTROL

El Gabinete de Control debe contener como mínimo los siguientes elementos:

- A. Resistencia calefactora y control con termostato. La alimentación de esta resistencia deberá ser 120 o 220 voltios 60 Hz. Esta resistencia debe estar protegida con una rejilla metálica y dos fusibles de capacidad adecuada.

- B. Elementos necesarios para el control eléctrico local, con dispositivo de seguridad que evite la operación no intencional.
- C. Un interruptor termomagnético general.
- D. Una combinación de un interruptor termomagnético y arrancador directo a la línea, para alimentación y protección del motor del mecanismo eléctrico.
- E. Bloques de terminales de control y fuerza: Los bloques de terminales de control deben ser independientes de los de fuerza. Los bloques de terminales deben ser del tipo de sujeción de la zapata terminal del cable por medio de terminales:

- a) Bloques de terminales de control.

Estas deben ser para 600 V, 30 A y debe proveerse un 20% de terminales en reserva para uso de la ENEE.

- b) Bloques de terminales del circuito de fuerza.

Deben ser para 600 V y de la capacidad necesaria más un 10% de los terminales de reserva.

- F. El proveedor debe suministrar la cantidad de cables necesarios para llevar a cabo el alambrado interpolar hasta el gabinete de control común o maestro, instalado en alguno de los polos, o independiente.
- G. Luz de gabinete

4.10 ALAMBRADO DE LOS CIRCUITOS AUXILIARES DE CONTROL Y DE FUERZA

El alambrado de los circuitos auxiliares de control y de fuerza debe ser hecho por el fabricante, atendiendo los siguientes requisitos:

- A. El alambrado interno debe llegar a un mismo lado del bloque terminal. Cualquier conexión común que se requiera por el proveedor, debe ser hecho en este mismo lado, dejando libre el otro lado para el alambrado de la ENEE.
- B. La ruta de cableado debe ser ordenada y no obstaculizar la apertura de puertas o cubiertas de revisión de equipo, acceso a terminales, a aparatos y al alambrado en el campo.
- C. El alambrado debe agruparse en paquetes y asegurarse con amarres no inflamables y no metálicos.

- D. El arreglo del alambrado debe ser tal que los aparatos e instrumentos puedan ser removidos sin causar problemas en el alambrado.
- E. El fabricante debe realizar en fábrica todo el alambrado interno completo, correspondiente a los polos, gabinetes de Control, contactos auxiliares, alarmas, bloqueos, resistencias calefactoras, circuitos de fuerza, etc., hasta los bloques terminales.

Los cables conductores y accesorios que se utilicen en el alambrado deben cumplir con lo indicado a continuación:

a) Cables de los circuitos auxiliares de control y de fuerza.

- Debe utilizarse cable tipo flexible para 600 V y 90°C,
- Los cables que pasen a puertas embisagradas deben ser del tipo extraflexible, adecuado para esta aplicación,
- El calibre de los conductores usados debe ser el adecuado para cada aplicación, pero en ningún caso menor que el 12 AWG (19 hilos),
- No debe efectuarse ningún empalme de cable en el gabinete de control o en ductos o tubos conduit,
- Cada cable debe ser identificado con un número en los extremos, por medio de un manguito de plástico tipo Espagueti, premarcados; no se aceptan marcas hechas a mano.

b) Terminales.

- Las terminales de los conductores deben ser tipo ojo o anillo o sujetarse a los bloques terminales por medio de tornillos,
- No se aceptan ningún otro tipo de zapatas, como abiertas, tipo espada, etc.,
- No se permiten más de dos conexiones del alambrado interno por punto de terminal.

5. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE DISEÑO

A. CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO SECCIONADOR TRIPOLAR 230kV

- Voltaje Nominal de la red, kV	230
- Voltaje Máxima de la red, kV	245
- BIL, kV	1050
- Frecuencia, HZ	60

- Corriente Nominal, Amp.	No menor a 2,000 Amp. (*)
- Corriente de Cortocircuito a (1 seg.), kA , No menor a	31.5
- Voltaje aplicado Valor eficaz, 1 Min. en Seco a 60 Hz, kV	545
- Voltaje aplicado Valor eficaz, 10 Seg. En Húmedo a 60 Hz, kV	455
- Distancia de Fuga Mínima, mm/kV.	25
- Tensión del mecanismo de operación,	125 Vcc
- Numero de mecanismos de operación	1
- Voltaje de alimentación:	
a) Para bobinas de apertura /cierre	125 Vdc
b) Para motor de carga	125 Vdc
c) Para Calentador	120/220 Vac, 1 fase
- Resistencia Sísmica, g	0.25 H
- Alimentación del gabinete	
• Iluminación, Vac	120
• Calentadores, Vac	120/220
- Clase de aislamiento de los soportes	Porcelana
- Color de la porcelana	Gris Claro
- Temperatura Ambiente	45°C
• Clase de protección ambiental mínima	
para el gabinete de control	NEMA 4X
- Mínima Altura de Partes Energizadas sobre el suelo	

(El gabinete de control debe quedar a altura de hombre; si se requiere algún dispositivo elevador, este deberá ser parte integral de la seccionadora)

- Incluir rejilla metálica equipotencial para protección del operador para cada seccionadora
- Normas Aplicables Normas ANSI/IEEE

(*) En el formato de lista de cantidades de equipo electromecánico para cada subestación encontrara la cantidad de Seccionadoras Tripolares a suministrar.

B. CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO SECCIONADOR TRIPOLAR 138kV

- Voltaje Nominal de la red, kV 138
- Voltaje Máxima de la red, kV 145
- BIL, kV 650
- Frecuencia, HZ 60
- Corriente Nominal, Amp. **No menor a 2,000/1,200 Amp. (*)**
- Corriente de Cortocircuito a (1 seg.), kA, No menor a 31.5
- Voltaje aplicado Valor eficaz, 1 Min. En Seco a 60 Hz, kV 335
- Voltaje aplicado Valor eficaz, 10 Seg. En Húmedo a 60 Hz, kV 275
- Tensión del mecanismo de operación, V 125
- Distancia de Fuga Mínima, mm/kV. 25
- Numero de mecanismos de operación 1
- Voltaje de alimentación:
 - a) Para bobinas de apertura /cierre 125 Vdc
 - b) Para motor de carga 125 Vdc
 - c) Para Calentador 120/220 Vac, 1Fase
- Resistencia Sísmica, g 0.25H
- Alimentación del gabinete
 - Iluminación, Vac 120
 - Calentadores, Vac 120/220

- Clase de aislamiento de los soportes Porcelana
 - Color de la porcelana Gris Claro
 - Temperatura Ambiente 45°C
 - Clase de protección ambiental mínima
 - para el gabinete de control, NEMA 4X
 - Mínima Altura de Partes Energizadas sobre el suelo
- (El gabinete de control debe quedar a altura de hombre; si se requiere algún dispositivo elevador, este deberá ser parte integral de la seccionadora)
- Incluir rejilla metálica equipotencial para protección del operador para cada seccionadora
 - Normas Aplicables Normas ANSI/IEEE

(*) En el formato de lista de cantidades de equipo electromecánico para cada subestación encontrara la cantidad de Seccionadoras Tripolares a suministrar.

C. CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO SECCIONADOR TRIPOLAR 69kV

- Voltaje Nominal de la red, kV 69
- Voltaje Máxima de la red, kV 72
- BIL, kV 350
- Frecuencia, HZ 60
- Corriente Nominal, Amp. **No menor a 1,200 Amp. (*)**
- Corriente de Cortocircuito a (1 seg.), kA, No menor a 31.5
- Voltaje aplicado Valor eficaz, 1 Min. En Seco a 60 Hz, kV 175
- Voltaje aplicado Valor eficaz, 10 Seg. En Húmedo a 60 Hz, kV 145
- Tensión del mecanismo de operación, V 125
- Distancia de Fuga Mínima, mm/kV. 25
- Numero de mecanismos de operación 1
- Voltaje de alimentación:

a)	Para bobinas de apertura /cierre	125 Vdc
b)	Para motor de carga	125 Vdc
c)	Para Calentador	120/220 Vac, 1Fase
-	Resistencia Sísmica, g	0.25H
-	Alimentación del gabinete	
	• Iluminación, Vac	120
	• Calentadores, Vac	120/220
	- Clase de aislamiento de los soportes	Porcelana
	- Color de la porcelana	Gris Claro
	- Temperatura Ambiente	45°C
	• Clase de protección ambiental mínima	
	para el gabinete de control,	NEMA 4X
	- Mínima Altura de Partes Energizadas sobre el suelo	
	(El gabinete de control debe quedar a altura de hombre; si se requiere algún dispositivo elevador, este deberá ser parte integral de la seccionadora)	
-	Incluir rejilla metálica equipotencial para protección del operador para cada seccionadora	
-	Normas Aplicables	Normas ANSI/IEEE

(*) En el formato de lista de cantidades de equipo electromecánico para cada subestación encontrara la cantidad de Seccionadoras Tripolares a suministrar.

D. CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO SECCIONADOR TRIPOLAR 34.5kV

-	Voltaje Nominal de la red, kV	34.5
-	Voltaje Máxima de la red, kV	38
-	BIL	200kV

- Frecuencia, HZ	60
- Corriente Nominal, Amp.	No menor a 1,200 Amp.
- Corriente de Cortocircuito a (1 seg.), kA, No menor a	31.5
- Voltaje aplicado Valor eficaz, 1 Min. En Seco a 60 Hz, kV	95
- Voltaje aplicado Valor eficaz, 10 Seg. En Húmedo a 60 Hz, kV	145
- Tensión del mecanismo de operación, V	125
- Distancia de Fuga Mínima, mm/kV.	25
- Numero de mecanismos de operación	1
- Voltaje de alimentación:	
a) Para bobinas de apertura /cierre	125 Vdc
b) Para motor de carga	125 Vdc
c) Para Calentador	120/220 Vac, 1Fase
- Resistencia Sísmica, g	0.25H
- Alimentación del gabinete	
• Iluminación, Vac	120
• Calentadores, Vac	120/220
- Clase de aislamiento de los soportes	Porcelana
- Color de la porcelana	Gris Claro
- Temperatura Ambiente	45°C
- Clase de protección ambiental mínima del Gabinete de control NEMA 4X	
- Mínima Altura de Partes Energizadas sobre el suelo	
(El gabinete de control debe quedar a altura de hombre; si se requiere algún dispositivo elevador, este deberá ser parte integral de la seccionadora)	
- Incluir rejilla metálica equipotencial para protección del operador para cada seccionadora	

-	Normas Aplicables	Normas ANSI/IEEE

E. CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO SECCIONADOR TRIPOLAR 13.8kV

-	Voltaje Nominal de la red, kV	13.8
-	Voltaje Máxima de la red, kV	15
-	BIL, kV	110
-	Frecuencia, HZ	60
-	Corriente Nominal, Amp. No menor a	1,200 Amp, y 2,500 Amp. (*)
-	Corriente de Cortocircuito a (1 seg.), kA, No menor a	31.5
-	Voltaje aplicado Valor eficaz, 1 Min. En Seco a 60 Hz, kV	50
-	Voltaje aplicado Valor eficaz, 10 Seg. En Húmedo a 60 Hz, kV	45
-	Tensión del mecanismo de operación, V	125
-	Distancia de Fuga Mínima, mm/kV.	25
-	Numero de mecanismos de operación	1
-	Voltaje de alimentación:	
	a) Para bobinas de apertura /cierre	125 Vdc
	b) Para motor de carga	125 Vdc
	c) Para Calentador	120/220 Vac, 1Fase
-	Resistencia Sísmica, g	0.25H
-	Alimentación del gabinete	
	• Iluminación, Vac	120
	• Calentadores, Vac	120/220
-	Clase de aislamiento de los soportes	Porcelana
-	Color de la porcelana	Gris Claro
-	Temperatura Ambiente	45°C

- Clase de protección ambiental mínima, del gabinete de control NEMA 4X

- Mínima Altura de Partes Energizadas sobre el suelo

(El gabinete de control debe quedar a altura de hombre; si se requiere algún dispositivo elevador, este deberá ser parte integral de la seccionadora)

- Incluir rejilla metálica equipotencial para protección del operador para cada seccionadora

- Normas Aplicables Normas ANSI/IEEE

(*) Nota: En la lista de Cantidades de Obras Electromecánicas de cada una de las Subestaciones Eléctricas mencionadas en este proyecto, se indica las cantidades de seccionadoras para 13.8kV de 1,200 Amperios y 2,500 Amperios y de 1,200amp. Para 34.5kV.

6. ACCESORIOS

1. ACCESORIOS NORMALES

Dentro del alcance del suministro, e incluidos en el precio, deben suministrarse los siguientes accesorios normales.

A. CONMUTADOR DE CONTACTOS AUXILIARES

Un conmutador de contactos auxiliares, acoplado mecánicamente al mecanismo de operación de la cuchilla desconectadora y accionado por el mismo. Cada conmutador debe tener como mínima 10 contactos para uso exclusivo de la ENEE, de los cuales el 50% debe ser del tipo "a" (contacto abierto después de abrir la cuchilla y cerrado después de cerrar la cuchilla) y el resto del tipo "b" (contacto cerrado después de abrir la cuchilla y abierto después de cerrar la cuchilla), o bien convertibles. Este conmutador debe alojarse en una caja de servicio intemperie a prueba de humedad y los contactos deben alambrarse hasta los bloques terminales.

Los contactos deben ser para 20 A continuos, 600 Vca.

2. PLACAS DE DATOS

A. Placa de datos de la cuchilla desconectadora.

Esta placa debe ser de acero inoxidable. La fijación de la placa al portaplaca debe hacerse por medio de remaches o puntos de soldadura. No se aceptan placas atornilladas.

El gravado complementario de la placa debe ser de bajo relieve profunda y no se acepta el de tipo

por golpe.

La placa debe incluir como mínimo los siguientes datos:

- Nombre del fabricante y fecha de fabricación.
- Número de serie.
- Tipo y modelo.
- Tensión nominal.
- Nivel de aislamiento al impulso, a tierra.
- Prueba de transitorio de conmutación (en cuchillas superiores a un nivel voltaje a 69 kV).
- Altura de operación sobre el nivel del mar.
- Frecuencia nominal.
- Corriente nominal.
- Corriente sostenida de corta duración.
- Tiempo de la corriente sostenida de corta duración.
- Tensión nominal auxiliar.
- Peso por polo de la cuchilla desconectadora en kg. y peso total
- Normas

B. Placa de datos del motor del mecanismo de operación eléctrica.

Esta placa debe contener como mínimo los siguientes datos:

- Nombre del fabricante.
- Número de serie.
- Potencia nominal.
- Tensión nominal.
- Corriente nominal.
- Número de fases.
- Frecuencia nominal (universal)
- Velocidad en RPM.

C. Placa de datos de la resistencia calefactora.

Esta placa debe contener como mínimo los siguientes datos:

- Tensión nominal.
- Potencia.

3. ACCESORIOS PARA MANIOBRAS

La cuchilla completa debe contar con dispositivos de izaje (ganchos, orejas, etc.), necesarios para su levantamiento completo y maniobras, así como para el izaje y maniobras de los componentes principales de cada polo de la cuchilla.

7. CONTROL DE CALIDAD

1. PRUEBAS DE RUTINA

Todas las pruebas que se enumeran a continuación son de rutina y deben estar dentro del alcance del suministro e incluidas en el precio del equipo.

Estas pruebas se harán al 100% de los aparatos, o bien, con una muestra estadística definida, previo acuerdo entre la ENEE y el proveedor y efectuarse conforme a la Normas ANSI.

A. Potencial aplicado a 60 Hz en seco al circuito principal.

Los valores de tensión de prueba de la cuchilla desconectadora, a tierra y entre polos deben efectuarse de acuerdo con la Normas ANSI/IEEE.

B. Potencial aplicado a circuitos auxiliares de fuerza y control.

Todos los circuitos auxiliares de fuerza y control, deben someterse a una tensión de prueba de 2000 V, 60 Hz, durante un minuto.

C. Medición de la resistencia de contacto del circuito principal.

La medición de la resistencia debe efectuarse en cada polo del circuito principal de la cuchilla desconectadora.

D. Pruebas de operación mecánica:

a) A tensión nominal de los circuitos auxiliares de control y fuerza:

- 50 ciclos de apertura y cierre.

b) A tensión máxima de los circuitos auxiliares de control y fuerza.

- 10 ciclos de apertura y cierre.

c) A tensión mínima de los circuitos auxiliares de control y fuerza:

- 10 ciclos de apertura y cierre.

Durante estas pruebas de operación mecánica, no se permiten ajustes y no deben presentarse fallas en la Operación. También durante cada ciclo de operación, la cuchilla desconectadora debe alcanzar la posición fija de cerrada y abierta.

Después de estas pruebas, ninguna parte de las cuchillas desconectadoras debe haber sufrido daños o deformaciones permanentes.

2. CRITERIO DE ACEPTACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Las pruebas que implican el rechazo de la cuchilla desconectadora por no cumplir con lo establecido en esta especificación, son las siguientes:

- A. Prueba de impulso y dieléctricas a la sección de alta tensión
- B. Potencial aplicado a circuitos auxiliares de fuerza y control.
- C. Medición de la resistencia del circuito principal.
- D. Pruebas de operación mecánica.

8. EMPAQUE Y EMBARQUE

- 1. Los gabinetes de control deben embarcarse en una bolsa de plástico sellada herméticamente con el objeto de evitar la entrada de humedad, conteniendo en su interior materiales higroscopico. Deben estar protegidos contra golpes, con material adecuado y en cajas de madera firmemente soportadas.
- 2. Los aisladores de soporte y bastidor deben embarcarse en cajas de madera a pruebas de impactos.
- 3. Todas las partes de repuestos deben enviarse en cajas debidamente identificadas y protegidas para evitar el deterioro de las partes durante su almacenamiento.

9. DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

El Oferente deberá completar los cuadros de características técnicas garantizadas que se incluyen y suministrar la información técnica adicional y otra requerida. Podrá incluir información técnica adicional

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS

Las siguientes son las características técnicas garantizadas por el oferente _____ y por el fabricante _____:

Todos los valores y otros datos declarados deberán ser consistentes con los valores y otra información incluidos en las tablas de información y/o catálogos publicados por el fabricante. Cada página de estas características garantizadas deberá estar refrendada por el fabricante mediante su sello

A. SECCIONADOR TRIPOLAR PARA 230kV

1. Fabricante (razón social) y país de origen _____
2. Tipo y modelo _____
3. Normas aplicables _____
4. Voltaje Nominal , kV rms _____
5. Máximo Voltaje Nominal ,kV rms _____
6. Tipo de Apertura de la cuchilla _____
7. Frecuencia, Hz _____
8. Tipo de material de los contactos Principales fijos
y movibles. _____
9. Norma y tipo de material del gabinete de mando _____
10. LIWL, kV pico
 - a. A tierra _____
 - b. Entre fases _____

- c. A través de la seccionadora abierta _____
11. Impulso de onda cortada, kV pico _____
12. Voltajes de aguante, kV rms
- a) Seco, 1 min. _____
- b) Húmedo, 10 seg. _____
13. Corriente Continua Nominal, A _____
14. BIL, kV _____
15. Corriente de corto-circuito _____
16. Voltaje de cierre/apertura, Vdc. _____
17. Alimentación de gabinetes
- Iluminación, Vac _____
 - Calentadores, Vac _____
18. Características de los Soportes Aisladores
- Porcelana Si _____ No _____
 - Fabricante _____
 - distancia de fuga, mm/kV _____
 - color _____
 - el contacto móvil es operado mediante un aislador
de movimiento rotatorio (requerido) Si _____ No _____
19. La cuchilla gira 90°, de su contacto fijo cuando hace

la apertura y cierre en su operación motorizada y manual Sí _____ No _____

20. Cantidad libre de contactos auxiliares

- tipo a _____
- tipo b _____

21. Peso de la seccionadora completa, kg _____

22. Clase sísmica, g., H _____

23. Clase de protección ambiental

- Gabinete de control _____

24. Número de Operaciones del Mecanismo de

Operación, antes del reemplazo de partes
partes se reemplazan? _____

25. Mínima Altura de Partes Energizadas

sobre el Suelo, mm _____

26. Cantidad de bornes y conectores de aterrizaje _____

27. Pruebas de Rutina

Las pruebas de rutina a ejecutar son las siguientes, de acuerdo a la norma: (No. y designación)

De acuerdo a normas:
(Listarlas)

Adicionales del fabricante:
(Listarlas)

INFORMACIÓN TÉCNICA ADICIONAL REQUERIDA:

Se presenta lo siguiente:

Incluida:

1. Plano general de la seccionadora y de sus soportes, con dimensiones y pesos.	Si ____ No ____
2. Plano para ensamble e instalación final.	Si ____ No ____
3. Características eléctricas, mecánicas y dimensiones en detalle de los soportes aislantes.	Si ____ No ____
4. Detalles de los conectores y terminales del seccionador.	Si ____ No ____
5. Muestra de diagramas esquemáticos de control y de alambrado.	Si ____ No ____
6. Dibujo del mecanismo de operación.	Si ____ No ____
7. Dibujos de la(s) placa(s) de datos.	Si ____ No ____
8. Copia de los Reportes de las pruebas tipo.	Si ____ No ____
9. Detalles de la base y estructura de soporte y del montaje de la sección del seccionador.	Si ____ No ____
10. Detalles de los pernos de anclaje.	Si ____ No ____

Otra información requerida:

1. Certificados ISO 9001:2000 vigentes	
a. Fabricante del seccionador	Si ____ No ____
b. Fabricante soportes aislantes	Si ____ No ____
c. Fabricante de motor	Si ____ No ____
2. Usuarios de los equipos ofrecidos	Si ____ No ____
3. Catálogos y otra información general publicada por el Fabricante	Si ____ No ____

Información adicional presentada:

(Describir otra información presentada en la oferta)

B. SECCIONADOR TRIPOLAR PARA 138kV

1. Fabricante (razón social) y país de origen	_____

2. Tipo y modelo	_____
3. Normas aplicables	_____
4. Voltaje Nominal , kV rms	_____
5. Máximo Voltaje Nominal ,kV rms	_____
6. Tipo de Apertura de la cuchilla	_____
7. Frecuencia, Hz	_____
8. Tipo de material de los contactos Principales fijos y movibles.	_____
9. Norma y tipo de material del gabinete de mando	_____
10. LIWL, kV pico	
a. A tierra	_____
b. Entre fases	_____
c. A través de la seccionadora abierta	_____
11. Impulso de onda cortada, kV pico	_____
12. Voltajes de aguante, kV rms	
a) Seco, 1 min.	_____
b) Húmedo, 10 seg.	_____
13. Corriente Continua Nominal, A	_____
14. BIL, kV	_____

15. Corriente de corto-circuito _____

16. Voltaje de cierre/apertura, Vdc. _____

17. Alimentación de gabinetes

• Iluminación, Vac _____

• Calentadores, Vac _____

18. Características de los Soportes Aisladores

• Porcelana Si _____ No _____

• Fabricante _____

• distancia de fuga, mm/kV _____

• color _____

• el contacto móvil es operado mediante un aislador
de movimiento rotatorio (requerido) Si _____ No _____

19. La cuchilla gira 90°, de su contacto fijo cuando hace
la apertura y cierre en su operación motorizada y manual Sí _____ No _____

20. Cantidad libre de contactos auxiliares

• tipo a _____

• tipo b _____

21. Peso de la seccionadora completa, kg _____

22. Clase sísmica, g., H _____

23. Clase de protección ambiental

- Gabinete de control _____

24. Número de Operaciones del Mecanismo de

Operación, antes del reemplazo de partes
partes se reemplazan? _____

25. Mínima Altura de Partes Energizadas

sobre el Suelo, mm _____

26. Cantidad de bornes y conectores de aterrizaje _____

27. Pruebas de Rutina

Las pruebas de rutina a ejecutar son las siguientes, de acuerdo a la norma: (No. y designación)

De acuerdo a normas:
(Listarlas)

Adicionales del fabricante:
(Listarlas)

INFORMACIÓN TÉCNICA ADICIONAL REQUERIDA:

Se presenta lo siguiente:

Incluida:

1. Plano general de la seccionadora y de sus soportes, con

dimensiones y pesos.

Si ____ No ____

2. Plano para ensamble e instalación final.

Si ____ No ____

3. Características eléctricas, mecánicas y dimensiones en

detalle de los soportes aislantes.

Si ____ No ____

4. Detalles de los conectores y terminales del seccionador.

Si ____ No ____

5. Muestra de diagramas esquemáticos de control y

de alambrado.

Si ____ No ____

6. Dibujo del mecanismo de operación.

Si ____ No ____

7. Dibujos de la(s) placa(s) de datos.

Si ____ No ____

8. Copia de los Reportes de las pruebas tipo. Si ____ No ____
9. Detalles de la base y estructura de soporte y del
montaje de la sección del seccionador. Si ____ No ____
10. Detalles de los pernos de anclaje. Si ____ No ____

Otra información requerida:

1. Certificados ISO 9001:2000 vigentes
- a. Fabricante del seccionador Si ____ No ____
- b. Fabricante soportes aislantes Si ____ No ____
- c. Fabricante de motor Si ____ No ____
2. Usuarios de los equipos ofrecidos Si ____ No ____
3. Catálogos y otra información general publicada por el
Fabricante Si ____ No ____

Información adicional presentada:
(Describir otra información presentada en la oferta)

C. SECCIONADOR TRIPOLAR PARA 69kV

1. Fabricante (razón social) y país de origen _____
2. Tipo y modelo _____
3. Normas aplicables _____
4. Voltaje Nominal , kV rms _____
5. Máximo Voltaje Nominal ,kV rms _____
6. Tipo de Apertura de la cuchilla _____
7. Frecuencia, Hz _____

8. Tipo de material de los contactos Principales fijos
y movibles.

9. Norma y tipo de material del gabinete de mando

10. LIWL, kV pico

d. A tierra

e. Entre fases

f. A través de la seccionadora abierta

11. Impulso de onda cortada, kV pico

12. Voltajes de aguante, kV rms

a) Seco, 1 min.

b) Húmedo, 10 seg.

13. Corriente Continua Nominal, A

14. BIL, kV

15. Corriente de corto-circuito

16. Voltaje de cierre/apertura, Vdc.

17. Alimentación de gabinetes

- Iluminación, Vac

- Calentadores, Vac

18. Características de los Soportes Aisladores

- Porcelana Si _____ No _____
- Fabricante _____
- distancia de fuga, mm/kV _____
- color _____
- el contacto móvil es operado mediante un aislador
de movimiento rotatorio (requerido) Si _____ No _____

19. La cuchilla gira 90°, de su contacto fijo cuando hace

la apertura y cierre en su operación motorizada y manual Sí _____ No _____

20. Cantidad libre de contactos auxiliares

- tipo a _____
- tipo b _____

21. Peso de la seccionadora completa, kg _____

22. Clase sísmica, g., H _____

23. Clase de protección ambiental

- Gabinete de control _____

24. Número de Operaciones del Mecanismo de

Operación, antes del reemplazo de partes
partes se reemplazan?

25. Mínima Altura de Partes Energizadas

sobre el Suelo, mm

26. Cantidad de bornes y conectores de aterrizaje

27. Pruebas de Rutina

Las pruebas de rutina a ejecutar son las siguientes, de acuerdo a la norma: (No. y designación)

De acuerdo a normas:
(Listarlas)

Adicionales del fabricante:
(Listarlas)

INFORMACIÓN TÉCNICA ADICIONAL REQUERIDA:

Se presenta lo siguiente:

Incluida:

1. Plano general de la seccionadora y de sus soportes, con	
dimensiones y pesos.	Si ____ No ____
2. Plano para ensamble e instalación final.	Si ____ No ____
3. Características eléctricas, mecánicas y dimensiones en	
detalle de los soportes aislantes.	Si ____ No ____
4. Detalles de los conectores y terminales del seccionador.	Si ____ No ____
5. Muestra de diagramas esquemáticos de control y	
de alambrado.	Si ____ No ____
6. Dibujo del mecanismo de operación.	Si ____ No ____
7. Dibujos de la(s) placa(s) de datos.	Si ____ No ____
8. Copia de los Reportes de las pruebas tipo.	Si ____ No ____
9. Detalles de la base y estructura de soporte y del	
montaje de la sección del seccionador.	Si ____ No ____
10. Detalles de los pernos de anclaje.	Si ____ No ____

Otra información requerida:

1. Certificados ISO 9001:2000 vigentes	
a. Fabricante del seccionador	Si ____ No ____
b. Fabricante soportes aislantes	Si ____ No ____
c. Fabricante de motor	Si ____ No ____
2. Usuarios de los equipos ofrecidos	Si ____ No ____

3. Catálogos y otra información general publicada por el

Fabricante

Si ____ No ____

Información adicional presentada:

(Describir otra información presentada en la oferta)

D. SECCIONADOR TRIPOLAR PARA 34.5kV

1. Fabricante (razón social) y país de origen _____
2. Tipo y modelo _____
3. Normas aplicables _____
4. Voltaje Nominal , kV rms _____
5. Máximo Voltaje Nominal ,kV rms _____
6. Tipo de Apertura de la cuchilla _____
7. Frecuencia, Hz _____
8. Tipo de material de los contactos Principales fijos
y movibles. _____
9. Norma y tipo de material del gabinete de mando _____
10. LIWL, kV pico
 - a. A tierra _____
 - b. Entre fases _____
 - c. A través de la seccionadora abierta _____
11. Impulso de onda cortada, kV pico _____

12. Voltajes de aguante, kV rms

a) Seco, 1 min. _____

b) Húmedo, 10 seg. _____

13. Corriente Continua Nominal, A _____

14. BIL, kV _____

15. Corriente de corto-circuito _____

16. Voltaje de cierre/apertura, Vdc. _____

17. Alimentación de gabinetes

• Iluminación, Vac _____

• Calentadores, Vac _____

18. Características de los Soportes Aisladores

• Porcelana Si _____ No _____

• Fabricante _____

• distancia de fuga, mm/kV _____

• color _____

• el contacto móvil es operado mediante un aislador
de movimiento rotatorio (requerido) Si _____ No _____

19. La cuchilla gira 90°, de su contacto fijo cuando hace
la apertura y cierre en su operación motorizada y manual Sí _____ No _____

20. Cantidad libre de contactos auxiliares

Sección VI. Requisitos de las Obras
Especificaciones Técnicas Para Seccionadoras Tripolares Tipo Estación
en 230kV, 138kV, 69kV 34.5kV y 13.8kV.
1017

- tipo a _____
- tipo b _____

21. Peso de la seccionadora completa, kg _____

22. Clase sísmica, g., H _____

23. Clase de protección ambiental

- Gabinete de control _____

24. Número de Operaciones del Mecanismo de

Operación, antes del reemplazo de partes
partes se reemplazan? _____

25. Mínima Altura de Partes Energizadas

sobre el Suelo, mm _____

26. Cantidad de bornes y conectores de aterrizaje _____

27. Pruebas de Rutina

Las pruebas de rutina a ejecutar son las siguientes, de acuerdo a la norma: (No. y designación)

De acuerdo a normas:
(Listarlas)

Adicionales del fabricante:
(Listarlas)

INFORMACIÓN TÉCNICA ADICIONAL REQUERIDA:

Se presenta lo siguiente:

1. Plano general de la seccionadora y de sus soportes, con
dimensiones y pesos.

Incluida:

Si ____ No ____

Sección VI. Requisitos de las Obras
Especificaciones Técnicas Para Seccionadoras Tripolares Tipo Estación
en 230kV, 138kV, 69kV 34.5kV y 13.8kV.
1018

2. Plano para ensamble e instalación final.	Si ____ No ____
3. Características eléctricas, mecánicas y dimensiones en detalle de los soportes aislantes.	Si ____ No ____
4. Detalles de los conectores y terminales del seccionador.	Si ____ No ____
5. Muestra de diagramas esquemáticos de control y de alambrado.	Si ____ No ____
6. Dibujo del mecanismo de operación.	Si ____ No ____
7. Dibujos de la(s) placa(s) de datos.	Si ____ No ____
8. Copia de los Reportes de las pruebas tipo.	Si ____ No ____
9. Detalles de la base y estructura de soporte y del montaje de la sección del seccionador.	Si ____ No ____
10. Detalles de los pernos de anclaje.	Si ____ No ____

Otra información requerida:

1. Certificados ISO 9001:2000 vigentes	
a. Fabricante del seccionador	Si ____ No ____
b. Fabricante soportes aislantes	Si ____ No ____
c. Fabricante de motor	Si ____ No ____
2. Usuarios de los equipos ofrecidos	Si ____ No ____
3. Catálogos y otra información general publicada por el Fabricante	Si ____ No ____

Información adicional presentada:
(Describir otra información presentada en la oferta)

E. SECCIONADOR TRIPOLAR PARA 13.8kV

1. Fabricante (razón social) y país de origen	_____
2. Tipo y modelo	_____
3. Normas aplicables	_____

4. Voltaje Nominal , kV rms	_____
5. Máximo Voltaje Nominal ,kV rms	_____
6. Tipo de Apertura de la cuchilla	_____
7. Frecuencia, Hz	_____
8. Tipo de material de los contactos Principales fijos y móviles.	_____
9. Norma y tipo de material del gabinete de mando	_____
10. LIWL, kV pico	
a. A tierra	_____
b. Entre fases	_____
c. A través de la seccionadora abierta	_____
11. Impulso de onda cortada, kV pico	_____
12. Voltajes de aguante, kV rms	
a) Seco, 1 min.	_____
b) Húmedo, 10 seg.	_____
13. Corriente Continua Nominal, A	_____ / _____
14. BIL, kV	_____
15. Corriente de corto-circuito	_____
16. Voltaje de cierre/apertura, Vdc.	_____

17. Alimentación de gabinetes

- Iluminación, Vac _____
- Calentadores, Vac _____

18. Características de los Soportes Aisladores

- Porcelana Si _____ No _____
- Fabricante _____
- distancia de fuga, mm/kV _____
- color _____
- el contacto móvil es operado mediante un aislador
de movimiento rotatorio (requerido) Si _____ No _____

19. La cuchilla gira 90°, de su contacto fijo cuando hace

la apertura y cierre en su operación motorizada y manual Sí _____ No _____

20. Cantidad libre de contactos auxiliares

- tipo a _____
- tipo b _____

21. Peso de la seccionadora completa, kg _____

22. Clase sísmica, g., H _____

23. Clase de protección ambiental

- Gabinete de control _____

24. Número de Operaciones del Mecanismo de

Operación, antes del reemplazo de partes
partes se reemplazan?

25. Mínima Altura de Partes Energizadas

sobre el Suelo, mm

26. Cantidad de bornes y conectores de aterrizaje

27. Pruebas de Rutina

Las pruebas de rutina a ejecutar son las siguientes, de acuerdo a la norma: (No. y designación)

De acuerdo a normas:
(Listarlas)

Adicionales del fabricante:
(Listarlas)

INFORMACIÓN TÉCNICA ADICIONAL REQUERIDA:

Se presenta lo siguiente:

Incluida:

1. Plano general de la seccionadora y de sus soportes, con

dimensiones y pesos.

Si ____ No ____

2. Plano para ensamble e instalación final.

Si ____ No ____

3. Características eléctricas, mecánicas y dimensiones en

detalle de los soportes aislantes.

Si ____ No ____

4. Detalles de los conectores y terminales del seccionador.

Si ____ No ____

5. Muestra de diagramas esquemáticos de control y

de alambrado.

Si ____ No ____

6. Dibujo del mecanismo de operación.

Si ____ No ____

7. Dibujos de la(s) placa(s) de datos.

Si ____ No ____

8. Copia de los Reportes de las pruebas tipo.

Si ____ No ____

9. Detalles de la base y estructura de soporte y del

montaje de la sección del seccionador.

Si ____ No ____

10. Detalles de los pernos de anclaje.

Si ____ No ____

Otra información requerida:

1. Certificados ISO 9001:2000 vigentes
 - a. Fabricante del seccionador Si ____ No ____
 - b. Fabricante soportes aislantes Si ____ No ____
 - c. Fabricante de motor Si ____ No ____
2. Usuarios de los equipos ofrecidos Si ____ No ____
3. Catálogos y otra información general publicada por el
Fabricante Si ____ No ____

Información adicional presentada:

(Describir otra información presentada en la oferta)

SECCION 5.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA TRANSFORMADORES DE CORRIENTE EN 138kV y 230kV

TRANSFORMADORES DE CORRIENTE

1. OBJETO

Estas especificaciones técnicas tienen por objeto definir las condiciones del suministro de los transformadores de corriente tipo estación para 138kV y 230kV, el contratista debe incluir en su oferta el suministro, instalación, traslado al sitio, pruebas en fábrica, en sitio y operación comercial.

2. CARACTERÍSTICAS GENERALES

A. CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES

Los transformadores de corriente deberá ser para uso exterior, deberá tener un sistema de compensación de nivel de aceite que regule eficazmente a los cambios en el volumen de aceite debidos a los cambios de temperatura, deberá tener una válvula para la toma de aceite para realizar análisis periódicamente, el aceite para del transformador de corriente deberá ser libre de PCB, el aislamiento externo deberá ser de porcelana, el aislamiento interno deberá ser de papel/aceite, el núcleo de medida y protección deberá ser tipo dona y multirrelacion, el material del devanado primario y secundario deberá ser de cobre con doble esmaltado, el material del núcleo deberá ser fabricado de flejes de acero de alta calidad, el T.C. deberá ser diseñado para soportar una temperatura ambiente no menor a 45°C en un clima tropicalizado, la caja de conexiones para el cableado secundario deberá ser diseñada de tal manera que no se filtre la humedad, polvo y lluvia, la terminal en el primario o en el lado de alta tensión deberá ser tipo plancha no menor a cuatro agujero y el material de esta terminal deberá ser de aluminio, el tanque donde se colocaran los núcleos y el devanado secundario del T.C. deberá ser de aluminio galvanizado en caliente y resistente a la corrosión y soportar los ambientes más agresivos, el T.C. deberá ser fabricado con múltiples arrollamientos secundarios y doble relación de transformación en el primario este equipo deberá tener argollas o sujetadores para su fácil instalación.

3. LISTA DE EQUIPO Y LOTE DE REPUESTO

La cantidad de los transformadores de corriente en 138kV y 230KV solicitados para este proyecto están indicadas en la Lista de Precios del Formulario de Oferta, para cada una de las Subestaciones.

Ver los unifilares simplificados y unifilares de protección y medición (PC&M) de cada una de las subestaciones eléctricas, incluidos en la sección de planos, donde se puede ver la cantidad de donas de protección y de medición de cada uno de los transformadores de corriente de tipo estación solicitados en la lista de precios de equipo electromecánico y especificados en este apartado.

4. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

Los transformadores de corriente deberán cumplir como mínimo las características generales que se resumen continuación.

A. TRANSFORMADORES DE CORRIENTE PARA 230kV

- Voltaje Nominal de la red	230kV
- Voltaje Máxima de la red	245kV

-	Voltaje de soporte a frecuencia de la red	
	No disruptiva a 1 minuto, Seco	445kV
-	Voltaje de soporte a frecuencia de la red	
	No disruptiva a 10 Segundos, Húmedo	445kV
-	BIL	1050kV
-	Frecuencia	60 HZ
-	Distancia de Fuga Mínima, mm/kV.	25
-	Corriente Nominal en Devanado Primario de los T.C.	
	Tipo Multirrelación (M.R), Amperios	600-1200 (*) 1000-2000 (*)
-	Corriente Nominal en Devanado Secundario, Amp.	5
-	Corriente de Corto Circuito, kA r.m.s.	
	no menor a	25
-	Capacidad térmica continua, Amp.	1.5 In
-	Temperatura Ambiente	45 ° C
-	Suministrar los T.C's. con las siguientes Devanados Cinco (5) (3 Protección C-400, 2 Medición 0.3B2.0) (**)	
-	Tipo	Exterior
-	Clase de Aislamiento Exterior	Porcelana
-	Color del Aislamiento Exterior	Gris Claro
-	Aislamiento Interno	aceite/papel

- Norma aplicable ANSI/IEEE

(*) Los Transformadores de Corriente (T.C.) de Tipo M.R: 600-1200Amp. Son requeridos para la bahía en 230kV que conectara el transformador de Potencia 230/13.8kV de 50MVA; Los (T.C.) de Tipo M.R:1000-2000Amp., son requeridos para la bahía en 230kV que conectaran las Líneas de Transmisión en 230kV; ambos T.C. son para la Subestación El Sitio, Ver Cantidades de T.C. solicitados en el listado de equipo electromecánico para la Subestación El Sitio.

() En el listado de equipo electromecánico para la Subestación El Sitio se indican las cantidades de T.C., requeridos para el proyecto.**

B. TRANSFORMADORES DE CORRIENTE PARA 138kV

- Voltaje Nominal de la red 138kV
- Voltaje Máxima de la red 145kV
- Voltaje nominal soportado a frecuencia Industrial en kV 310kV
- Voltaje de soporte a frecuencia de la red
No disruptiva a 1 minuto, Seco 335kV
- Voltaje de soporte a frecuencia de la red
No disruptiva a 10 Segundos, Húmedo 275kV
- BIL 650kV
- Frecuencia 60 HZ
- Distancia de Fuga Mínima, mm/kV. 25
- Corriente Nominal en Devanado Primario de los T.C.
Tipo Multirrelación (M.R), Amperios **Ver Cuadro**
- Corriente Nominal en Devanado Secundario, Amp. 5
- Corriente de Corto Circuito, kA r.m.s.
no menor a 25
- Suministrar los siguientes T.C's. con las siguientes Corrientes Primarias, Secundarias, Cantidad de

Donas, Tipo de Clase y Precisión

Suministrar los Sigüientes Transformadores de Corriente (T.C)				
Subestación	Corriente Nominal Primaria (Amp.)	Corriente Secundaria (Amp.)	Numero de Donas	Clase y Precisión
Progreso	M.R.: 600-1500 Amp.	5Amp.	4	(2 Protección de C-400; 2 de Medición 0.3B2.0)
Progreso	M.R.: 100-600 Amp.	5Amp.	4	(3 Protección de C-200; 1 de Medición 0.3B2.0)
Santa Marta	M.R.: 600-1200 Amp.	5Amp.	4	(2 Protección de C-400; 2 de Medición 0.3B2.0)
Santa Marta	M.R.: 100-600 Amp.	5Amp.	4	(3 Protección de C-200; 1 de Medición 0.3B2.0)
San Pedro Sula Sur	M.R.: 600-1500 Amp.	5Amp.	3	(2 Protección de C-400; 1 de Medición 0.3B2.0)
San Pedro Sula Sur	M.R.: 50-1500 Amp., Rango Extendido	5Amp.	2	2 de Medición 0.15S, B (1.0-1.8)
La Puerta	M.R.: 600-1200 Amp.	5Amp.	4	(2 Protección de C-400; 2 de Medición 0.3B2.0)
Circunvalación	M.R.: 100-600 Amp.	5Amp.	4	(3 Protección de C-200; 1 de Medición 0.3B1.0)
Bermejo	M.R.: 600-1200 Amp.	5Amp.	4	(2 Protección de C-400; 2 de Medición 0.3B2.0)
Bermejo	M.R.: 100-600 Amp.	5Amp.	4	(3 Protección de C-200; 1 de Medición 0.3B2.0)
Choloma	M.R.: 600-1200 Amp.	5Amp.	4	(2 Protección de C-400; 2 de Medición 0.3B2.0)
Comayagua	M.R.: 600-1200 Amp.	5Amp.	4	(2 Protección de C-400; 2 de Medición 0.3B2.0)
Comayagua	M.R.: 100-600 Amp.	5Amp.	4	(3 Protección de C-200; 1 de Medición 0.3B2.0)

- Capacidad térmica continua, Amp. 1.5 In
- Temperatura Ambiente 45 ° C
- Tipo Exterior
- Clase de Aislamiento Exterior Porcelana
- Color del Aislamiento Exterior Gris Claro
- Aislamiento Interno aceite/papel

- Norma aplicable

ANSI/IEEE

5. REQUERIMIENTOS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN

Los transformadores de corriente deberán ser del tipo inmersión en aceite y sellado herméticamente con gas nitrógeno.

Los conductores internos deberán estar adecuadamente reforzados teniendo en cuenta la intensidad de las sobre corrientes.

Cada transformador deberá estar equipado con una caja de conexiones para los cables del secundario.

Los aisladores de soporte de los transformadores de corriente deberán ser de porcelana y tener suficiente resistencia mecánica para soportar los esfuerzos debidos al viento, cortocircuitos, cargas en las conexiones, así como las debidas a sismos. Los aisladores de soporte deberán ser diseñados para un ambiente poco contaminado.

6. ACCESORIOS

Los siguientes accesorios deberán ser suministrados para cada transformador de corriente.

- Placa de identificación.
- Indicador de nivel de aceite.
- Terminal del primario.
- Núcleos y arrollamiento secundarios.
- Conductor Primario.
- Conductores Secundarios.
- Aislador de porcelana.
- Borna condensadora.
- Caja de terminales secundarios.
- Válvula de toma de muestras.
- Anillo equipotencial.
- Terminal de puesta a tierra.
- Caja de conexiones de cables.
- Estructura de soporte.
- Cáncamos para izado.

7. CAJA DE CONEXIÓN PARA EL ALAMBRADO

La caja de conexiones debe ser a prueba de agua y polvo, metálica, para intemperie, clase NEMA 4X o mejor, con puertas al frente con bisagras y manivela de metal, esta caja de conexión debe estar montada en la estructura de soporte metálica del transformador de corriente de la fase "B", esta caja debe ubicarse a una altura fácilmente accesible desde el suelo, o en caso contrario, debe suministrarse un dispositivo de acceso cómodo y seguro para el personal de mantenimiento, la caja de conexión debe suministrarse con los agujeros de fábrica para la instalación de la tubería de tipo EMT y/o BX (flexible) para la ubicación e instalación de los cables de control hacia la canaleta de cables que conduce a la sala de control, estos agujeros deben ser orientados e instalados de tal manera que cuando se instalen los accesorios de la tubería no se filtre humedad en el interior de la misma o prever una placa metálica removible en la parte

inferior, para ser perforada durante la instalación, para la entrada del cableado en ductos o directamente. La interfaz deberá mantener la característica NEMA 4X.

El acabado de las superficies externas e internas de los compartimientos de la caja de conexiones debe estar protegido con una capa de pintura primaria y dos capas de pintura para exteriores, adecuada para las condiciones ambientales especificadas. Para el acabado externo, el color final debe ser gris, ANSI 70 GRAY u otro color aceptado por la supervisión.

8. DATOS A SER PROPORCIONADOS POR EL CONTRATISTA

Las siguientes informaciones deberán ser proporcionadas por el Contratista:

- Tipo y construcción.
- Capacidad y características técnicas.
- Planos con dimensiones y pesos.
- Características eléctricas, mecánicas y dimensiones en detalle de los Aisladores de porcelana.
- Forma y dimensión de los terminales del circuito primario.
- Lista de herramientas especiales que se requieren para el montaje y mantenimiento de los transformadores de corriente.
- Detalles de las conexiones del primario y secundario.
- Planos de montaje.
- Curvas de magnetización.
- Manual de montaje y mantenimiento.

9. PRUEBAS

Los transformadores de corriente serán sometidos a las pruebas indicadas en la Norma ANSI C57-13 vigentes en la fecha de suscripción del contrato.

El Contratista será responsable de la ejecución de todas las pruebas de tipo e individuales, así como de cualquier toma de muestras efectuada para asegurar que todos los transformadores de corriente son totalmente conformes a las características establecidas por las pruebas de tipo.

10. PRUEBAS TIPO

En el caso de que el Contratista hubiera sometido precedentemente un transformador de corriente de cada serie y tipo ofrecido, a todas las pruebas tipo previstas en las normas ANSI C57-13, no será necesario repetir dichas pruebas.

Al recibir la orden de proceder, el Contratista remitirá los certificados de prueba tipo, certificando que los transformadores de corriente están en conformidad con las exigencias siguientes:

- Pruebas de calentamiento.
- Pruebas a la tensión de impulso.
- Pruebas a la sobre tensión de maniobra.
- Pruebas relativas a la precisión y error del equipo.
- Pruebas de capacidad de sobrecarga.

11. PRUEBAS INDIVIDUALES

Las pruebas individuales de rutina que se realizarán en la fábrica del Contratista servirán para el control final de la fabricación. Estas pruebas serán efectuadas de acuerdo a las Normas ANSI especificadas y comprenderán, en particular:

- Verificación del marcado de bornes.
- Prueba de tensión inducida a 60 Hz de los arrollamientos primarios.
- Prueba de tensión inducida a 60 Hz de los arrollamientos secundarios.
- Prueba de aislamiento interno de los arrollamientos secundarios.
- Medida de las descargas parciales.
- Medida de la precisión y errores.
- Resistencia de Aislamiento y/o factor de potencia.

Este mismo tipo de pruebas se requieren previo a la energización de los equipos, el contratista presentará un protocolo de pruebas en el campo, con los equipos a usarse para aprobación de la supervisión.

12. DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS PARA TRANSFORMADORES DE CORRIENTE TIPO ESTACIÓN EN 230KV

12.1 DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS PARA TRANSFORMADORES DE CORRIENTE TIPO ESTACIÓN EN 230KV PARA CINCO (5) DONAS

La presente especificación no es limitativa. El Contratista entregará un suministro completo en perfecto estado y ejecutará sus prestaciones de manera que los transformadores de corriente den plena satisfacción durante el período de operación previsto.

El Contratista deberá llenar las características técnicas garantizadas que se incluyen en la Sección de características garantizadas de este documento, los cuales servirán de base para el posterior control del suministro. Cada página de estas características garantizadas deberá estar refrendada por el fabricante mediante su sello

1. Fabricante (razón social) y país de origen

2. Tipo y modelo	_____
3. Normas aplicables	_____
4. Voltaje Nominal, kV rms	_____
5. Máximo Voltaje Nominal, kV rms	_____
6. Frecuencia, Hz	_____
7. Impulso de onda cortada, kV pico	_____
8. Voltajes de aguante, kV rms	
a. Seco, 1 min.	_____
b. Húmedo, 10 seg.	_____
9. Corriente Nominal en Devanado Primario, Amp.	_____
10. Corriente Nominal en Devanado Secundario, Amp.	_____
11. Corriente de Corte Circuito, KA r.m.s.	_____
12. Cantidad de Donas y Clase de Exactitud en el Núcleo de Protección	_____/____
13. Cantidad de Donas y Clase de Exactitud en el Núcleo de Medición	_____/____
14. Capacidad térmica continua, Amp.	_____
15. Temperatura Ambiente	_____
16. Numero de donas de protección y medición del transformador de corriente	_____
17. Uso	_____

18. Clase de Aislamiento Exterior

19. Color del Aislamiento Exterior

20. Aislamiento Interno

21. Material del devanado primario y secundario

22. Clase sísmica, g., H

23. Clase de protección ambiental gabinete de control

24. Mínima Altura de Partes Energizadas

sobre el Suelo, mm

25. Dos (2) bornes y conectores de aterrizaje

Si _____ No _____

26. Pruebas de Rutina

Las pruebas de rutina a ejecutar son las siguientes, de acuerdo a la norma: (No. y designación)

De acuerdo a normas:
(listarlas)

Adicionales del fabricante:
(Listarlas)

12.2 DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS PARA TRANSFORMADORES DE CORRIENTE EN 138KV PARA CUATRO (4) DONAS

La presente especificación no es limitativa. El Contratista entregará un suministro completo en perfecto estado y ejecutará sus prestaciones de manera que los transformadores de corriente den plena satisfacción durante el período de operación previsto.

El Contratista deberá llenar las características técnicas garantizadas que se incluyen en la Sección de características garantizadas de este documento, los cuales servirán de base para el posterior control del suministro. Cada página de estas características garantizadas deberá estar refrendada por el fabricante mediante su sello

1. Fabricante (razón social) y país de origen _____
2. Tipo y modelo _____
3. Normas aplicables _____
4. Voltaje Nominal, kV rms _____
5. Máximo Voltaje Nominal, kV rms _____
6. Frecuencia, Hz _____
7. Impulso de onda cortada, kV pico _____
8. Voltajes de aguante, kV rms
 - a. Seco, 1 min. _____
 - b. Húmedo, 10 seg. _____
9. Corriente Nominal en Devanado Primario, Amp. _____
10. Corriente Nominal en Devanado Secundario, Amp. _____
11. Corriente de Corte Circuito, KA r.m.s. _____
12. Cantidad de Donas y Clase de Exactitud en el Núcleo de Protección _____ / _____
13. Cantidad de Donas y Clase de Exactitud en el Núcleo de Medición _____ / _____
14. Capacidad térmica continua, Amp. _____
15. Temperatura Ambiente _____
16. Numero de donas de protección y medición del transformador de corriente _____

17. Uso _____

18. Clase de Aislamiento Exterior _____

19. Color del Aislamiento Exterior _____

20. Aislamiento Interno _____

21. Material del devanado primario y secundario _____

22. Clase sísmica, g., H _____

23. Clase de protección ambiental gabinete de control _____

24. Mínima Altura de Partes Energizadas
sobre el Suelo, mm _____

25. Dos (2) bornes y conectores de aterrizaje Si _____ No _____

26. Pruebas de Rutina

Las pruebas de rutina a ejecutar son las siguientes, de acuerdo a la norma: (No. y designación)

De acuerdo a normas:
(listarlas)

Adicionales del fabricante:
(Listarlas)

12.3 DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS PARA TRANSFORMADORES DE CORRIENTE EN 138KV PARA TRES (3) DONAS

La presente especificación no es limitativa. El Contratista entregará un suministro completo en perfecto estado y ejecutará sus prestaciones de manera que los transformadores de corriente den plena satisfacción durante el período de operación previsto.

El Contratista deberá llenar las características técnicas garantizadas que se incluyen en la

Sección de características garantizadas de este documento, los cuales servirán de base para el posterior control del suministro. Cada página de estas características garantizadas deberá estar refrendada por el fabricante mediante su sello

1. Fabricante (razón social) y país de origen _____
2. Tipo y modelo _____
3. Normas aplicables _____
4. Voltaje Nominal, kV rms _____
5. Máximo Voltaje Nominal, kV rms _____
6. Frecuencia, Hz _____
7. Impulso de onda cortada, kV pico _____
8. Voltajes de aguante, kV rms
 - a. Seco, 1 min. _____
 - b. Húmedo, 10 seg. _____
9. Corriente Nominal en Devanado Primario, Amp. _____
10. Corriente Nominal en Devanado Secundario, Amp. _____
11. Corriente de Corte Circuito, KA r.m.s. _____
12. Cantidad de Donas y Clase de Exactitud en el Núcleo de Protección _____/_____
13. Cantidad de Donas y Clase de Exactitud en el Núcleo de Medición _____/_____
14. Capacidad térmica continua, Amp. _____
15. Temperatura Ambiente _____

16. Numero de donas de protección y medición del transformador de corriente _____

17. Uso _____

18. Clase de Aislamiento Exterior _____

19. Color del Aislamiento Exterior _____

20. Aislamiento Interno _____

21. Material del devanado primario y secundario _____

22. Clase sísmica, g., H _____

23. Clase de protección ambiental gabinete de control _____

24. Mínima Altura de Partes Energizadas
sobre el Suelo, mm _____

25. Dos (2) bornes y conectores de aterrizaje Si _____ No _____

26. Pruebas de Rutina

Las pruebas de rutina a ejecutar son las siguientes, de acuerdo a la norma: (No. y designación)

De acuerdo a normas:
(listarlas)

Adicionales del fabricante:
(Listarlas)

12.4 DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS PARA TRANSFORMADORES DE CORRIENTE EN 138KV PARA DOS (2) DONAS

La presente especificación no es limitativa. El Contratista entregará un suministro completo en perfecto

estado y ejecutará sus prestaciones de manera que los transformadores de corriente den plena satisfacción durante el período de operación previsto.

El Contratista deberá llenar las características técnicas garantizadas que se incluyen en la Sección de características garantizadas de este documento, los cuales servirán de base para el posterior control del suministro. Cada página de estas características garantizadas deberá estar refrendada por el fabricante mediante su sello

1. Fabricante (razón social) y país de origen _____
2. Tipo y modelo _____
3. Normas aplicables _____
4. Voltaje Nominal, kV rms _____
5. Máximo Voltaje Nominal, kV rms _____
6. Frecuencia, Hz _____
7. Impulso de onda cortada, kV pico _____
8. Voltajes de aguante, kV rms
 - a. Seco, 1 min. _____
 - b. Húmedo, 10 seg. _____
9. Corriente Nominal en Devanado Primario, Amp. _____
10. Corriente Nominal en Devanado Secundario, Amp. _____
11. Corriente de Corte Circuito, KA r.m.s. _____
12. Cantidad de Donas y Clase de Exactitud en el Núcleo de Protección _____/_____
13. Cantidad de Donas y Clase de Exactitud en el Núcleo de Medición _____/_____
14. Capacidad térmica continua, Amp. _____

15. Temperatura Ambiente _____

16. Numero de donas de protección y medición del transformador de corriente _____

17. Uso _____

18. Clase de Aislamiento Exterior _____

19. Color del Aislamiento Exterior _____

20. Aislamiento Interno _____

21. Material del devanado primario y secundario _____

22. Clase sísmica, g., H _____

23. Clase de protección ambiental gabinete de control _____

24. Mínima Altura de Partes Energizadas
sobre el Suelo, mm _____

25. Dos (2) bornes y conectores de aterrizaje Si _____ No _____

26. Pruebas de Rutina

Las pruebas de rutina a ejecutar son las siguientes, de acuerdo a la norma: (No. y designación)

De acuerdo a normas:
(listarlas)

Adicionales del fabricante:
(Listarlas)

12.5 INFORMACIÓN TÉCNICA ADICIONAL REQUERIDA:

Se presenta lo siguiente:

Incluida:

1. Plano general del Transformador de corriente y de sus soportes, con dimensiones y pesos.	Sí ____ No ____
2. Plano para ensamble e instalación final.	Sí ____ No ____
3. Características eléctricas, mecánicas y dimensiones en detalle de los transformadores de corrientes	Sí ____ No ____
4. Detalles de los conectores y terminales del transformador de corriente.	Sí ____ No ____
5. Muestra típica de diagramas esquemáticos de control y de alambrado.	Sí ____ No ____
6. Dibujo del mecanismo de operación. Descripción de la operación.	Sí ____ No ____
7. Dibujos de la(s) placa(s) de datos.	Sí ____ No ____
8. Copia de los Reportes de las pruebas tipo.	Sí ____ No ____
9. Detalles de la base y estructura de soporte y del montaje de los interruptores de corrientes.	Sí ____ No ____
10. Detalles de los pernos de anclaje.	Sí ____ No ____

a.) Otra información requerida:

1. Certificados ISO 9001:2000 vigentes	
a. Fabricante transformador de corriente.	Sí ____ No ____
b. Fabricante del aislador	Sí ____ No ____
2. Usuarios de los equipos ofrecidos	
3. Catálogos y otra información general publicada por el Fabricante.	Sí ____ No ____

b.) Información adicional presentada:

(Describir otra información presentada en la oferta)

SECCIÓN 6.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE TRANSFORMADORES DE VOLTAJE DE ACOPLE CAPACITIVO CCVT PARA 230kV, 138kV, 69kV Y TRANSFORMADORES INDUCTIVOS PARA 34.5kV y 13.8kV

I. TRANSFORMADORES DE VOLTAJE TIPO CCVT

1. ALCANCE

Esta sección especifica los requerimientos detallados para el diseño, fabricación, traslado al sitio del proyecto, pruebas en fabrica y en sitios, puesta en operación de los transformadores voltaje de acople capacitivo para 230kV, 138kV y 69kV como indicado en esta sección.

2. GENERAL

Los transformadores de voltaje deberán ser monofásicos, 60 Hz auto enfriados inmersos en aceite, conectados entre fase y tierra, disponible para instalación exterior, suministrados completamente alambrados al bloque terminal dentro de una caja a prueba de humedad.

En servicio continuo los transformadores deberán admitir un voltaje de 20% superior que el voltaje nominal dentro de los límites de elevación de temperatura prescritos por las normas.

Los transformadores potencial capacitivos deberán ser fabricados con tres embobinados en el secundario (Uno para Protección y Dos para medición).

Los transformadores de voltaje 230kV, 138kV y 69kV de acople capacitivo, deberán ser adecuados para acoplarse al equipo de comunicaciones para fibra óptica y de onda portadora y provistos de todos los accesorios para la portadora.

Las características mínimas a cumplir para los transformadores de voltaje capacitivos están indicadas en esta sección.

3. NORMAS

El transformador de voltaje de acople capacitivo deberá ser fabricado y probado de acuerdo con los requerimientos aplicables de las Normas ANSI C57-13.

4. DIBUJOS

A. GENERAL

Deberán ser remitidos dibujos de los transformadores de voltaje, datos de manufactura, instructivos y catálogos.

B. BOSQUEJOS

Los bosquejos a ser remitidos con los transformadores de voltaje deberán incluir lo siguiente:

- 1.- Dimensiones exteriores máximas y pesos del equipo montado, incluyendo aisladores, estructuras y distancias mínimas entre equipo y estructuras a tierra.
- 2.- Localización y perfiles de los paquetes de sintonización, armario terminal y terminales.

C. DIBUJOS DETALLADOS

Deberán acompañarse dibujos detallados de los transformadores de voltaje incluyendo lo siguiente:

- 1.- Diagramas esquemáticos de control y de alambrado.
- 2.- Placas indicadoras.
- 3.- Instrucciones de sintonización.
- 4.- Detalle de terminales.
- 5.- Datos de aisladores.
- 6.- Otros dibujos adicionales necesarios para la instalación, operación y mantenimiento.

5. DISEÑO Y CONSTRUCCION

5.1 GENERAL

Los transformadores de voltaje de acople capacitivo serán usados para proveer de una fuente de bajo voltaje al sincronismo, protección y medición. Los aisladores deberán ser de porcelana proceso húmedo (otro tipo de aislamiento no es aceptable). Cada transformador deberá ser suministrado completamente alambrado al bloque de terminales dentro de una caja a prueba de agua. Un conmutador de puesta a tierra deberá permitir el cortocircuitado del primario del transformador de voltaje cuando el capacitor está energizado sin perjuicio a cualesquiera de las partes del capacitor de acople o de los dispositivos de potencial. Los CCVT'S deberán ser productos de primera clase de porcelana color gris esmaltada.

5.2 ACCESORIOS

Cada transformador de voltaje de acople capacitivo deberá estar completo con todos sus accesorios, incluyendo, pero no limitado a la siguiente lista:

- a) Conjunto del capacitor de acople principal
- b) Con su terminal primaria
- c) Compensador de volumen de aceite.
- d) Aislador de porcelana.
- e) Condensadores
- f) Toma de tensión intermedia.
- g) Terminal de alta frecuencia.

- h) Transformador de tensión inductivo.
- i) Indicador de nivel de aceite.
- j) Accesorios para la onda portadora.
- k) Toma de muestra del aceite.
- l) Terminal de puesta a tierra o abrazadera de cobre tipo terminal de tierra 70 mm (No. 2/0 AWG o su equivalente superior).
- m) Caja de conexiones secundarias.
- n) Alojamiento de los dispositivos de potencial (tipo base con puerta de bisagra).
- o) Capacitor auxiliar.
- p) Devanado secundario principal.
- q) Entrehierro de protección (tipo sellado).
- r) Conmutador de puesta a tierra del transformador (operado externamente).
- s) Bobina de choque.
- t) Bobina de drenaje.
- u) Entrehierro de protección de la onda portadora.
- v) Conmutador de puesta a tierra de la onda portadora.
- w) Boquilla de bajada de la onda portadora.
- x) Calentador local del gabinete.

- y) Abrazadera de cobre tipo terminal de tierra 70 mm (No. 2/0 AWG o su equivalente superior).
- z) Terminal de línea primaria y conector para el conductor requerido.
- aa) Caja centralizadora para conexonado debe ser a prueba de agua, polvo, esta caja centralizadora será para el conexonado para los tres transformadores potenciales, esta caja debe suministrarse con sus dispositivos de protección termo magnético completamente alambrados, esta caja si nos es proporcionada por el fabricante para el conexonado para los tres potenciales, esta deberá ser suministrada por el contratista del proyecto.
- bb) Terminal para onda portadora.

5.3 AJUSTE DISPOSITIVOS DE POTENCIAL

Cada dispositivo de potencial deberá ser suministrado con los elementos ajustados de fábrica que elimina todos los ajustes de campo con respecto a los vatios de carga y el factor de potencia de carga para obtener la relación de voltaje especificado y límites del ángulo de fase. Los elementos de los dispositivos deberán ser montados y alojados en la base del capacitor de acople.

5.4 CONECTORES TERMINAL

EL conector tipo terminal deberá ser suministrada en la terminales del potencial, si este accesorio no es suministrado por el fabricante, entonces deberá ser suministrada por el contratista del proyecto.

La terminal deberá ser del tipo plancha o paleta de cuatro (4) agujeros para instalar el conector de aluminio. Si no fuese así, el fabricante deberá indicar el tipo de terminal y proponer el accesorio para instalar el conector de aluminio para asegurarlo a los cables y/o tubos sean sujetos rígidamente.

El conector de puesta a tierra deberá ser adecuado para instalar el cable de cobre No.2/0 AWG o su equivalente superior, esta terminal deberá ser provisto cerca de la base de cada dispositivo de potencial. Todas las superficies de contacto de los terminales externos y de los conectores terminales deberán ser recubiertos con plata o equivalente.

6. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS ESPECÍFICAS PARA TRANSFORMADORES VOLTAJE DE ACOPLA CAPACITIVO (CCVT)

A. TRANSFORMADOR DE VOLTAJE PARA 230kV

Voltaje Nominal de la red	230 kV
Voltaje Máxima de la red	245 kV
Voltaje de soporte a frecuencia Industrial	460 kV
Voltaje de soporte a frecuencia de la red	

No disruptiva a 1 minuto, Seco	460 kV
Voltaje de soporte a frecuencia de la red	
No disruptiva a 10 Segundos, Húmedo	445 kV
BIL, kV pico	1050 kV
Tensión de ensayo	460kV
Frecuencia	60 HZ
Distancia de Fuga Mínima, mm/kV.	25
Carga Nominal simultanea Total	600 VA
Carga Nominal Devanados secundarios, VA	200
Relación de transformación	2000-1200/1
Relación de Voltaje Secundario Nominal En Devanado Auxiliar	2000-1200/1
Capacidad térmica máxima permisible	1,000 VA
Temperatura Ambiente	45 ° C
Característica de Precisión y burden para devanado medición	0.3, WXY
Voltaje Devanado Secundario	115/1.73 Volt.
Numero Devanados en el Devanado Secundario	(1 Protección, 2 Medición)
Material de construcción del Devanado Primario y Secundario	Cobre
Material del núcleo	Lamina de acero magnética
Uso	Exterior
Aislamiento Interno	Papel/Aceite
Clase de Aislamiento Exterior	Porcelana
Color del Aislamiento Exterior	Gris claro o café oscuro
Material del tanque	metálico y de uso a la intemperie
Valor de la capacitancia (pF)	Capacidad Estándar
Indicador de nivel de aceite	Incluir
Toma de muestra del aceite	Incluir
Toma o terminal de aterrizaje	incluir

Accesorio de corriente portadora (carrier accesories)	Incluir
Caja de bornes para terminales secundarios	Incluir
Accesorios de soporte para la trampa de onda	Incluir
Material de fabricación de la terminal	aluminio tipo plancha
Norma aplicable ANSI/IEEE	C 57.13

B. TRANSFORMADOR DE VOLTAJE PARA 138kV

Voltaje Nominal de la red	138 kV
Voltaje Máxima de la red	145 kV
Voltaje de soporte a frecuencia Industrial	275 kV
Voltaje de soporte a frecuencia de la red No disruptiva a 1 minuto, Seco	275 kV
Voltaje de soporte a frecuencia de la red No disruptiva a 10 Segundos, Húmedo	275 kV
BIL	650 kV
Tensión de ensayo	275kV
Frecuencia	60 HZ
Distancia de Fuga Mínima, mm/kV.	25
Carga Nominal simultanea Total	600 VA
Carga Nominal Devanados secundarios, VA	200
Relación de transformación	1200-700/1:1
Temperatura Ambiente	45 ° C
Característica de Precisión y burden para devanado medición	0.3, WXY
Voltaje Devanado Secundario	115/1.73 Volt.
Numero Devanados en el Devanado Secundario	(1 Protección, 2 Medición)
Material de construcción del Devanado Primario y Secundario	Cobre
Material del núcleo	Lamina de acero magnética
Tipo	Exterior

Clase de Aislamiento Exterior	Porcelana
Aislamiento Interno	Papel/Aceite
Material del tanque	metálico y de uso a la intemperie
Valor de la capacitancia (pF)	Capacidad Estándar
Indicador de nivel de aceite	Incluir
Toma de muestra del aceite	Incluir
Toma o terminal de aterrizaje	incluir
Accesorio de corriente portadora (carrier accesories)	Incluir
Caja de bornes para terminales secundarios	Incluir
Accesorios de soporte para la trampa de onda	Incluir
Material de fabricación de la terminal	aluminio tipo plancha
Norma aplicable ANSI/IEEE	C 57.13

C. TRANSFORMADOR DE VOLTAJE PARA 69kV

Voltaje Nominal de la red	69 kV
Voltaje Máxima de la red	72 kV
Voltaje de soporte a frecuencia Industrial	140 kV
Voltaje de soporte a frecuencia de la red No disruptiva a 1 minuto, Seco	140 kV
Voltaje de soporte a frecuencia de la red No disruptiva a 10 Segundos, Húmedo	140kV
BIL	350 kV
Tensión de ensayo	140kV
Frecuencia	60 HZ
Distancia de Fuga Mínima, mm/kV.	25
Carga Nominal simultanea Total	600 VA
Carga Nominal Devanados secundarios, VA	200
Relación de transformación del Devanado Principal	600-350/:1

Temperatura Ambiente	45 ° C
Característica de Precisión	0.3
Voltaje Devanado Secundario	115/1.73 Volt.
Numero Devanados en el Devanado Secundario	(1 Protección, 2 Medición)
Material de construcción del Devanado Primario y Secundario	Cobre
Material del núcleo	Lamina de acero magnética
Tipo	Exterior
Clase de Aislamiento Exterior	Porcelana
Aislamiento Interno	Papel/Aceite
Material del tanque	metálico y de uso a la intemperie
Valor de la capacitancia (pF)	Capacidad Estándar
Indicador de nivel de aceite	Incluir
Toma de muestra del aceite	Incluir
Toma o terminal de aterrizaje	incluir
Accesorio de corriente portadora (carrier accesories)	Incluir
Caja de bornes para terminales secundarios	Incluir
Accesorios de soporte para la trampa de onda	Incluir
Material de fabricación de la terminal	aluminio tipo plancha
Tipo	Exterior
Clase de Aislamiento Exterior	Porcelana
Color del Aislamiento Exterior	Gris Claro
Norma aplicable ANSI/IEEE	C 57.13

7. CAJA DE CONEXIÓN PARA EL ALAMBRADO

La caja de conexiones debe ser a prueba de agua y polvo, metálica, para intemperie, clase NEMA 4X o mejor, con puertas al frente con bisagras y manivela de metal, esta caja de conexión debe estar montada en la estructura de soporte metálica del transformador de potencial de la fase "B", esta caja debe ubicarse a una altura fácilmente accesible desde el suelo, o en caso contrario, debe suministrarse un dispositivo de acceso cómodo y seguro para el personal de mantenimiento, la caja de conexión debe suministrarse con los agujeros de fábrica para la instalación de la tubería de tipo EMT y/o BX

(flexible) para la ubicación e instalación de los cables de control hacia la canaleta de cables que conduce a la sala de control, estos agujeros deben ser orientados e instalados de tal manera que cuando se instalen los accesorios de la tubería no se filtre humedad en el interior de la misma o prever una placa metálica removible en la parte inferior, para ser perforada durante la instalación, para la entrada del cableado en ductos o directamente. La interfaz deberá mantener la característica NEMA 4X.

El acabado de las superficies externas e internas de los compartimientos de la caja de conexiones debe estar protegido con una capa de pintura primaria y dos capas de pintura para exteriores, adecuada para las condiciones ambientales especificadas. Para el acabado externo, el color final debe ser gris, ANSI 70 GRAY u otro color aceptado por la supervisión.

8. **PRUEBAS EN FÁBRICA**

Deben realizarse pruebas en fábrica en los transformadores de voltaje de acople capacitivo e inductivos de acuerdo con las normas ANSI /IEEE.

A. **PRUEBAS TIPO**

El Contratista remitirá los Certificados de Prueba Tipo, atestiguando que los transformadores de tensión estén en conformidad con las exigencias siguientes:

Las siguientes pruebas en producción deberán ser hechas en cada unidad de acuerdo a las normas vigentes ANSI, NEMA e IEEE.

1. Capacitancia y factor de disipación.
2. Pruebas dieléctricas.
3. Pruebas de precisión.
4. Pruebas de polaridad.
5. Ajuste del entrehierro de protección.
6. Pruebas de Calentamiento.
7. Pruebas a la Tensión de Impulso.
8. Medidas de la tangente delta.
9. Medidas de descargas parciales.
10. Medidas de las perturbaciones radiofónicas.

B. **PRUEBAS DE DISEÑO**

Las pruebas de diseño deberán ser hechas por el fabricante en los transformadores de voltaje del mismo diseño y características nominales de equipo a ser suministrado bajo esta sección. Ningún equipo deberá ser despachado hasta que las pruebas de rutina y diseño requeridas hayan sido hechas, revisadas y aprobadas por ENEE.

9. **REPORTE DE PRUEBAS**

El Proveedor deberá suministrar cuatro (4) copias certificadas de reportes de pruebas mostrando los

resultados de todas las pruebas requeridas por estas especificaciones y las normas de referencia aplicables.

10. **EMPAQUE Y EMBARQUE**

Los transformadores de voltaje deben embarcarse con todos los accesorios, en cajas de madera a prueba de impactos con soportes a lo largo de la porcelana.

11. **LISTA DE EQUIPO Y LOTE DE REPUESTO**

La cantidad de los transformadores de potencial en 230kV, 138kV y 69kV solicitados para este proyecto están indicadas en la Lista de Precios del Formulario de Oferta, para cada una de las Subestaciones.

12. DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS DE TRANSFORMADORES DE POTENCIAL EN 230KV

La presente especificación no es limitativa. El Contratista entregará un suministro completo en perfecto estado y ejecutará sus prestaciones de manera que los transformadores de voltaje den plena satisfacción durante el período de operación previsto.

El Contratista deberá llenar las características técnicas garantizadas para cada nivel de voltaje de los transformadores de voltaje pedidos en este documento de especificaciones técnicas, los cuales servirán de base para el posterior control del suministro. Cada página de estas características garantizadas deberá estar refrendada por el fabricante mediante su sello

1. Fabricante (razón social) y país de origen _____
2. Tipo y modelo _____
3. Normas aplicables _____
4. Uso _____
5. Voltaje Nominal, kV rms _____
6. Máximo Voltaje Nominal, kV rms _____
7. Frecuencia, Hz _____
8. Impulso de onda cortada, kV pico _____
9. Voltajes de aguante, kV rms
 - a. Seco, 1 min. _____
 - b. Húmedo, 10 seg. _____
10. Carga Nominal simultanea Total, VA _____
11. Carga Nominal Devanado Principal, VA _____
12. Relación de Voltaje Nominal _____

En Devanado Principal.	_____
13. Relación de Voltaje Secundario Nominal	
En Devanado Auxiliar	_____
14. Capacidad térmica continua, Amp.	_____
15. Temperatura Ambiente	_____
16. Característica de Precisión	_____
17. Voltaje Devanado Secundario	_____
18. Clase de Aislamiento Exterior	_____
19. Color del Aislamiento Exterior	_____
20. Clase de aislamiento interno	_____
21. Distancia de Fuga Mínima, mm/kV.	_____
22. Material de construcción del Devanado Primario y Secundario	_____
23. Material del núcleo	_____
24. Numero Devanados en el Devanado Secundario de Protección y Medición)	P=_____M=_____
25. Material del tanque	_____
26. Valor de la capacitancia (pF)	_____
27. Incluye indicador de nivel de aceite	_____
28. Incluye toma de muestra del aceite	_____
29. Incluye toma o terminal de aterrizaje	_____

30. Incluye Accesorio de corriente portadora (carrier accesories) _____
31. Caja de bornes para terminales secundarios _____
32. Accesorios de soporte para la trampa de onda _____
33. Material de fabricación de la terminal y Tipo _____
34. Numero de devanados en el secundario _____
35. Factor del voltaje a una duración de 30 Seg. _____
36. Valor capacitivo de fase a tierra, pf _____
37. Aislamiento Interno _____
38. Clase sísmica, g., H _____
39. Clase de protección ambiental gabinete de control _____
40. Mínima Altura de Partes Energizadas
sobre el Suelo, mm _____
41. (1) borne y conectores de aterrizaje Sí _____ No _____
42. Pruebas de Rutina

Las pruebas de rutina a ejecutar son las siguientes, de acuerdo a la norma: (No. y designación)

De acuerdo a normas:
(Listarlas)

Adicionales del fabricante:
(Listarlas)

INFORMACIÓN TÉCNICA ADICIONAL REQUERIDA:

Se presenta lo siguiente:

Incluida:

1. Plano general del Transformador de voltaje y de sus soportes, con	
Dimensiones y pesos.	Sí ____ No ____
2. Plano para ensamble e instalación final.	Sí ____ No ____
3. Características eléctricas, mecánicas y dimensiones en	
detalle de los transformadores de Voltajes	Sí ____ No ____
4. Detalles de los conectores y terminales del transformador de voltaje.	Sí ____ No ____
5. Muestra típica de diagramas esquemáticos de control y	
de alambrado.	Sí ____ No ____
6. Dibujo del mecanismo de operación. Descripción de	
la operación.	Sí ____ No ____
7. Dibujos de la(s) placa(s) de datos.	Sí ____ No ____
8. Copia de los Reportes de las pruebas tipo.	Sí ____ No ____
9. Detalles de la base y estructura de soporte y del	
montaje del CCVT.	Sí ____ No ____
10. Detalles de los pernos de anclaje.	Sí ____ No ____

a.) Otra información requerida:

1. Certificados ISO 9001:2000 vigentes	
a. Fabricante transformador Voltaje.	Sí ____ No ____
b. Fabricante de los aisladores	Sí ____ No ____
2. Usuarios de los equipos ofrecidos	
3. Catálogos y otra información general publicada por el	
Fabricante.	Sí ____ No ____

b.) Información adicional presentada:

(Describir otra información presentada en la oferta)

13. DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS DE TRANSFORMADORES DE POTENCIAL EN 138KV

La presente especificación no es limitativa. El Contratista entregará un suministro completo en perfecto estado y ejecutará sus prestaciones de manera que los transformadores de voltaje den plena satisfacción durante el período de operación previsto.

El Contratista deberá llenar las características técnicas garantizadas para cada nivel de voltaje de los transformadores de voltaje pedidos en este documento de especificaciones técnicas, los cuales servirán de base para el posterior control del suministro. Cada página de estas características garantizadas deberá estar refrendada por el fabricante mediante su sello

1. Fabricante (razón social) y país de origen _____
2. Tipo y modelo _____
3. Normas aplicables _____
4. Uso _____
5. Voltaje Nominal, kV rms _____
6. Máximo Voltaje Nominal, kV rms _____
7. Frecuencia, Hz _____
8. Impulso de onda cortada, kV pico _____
9. Voltajes de aguante, kV rms
 - a. Seco, 1 min. _____
 - b. Húmedo, 10 seg. _____
10. Carga Nominal simultanea Total, VA _____
11. Carga Nominal Devanado Principal, VA _____
12. Relación de Voltaje Nominal _____

- En Devanado Principal. _____
13. Relación de Voltaje Secundario Nominal
- En Devanado Auxiliar _____
14. Capacidad térmica continua, Amp. _____
15. Temperatura Ambiente _____
16. Característica de Precisión _____
17. Voltaje Devanado Secundario _____
18. Clase de Aislamiento Exterior _____
19. Color del Aislamiento Exterior _____
20. Clase de aislamiento interno _____
21. Distancia de Fuga Mínima, mm/kV. _____
22. Material de construcción del Devanado Primario y Secundario _____
23. Material del núcleo _____
24. Numero Devanados en el Devanado Secundario de Protección y Medición) P=_____M=_____
25. Material del tanque _____
26. Valor de la capacitancia (pF) _____
27. Incluye indicador de nivel de aceite _____
28. Incluye toma de muestra del aceite _____
29. Incluye toma o terminal de aterrizaje _____

30. Incluye Accesorio de corriente portadora (carrier accesories) _____
31. Caja de bornes para terminales secundarios _____
32. Accesorios de soporte para la trampa de onda _____
33. Material de fabricación de la terminal y Tipo _____
34. Numero de devanados en el secundario _____
35. Factor del voltaje a una duración de 30 Seg. _____
36. Valor capacitivo de fase a tierra, pf _____
37. Aislamiento Interno _____
38. Clase sísmica, g., H _____
39. Clase de protección ambiental gabinete de control _____
40. Mínima Altura de Partes Energizadas
sobre el Suelo, mm _____
41. (1) borne y conectores de aterrizaje Sí _____ No _____
42. Pruebas de Rutina

Las pruebas de rutina a ejecutar son las siguientes, de acuerdo a la norma: (No. y designación)

De acuerdo a normas:
(Listarlas)

Adicionales del fabricante:
(Listarlas)

INFORMACIÓN TÉCNICA ADICIONAL REQUERIDA:

Se presenta lo siguiente:

Incluida:

1. Plano general del Transformador de voltaje y de sus soportes, con Dimensiones y pesos.	Sí ____ No ____
2. Plano para ensamble e instalación final.	Sí ____ No ____
3. Características eléctricas, mecánicas y dimensiones en detalle de los transformadores de Voltajes	Sí ____ No ____
4. Detalles de los conectores y terminales del transformador de voltaje.	Si ____ No ____
5. Muestra típica de diagramas esquemáticos de control y de alambrado.	Sí ____ No ____
6. Dibujo del mecanismo de operación. Descripción de la operación.	Sí ____ No ____
7. Dibujos de la(s) placa(s) de datos.	Sí ____ No ____
8. Copia de los Reportes de las pruebas tipo.	Sí ____ No ____
9. Detalles de la base y estructura de soporte y del montaje del CCVT.	Sí ____ No ____
10. Detalles de los pernos de anclaje.	Sí ____ No ____

a.) Otra información requerida:

1. Certificados ISO 9001:2000 vigentes	
a. Fabricante transformador Voltaje.	Sí ____ No ____
b. Fabricante de los aisladores	Sí ____ No ____
2. Usuarios de los equipos ofrecidos	
3. Catálogos y otra información general publicada por el Fabricante.	Sí ____ No ____

b.) Información adicional presentada:

(Describir otra información presentada en la oferta)

14. DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS DE TRANSFORMADORES DE POTENCIAL EN 69KV

La presente especificación no es limitativa. El Contratista entregará un suministro completo en perfecto estado y ejecutará sus prestaciones de manera que los transformadores de voltaje den plena satisfacción durante el período de operación previsto.

El Contratista deberá llenar las características técnicas garantizadas para cada nivel de voltaje de los transformadores de voltaje pedidos en este documento de especificaciones técnicas, los cuales servirán de base para el posterior control del suministro. Cada página de estas características garantizadas deberá estar refrendada por el fabricante mediante su sello

1. Fabricante (razón social) y país de origen _____
2. Tipo y modelo _____
3. Normas aplicables _____
4. Uso _____
5. Voltaje Nominal, kV rms _____
6. Máximo Voltaje Nominal, kV rms _____
7. Frecuencia, Hz _____
8. Impulso de onda cortada, kV pico _____
9. Voltajes de aguante, kV rms
 - c. Seco, 1 min. _____
 - d. Húmedo, 10 seg. _____
10. Carga Nominal simultanea Total, VA _____
11. Carga Nominal Devanado Principal, VA _____
12. Relación de Voltaje Nominal
En Devanado Principal. _____

13. Relación de Voltaje Secundario Nominal

En Devanado Auxiliar

14. Capacidad térmica continua, Amp.

15. Temperatura Ambiente

16. Característica de Precisión

17. Voltaje Devanado Secundario

18. Clase de Aislamiento Exterior

19. Color del Aislamiento Exterior

20. Clase de aislamiento interno

21. Distancia de Fuga Mínima, mm/kV.

22. Material de construcción del Devanado Primario y Secundario

23. Material del núcleo

24. Numero Devanados en el Devanado Secundario de Protección y Medición)

P=_____M=_____

25. Material del tanque

26. Valor de la capacitancia (pF)

27. Incluye indicador de nivel de aceite

28. Incluye toma de muestra del aceite

29. Incluye toma o terminal de aterrizaje

30. Incluye Accesorio de corriente portadora (carrier accesories)

31. Caja de bornes para terminales secundarios _____

32. Accesorios de soporte para la trampa de onda

33. Material de fabricación de la terminal y Tipo _____

34. Numero de devanados en el secundario _____

35. Factor del voltaje a una duración de 30 Seg. _____

36. Valor capacitivo de fase a tierra, pf _____

37. Aislamiento Interno _____

38. Clase sísmica, g., H _____

39. Clase de protección ambiental gabinete de control _____

40. Mínima Altura de Partes Energizadas
sobre el Suelo, mm _____

41. (1) borne y conectores de aterrizaje Sí _____ No _____

42. Pruebas de Rutina

Las pruebas de rutina a ejecutar son las siguientes, de acuerdo a la norma: (No. y designación)

De acuerdo a normas:
(Listarlas)

Adicionales del fabricante:
(Listarlas)

INFORMACIÓN TÉCNICA ADICIONAL REQUERIDA:

Se presenta lo siguiente:

Incluida:

1. Plano general del Transformador de voltaje y de sus soportes, con	
Dimensiones y pesos.	Sí ____ No ____
2. Plano para ensamble e instalación final.	Sí ____ No ____
3. Características eléctricas, mecánicas y dimensiones en	
detalle de los transformadores de Voltajes	Sí ____ No ____
4. Detalles de los conectores y terminales del transformador de voltaje.	Si ____ No ____
5. Muestra típica de diagramas esquemáticos de control y	
de alambrado.	Sí ____ No ____
6. Dibujo del mecanismo de operación. Descripción de	
la operación.	Sí ____ No ____
7. Dibujos de la(s) placa(s) de datos.	Sí ____ No ____
8. Copia de los Reportes de las pruebas tipo.	Sí ____ No ____
9. Detalles de la base y estructura de soporte y del	
montaje del CCVT.	Sí ____ No ____
10. Detalles de los pernos de anclaje.	Sí ____ No ____

a.) Otra información requerida:

1. Certificados ISO 9001:2000 vigentes	
a. Fabricante transformador Voltaje.	Sí ____ No ____
b. Fabricante de los aisladores	Sí ____ No ____
2. Usuarios de los equipos ofrecidos	
3. Catálogos y otra información general publicada por el	
Fabricante.	Sí ____ No ____

b.) Información adicional presentada:

(Describir otra información presentada en la oferta)

II. TRANSFORMADORES DE VOLTAJE INDUCTIVO PARA 34.5kV y 13.8kV

1. ALCANCE

Esta sección especifica los requerimientos detallados para el diseño, fabricación, traslado al sitio del proyecto, pruebas en fabrica y en sitios, puesta en operación de los Transformadores de voltaje inductivos para 34.5kV y 13.8kV como indicado en esta sección.

Se requiere que los transformadores de potencial inductivos sean suministradas unidades monofásicos en el nivel de voltaje en 34.5.V/1.73 y 13.8kV/1.73.

2. GENERAL

Los transformadores de voltaje inductivos deben ser monofásicos, 60 Hz auto enfriados, los transformadores de potencial inductivos deberán ser de tipo estación.

El núcleo deberá tener enlace de chapa ferromagnética intercalada y láminas magnéticas hechas de acero laminado de alto grado de silicio, estas deberán ser aisladas con un barniz especial con un alto grado de aislamiento y sujetas con pernos aislados ó equivalente.

Las bobinas de alto voltaje deberán ser ensambladas de forma a obtener una distribución uniforme del gradiente de voltaje durante condiciones de impulsos de voltaje evitando puntos débiles de aislamiento.

El embobinado del transformador de tensión inductivo deberá ser suministrado con enfriamiento interno aislados en aceite y compuesto de un núcleo magnético situado dentro de una cuba metálica sobre el cual deberán estar arrolladas los bobinados primarios y secundarios. En los embobinados para estos transformadores deberá ser con cables eléctricos resistentes al calor con revestimiento de resina sintética y una película de plástico de alta resistencia dieléctrica, deberá ser resistente al calor y de fuerte resistencia mecánica, debe existir un dispositivo de monitorización para las fugas de aceite.

los transformadores de potencial inductivo en el lado de alta tensión se conectara a la barra principal en 13.8kV o 34.5kV, en el lado de baja tensión se conectara todas las señales de control y medición requeridas para el transformador de potencia, el transformador de potencial inductivo será para operar en uso continuo, el aislamiento interno de transformador de tensión inductivo deberán ser de papel-aceite y compuesto de un núcleo magnético situado dentro de una cuba metálica sobre el cual deberán estar arrolladas los bobinados primarios y secundarios.

La tensión primaria deberá ser conducida mediante una borna formada por un conjunto de pantallas y capas de papel aislante impregnado en aceite.

El conector externo para conectar el potencial a la barra principal, Los transformadores de potencial inductivos deberán fabricarse en su terminal en lado de alta tensión de tipo plancha con agujeros o de tipo pin de material de aluminio o bronce.

El transformador debe tener un lente de vidrio para poder ver el nivel del aceite.

El material de construcción de los devanados para el transformador inductivo debe ser de cobre.

El aislador de alojamiento del transformador deberá ser de porcelana gris esmaltada de proceso húmedo (otro tipo de aislamiento no es aceptable). No se aceptará aislamiento tipo epóxico en ninguna parte del transformador.

El transformador de potencial inductivo deberá ser para instalación a la intemperie o exterior, suministrados completamente alambrados al bloque terminal dentro de una caja a prueba de humedad, el embobinado deberá ser de material de cobre, los transformadores monofásicos deberán ser fabricados para operar a un voltaje nominal de 34.5kV y 13.8kV en el lado de alta tensión, el aislamiento externo deberá ser de porcelana de color gris claro o café oscuro, la caja de conexión deberá ser metálica a la intemperie deberá ser fabricado y diseñado de acuerdo a las normas ANSI/IEEE.

Deberá instalarse un conector de cobre para la puesta a tierra para cable de cobre No.2/0 AWG o su equivalente superior, este conector deberá ser provisto cerca de la base de cada dispositivo de potencial.

3. ACCESORIOS

Cada transformador de voltaje tipo inductivo deberá estar completo con todos sus accesorios incluyendo, pero no limitado a la siguiente lista:

- a) Caja de interconexión a prueba de humedad para el arreglo de tres (3) fases con sus dispositivos de protección termo magnético completamente alambrados.
- b) Conectores terminales.
- c) Pernos de ojo para elevación.

4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS PARA TRANSFORMADORES VOLTAJE INDUCTIVOS PARA SERVICIO PROPIO

A. TRANSFORMADOR DE VOLTAJE INDUCTIVO PARA SERVICIO PROPIO EN 34.5kV

Tipo	Estación
Uso	Exterior
Material de los embobinados Primario y Secundario	Cobre
Voltaje Nominal Primaria Monofásica	34.5kV/1.73
BIL	200 kV
Voltaje de soporte a frecuencia de la red No disruptiva a 10 Segundos, Húmedo	95 kV
Frecuencia	60 HZ

Distancia de Fuga Mínima.	25mm/kV		
Temperatura Ambiente, no menor a	45 ° C		
Enfriamiento interno	Por aceite		
Aislamiento interno de los devanados	papel/aceite		
Material de los embobinados	Cobre		
Numero de devanados en el secundario	Protección, 1 Medición)	2	(1
Carga Nominal simultanea Total	200 VA		
Carga Nominal Devanado Principal	200 VA		
Relación de Voltaje Nominal En Devanado Principal	300-175/1		
Relación de Voltaje Secundario Nominal En Devanado Auxiliar	300-175/1		
Tiempo mínimo de flashover, Microsegundos	3		
Característica de Precisión	0.3		
Voltaje Devanado Secundario	115/1.73 Volt.		
Clase de Aislamiento Exterior	Porcelana		
Material del núcleo	Lamina de acero magnética		
Material de la Cuba	metálica		
Clase de Aislamiento Exterior	Porcelana		
Color del Aislamiento Exterior	Gris Claro o Café oscuro		
Norma aplicable ANSI/IEEE	C 57.13		

B. TRANSFORMADOR DE VOLTAJE INDUCTIVO PARA SERVICIO PROPIO EN 13.8kV

Tipo	Estación
Uso	Exterior
Material de los embobinados Primario y Secundario	Cobre
Voltaje Nominal Primaria Monofásica	13.8kV/1.73

BIL	110 kV		
Voltaje de soporte a frecuencia de la red No disruptiva a 10 Segundos, Húmedo	50 kV		
Frecuencia	60 HZ		
Distancia de Fuga Mínima.	25mm/kV		
Temperatura Ambiente, no menor a	45 ° C		
Enfriamiento interno	Por aceite		
Aislamiento interno de los devanados	papel/aceite		
Material de los embobinados	Cobre		
Numero de devanados en el secundario	Protección, 1 Medición)	2	(1
Carga Nominal simultanea Total	200 VA		
Carga Nominal Devanado Principal	200 VA		
Relación de Voltaje Nominal En Devanado Principal	300-175/1		
Relación de Voltaje Secundario Nominal En Devanado Auxiliar	300-175/1		
Tiempo mínimo de flashover, Microsegundos	3		
Característica de Precisión	0.3		
Voltaje Devanado Secundario	115/1.73 Volt.		
Clase de Aislamiento Exterior	Porcelana		
Material del núcleo	Lamina de acero magnética		
Material de la Cuba	metálica		
Clase de Aislamiento Exterior	Porcelana		
Color del Aislamiento Exterior	Gris Claro o Café oscuro		
Norma aplicable ANSI/IEEE	C 57.13		

5. CAJA DE CONEXIÓN PARA EL ALAMBRADO

La caja de conexiones debe ser a prueba de agua y polvo, metálica, para intemperie, clase NEMA 4X o mejor, con puertas al frente con bisagras y manivela de metal, esta caja de conexión debe

estar montada en la estructura de soporte metálica del transformador inductivo de la fase "B", esta caja debe ubicarse a una altura fácilmente accesible desde el suelo, o en caso contrario, debe suministrarse un dispositivo de acceso cómodo y seguro para el personal de mantenimiento, la caja de conexión debe suministrarse con los agujeros de fábrica para la instalación de la tubería de tipo EMT y/o BX (flexible) para la ubicación e instalación de los cables de potencia hacia la canaleta de cables que conduce a la sala de control, estos agujeros deben ser orientados e instalados de tal manera que cuando se instalen los accesorios de la tubería no se filtre humedad en el interior de la misma o prever una placa metálica removible en la parte inferior, para ser perforada durante la instalación, para la entrada del cableado en ductos o directamente. La interfaz deberá mantener la característica NEMA 4X.

El acabado de las superficies externas e internas de los compartimientos de la caja de conexiones debe estar protegido con una capa de pintura primaria y dos capas de pintura para exteriores, adecuada para las condiciones ambientales especificadas. Para el acabado externo, el color final debe ser gris, ANSI 70 GRAY u otro color aceptado por la supervisión.

Esta caja centralizadora para el conexionado de control y medición, puede ser suministrada por el fabricante de los potenciales o por contratista a cargo del Proyecto.

6. **NORMAS**

Los transformadores de voltaje inductivo deberán ser fabricados y probado de acuerdo con los requerimientos aplicables de las Normas ANSI C57-13.

7. **DIBUJOS**

Deberán ser remitidos dibujos de los transformadores de voltaje inductivo, datos de manufactura, instructivos y catálogos.

Los bosquejos a ser remitidos con los transformadores de voltaje deberán incluir lo siguiente:

Dimensiones exteriores máximas y pesos del equipo montado, incluyendo aisladores, estructuras y distancias mínimas entre equipo y estructuras a tierra.

Deberán acompañarse dibujos detallados de los transformadores de voltaje inductivo incluyendo lo siguiente:

- Diagramas esquemáticos de control y de alambrado.
- Placas indicadoras.
- Detalle de terminales.
- Datos de aisladores.
- Otros dibujos adicionales necesarios para la instalación, operación y mantenimiento.

8. PRUEBAS DE DISEÑO

Las pruebas de diseño deberán ser hechas por el fabricante de los transformadores de voltaje del mismo diseño y características nominales de equipo a ser suministrado bajo esta sección. Ningún equipo deberá ser despachado hasta que las pruebas de rutina y diseño requeridas hayan sido hechas, revisadas y aprobadas por ENEE.

9. REPORTE DE PRUEBAS

El Proveedor deberá suministrar tres (3) copias certificadas de reportes de pruebas mostrando los resultados de todas las pruebas requeridas por estas especificaciones y las normas de referencia aplicables.

10. EMPAQUE Y EMBARQUE

Los transformadores de voltaje deben embarcarse con todos los accesorios, en cajas de madera a prueba de impactos con soportes a lo largo de la porcelana.

11. DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

La presente especificación no es limitativa. El Contratista entregará un suministro completo en perfecto estado y ejecutará sus prestaciones de manera que los transformadores de voltaje den plena satisfacción durante el período de operación previsto.

El Contratista deberá llenar las características técnicas garantizadas para cada nivel de voltaje de los transformadores de voltaje pedidos en este documento de especificaciones técnicas, los cuales servirán de base para el posterior control del suministro. Cada página de estas características garantizadas deberá estar refrendada por el fabricante mediante su sello

27. Fabricante (razón social) y país de origen	_____
28. Tipo y modelo	_____
29. Normas aplicables	_____
30. Tipo	_____
31. Voltaje Nominal, kV rms	_____
32. Máximo Voltaje Nominal, kV rms	_____
33. Frecuencia, Hz	_____

34. Distancia de Fuga Mínima, mm/kV. _____
35. Impulso de onda cortada, kV pico _____
36. Voltajes de aguante, kV rms
- a. Seco, 1 min. _____
- b. Húmedo, 10 seg. _____
37. Carga Nominal simultanea Total, VA _____
38. Carga Nominal Devanado Principal, VA _____
39. Relación de Voltaje Nominal
- En Devanado Principal. _____
40. Relación de Voltaje Secundario Nominal
- En Devanado Auxiliar _____
41. Capacidad térmica continua, Amp. _____
42. Temperatura Ambiente _____
43. Característica de Precisión _____
44. Voltaje Devanado Secundario _____
45. Clase de Aislamiento Exterior _____
46. Color del Aislamiento Exterior _____
47. Numero Devanados en el Devanado Secundario de Protección y Medición) P=_____ M=_____
48. Material de construcción del Devanado Primario y Secundario _____

49. Material del núcleo _____
50. Aislamiento Interno _____
51. Material del tanque _____
52. Incluye indicador de nivel de aceite _____
53. Incluye toma de muestra del aceite _____
54. Incluye toma o terminal de aterrizaje _____
55. Caja de bornes para terminales secundarios _____
56. Material de fabricación de la terminal y Tipo _____
57. Clase sísmica, g., H _____
58. Clase de protección ambiental gabinete de control _____
59. (1) borne y conectores de aterrizaje Si _____ No _____
60. Pruebas de Rutina

Las pruebas de rutina a ejecutar son las siguientes, de acuerdo a la norma: (No. y designación)

De acuerdo a normas:
(listarlas)

Adicionales del fabricante:
(listarlas)

❖ INFORMACIÓN TÉCNICA ADICIONAL REQUERIDA:

Se presenta lo siguiente:

Incluida:

1. Plano general del Transformador de voltaje y de sus soportes, con	
Dimensiones y pesos.	Si ____ No ____
2. Plano para ensamble e instalación final.	Si ____ No ____
3. Características eléctricas, mecánicas y dimensiones en	
detalle de los transformadores de Voltajes	Si ____ No ____
4. Detalles de los conectores y terminales del transformador de voltaje.	Si ____ No ____
5. Muestra típica de diagramas esquemáticos de control y	
de alambrado.	Si ____ No ____
6. Dibujo del mecanismo de operación. Descripción de	
la operación.	Si ____ No ____
7. Dibujos de la(s) placa(s) de datos.	Si ____ No ____
8. Copia de los Reportes de las pruebas tipo.	Si ____ No ____
9. Detalles de los pernos de anclaje.	Si ____ No ____

a.) Otra información requerida:

1. Certificados ISO 9001:2000 vigentes	
a. Fabricante transformador Voltaje.	Si ____ No ____
b. Fabricantes aisladores	Si ____ No ____
2. Catálogos y otra información general publicada por el	
Fabricante.	Si ____ No ____

b.) Información adicional presentada:

(Describir otra información presentada en la oferta)

SECCION 7.

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE TABLEROS DE PROTECCIÓN Y CONTROL (PC&M)

1. ALCANCE

Esta Sección detalla los requerimientos para el diseño, fabricación, instalación, traslado, pruebas de los tableros de Control (PC&M).

El tablero PC&M deberá suministrarse completo con instrumentos medidores, protección primaria, secundaria, concentrador de datos, controlador de bahía, protección BF, indicadores, bloques terminales, cableados y dispositivos misceláneos, incluir todo el alcance de obra y equipo indicado en el documento de especificaciones técnicas "paneles de control y medición".

Los tableros deberán ser suplidos con medidores para medición de potencia de alta precisión para despacho de energía, estos medidores deben ser suministrados e instalados en cada uno de los tableros (PC&M), el tablero para salida de línea debe suministrarse con Dos (2) medidores potencia de alta precisión uno será principal y el segundo será de respaldo, tanto para líneas de transmisión en 230kV como en 138kV, para los tableros PC&M para Transformador de potencia se requiere el suministro e instalación de Dos (2) medidores de potencia de alta precisión uno principal y el otro de respaldo en el lado de alta (230kV o 138kV) y otro para la medición lado de baja (138kV, 69kV, 34.5kV o 13.8kV) según sea el caso para transformadores de potencia, para salida de líneas distribución el tablero debe suministrarse con Un (1) medidor potencia de alta precisión actuando como principal.

Todos los gabinetes de protección y control (PC&M) deben suministrarse completos, estos tableros debe ser tipo Swing Rack acceso frontal y posterior, estos tableros de control deben estar equipados con su Protección Primaria, Secundaria, Protecciones complementarias como ser (BF) y (90R) regulador de tensión para transformador de potencia, controladores de bahía Relevadores auxiliares, Blocks de prueba para para los equipos de protecciones, Blocks de prueba para los medidores, Todos los Medidores Analizadores de Alta Calidad de Potencia o medidores para la medición comercial deben suministrarse con sus respectivas licencias, todos los tableros PC&M deben suministrarse con sus Relés de Supervisión de bobinas de Disparos, Block de Pruebas, Peinetas de Pruebas, Switch, Tablillas, termo-magnéticos, Resistencias Calefactoras, lámparas para iluminación con sus interruptores termo magnéticos, Tomas de fuerza, resistencias calefactoras, dispositivos auxiliares, cableado y dispositivos misceláneos tomas de red (ethernet), alambrado, y todos aquellos materiales y dispositivos misceláneos, para su instalación y operación adecuada, **Nota:** Si se diera el caso en la ingeniería presentada por el contratista y aprobada por la supervisión del proyecto, que los equipos solicitados en la **"I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO"**, se requiere más Gabinetes, el Oferente debe incluir el o los gabinetes adicionales para la instalación adecuada de estos dispositivos e incluirlo en el precio de este apartado no se le reconocerá costo adicional.

La cubierta de este tablero deberá ser autosoportado, el gabinete debe ser metálico de tal manera que se garantice la hermeticidad a fin de proteger contra el polvo, humedad de los equipos y elementos internos, el material de construcción de este tablero deberá ser resistente al impacto o golpes y estar protegido con un tratamiento anticorrosivo, el tipo de conectores para el conexionado eléctrico debe ser del tipo atornillable terminal de tipo ojo cerrado adecuado para soportar las capacidades de corriente y tensión de los equipos a conectar a estos tableros (PC&M), el ajuste de los diferentes tornillos a usar para el cableado o conexionado deberá ser de fácil acceso, preferiblemente sin remover la cubierta y con una indicación clara, el tablero será para uso interior.

Los cables para el conexionado de medición, fuerza y de otro tipo requerido deben ser de una longitud y calibre adecuado, que no impidan retirar la cubierta en caso necesario, estos cables no deben llevar uniones o empalmes a lo largo de su longitud, en su instalación, estos cables no serán aceptados.

El contratista deberá suministrar los softwares originales con sus respectivas licencias para poder comunicarse con cada uno de estos equipos y deberán venir en disco óptico.

Todos los instrumentos, bobinas de relevadores, contactos y elementos similares deben ser adecuados para el equipo que controlan o para el propósito que se usan.

Todo el equipo de control debe ser diseñado para operar en 125 Vdc. Debido a que un gran número de cables será traído a través del fondo de los paneles, se deberán proveer medios adecuados para alcanzar, soportar y terminar estos cables en los bloques terminales de los paneles.

A. ESTANDARES:

El diseño, y ejecución de la construcción y pruebas del tablero deben cumplir con los requerimientos establecidos en las publicaciones más recientes de las normas revisadas NEMA SG-5 "Power Switch gear Assemblies" y en ANSI-C37.20 "Switchgear Assemblies including Metal-Enclosed Bus"

B. CONDICIONES DE SERVICIO:

El equipo debe ser adecuado para operar en las siguientes condiciones:

a) Altura msnm	hasta 1000 mts.
b) Temperatura ambiente	5°C - 40°C
c) Humedad relativa	40% - 90%
d) Ambiente	de contaminación media

C. CONSTRUCCIÓN DEL TABLERO DE CONTROL (PC&M)

1) General

Los tableros PC&M deben ser suministrados de tal manera que los compartimiento o espacios sean adecuados para alojar como mínimo los siguientes instrumentos como ser medidores, relevadores de protección primaria y secundaria, controladores de bahía, instrumentos de medición comercial, luces indicadoras, bloques de pruebas, iluminación, resistencias calefactoras, tomas de fuerza, tomas de red (ethernet) cableado y otros dispositivos requeridos deberán ser instalados completamente dentro del gabinete, el tablero deberá ser construido con la lámina de acero lisa con espesor adecuado, reforzada con armazón de ángulos o canales, con bordes doblados, unidos con cordón de soldadura completamente terminada. En el lado exterior de las superficies no se permitirán juntas o topes. Los lados exteriores de estos tableros no serán taladrados o soldados para adherir alambres, resistencias y otros aparatos, donde tales agujeros o soldaduras sean visibles desde la parte exterior del panel. Todos los tornillos y pernos usados para ensamblar armazones, abrazaderas para soporte y aparatos deberán ser suplidos con arandelas de presión u otros medios de fijación. Las orillas verticales de los paneles deberán ser formadas y dobladas de tal manera que entre los bordes expuestos no pase un calibrador de 0.8 mm. Para prevenir el encorvamiento de los tableros, todos los aparatos pesados deberán ser soportados adecuadamente por medio de refuerzos interiores. La armazón de este tablero y los equipos deberán hacer juego y deberán presentar una apariencia nítida cuando sean ensamblados. Los claros mínimos entre panel y conexiones eléctricas deberán ajustarse a las normas aplicables y deberán lograrse sin necesidad de cortar las estructuras de acero adyacentes. Se deberán proveer respiraderos o persianas donde sea requerido para dar una ventilación adecuada.

Todas las aperturas para ventilación deberán ser provistas con pantallas, resistentes a la corrosión, y prevenir entrada de insectos y roedores. A menos que se especifique de otra manera, las puertas del tablero donde se requieran, deberán proporcionarse completas con bisagras escondidas, cerraduras, con pernos en la parte superior e inferior y un cerrojo en el centro operado por medio de una manija. La manija debe tener un enclavamiento interno. Esta manija debe ser de metal de acero o aluminio templado no se aceptara manijas fabricadas de material de plástico, La clase de protección será JP55, cada gabinete o campamiento debe fabricarse con una puerta al frente y otra en la parte trasera para accesar

a los equipos, la estructura de soportes será metálica de fijación firme para los equipos que se instalaran en parte frontal y en los espacios disponible para instalaciones futuras, aquellos espacios que se dispondrán para instalaciones de futuros de equipos (Relés, medidores y otros) deben instalarse tapaderas atornilladas y removibles, estas tapaderas deben pintarse del mismo color de gabinete a suministrar, todas las compuertas y tapaderas deben ser tapada con láminas pintada del material y mismo color del resto del gabinete, cada gabinete en la parte frontal debe instalarse una puerta con marco metálico y resistente, que tenga una lámina transparente de material de policarbonato resistente a golpe y rayones de tal manera que se pueda ver todo el equipo de control y medición instalado en la parte frontal, esta puerta debe tener un límite de apertura hasta aproximadamente a 105 grados, esta puerta frontal debe tener un micro-switch de tal manera que cuando se abra se encienda automáticamente la lámpara que ilumina en el interior del tablero, en la parte trasera del tablero será con puerta con bisagras, todas las puertas debe abrirse para darle mantenimiento al equipo de medición y control.

En el interior del tablero el acceso a las canaletas aéreas y a nivel de piso, el tablero debe tener tapaderas atornillables de acero resistente y suficientes agujeros para acomodar la entrada de todos los cables necesarios. Los cables deberán fijarse a la tapadera con un método aprobado. Las dimensiones y color de los tableros PC&M deben ser con las mismas dimensiones de los otros tableros a instalarse como la HMI, tableros de Comunicaciones, tableros de los concentradores de datos para la construcción del tablero el contratista deberá considerarse las siguientes dimensiones máximas aproximadas, H (altura) = 2.20Mts, Frente = 0.80Mts, Fondo o Ancho = 0.80Mts, el color del tablero deberá ser de color Gris RAI-7035, el tablero deberá tener en la parte superior una etiqueta que identifique la sección de control, estas etiquetas deberán ser un material de lámina de plástico y pegadas, el texto de la leyenda en las etiquetas serán de color blanco, el fondo de la etiqueta será de negro y u otro color aprobado por la supervisión.

2) Arreglo y Marcaje de Aparatos

El Contratista deberá proponer dibujos del arreglo general para revisión y si la ENEE lo requiere deberá hacer cambios en el arreglo del equipo montado en los paneles. El diseño del equipo y el arreglo de aparatos deberán ser tales que exista un espacio adecuado para inspección y mantenimiento de alambrado, terminales y equipo. El equipo instalado detrás de los paneles, deberá ser montado de tal manera que los pernos de montaje y los terminales sean accesibles sin necesidad de remover otros aparatos. El nombre o el número de aparato, según las normas ANSI, deberá ser marcado sobre la parte posterior de los paneles, cerca del aparato correspondiente. El marcaje de los terminales no deberá ser obstruido por alambrado y cada designación de terminal deberá ser imprimida legiblemente con fluido marcador permanente.

3) Alambrado y Arreglo de Terminales

El cable deberá ser de conductor trenzado con aislamiento termoplástico tipo TFF o similar en maleabilidad para 600 voltios y deberá ajustarse a los requerimientos ICEA STANDARD No. S-61-402 o NEMA PUB.WC5. Las bornas y cables deberán ir numeradas. Los colores de los cables para conexiones internas en el panel serán como sigue:

Circuitos C.A. (corriente alterna) = Azul ** (circuitos C.A. son los provenientes de los TP y TC).

Circuitos C.D. (corriente directa) = Rojo

- Circuitos T.P. (Transf. de potencial) = Negro
- Circuitos T.C. (Transf. de corriente) = Amarillo
- Tierra = Verde-Amarillo.

El cable deberá ser de 16 AWG para control. Cable blindado deberá ser usado para las salidas de bajo nivel del equipo electrónico. Un sistema adecuado de ductos para el alambrado, deberá ser instalado

entre paneles, dichos ductos deberán proveer un fácil acceso para inspección y reemplazo de alambrado. Todo alambrado deberá ser instalado en canales para alambrado y ductos siempre y cuando sea posible. El alambrado debe ser conformado en grupos compactos, juntos y propiamente soportados. Grupos de cables expuestos deberán correr horizontalmente rectos, con radios cortos y curvas en ángulo recto. Cada cable deberá ser protegido adecuadamente cuando salga de un canal o ducto. Los soportes para alambrado, deberán ser de un material fuerte y a prueba de herrumbre o acero con acabado resistente a la herrumbre. No deberá haber empalmes en el alambrado y todas las conexiones deberán ser hechas con tornillos en los bloques de terminales. Ojetes remachados deberán ser usados cuando los cables sean terminados en terminales de tornillo. Todos los tornillos de las terminales deberán tener tuercas de contacto, contratueras y arandelas de fijación. Se deberán usar bloques de terminales para interconectar el alambrado entre paneles adyacentes que se hayan dividido para embarque. Donde se requieran conexiones entre paneles estacionarios y paneles oscilantes o puertas embisagradas, se deberán suplir bloques de terminales sobre ambos lados y unirlos con alambre suelto con suficiente longitud. Los bloques de terminales para la conexión de cables al equipo deberán ser montados en el lado interior de cada sección, se deberá proveer al menos un 10% de terminales libres. Los terminales y bloques de terminales, deberán ser localizados para disponer la entrada de cables de tal manera que permitan una nítida terminación en dichos bloques de terminales. Se tomarán disposiciones adecuadas para la guía y soporte de los cables desde el punto de entrada, hasta su terminación en bloques de terminales. Los dibujos mostrando el arreglo propuesto de bloques de terminales y soportes para cables de entrada, deberán ser enviados para revisión. Atención especial deberá ser dada al arreglo de alambrado y terminales para permitir que los conductores sean convenientemente agrupados para conexión a un número mínimo de cables externos. Se deberá alambra la salida de cada uno de los instrumentos de medición, en terminales adyacentes, para que sea conectada posteriormente al resto de los tableros que contienen los módulos de comunicaciones, HMI, concentradores de datos del sistema Scada.

El arreglo de terminales estará sujeto a aprobación.

El alambrado y arreglo de Terminales se deberá colocar la cantidad de borneras cortocircuitables suficientes en la salida del transformador de corriente, Las borneras deberán ser de paso para (60 Amp. 10mm², Cable (14-16 AWG), Las terminales deberán ser de ojo cerrado 5.5-5 para cable (14-16 AWG), terminal de ojo abierto 5.5-5 para cable (14-16AWG), terminal tipo pin (bayoneta) para cable (14-16 AWG), terminal de ojo cerrado 5.5-8 para cable (14-16 AWG), El riel deberá ser tipo M (DIN), riel de tipo G (DIN), deberá traer cuadritos adhesivos, fajitas tipo CV - 50 ; CV 100 ; CV – 150 ; CV – 200; CV – 250 ; CV- 300, Canaleta plástica de 2"x2" pulgadas, El conductor de calibre # 16 TFF AWG deberá ser de color rojo, negro y amarillo, El cable de control deberá ser resistente a la humedad, y al aceite, el conductor deberá ser multiconductor para el conexiones se pueden usar los siguientes calibres:

- Cable multiconductor # 12x12 THWN AWG
- Cable multiconductor # 4x10 THWN AWG
- Cable multiconductor # 2x10 THWN AWG
- Cable multiconductor # 4x12 THWN AWG
- Cable multiconductor # 4x8 THWN AWG
- Cable multiconductor # 7x12 THWN AWG
- Cable multiconductor # 19x12 THWN AWG
- Cable multiconductor # 2x8 THWN AWG
- Cable multiconductor # 24x12 THWN AWG

4) Arreglo de Fases

Todo aquel instrumento de medición y protección y control y que se requiera la identificación del faseo, el arreglo de las fases cuando se está frente a los paneles, deberá ser A-B-C de izquierda a derecha y de la parte superior al fondo. Todos los relevadores, instrumentos, otros dispositivos, barras y equipo que implique un circuito trifásico, deberá ser arreglado y conectado de acuerdo con este arreglo de fases

dispositivos similares deberán ser alambrados de igual forma.

5) Aterrizaje

El tablero deberá ser suministrado con un sistema de aterrizaje tipo barra de cobre para tierra con una sección no menor de 6x25 mm, deberá ser empernada a la armazón de cada sección de tal manera que exista un buen contacto eléctrico. Se proveerán una barra de tierra a lo largo de la parte frontal y otra a lo largo de la parte trasera de cada panel de control y de los paneles del servicio propio de la subestación y deberán interconectarse entre sí al final de cada panel. Se deberán proveer los medios en ambos finales de la barra, para la conexión de un cable No. 2/0 AWG (o su equivalente superior) de cobre que la conectará con la malla de tierra, a menos que se especifique de otra manera.

6) Montaje

El tablero deberá ser suministrado de tal manera que su diseño y construcción provee todas las estructuras de soporte y las bases con los agujeros para anclaje requeridos para los cubículos o gabinetes. Todos los pernos de anclaje deberán ser provistos. Las bases deberán ser empacadas de manera separada y con sus pernos de anclaje y nivel respectivos.

7) Calentadores

Cada tablero será suministrado en su parte interna con calentadores protegidos por rejillas controlados termostáticamente. Los calentadores deberán estar diseñados para 120 Vca, 60 Hz monofásicos y deberán ser instalados para evitar la humedad y los hongos. Los circuitos de alimentación de los calentadores deberán estar provistos de un interruptor térmico.

8) Acabado de Aparatos Montados en el Panel

Los marcos de las cubiertas, placas, etc. visibles de todos los instrumentos, conmutadores, medidores y otros aparatos montados en los tableros deberán tener un acabado de color negro u otro aprobado por el cliente.

9) Placa de Datos

Cada pieza de equipo montada en o dentro de los paneles deberá ser suplida con una placa de datos. Deberán ser hechas de superficie negra laminada, mica de núcleo blanco o laminada plástica, con letrero grabado sobre la superficie exponiendo el núcleo blanco. El equipo del tipo desmontable deberá tener la placa de datos montada sobre el equipo en un sitio visible cuando este está en su sitio. Dispositivos monofásicos deberán ser identificados por placas de datos con la fase a la cual están conectados. El tamaño de la placa de datos deberá ser 50X130 mm y del tamaño adecuado para las partes internas donde se requiera. Las placas de datos que forman parte del diagrama mímico deberán ser del mismo grueso que las barras en él. Las placas de datos deberán sujetarse a los paneles con tornillos de cabeza redondeada color negro. La información contenida en cada placa de datos deberá estar en español, de acuerdo con los dibujos y deberá enviarse, junto con muestras de las placas, para ser aprobada.

D. BLOQUES DE TERMINALES

- 1) Los bloques de terminales para el alambrado de control deberán ser del tipo moldeado, con barreras y valor nominal de corriente y voltaje no menores de 30 amps y 600 volts respectivamente. Los tornillos de las terminales deberán ser del tipo con arandela, de un tamaño no menor que No. 10 y de un largo suficiente para conectar dos conductores No. 10 AWG o su equivalente superior. Se deberán suplir regletas de material aislante color blanco sujetos a las secciones moldeadas de cada bloque, para la

designación de circuitos. Cada terminal conectada a un bloque de terminales deberá tener la designación del circuito marcado en la regleta de designación de circuitos, con tinta permanente.

El arreglo de terminales queda sujeto a aprobación. Una regleta extra de identificación deberá ser suplida con cada bloque de terminales. Los bloques de terminales deberán ser tipo standard block.

- 2) Los bloques de terminales para conectar secundarios de transformadores de corriente en la llegada de los cables de la yarda deberán ser de tipo cortocircuitable.
- 3) Los bloques de terminales para conectar secundarios de transformadores de potencial en la llegada de los cables de la yarda deberán ser de tipo cuchilla con apertura de circuito.

E. PINTURA

Todas las superficies del tablero PC&M deberá ser pintada y deberá limpiarse completamente después de la fabricación, por medio de un soplador de arena, cepillado y enjuagado y otros medios. El proceso de limpieza deberá ser seguido inmediatamente por la aplicación de un proceso de lavado inhibidor de herrumbre. Todas las superficies exteriores de los paneles, deberán entonces ser acabadas y pintadas con no menos de dos capas de pintura base. El recubrimiento de acabado, deberá ser una pintura de aceite semi cristalizada con propiedades especiales para resistir el calor, aceite y las condiciones climáticas en general. (El color será especificado después). Las superficies interiores deberán tener dos capas de pintura base y deberán ser acabadas con una capa de pintura resistente al aceite de color claro. Cuatro (4) litros de cada pintura de acabado usada, deberán ser suministrados para retocar las superficies dañadas después de la instalación.

F. DISPOSITIVOS DE MANEJO DE EQUIPO

El Contratista deberá suministrar todos los dispositivos necesarios requeridos para el manejo del equipo durante la erección y el montaje, tales como vigas de levantamiento, eslingas y argollas de levantamiento. El Contratista deberá suministrar todos los dispositivos necesarios para sujetar los componentes y partes a los ganchos de las grúas a usarse. Todas las vigas de levantamiento, argollas, etc., requeridas para sujetar el equipo a los dispositivos de levantamiento a usarse deberán ser provistas en todas las componentes mayores del equipo. Estos dispositivos deberán ser aprobados por ENEE antes de la utilización.

2. DIAGRAMAS, DIBUJOS E INFORMACIÓN DE LOS EQUIPOS

A. GENERAL

El Contratista suministrará a la ENEE (Cliente) los dibujos generales y detallados e información de los equipos como se especifica aquí. La información proporcionada deberá ser suficiente para qué personal de la ENEE pueda operar y mantener el equipo. Queda a juicio de la ENEE (cliente) si la información proporcionada es suficiente.

B. DIBUJOS GENERALES

Los dibujos generales a ser suministrados deberán incluir, pero no estarán limitados a lo siguiente:

- 1) Dimensiones completas de los paneles y el equipo mostrando las proyecciones de los aparatos y el espacio necesario para la extracción de los equipos y el movimiento de las puertas.

- 2) Vistas frontales, secciones y planos de planta seccionalizando los datos y los armarios en los paneles.
- 3) Dimensiones de todos los dispositivos eléctricos y mecánicos.

C. DIBUJOS DETALLADOS

Los dibujos detallados a ser suministrados deberán incluir:

- 1) Lista de materiales para los paneles.
- 2) Capacidades nominales de todos los dispositivos eléctricos y mecánicos.
- 3) Datos de placa de los equipos.
- 4) Diagrama unifilar del sistema.
- 5) Diagrama trifilar.
- 6) Diagramas esquemáticos de todos los sistemas, incluyendo el armado de componentes.
- 7) Alambrado de panel y diagramas de conexión.
- 8) Diagramas de cableado del patio de maniobras al panel.

D. INFORMACIÓN DE LOS EQUIPOS

Deberá incluir, pero no estará limitada a lo siguiente:

- 1) Información operacional, de funcionamiento y descripción de todo el equipo suministrado.
- 2) Diagramas internos del equipo incluyendo el de bloques, cuando el fabricante lo proporcione, pero no limitado a este.
- 3) Cálculos de ajustes de los relevadores.

E. ALUMBRADO

Dentro de los tableros se deberán instalar dos hileras continuas de luminarias fluorescentes de 40 vatios y deberán ser localizadas para proveer un alumbrado adecuado en el interior del tablero. Un interruptor para alumbrado deberá ser provisto en el interior a la entrada de cada puerta del tablero. Un contacto (tomacorriente) doble, 120 voltio deberá ser suplido para cada tablero por cada 1.5 metros de longitud o fracción. Los circuitos de alumbrado y de fuerza (tomacorriente) deberán ser completamente alambrados en conduits y terminado en una caja de unión cerca del final de cada tablero.

3. INSTRUMENTOS INDICADORES

A. GENERAL

Los instrumentos indicadores deberán ser suplidos de acuerdo a lo especificado en las normas ANSI/IEEE

más recientes. Más adelante se menciona como modelo de referencia el medidor de energía de estado sólido multifuncional, pero si este no tiene los protocolos de comunicación con la terminal RTU requerida el contratista deberá suplir un indicador con el protocolo requerido.

4. CONMUTADORES DE CONTROL E INSTRUMENTOS

A. GENERAL

1) Bloques de Prueba

Se deberán suplir bloques de prueba en los tableros para los circuitos de protección que se pueda aislar las corrientes y voltajes durante la prueba, que el bloque de prueba también aisle los disparos y alarmas de los relevadores de protección cuando esté en modo de prueba, pero que aisle la alimentación D.C al relevador, debe ser similar o mejor a la marca ABB tipo RTXP18 incluir peineta de prueba, test plug handle ABB, RTH18.

Se deberá suplir bloques de prueba en los paneles para los circuitos de medición que tengan tres (3) entradas y tres (3) salidas de corrientes, cortocircuitables y tres (3) entradas de voltaje más una de neutro que puedan ser abiertas para aislar en ambos casos, el equipo de medición de los transformadores de instrumentos que alimenta, preferiblemente de las mismas características solicitadas para el equipo de medición, como referencia tomar el modelo FLEXITEST tipo FT-1 marca Westinghouse, siempre y cuando sean sustancialmente equivalentes

Para facilitar la prueba de los dispositivos. Los bloques de prueba deberán ser de tipo tablero, de montaje semirrazante, con cubierta removible y conexiones en la parte interna del tablero. Los bloques de prueba habilitarán el aislamiento completo de los relevadores y medidores de los transformadores de instrumentos.

El número de posiciones será tal que permita la prueba por separado de cada fase del relevador; de cualquier manera, debe haber una posición "en servicio" y en la posición de prueba, se tendrá, además

de la separación de los circuitos principales, un contacto de alarma que señale "Relevadores en Prueba".

Se deberá proveer los paneles de prueba apropiados a los bloques de prueba instalados

2) Conmutador para disyuntor (perilla)

Deberá tener lámpara incorporada para indicar señalización de cerrado / abierto (estado del interruptor) de acuerdo a la condición del interruptor.

5. PANEL HMI

En la sección de Especificaciones Técnicas para el ***Sistema Integrado de Control Protección y Monitoreo Para Subestación Eléctrica, se detalla el alcance y suministro de equipo, funcionalidad de los módulos, arquitectura, pruebas, traslado a sitio, lote de repuestos de la integración del Sistema de automatización para la Subestación.*** podrá verse que se está solicitando el suministro y especificaciones técnicas para la HMI.

6. EQUIPO DE MEDIDA Y DE SEÑALIZACIÓN

1. ALCANCE

Los tableros deberán ser suplidos con medidores para medición de potencia de alta precisión para despacho de energía, estos medidores deben ser suministrados e instalados en cada uno de los tableros (PC&M), el tablero para salida de línea debe suministrarse con Dos (2) medidores potencia de alta precisión uno será principal y el segundo será de respaldo, tanto para líneas de transmisión en 230kV como en 138kV, para los tableros PC&M para Transformador de potencia se requiere el suministro e instalación de Dos (2) medidores de potencia de alta precisión uno principal y el otro de respaldo en el lado de alta (230kV o 138kV) y otro para la medición lado de baja (138kV, 69kV, 34.5kV 13.8kV) según sea el caso para transformadores de potencia, para salida de líneas distribución el tablero debe suministrarse con Un (1) medidor potencia de alta precisión actuando como principal, ver unifilares de protección y medición de cada una de la subestaciones, incluidos en la sección de planos.

2. DESCRIPCION TECNICAS DEL MEDIDOR ANALIZADOR DE CALIDAD DE POTENCIA, EVENTOS Y CONTADOR DE ENERGÍA DE ALTA PRECISIÓN

A. GENERALES

El Medidor de Energía Multifuncional (El Medidor) deberá ser de una marca reconocida, deberá tener la capacidad para ser instalado en sistemas de media y alta tensión, teniendo entradas de voltaje y corriente para ser conectadas con transformadores de potencial y corriente, en sistemas trifásicos con conexión 4 hilos estrella.

Deberá estar provisto de aplicaciones de automatización para subestaciones eléctricas y calidad de energía, notificación y diagnóstico de problemas, análisis de la eficiencia, perdidas y capacidad, monitoreo y control de generación y subestaciones, gestión de la demanda.

Capacidad de muestreo de 1,024 muestras por ciclo, captura de forma de onda hasta 1,024 muestras/ciclo simultáneamente en los tres canales de voltaje y canales de corriente. Debe además tener capacidad para monitorear Calidad de Energía de acuerdo a la norma IEC61000-4-30 Clase S.

Con aplicaciones de automatización de subestaciones y calidad de energía, notificación y diagnóstico de problemas, análisis de la eficiencia, perdidas y capacidad, monitoreo y control de la generación y subestaciones, gestión de la demanda.

B. ESTANDARES

El Medidor deberá cumplir con los siguientes estándares de seguridad/construcción:

- 1) ANSI C12.20: precisión Normas ANSI para medidores de clase de 0.2
- 2) ANSI C12.1-2008
- 3) ANSI C12.10: Normas ANSI para medidores de clase de 0.2
- 4) ANSI C12.1: Normas ANSI para medidores de clase de 0.2
- 5) IEC62052-11-2003: Equipos de medición eléctrica (AC) – requerimientos generales, pruebas y condiciones de prueba.
- 6) IEC62053-22-2003: Equipos de medición eléctrica (AC) (Se debe presentar Certificado y Pruebas por un Laboratorio externo reconocido).
- 7) IEC62053-23-2003: Equipos de medición eléctrica (AC) (Se debe presentar Certificado y Pruebas por un Laboratorio externo reconocido).

El medidor también deberá cumplir con los siguientes estándares de inmunidad electromagnética:

- 1) IEEE C.37-90.1-2002: IEEE Estándar de Capacidad de Resistencia a transientes (SWC) Pruebas a relés de protección y Sistemas de relés (ANSI). Pruebas en todas las entradas, excepto los puertos de comunicación de red.
- 2) IEC1000-4-2 (EN61000-4-2/IEC801-2)-2008: Descarga Electroestática (B).
- 3) IEC1000-4-3(EN61000-4-3/IEC801-3): Inmunidad a Campos Electromagnéticos Radiados (A).
- 4) IEC1000-4-4 (EN61000-4-4/IEC801-4): Transientes Eléctricos Rápidos (B).
- 5) IEC1000-4-5 (EN61000-4-5/IEC801-5): Inmunidad a Picos (B).
- 6) IEC1000-4-6 (EN61000-4-6/IEC801-6): Inmunidad en Conductores.
- 7) IEC1000-4-12 (EN61000-4-12/IEC801-12): Inmunidad a Ondas Oscilatorias Amortiguadas.
- 8) ANSI C62.41 -2002: Inmunidad a Picos.
- 9) IEC60068-2-75. Prueba de Resorte Martillo
- 10) IEC60068-2-6. Prueba de Vibración
- 11) IEC60068-2-27 Prueba de Choque
- 12) IEC 60529 Protección de Penetración de Agua y Polvo
- 13) IEC60695-2-1 Resistencia al Calor y fuego
- 14) IEC60068-2-2 Prueba de Calor Seco
- 15) IEC60068-2-1 Prueba en Frio
- 16) IEC60068-2-30 Prueba cíclica de Calor Húmedo
- 17) FCC Part 15, class B: CFR47
- 18) FCC Part 68, Class B: CFR47
- 19) ICES-003, Class B
- 20) EN55022 (CISPR 22), Clase B

En Normas de Calidad de Energía, se debe cumplir con las siguientes especificaciones:

- 1) IEC61000-4-30, Class S (Se debe presentar Certificado y Pruebas por un Laboratorio externo reconocido).
- 2) Standard EN 500160

En Comunicaciones, debe presentar certificado de laboratorio externo para el protocolo

- 1) IEC-61850

C. FORMA EL MEDIDOR

El medidor deberá tener disponible las formas 9s, 29s, 35s y 36s, seleccionables por el usuario.

D. ENTRADAS DE VOLTAJE

Deberá suministrarse con entradas de Voltaje con rangos nominales de máxima escala. Para factores de forma de base 9S: 57-277V (auto-rango) 3-elementos, 4-hilos.

El Medidor debe estar capacitado para conexiones directas (sin Transformadores de Potencial (PTs) para configuraciones en Estrella con voltajes hasta de 120/277Vac para factores de forma 9S. Para

configuraciones con voltajes mayores, acepta TP's con salida en el secundario de 120Vac o 277Vac. Todas las entradas de voltaje proporcionan:

- 1) Aislamiento Dieléctrico de 2500 V RMS, 60 Hz durante 1 minuto.
- 2) Aislamiento a Transientes de 6 kV de pico (1.25/50 μ S) de voltaje L-L y L-GND.

E. ENTRADAS DE CORRIENTE DISPONIBLES

Deberá ser suministrado con tres entradas de corriente, todas las entradas de corriente serán acopladas por transformador de corriente con salida de corriente nominal de 5 A, máximo 20 A. Sin embargo, deberán ser conectados a sistemas con corrientes entre 1 y 5 amperios cumpliendo con la norma IEC62053-22, Clase 0.2s. Las entradas de corriente deben cumplir con las características siguientes:

- 1) Protección de sobrecarga durante 1 segundo y que no sea recurrente de 500A RMS (Clase 20).
- 2) Capacidad de medición de niveles de corriente de aplicación continua hasta 20 Amp RMS.
- 3) Capacidades de captura de falla para los valores instantáneos de hasta 50Amp RMS o 70A de pico con el modelo de 20A de entrada de corriente.
- 4) El medidor cumplirá la precisión de medición en el rango de 0.01 a 20A, cubriendo el valor nominal del medidor (Clase 20).

F. SEGURIDAD / ATERRIZAJE

- 1) El medidor tendrá en la base dos lengüetas para conexión a tierra a la carcasa en la base para asegurar un contacto eléctrico fiable con carcasa.
- 2) El medidor tendrá la opción para permitir un método de puesta a tierra permanente.

G. FUENTE DE ENERGIA

Las fuentes de alimentación deben tener las siguientes características según el circuito donde se instalen los medidores:

- 1) Entradas Forma 9S: Va, Vb, Vc, Vref Forma 29S y 36S: Va, Vc, Vref Forma 35S: Vab, Vcb, Vref.
- 2) Sección de cable recomendada 5,26 mm² (10 AWG)
- 3) Tensión nominal
- 4) Forma 9S, 29S y 36S: 57 a 277 V L-N rms (-20%,+25%)
- 5) Forma 35S: 100 a 480 V L-L rms (-20%,+25%)
- 6) Medidor deberá de tener una fuente auxiliar de tensión monofásica, independiente de las entradas de voltaje conectadas a la base del medidor. Los niveles del voltaje auxiliar deben ser 65-120 VAC L-N RMS -15%,+20% (42-69 Hz), or 80-170 VDC -15%,+20%.
- 7) Forma 9S, 29S y 36S: 347 V L-N rms, 600 V L-L rms
- 8) Forma 35S: 600 V L-L rms
- 9) Rigidez dieléctrica 2500 V rms, 60 Hz durante 1 minuto

- 10) Tensión de impulsos nominal 6 kV
- 11) Categoría de medición/instalación CAT III
- 12) Rango de frecuencia fundamental de funcionamiento 42-69 Hz
- 13) Impedancia de entrada 5 M Ω /fase (de fase a Vref)
- 14) Fusible (aportado por el cliente) 2 A de acción retardada (consulte los diagramas de cableado).

H. MEDICIONES BÁSICAS

- 1) El Medidor debe poder medir como mínimo los siguientes valores de voltaje:
 - Voltaje de línea a línea por fase
 - Voltaje de línea a línea promedio
 - Voltaje de línea a neutro por fase
 - Voltaje de línea a neutro promedio
 - Porcentaje de Desbalance de voltaje
- 2) El Medidor debe poder medir como mínimo los siguientes valores de corriente:
 - Corriente por fase
 - Corriente de Neutro (medida)
 - Corriente promedio de las tres fases.
 - Porcentaje de desbalance de corriente
- 3) El Medidor debe poder medir como mínimo los siguientes valores de potencia:
 - Potencia Activa (por fase y total de las tres fases)
 - Potencia Reactiva (por fase y total de las tres fases)
 - Potencia Aparente (por fase y total de las tres fases)
 - Factor de potencia real (por fase y total de las tres fases)
 - Factor de potencia en atraso, adelanto y con signo (por fase y total de las tres fases)
 - Desplazamiento del factor de potencia (por fase y total de las tres fases)
- 4) El medidor deberá incluir, al menos, los siguientes valores de energía:
 - Energía acumulada (Activa kWh, Reactiva kVARh, Aparente kVAh)
– absoluta/con signo.
 - Energía por intervalo (Activa kWh, Reactiva kVARh, Aparente kVAh)
– absoluta/con signo.
 - Energía condicional (Activa kWh, Reactiva kVARh, Aparente kVAh)
– absoluta/con signo.
 - Energía bidireccional y por cuadrante
- 5) El medidor deberá proporcionar un valor mínimo / máximo para cualquier parámetro medido.
- 6) El medidor deberá ser capaz de brindar valores derivados para cualquier combinación de parámetros medidos o calculados, utilizando las funciones aritméticas, trigonométricas, y lógicas, como ser:

- 7) Funciones aritméticas: división, multiplicación, adición, sustracción, elevación a potencia, valor absoluto, raíz cuadrada, promedio, máximo, mínimo, RMS, suma, suma de cuadrados, exponente, PI, módulo.
- 8) Funciones trigonométricas, coseno, seno, tangente, arco Coseno, Arco Seno, Arco Tangente, Logaritmo natural, Logaritmo base 10.
- 9) Funciones lógicas: = ; => ; <= ; <> ; < ; > , AND, OR, NOT, IF.
- 10) Funciones de linealización de Termocupla: Tipo J, Tipo K, Tipo R, Tipo RTD, Tipo T.
- 11) Funciones de conversión de temperatura: Centígrado a Fahrenheit, Fahrenheit a Centígrado.

I. DEMANDA

- El Medidor debe tener la capacidad de registrar mínimos y máximos de demanda, registros de demanda por interno, demanda acumulada y demanda predictiva en múltiples canales de demanda.
- El Medidor debe tener la capacidad de cálculo de demanda basado en diferentes métodos como demanda en bloque, ventana deslizante, demanda térmica con períodos de demanda programables por el usuario.

J. PRECISIÓN

- 1) El medidor deberá exhibir menos de la mitad del error de medición de la clase 0,2 exactitud,(ANSI C12.20) sobre la clase 20. El error de medición deberá ser aplicado bajo las condiciones ambientales y factores externos que influyen en los estándares mencionados.
- 2) El medidor de exhibirán menos de veinte veces el error de medición de IEC 62053- 23 de clase 2 exactitud de 0.010A-20A. El error de medición deberá ser aplicado bajo las condiciones ambientales y factores externos que influyen en los estándares mencionados.
- 3) El Medidor deberá tener una clase de precisión 0.2s de acuerdo al estándar IEC62053-22 Clase 0.2s.
- 4) El medidor deberá soportar hasta 8 puntos de magnitud y de corrección de fase para cada entrada de voltaje y de corriente.
- 5) El medidor deberá proporcionar la medición de 4 cuadrantes.

K. MUESTRAS

- 1) El medidor deberá tomar muestras a 1024 muestras / ciclo simultáneamente en los tres canales de voltaje y de corriente.
- 2) El medidor deberá ser capaz de realizar detección perturbaciones de voltaje (sag/swell) en la base de ciclo a ciclo, proporcionando la duración de la perturbación, mínimo, máximo, y el valor promedio del voltaje para cada fase durante el disturbio. Alteraciones menos de un ciclo de duración que puedan ser detectados. El medidor debe tener la capacidad de detectar Sag/Swell con al menos una duración igual o

sobre $\frac{1}{2}$ ciclo. Adicionalmente el medidor debe tener la capacidad de indicar la dirección del evento, es decir, se debe indicar si fue un Sag o Swell, y si el mismo es de procedencia de aguas arriba o aguas abajo con respecto al medidor.

L. REGISTRO DE DATOS

- 1) El medidor deberá tener al menos 64 MB de memoria interna.
- 2) El medidor deberá tener al menos 40 módulos para registro de datos de 16 canales cada uno para un total de 320 canales de registro de datos.
- 3) El medidor deberá tener un registro de alta velocidad dedicada de 5 MB para permitir la continua captura de datos de alta velocidad inferiores a un segundo.
- 4) Cada registro de datos deberá respaldar lo siguiente:
 - Capacidad de grabar cualquier parámetro en el medidor, y realizar múltiples grabaciones en sucesión continua.
 - Los intervalos que se pueden programar manualmente o por medio de condiciones de eventos internos, incluyendo temporizadores periódicos que se quieran analizar.
 - La periodicidad de almacenamiento en memoria debe ser configurable por el usuario y debe ser flexible permitiendo grabar información de facturación a 15 minutos y por separado información de calidad de energía a 10 minutos. El periodo de almacenamiento mínimo debe ser de $\frac{1}{2}$ ciclo y el máximo de 100 años.
 - El número de registros (depth) por cada dato grabado, y las condiciones de llenado de la memoria deberá ser programable (dejar de grabar cuando se llene o sobre escriba sobre la información mas antigua)
- 5) El medidor almacenará todos los datos de intervalo y de ingresos críticos en caso de pérdida repentina de la energía.
- 6) El medidor almacenará todos los datos internos y de ingresos críticos en caso de pérdida repentina de la energía.
- 7) Todos los parámetros registrados por el medidor se almacenan en la memoria no volátil en el caso de una interrupción.
- 8) El medidor deberá tener un registro de eventos con marca de tiempo con las siguientes características:
 - El dispositivo soportará 500 eventos por lo menos.
 - El número de grabaciones en el registro es programable, hasta un máximo de 20000 eventos.
 - Cada evento será grabado con la fecha y hora del evento, la causa del mismo, y el efecto del evento, juntamente con la prioridad del evento.

- Cada evento relacionado con parámetros que poseen punto de ajuste (setpoint), operación de relé, y autodiagnóstico serán grabados dentro del registro histórico de eventos.
 - Las estampas de Tiempo tendrán una resolución de 1 mili segundo.
 - Las estampas de Tiempo podrán sincronizarse dentro de 100 ms entre dispositivos que estén sobre el mismo medio de comunicación serial.
 - El intervalo de respuesta mínimo para grabación de eventos será de $\frac{1}{2}$ ciclo (8.3ms) para alta velocidad y 1 segundo para otro tipo de eventos.
 - La prioridad de eventos de activación por medio de punto de ajuste (setpoint) será programable.
 - El número de registros en el histórico será programable.
- 9) El medidor deberá ser capaz de registrar cualquier parámetro incluyendo min / max y formas de onda simultáneamente en todos los canales de voltaje y corriente, con muestreo hasta de 1024 muestras/ciclo.

M. CAPACIDAD DE REGISTRO DE ALARMAS

- 1) El medidor deberá tener capacidad de dar alarma por la activación de diferentes setpoints configurables por el usuario.
- 2) El medidor deberá ser capaz de generar un correo electrónico en una condición de alarma.
- 3) El medidor tendrá una resolución de milisegundos en la marca de tiempo en las entradas de alarmas.
- 4) El medidor deberá ser capaz de operar los relés en condiciones de alarma.
- 5) El medidor deberá soportar condiciones consecutivas de alarmas de alta velocidad que se disparan con una base de tiempo de ciclo por ciclo, sin tiempo "muerto" entre los eventos (es decir, sin necesidad de un rearme el tiempo de retardo entre los eventos).
- 6) El medidor será capaz de iniciar la captura de registro de datos y/o la activación de salidas digitales, sobre las diferentes condiciones de alarma.
- 7) El Medidor será capaz de controlar cualquier número de relés de salida digitales en una configuración AND ó OR, utilizando el modo de pulso o el funcionamiento en modo de activación sostenida, para el control y alarma.
- 8) El medidor deberá ser capaz de combinar cualquier combinación lógica de cualquier número de setpoints disponibles para controlar cualquier función o evento interno o externo.

N. COMUNICACIONES

- El medidor deberá ser capaz de comunicarse a través de los siguientes puertos en el hardware simultánea e independientemente:

- Ethernet
 - Serie: RS-232 o RS-485
 - Serie: RS-485
 - ANSI 12,18 puerto óptico
- El medidor deberá soportar cualquiera de los siguientes protocolos de comunicaciones en cualquier puerto capaz de soportar el protocolo:
 - ION (a través de Ethernet y Serial)
 - EtherGate
 - DNP 3.0 (a través de Ethernet y Serial)
 - Esclavo Modbus (a través de Ethernet y Serial)
 - Modbus Mastering (a través de Ethernet y Serial)
 - SMTP (a través de Ethernet solamente)
 - SNTP (a través de Ethernet solamente)
 - MV-90 de compatibilidad (a través de Ethernet y Serial)
 - Compatibilidad XML (vía TCP solamente)
 - IEC 61850 (a través de TCP solamente), cumpliendo con IEC61850 Edición 2.
- Los medidores equipados con Ethernet deberán soportar el siguiente número mínimo desconexiones de protocolo de enchufe:
 - Hasta 8 conexiones de cualquier combinación de los siguientes protocolos: ION (8máx.) / Modbus TCP (8 máximo), DNP 3.0 TCP (3 como máximo), Telnet (1 máx.)
 - Al menos 10 Modbus TCP Mastering
 - Por lo menos 5 IEC 61850
 - Al menos 1 FTP
- El medidor equipado con Ethernet deberá soportar el mapeo flexible, de al menos 16 valores digitales a través de la norma IEC 61850 y analógicas.
 - El medidor deberá soportar mapeo flexible del protocolo Modbus y DNP3.0 en sus correspondientes puertos Seriales y Ethernet.
 - El medidor de potencia deberá tener un puerto IRIG-B para permitir la sincronización de tiempo GPS a una precisión de + -1ms desde una fuente de tiempo IRIG-B.
 - El medidor de deberá contar con un puerto Ethernet habilitado para Internet para realizar estas funciones:
 - Automáticamente enviar notificaciones de alarma al correo electrónico o actualizaciones de estado del sistema programado, los mensajes enviados por el medidor se pueden recibir como cualquier mensaje de correo electrónico normal, los registros de datos también se pueden enviar de forma controlada por eventos o programadas.

- Capacidad de poder diseñar páginas web personalizadas dentro del medidor, que permita la visualización de los valores en tiempo real y de información básica de calidad de potencia utilizando un navegador web estándar, La configuración básica del medidor también debe poder ser visualizada a través del navegador.
- Integración con informes personalizados, hoja de cálculo, base de datos y otras aplicaciones en datos compatible con XML.

O. ENTRADAS/SALIDAS DIGITALES

- 1) El medidor deberá ser capaz de tener integradas ambas señales digitales (I/O) y un módulo de expansión para separar las señales digitales y permita extender las capacidades de I/O.
- 2) El Medidor deberá tener de fábrica 3 entradas digitales Forma A y 4 salidas digitales Forma C integradas dentro del equipo.
- 3) El medidor deberá tener 4 salidas digitales forma C, 1 salida digital forma A y 1 entrada digital forma A.
- 4) El módulo de expansión I/O puede contener cualquiera de los siguientes grupos de I/O:
 - 8 entradas digitales y 8 salidas digitales (4 Forma A, 4 Forma C)
 - 8 entradas digitales y 4 salidas digitales (4 Forma C) y 4 salidas analógicas (0 a 20 mA,escalable de 4 a 20 mA)
 - 8 entradas digitales y 4 salidas digitales (4 Forma C) y 4 salidas analógicas (-1mA a 1 mA)
 - 8 entradas digitales y 4 salidas digitales (4 Forma C) y 4 salidas analógicas (2 de -1mA a 1mA y 2 de 0mA a 20 mA)
- 5) El medidor tendrá salidas digitales que soportan el funcionamiento del relé de impulsos de salida para kWh total, kWh importados, kWh exportados, kVARh total kVARh importado, kVARh exportado, y los valores kVAh.

P. PANTALLA

- 1) El Medidor deberá tener una pantalla LCD configurable por el usuario, con tres modos de operación: Modo Normal, Modo Alterno y Modo Prueba. El usuario deberá tener la capacidad de poder configurar las pantallas que desee en cada modo de operación.
- 2) El medidor deberá mostrar todos los datos en la pantalla del panel frontal.
- 3) El medidor tendrá una pantalla personalizada programable por el usuario que es capaz de mostrar hasta 4 datos en una sola pantalla.
- 4) El medidor deberá ser capaz de mostrar representaciones gráficas avanzadas de medición, la información incluida en los componentes espectrales mínimos, simulador de disco, horas vatios, espectro de armónicos y diagramas vectoriales.

- 5) El Medidor deberá contar con un máximo de 90 pantallas configurables por el usuario.
- 6) Los tipos de pantalla con los que debe contar el medidor son:
 - Numéricas: Despliegue de 1, 2, 3 o 4 variables simultáneamente.
 - Numéricas: Despliegue de 1, 2 o 3 variables simultáneamente con estampado de tiempo.
 - Datos de fábrica: Capacidad de despliegue de la información del propietario, subestación y circuito en donde está instalado el medidor.
 - Histograma: Espectro de armónicos hasta el orden 63 con información de THD de voltaje y corriente (total, pares e impares); despliegue de pantalla de histogramas de armónicos de corriente con factor K y factor de pico.
 - Fasores: desplegar información por fase en formato de diagrama fasorial, incluyendo ángulo de fase y magnitudes de voltaje y corriente.
 - Simulador de disco.
 - El medidor deberá ser capaz de que el usuario pueda seleccionar desde el panel frontal la escala de datos (kWh y MWh).
 - Registro de Eventos.

Q. PROGRAMACION

- 1) El medidor deberá ser programable:
 - Parámetros básicos: la escala de voltaje de entrada, el modo de conexión (Wye, Delta, monofásico), escala de corriente de entrada, entrada y salida de las escalas auxiliares, y los parámetros de configuración de las comunicaciones son programables desde el panel frontal.
 - Todos los parámetros básicos descritos anteriormente, adicionalmente los setpoint del relé y los cambios en los parámetros del perfil de carga pueden ser programados a través del puerto de comunicaciones utilizando una PC portátil o de una terminal remota.
 - Que sea posible la configuración personalizada de todos los parámetros operativos a través de una gráfica, lenguaje de programación flexible.
 - La configuración del dispositivo se realiza utilizando módulos programables. los módulos pueden vincularse entre sí de manera arbitraria para crear funcionalidad arbitraria. Algunos ejemplos de tipos de módulos incluyen min, max, setpoint, entrada y salidas digital.
 - Programación a través de una computadora puede ser asegurada por ID de usuario y contraseña.

- Programación a través del panel frontal está protegida por contraseña.
- No se podrán realizar cambios sino se cumple con el protocolo de seguridad llamado Hardware lock: retirar cubierta de medidor y pasarlo a funcionar en el modo de pruebas antes de cualquier acceso a la programación.
- Programación podrá realizarse de manera dividida de tal manera que cuando el medidor está sellado deberá ser configurable de manera que no afecte la acumulación de los datos ingresados relacionados con la medición.
 - 2) Seguridad del medidor: el medidor deberá contar con un Hardware Lock, para poder proteger la programación relacionada con la facturación como la relación de TP's, TC's, almacenamiento de los parámetros de facturación en memoria, intervalos de demanda, etc.
 - 3) El medidor debe tener la opción de seguridad avanzada y tener la posibilidad de poder configurar hasta 50 diferentes usuarios.
 - 4) La seguridad avanzada debe estar disponible desde el panel frontal del medidor.
 - 5) Cuando existe un evento ocasionado por el usuario, tales como reset, login exitoso, login no exitoso, cambio de configuración, etc, este debe quedar registrado en los eventos del medidor indicando el usuario asociado a este evento.
 - 6) Habilitar y deshabilitar puertos lógicos en Ethernet, tales como HTTP, FTP, DNP3.0 sobre TCP, ION sobre TCP cuando estos no están en uso.
 - 7) Habilitar y deshabilitar los puertos físicos de comunicación incluyendo RS-485 y puerto óptico.

R. CALIDAD DE ENERGIA

- 1) El medidor deberá:
 - Poner a disposición los indicadores estadísticos de la calidad de la energía en la pantalla del panel frontal.
 - Monitorear el valor de cualquier indicador estadístico de la calidad de la energía (presente, predicciones, promedios o valor manipulado de otra manera) con un setpoint de referencia absoluto o relativo. Cuando se supera un punto de ajuste de este tipo, emitir una alerta por correo electrónico o habilitar el control a través de una interfaz local al equipo de mitigación o control de sistemas a través de relés y analógica o salidas digitales.
 - Cumplimiento de reportes de acuerdo al estándar EN50160 Edición 4 para calidad de energía.
 - Cumplimiento de reportes de acuerdo al estándar IEEE519 2014.
- 2) El medidor será capaz de enviar los valores de calidad de energía y los indicadores

estadísticos a través de comunicaciones o de cualquiera de los siguientes protocolos soportados: ION, Modbus, DNP 3.0, IEC 61850, y FTP.

- 3) El medidor deberá tener certificación e informes de las pruebas de un laboratorio externo reconocido de los siguientes estándares de calidad de la energía: IEC 61000-4-30 Clase S: IEC 61000-4-15-Flicker, IEC61000-4-7 para armónicos.
- 4) Todo el medidor a suministrar para este proyecto debe ser certificados en sitio por parte del contratista.
- 5) Incluir los programas para interrogar los medidores.

S. TRANSIENTES

- 1) El medidor facilitará la detección de transientes sub-ciclo a 1024 muestras / ciclo.
- 2) El medidor debe ser capaz de capturar la forma de onda de transitorios con una duración de al menos 20µseg.
- 3) Adicionalmente, el medidor debe tener la capacidad de indicar la dirección del transiente, es decir, se debe indicar si el transiente, es de procedencia aguas arriba o aguas abajo con respecto al medidor.

T. CAPTURA DE FORMA DE ONDA

- 1) El medidor deberá ser capaz de realizar 1.024 muestras / ciclo en la grabación de captura de forma de onda de ciclo simultáneamente en todos los canales de medición de corriente y tensión.
- 2) El medidor deberá tener 14 grabadoras de formas de onda oscilográficas programables. Cada grabadora de forma de onda tiene las siguientes características:
 - Capaz de grabar una representación digitalizada de cualquier tensión de fase de señal de corriente sin tiempo muerto entre dichas grabaciones, y la capacidad de desencadenar grabaciones múltiples en sucesión continua, y a diferentes resoluciones de forma simultánea.
 - Tener activado y hacer funcionar en modo manual o a través de condiciones de operación interna, incluyendo el temporizador periódico o actividad del setpoint.
 - Alta velocidad de disparo es soportada por la alta velocidad del registro de datos.
 - Deberá poderse programar el número de grabaciones de cada dato grabado y las condiciones de llenado de memoria.
- 3) El medidor será capaz de grabar de forma continua para capturar formas de onda de larga duración. La duración de la captura de forma de onda estará limitada por el tamaño de los datos de alta velocidad Memoria de un solo registro.

- 4) El medidor se puede configurar para proporcionar formas de onda de COMTRADE de toda la forma de onda capturada.

U. MULTI TARIFA (TOU)

- 1) El Medidor deberá tener la capacidad de manejar diferentes tarifas diarias, configuración de cuatro estaciones al año, 20 años calendario.
- 2) El medidor deberá tener capacidad para configurar 4 tarifas diarias.
- 3) El medidor deberá tener capacidad de poder programar hasta 12 días festivos oficiales del país.

V. COMPENSACIÓN DE PÉRDIDAS DE TRANSFORMADORES Y LÍNEAS DETRANSMISIÓN

- 1) El Medidor deberá tener la capacidad de manejar algoritmos de compensación de pérdidas flexibles. De fábrica deberá tener configurada dos metodologías de cálculo:
 - Hoja de Prueba (Test Sheet)
 - Porcentaje de pérdidas constantes (% Loss Constants)
- 2) El medidor deberá tener la capacidad de almacenar en memoria la variable compensada, la no compensada y el valor de pérdida. La frecuencia de almacenamiento deberá ser definida por el usuario.

W. COMPENSACIÓN DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN

- El Medidor deberá tener la posibilidad de hacer la compensación de pérdida de los transformadores de medida de potencial y corriente.
- El Medidor deberá tener la capacidad de poder programar como mínimo 8 factores de corrección de relación y fase.

Se da como referencia la Marca ION 8650 Modelo M8650A4C0H6E0A1A

X. SOFTWARE

- El suministro de cada medidor de energía suministrado en cada tablero PC&M debe ser suministrado con su licencia, el contratista debe incluirlo en su oferta en cada PC&M indicado en lista de precio de esta licitación.

3. CONVERTIDORES DE MEDIDA

En el caso que sea necesario incorporar convertidores de medida para valores de tensión, frecuencia, corriente, potencia activa y reactiva y factor de potencia, estos tendrán las siguientes características:

- Alimentadores de los transformadores de tensión (cuatro hilos) 115 Vca

➤ Alimentadores de los transformadores de corriente	5 amp.
➤ frecuencia	60 Hz
➤ Valores de salidas del convertidor de corriente para fines de	0 +/- 10
➤ Alimentadores auxiliares (solo si se requiere)	125 Vcc
➤ Precisión	0.2

Los convertidores deberán tener una potencia suficiente, para alimentar los instrumentos de medida conectados a él y para atender los equipos de tele medida.

Los convertidores deberán tener un dispositivo de ajuste de la señal de salida que permita compensar los errores que puedan introducir los transformadores de medida, tales como las caídas de tensión entre los transformadores y los convertidores.

4. RELEVADORES DE PROTECCIÓN Y AUXILIARES

A. GENERAL

Los relevadores deberán cumplir con los requerimientos de la Norma ANSI C37.1 "Relays and Relay Systems Associated With Electric Power Apparatus" y con IEC No. 255-1 y 2 "Electrical Relays". Deberán incorporarse en los relevadores los medios necesarios para prueba de los mismos, éstos medios deberán estar dispuestos en forma tal, que puedan aislar completamente los relevadores de los transformadores de instrumentos y otros circuitos externos sin que otros aparatos sean afectados y proveer los medios para prueba, tanto de una fuente de energía externa o con los transformadores de instrumentos, por medio de puntas de prueba multipolares. Un conjunto de puntas de prueba y sus accesorios deberá ser suplido. Las cajas de los relevadores deberán ser del tipo rack de 19 " para instalación en tableros, rectangulares, conexiones en la parte posterior y a prueba de polvo. Los relevadores no deberán ser sensibles a la vibración o cualquier golpe.

Todos los relevadores deben estar marcados de manera adecuada con los siguientes datos:

- a) Nombre de fábrica o marca registrada
- b) Tipo de relevador y número de serie

Los ítems a y b deberán estar marcados en el relevador, de tal manera que sea durable y se puedan leer cuando el relevador está montado en servicio y sin remover la cubierta.

Los siguientes datos, si no están en (b), deberán ser marcados en el relevador, sin ser necesariamente visibles:

- Valores nominales de las cantidades energizantes
- Frecuencia de operación (o el símbolo para dc)
- Tiempo o rango de tiempos de operación y la clase de exactitud
- Datos que permitan la identificación de las bobinas

Cada relevador de protección deberá ser prácticamente inmune a errores causados por variaciones en la frecuencia, forma de onda, factor de potencia y efectos de la temperatura en un rango de 0 a 50°C. Todas las bobinas de corriente deberán poder soportar 35 veces su valor nominal por 0.5 seg. y todas las bobinas de potencial deberán poder soportar en forma continua un 10% de exceso de su valor nominal sin causar daño

alguno a la bobina o al equipo asociado, Los contactos del relevador deberán ser de alta calidad y de un material inoxidable; a donde se requiera, los relevadores auxiliares serán de alta velocidad.

Los relevadores y auxiliares deberán operar correctamente con la relación de los transformadores de instrumentos.

B. RELEVADORES AUXILIARES

El Contratista deberá suplir todos los relevadores auxiliares necesarios para que los sistemas de protección y control cumplan con las funciones especificadas en los documentos de oferta. Los relevadores auxiliares deberán ser instalados en la parte interna de los paneles u otras localizaciones previamente aprobadas.

- El relevador auxiliar de supervisión de circuito de disparo debe realizar una supervisión continua de los circuitos de disparo del interruptor u otros circuitos de control vital, que detecten pérdidas de voltajes, falso contacto, alta impedancia en el circuito supervisado, que detecte además contacto derretidos del circuito de control. Debe tener una fuente de potencia auxiliar con supervisión continua, operación del relé indicada por un led, operación retardada tres (3) segundos para evitar falsas señales de aperturas y cierres de interruptores, que venga con su respectiva base de instalación y que pueda ser instalado en riel tipo DIN, como referencia se da la marca ABB modelo SPER1C1 del cual debe ser similar o mejor.
- El relevador auxiliar deberá ser similar o mejor al modelo RXMC1 de ABB, que pueda ser montado en riel tipo DIN.
- El relevador auxiliar de dos estados (dos bobinas) tomar como referencia la marca ARTECHE modelo BJ8 debe ser similar o mejor, 125 V.D.C. con contactos de 15 amperios, 8NC+8NO

Deberán tener un voltaje nominal de 125 V, con un voltaje de arranque no mayor de 65 V, los contactos del auxiliar deberán tener una capacidad continua de 15 amp. y serán capaces de alimentar una carga inductiva de 11 amp. Los relevadores auxiliares deberán tener un mínimo de 4 contactos normalmente abiertos convertibles.

El tiempo de respuesta debe ser menor de un (1) ciclo en un sistema de 60 Hz.

Todos los relevadores anteriores deberán ser diseñados y construidos para climas tropicales y protegidos contra contaminación orgánica.

A. RELEVADOR DIFERENCIAL PARA LINEA DE TRANSMISION PROTECCION PRIMARIA (87L)

Este relevador de protección diferencial primaria para línea será suministrado e instalado en el tablero (PC&M) para la línea de transmisión, deberá cumplir como mínimo las siguientes características técnicas.

Protección de línea de Transmisión multifunción.

Relevador de impedancia, disparo tripolar, monitoreo y control.

1. Datos generales

1.1 Alimentación 125 Vdc. Montaje tipo panel.

1.2 Mínimo de 13 entradas digitales a 125 Vdc.

1.3 15 salidas estándar y 6 salidas para interrupción de alta corriente a 125 Vdc.

1.4 Frecuencia 60 Hz.

2. Protección de distancia por zona

- 2.1 Cuatro zonas de distancia con característica mho y cuadrilateral de fase y tierra.
- 2.2 Con esquemas de disparo asistido por comunicaciones.
- 2.3 Posibilidad de ajuste hacia delante o reversa (por lo menos una de las zonas).
- 2.4 Polarización con secuencia positiva, negativa voltaje y corriente y compensación de secuencia cero.
- 2.5 Elementos de sobrecorriente direccional de fase y tierra como respaldo.
- 2.6 Lógicas flexibles para aplicación de esquemas de protección, control y monitoreo.

3. Medición y monitoreo

- 3.1 Medición MW, MVAR, MVARH, MWH, FP instantáneos y demanda.
- 3.2 Registro de reporte de eventos oscilográficos y secuenciales de operación.
- 3.3 Monitoreo de interruptor y Voltaje DC.

4. Control de recierre.

- 4.1 Cuatro recierres programables con lógicas típicas para auto-recierres.
- 4.2 Con verificador de sincronismo.

5. Comunicaciones.

- 5.1 El relevador debe ser provisto para automatización e integración de protecciones, monitoreo y esquemas de control. Protocolo de comunicación DNP3.0 e IEC61850.
- 5.2 Dos puertos seriales RS232 traseros y uno frontal, mas un puerto RS485 para acceso local/remoto y sistemas de integración.
- 5.3 Sincronización de tiempo por protocolo IRIG-B.
- 5.4 Puertos Ethernet IEC 61850

6. Entradas de voltaje y corriente

- 6.1 Cuatro entradas de voltaje AC ajustables para línea-neutro (estrella) o línea-línea (delta) vía software, con rango de 0-300 V.
- 6.2 Cuatro entradas de corriente de 5 A

- 7. *Se da como referencia la Marca SEL-411L Cat. No. 0411L1X4X5C6DDX3474XXXX. En caso de terminales de línea con configuración interruptor sencillo y dos interruptores respectivamente.*

B. RELEVADOR DE IMPEDANCIA (L-421) DE RESPALDO PARA LINEA DE TRANSMISION

Este Relevador de impedancia será como protección secundaria para línea y será suministrado e instalado en el tablero (PC&M) para la línea de transmisión, deberá cumplir como mínimo las siguientes características técnicas.

1. DATOS GENERALES:

- Voltaje de Alimentación y Control: 125 VDC.
- Voltaje Nominal de Entrada de Potenciales: 3 X 69 Vac (línea a tierra)
- Corriente Nominal: 5 Amp.
- Frecuencia: 60 Hz
- Montaje: Tipo Rack 19"

2. FUNCIONES DE PROTECCION Y CONTROL

- Protección de distancia hasta cinco zonas (Z)
- Protección de sobre corriente direccional de fase y tierra (67)
- Sobre corriente de fase y tierra temporizadas e instantánea (51/51N), (50/50N).
- Lógica de control para dos interruptores.
- Disparo con opción monopolar y tripolar.
- Protección contra falla de interruptor independiente para cada interruptor (50BF)
- Control de cierre de interruptor manual.
- Varios grupos de ajustes.
- Verificador de sincronismo (voltaje, ángulo de fase y frecuencia) (25)
- Entradas y salidas lógicas programables.
- Recierre incorporado (79).

3. FUNCIONES DE MONITOREO Y MEDICION:

MONITOREO:

- Localizador de fallas con registro.
- Registro de operación de interruptores y disparos por fallas.
- Falla de señales de potenciales.
- Factor de potencia.
- Registrador de eventos y reporte de eventos.

MEDICION:

- Voltaje (V),
- Corriente (I),
- Frecuencia (Hz),
- Potencia Activa (W)

- Potencia Reactiva (VAR)
- Potencia Aparente (VA)
- Factor de Potencia (PF)

4. INTERFACE DEL USUARIO LOCAL:

- Teclado y pantalla.
- Leds para indicación.
- Puertos del tipo: dos puertos de Ethernet uno principal y otro de respaldo, RS-232 y RS-485.

5. PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN: Dnp3.0 TCP/IP, IEC 61850

6. *Se da como referencia la Marca SEL, modelo SEL-421, Cat. No. 04215415XC0X4325XXXX*

C. RELE PROTECCIÓN DIFERENCIAL (BAJA IMPEDANCIA) DE BARRAS

Deben suministrarse dos relés para protección de barra, Un relé será para la protección de la “A” y el otro para la protección de la Barra “B”, los dos relés serán suministrados e instalados en un solo tablero (PC&M), se debe suministrar un tablero por cada una de las subestaciones, estos relés deben cumplir como mínimo las siguientes características técnicas, ver unifilares.

La subestación debe estar equipada con una protección diferencial de barras de alta velocidad, conectada para la protección de fallas entre fases y fallas a tierra. Se deberá asegurar que la protección diferencial haga la interfase con la protección de falla de todos interruptores, para fallas que ocurran entre los transformadores de corriente próximos a las barras y los interruptores correspondientes.

Se proveerán dispositivos de desconexión para los transformadores de corriente.

Este relevador debe estar construido de un voltaje de alimentación y control: de 125 VDC, voltaje de potenciales nominal: 3 x 69 Vac (línea-tierra), corriente nominal: 5 Amp, frecuencia 60 Hz, montaje: tipo Rack 19”, el relé deberá ser completamente digital, diseño microprocesador, deberá contar con protección de interruptor de falla por cada terminal, deberá tener elementos instantáneo de sobrecorriente a tiempo por cada terminal, deberá tener entradas de voltaje por fase, negativa, y elementos de frecuencia cero, este relé deberá detectar el estado de abierto del Transformador de corriente, este relé debe proveer un tiempo rápido de operación para todas las fallas en la barra, seguridad para fallas externas con saturación en los transformadores de corrientes, alta sensibilidad para fallas en proveer un oscilógrafo y reporte de eventos, El relé debe tener las protecciones de 27/59,50,50/BF, 51,87, debe proveer un resumen de los eventos y un reproductor de secuencia de eventos (SER), Deberá tener puertos seriales para comunicaciones tipo Ethernet dos puertos uno principal y otro de respaldo, RS-232 y RS-485 con soporte de protocolo DNP 3.0, el relevador deberá tener Medición del retardo del canal de comunicaciones deberá ser de tipo adoptivo, deberá tener capacidad para almacenar datos y oscilografía, el relé deberá tener disponibilidad de señalizar los datos localmente LEDs y pantalla, se da como referencia la Marca SEL, modelo SEL 487, Cat. No. 0487B1X4X52XC0XE37EEXXX. O ERL BPRO MB.

D. RELEVADOR MULTIFUNCION PARA PROTECCION PRIMARIA EN TRANSFORMADORES DE POTENCIA (87T)

Este Relevador Multifuncional para protección primaria que será suministrado e instalado en el tablero (PC&M) del transformador de potencia, deberá cumplir como mínimo las siguientes características técnicas.

Datos Generales: el Voltaje de Alimentación y Control deberá ser de 125 VDC, El Voltaje Nominal de Entrada de Potenciales deberá ser 3 X 69 Vac (línea a tierra), la corriente nominal de 5 Amp., la frecuencia de 60 Hz, montaje de Tipo Rack 19".

1. Protección y Control.

1.1 Protección de diferencial porcentual. El relevador deberá tener incorporada protección diferencial restringida para dos devanados con porcentaje fijo o variable, usando una o dos pendientes con punto de intersección ajustable y valores de arranque mínimo.

1.2 Compensación de Angulo de fase por CT. El relevador deberá tener incorporada compensación de corriente por índice horario pleno, en incrementos de 30 grados, para acomodar virtualmente cualquier tipo de conexión de transformador y de los devanados de los CT.

1.3 Elementos de Armónicas. El relevador deberá tener incorporada elementos de segunda, cuarta y quinta armónica, con elección de bloqueo o restricción por armónica para prevenir la operación del elemento diferencial restringido durante la energización o condiciones de sobreexcitación, una alarma independiente de quinta armónica debe tener incluida para advertir condiciones de sobreexcitación.

1.4 Protección diferencial no restringida. El relevador deberá tener incorporada protección diferencial no restringida para producir disparos rápidos en caso de fallas internas severas.

1.5 Protección de falla a tierra restringida. El relevador deberá tener incorporada protección de falla a tierra restringida para detección de fallas a tierra en devanados conectados en estrella.

1.6 Protección de sobreexcitación Volts/Hertz. El relevador deberá tener incorporada protección Volts/Hertz como una opción para detectar o proveer una salida cuando los umbrales de volts/Hertz ajustados por el usuario han sido excedidos.

1.7 Protección de falla de Interruptor. El relevador deberá tener incorporada detección de falla de dos interruptores. La protección deberá proveer detección de corriente para minimizar los tiempos de coordinación del sistema.

1.8 Protección direccional de potencia. El relevador deberá tener incorporada elementos trifásicos de protección de potencia con selección de entrada de potencia real o reactiva.

1.9 Detección de pérdida de potencial. El relevador deberá tener incorporada elementos de detección de pérdida de potencial para detectar fusibles abiertos del transformador de voltaje u otra condición la pérdida del voltaje secundario de entrada en el relé.

2. Entradas de Temperatura.

Disponibilidad de hasta 10 entradas para RTD en una tarjeta interna con las siguientes características:

- Tipos de RTD separadamente seleccionables: Pt100, Ni100, Ni120 o Cu10
- Inmunidad al ruido (50Hz o mayor) en entradas de RTD hasta 1.4Vac pico.

3. Automatización.

El relevador deberá proveer las siguientes funciones lógicas y de control:

- 32 puntos lógico de control local, 32 puntos lógicos de control remoto, 32 puntos lógicos de enclavamiento, 32 contadores, 32 variables matemáticas, 32 variables lógicas y 32 temporizadores.
- Ecuaciones de control lógicas con capacidad de ecuaciones booleanas y matemáticas para lógicas y control.

4. Comunicación/Integración.

El relevador deberá proveer las siguientes opciones de comunicaciones:

- Protocolos ASCII, Modbus RTU, DeviceNet, Telnet, FTP, Modbus TCP, DNP LAN/WAN, SNTP, IEEE C37.1189 (datos de sincrofasores), y IEC 61850.
- Un puerto frontal EIA-232 y otro trasero o EIA-485, un puerto serial de fibra óptica, y un puerto opcional sencillo o dual Ethernet de cobre o fibra óptica.
- Capacidad para un puerto trasero adicional EIA232 o EIA485
- Software en ambiente Windows para ajustes o recopilar eventos.

5. Medición de sincrofasores.

El relevador deberá proveer medición con alta precisión de fásos de voltaje y corriente si se dispone de una señal IRIG-B, además deberá poder seleccionarse la actualización de los datos de 1-10 veces por segundo.

6. Visualización de panel frontal.

- Panel frontal capaz de desplegar valores medidos, calculados. Estado de I/O's, estatus de dispositivo, y configuración de parámetros en una pantalla LCD frontal.
- Capaz de desplegar los datos y mensajes configurados por el cliente en forma rotativa. Deberá proveer hasta 32 mensajes.
- Deberá tener un mínimo de 6 LEDs programables por el usuario y 4 botones pulsadores programables por el usuario para control con 8 LEDs programables.

7. Monitoreo y Reportes.

7.1 Monitoreo del perfil de carga. Proveer tomas periódicas (a razón seleccionable desde cada 5 a 60 min.) de hasta 17 cantidades análogas.

7.2 Medición. Deberá ser capaz de medir en tiempo real corriente, voltaje, potencia, energía, cantidades diferenciales, valores de demanda y pico, contenido de armónicas hasta la quinta.

7.3 Monitoreo de eventos a través de la falla. Deberá ser capaz de reportar nivel de corriente de falla, duración, fecha/hora.

7.4 Resumen de evento. Datos de tipo de falla y de disparo, incluyendo tiempo de disparo.

7.5 Reporte de eventos. Longitud de 15 ciclos (hasta 77 reportes) longitud de 64 ciclos (hasta 19n reportes) con resolución 4 o 16 muestras/ciclo.

7.6 Registrador secuencial de vénetos. Hasta 1024 con estampa de tiempo, la entrada o salida más reciente y elementos de transición.

7.7 Ajustes, reporte de eventos, y SER datos. Almacenados en memoria ni volátil.

8. Hardware.

- Temperatura de operación en rango de -40° a +85°C
- Voltaje de fuente de poder 110-250VDC
- Entrada demodulada de IRIG-B
- Entradas para 10RTD
- Entradas de corriente de 5Amp
- Entradas de voltaje para 300V máximo.
- Flexible y configurable I/O digitales y análogos.
- Salidas de interrupción rápida.
- Entradas digitales optoisoladas.

8. Se da como referencia la Marca SEL-387E Cat. No. 0387E013X5H4X44 (tres devanados).

E. RELEVADOR MULTIFUNCION PARA PROTECCION SECUNDARIA EN TRANSFORMADORES DE

POTENCIA

Este Relevador Multifuncional para protección secundaria será suministrado e instalado en el tablero (PC&M) del transformador de potencia, deberá cumplir como mínimo las siguientes características técnicas.

1. Hardware

1.1 Montaje panel.

1.2 Fuente de alimentación dual 125 a 240 Vdc / Vac

1.3 Sincronización de tiempo IRIG-B.

1.4 4 Bobinas de entradas de corriente de 5 Amps.

1.5 Pantalla para visualización.

1.6 LED Indicadores de fases, disparo y protecciones cuando ocurren eventos.

2. Protección y Control. El relevador deberá contar con:

2.1 Elementos de Protección Instantánea sobre corriente de Fase, Neutro, Residual, secuencia Negativa, "

2.2 Elementos de Protección Temporizada sobre corriente de Fase, Neutro, Residual, secuencia Negativa,

2.3 Falla de Interruptor.

2.4 Recierre automático.

3. Entradas y Salidas Digitales.

3.1 2 entradas, 125 Vac.

3.2 Contactos de salida, 250 Vdc, 6 Amp. Continuos.

4. Puertos de comunicación.

4.1 RS232 frontal

4.2 RS485, Protocolo Modbus RTU.

5. Comunicación/Integración.

El relevador deberá proveer las siguientes opciones de comunicaciones: ASCII, Modbus RTU, DeviceNet, Telnet, FTP, Modbus TCP, DNP LAN/WAN, SNTP, IEEE C37.1189 (datos de sincrofasores), y IEC 61850.

6. Monitoreo y Reportes y Oscilografía.

6.1 Mediciones en tiempo real de Voltajes, Corrientes, Potencia,

6.2 Registrador de reportes de eventos, tipo de falla, tiempos de disparos.

7. Se da como Referencia la Marca y modelo SEL551C de SEL 0551C0BX5X3X y SEL 751 751A52AA00X75851630

F. DESCRIPCION TECNICA DE RELEVADORES MULTIFUNCION PARA PROTECCION DE CIRCUITOS DE DISTRIBUCION

1. DATOS GENERALES:

- Voltaje de Alimentación y Control: 125 VDC.
- Voltaje Nominal de Entrada de Potenciales: 3 X 69 Vac (línea a tierra)
- Corriente Nominal: 5 Amp.
- Frecuencia: 60 Hz
- Montaje: Tipo Rack 19"

2. FUNCIONES DE PROTECCION Y CONTROL

- Sobre corriente de fase y tierra temporizadas (51/51N) fase y tierra (50/50N)
- Protección de sobre y bajo voltaje (59/27)
- Protección contra voltajes de secuencia negativa.
- Restauración automática de voltaje.
- Protección de sobre y baja frecuencia (81 O/81U)
- Restauración automática de baja frecuencia.
- Protección contra falla de interruptor (50BF)
- Control de cierre de interruptor manual.
- Varios grupos de ajustes.
- Verificador de sincronismo (voltaje, ángulo de fase y frecuencia) (25)
- Entradas y salidas lógicas programables.
- Recierre incorporado con opción de hasta 4 intentos (79).

4. FUNCIONES DE MONITOREO Y MEDICION:

MONITOREO:

- Localizador de fallas con registro.
- Registro de operación de interruptores y disparos por fallas.
- Falla de señales de potenciales.
- Factor de potencia.

- Registrador de eventos y reporte de eventos.

MEDICION:

- Voltaje (V),
- Corriente (I),
- Frecuencia (Hz),
- Potencia Activa (W)
- Potencia Reactiva (VAR)
- Potencia Aparente (VA)
- Factor de Potencia (PF)

5. INTERFACE DEL USUARIO LOCAL:

- Teclado y pantalla.
- Leds para indicación.
- Puertos del Tipo Ethernet dos puertos uno principal y otro de respaldo y RS-485.

6. PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN: Dnp3.0 TPC/IP, ASCII, IEC 61850.

7. Se da como referencia la Marca SEL, modelo SEL-351A cat. No. 0351A036X3E54X2 o SEL751A 751A62ADA0X75851630

G. RELEVADOR CONTRA FALLA DE INTERRUPTOR INDEPENDIENTE (BF)

Este Relevador BF para interruptor, debe suministrarse un relé por interruptor de potencia, ver unifilar, será instalado en los tableros (PC&M) a suministrar en el proyecto, deberá cumplir como mínimo las siguientes características técnicas

Este relevador se empleará para las siguientes aplicaciones:

DATOS GENERALES:

- Voltaje de Alimentación y Control: 125 VDC.
- Voltaje Nominal de Entrada de Potenciales: 3 X 69 Vac (línea a tierra)
- Corriente Nominal: 5 Amp.
- Frecuencia: 60 Hz
- Montaje: Tipo Rack 19"

Aplicación	Función
Sección para salida de líneas de transmisión	Protección contra falla de interruptor independiente para cada interruptor (50BF) Lógica de control para dos interruptores.

	Disparo con opción monopolar y tripolar. Control de cierre de interruptor manual. Varios grupos de ajustes. Verificador de sincronismo (voltaje, ángulo de fase y frecuencia) (25/27) Entradas y salidas lógicas programables. Recierre incorporado (79). Registrador secuencial de eventos (RSE) Localizador de falla (LF) Oscilografía (OSC)

INTERFACE DEL USUARIO LOCAL:

- Teclado y pantalla.
- Leds para indicación.
- Puertos del Tipo Ethernet dos puertos uno principal y otro de respaldo, RS-232 y RS-485.

PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN: Dnp3. TPC/IP, ASCII, IEC 61850.

Se da como referencia la Marca SEL-352 modelo cat. No. 03523132531X4X1. O SEL 352 035231325H1X4X1

5. FILOSOFÍA DE PROTECCIÓN Y CONTROL PARA SUBESTACIONES EN ARREGLO DE INTERRUPTOR Y MEDIO

El contratista debe aplicar la siguiente filosofía para las bahías en arreglo Interruptor y Medio a continuación detallamos de forma general la forma en que deben funcionar los esquemas de protección control y monitoreo de las subestaciones en arreglo de interruptor y medio.

Filosofía de Protección y Control

a) Control

El control se efectuará a través de un controlador de bahía, y/o de un HMI local. Tanto el controlador de bahía, el HMI, como los relevadores de protección enviarán información hacia el Centro Nacional de Despacho (CND).

Deberá existir control de interruptores desde la cabina de operación mediante una HMI local, y desde el CND. Los diferentes equipos de maniobra de las bahías serán operados directamente por el operador a través de secuencias automáticas desde las cabinas de operación y CND.

- Las instalaciones pueden ser operadas desde los dos niveles de control, pero desde un nivel a la vez.
- No permiten la doble operación de equipos, por ejemplo, dos cierres de un interruptor.
- Bloqueo y desbloqueo de equipos de maniobra.
- Habilitar y deshabilitar la función de reconexión automática
- Se tendrá la posibilidad de restablecer los relevadores de bloqueo 86.

b) Supervision

El estado de cada equipo de maniobra será supervisado constantemente., se emitirá una alarma cuando un cambio de estado no es producido por un comando.

Por lo que el sistema deberá contar con las siguientes características:

- Adquisición de datos desde el campo para ser almacenados en la base de datos del sistema centralizado de la subestación.
- Capacidad de adquirir y procesar alarmas fugases o transitorias
- Validación de datos y clasificación de señales, lo cual permitirá indicar las señales que se encuentran alarmadas.
- Marcar todos los puntos que tengan algún tipo de entrada manual
- Convertir medidas analógicas en valores digitales.
- Comparar los valores medidos con los límites de operación y marcar aquellos puntos que sobrepasen algún limite.

c) Enclavamientos

Esta función será de tipo convencional, se hará con lógica

d) Medidas

En el controlador de bahía estarán disponibles las medidas de corriente, tensión, potencia activa, frecuencia, etc., las que serán calculadas directamente de las entradas de corriente y tensión de los transformadores de medida.

El error total de las medidas no será mayor de 1%. Incluidos los errores de los conversores de la transmisión a plena escala de corriente o tensión.

e) Alarmas y eventos

En todas las bahías se prevé un tablero de alarmas con señales luminosas y acústicas, al cual deberá alambrarse las alarmas principales que el contratista recomiende para los relés de protección, interruptor, etc.

Todos los eventos y alarmas, generados en la bahía, en las unidades de control, en las unidades de protección, en los servicios auxiliares, etc., serán desplegados en la lista de eventos de la subestación.

Los eventos y alarmas deberán presentarse con la fecha y hora de la ocurrencia, con una resolución de 1 ms.

f) Sincronización horaria

El tiempo en el sistema es controlado por un reloj externo. La señal de sincronización se distribuye a las unidades de protección y control mediante la señal estándar IRIG-B. la resolución es de $\pm 1\text{ms}$.

g) Autodiagnóstico

Todos los equipos componentes de automatización y protección deberán tener la capacidad de autodiagnóstico continuo. El autodiagnóstico continuo consiste en reportar el estado operativo del equipo componente, así como el estado de la comunicación con el mismo. Ambas alarmas son enviadas hacia la interface de la HMI.

1. Protección Principal (87L/21R/79R/67N)

La protección principal será realizada por un relevador digital multifuncional diferencial de línea (Relé Principal) el que será utilizado para protección primaria de líneas de transmisión con funciones de diferencial

de línea, de distancia y de comparación direccional para proporcionar combinación de funciones, incluyendo: protección, control, monitoreo, localización de fallas y automatización.

La función principal de este relevador será funcionar como protección diferencial de línea (87L), operando sobre los interruptores al presentarse una condición anormal en la operación de la línea de transmisión. El relevador está preparado para que al presentarse una condición de falla del canal de comunicaciones automáticamente, se convierta en un relevador de distancia (función 21R).

Dependiendo del tipo de falla el relevador enviara una orden de disparo monopolar sobre la fase fallada, es el caso de fallas que involucran solo una fase y tierra dentro de la zona de protección diferencial ó fallas de fase a tierra dentro de las zonas 1 ó 2, con su respectiva aceleración de zona, cuando el relevador se encuentre en el modo de protección de distancia. Enviara una orden de disparo sobre las tres fases de manera simultánea en el caso de que la falla involucre a más de una fase.

La función de protección de sobrecorriente direccional de neutro (67N), será habilitada el relevador principal y en el secundario, logrando proveer al esquema de una protección de respaldo con alta seguridad para fallas de fase a tierra, aun cuando se involucre una gran resistencia de arco.

De igual manera se deberá habilitar en este relevador la función de recierre sobre los interruptores involucrados, sin embargo, esta función no será la principal y solo será habilitada en el caso que sea necesario. Dicha habilitación se podrá hacer de manera local o de manera remota.

2. PROTECCIÓN SECUNDARIA (21/79R/67N/POTT ó PUTT/25/27)

La protección secundaria se deberá realizar con un relevador digital multifuncional (Relé de Impedancia) normalmente utilizado para protección primaria de líneas de transmisión, con funciones de distancia y comparación direccional para proporcionar combinación de funciones incluyendo: protección, control, monitoreo, localización de fallas y automatización.

Este relevador deberá proveer la función principal de distancia al esquema, junto con la función de teleprotección que se implemente (aceleración de zona).

Al igual que el relevador de protección principal, el disparo será monopolar ó tripolar, dependerá del tipo de falla que sea detectada por el relevador de la línea de transmisión a proteger.

La función de sobrecorriente direccional, deberá ser habilitada también en este relevador, con la finalidad de aumentar el grado de confiabilidad del esquema de protección de la línea de transmisión.

Se deberá aprovechar las funciones del relevador en cuanto a elementos de protección; habilitando la protección por falla de interruptor (50BF ó 50FI).

3. RECIERRE

La función de recierre, estará integrada en ambas protecciones, primaria de diferencial de línea y secundaria de Impedancia de línea. Sin embargo, esta última deberá funcionar como recierre principal del esquema, esto es estará habilitado la mayor parte del tiempo y cuando esta protección este fuera de servicio la protección primaria tendrá el control del recierre, manteniendo el esquema completo.

El arranque o bloqueo de la función de recierre por operación de la función de recierre de la protección principal, serán activados utilizando por mirrored bits.

Ambos recierres podrán funcionar, en caso que así sea requerido, con las siguientes condiciones para recerrar:

- Cierre sobre línea viva y bus muerto

- Cierre sobre línea muerta y bus vivo
- Cierre sobre línea y bus vivo con verificación de sincronismo

Estas condiciones serán verificadas por el relevador de control de bahía, el que será el encargado, entre otras funciones de sincroverificar (25) la línea de transmisión, mediante contactos que serán alambrados físicamente al circuito de cierre de cada interruptor.

Dado que la función de recierre está integrada en los relevadores y que estos son basados en microprocesador, es posible el registro de eventos y oscilografía, sin embargo se deberá proveer al esquema de contactos de alarma que serán conectados a un registrador de disturbios externo.

Todos los interruptores contarán con el esquema de recierre, con un solo intento y bloqueo al final del proceso de recierre no exitoso.

El ciclo de recierre inicia con la operación de la protección primaria o secundaria, ante una falla monofásica. Se enviará una orden de apertura monopolar sobre la fase fallada y al mismo tiempo se le indicará a la función de recierre que inicie su ciclo. Una vez concluido el tiempo de polo abierto, que será determinado específicamente para cada línea en cada subestación, la función de recierre enviará la orden de cierre sobre el interruptor. Si la falla ha desaparecido, el interruptor quedará nuevamente conectado a la red, en caso contrario se ejecutará un disparo tripolar sobre el interruptor, considerando un recierre no exitoso.

La función de recierre deberá poder ser puesta en operación o bloquearla desde el centro nacional de despacho, y de forma local desde el relevador de control de bahía correspondiente.

La operación de recierre monopolar será primero sobre el interruptor asociado al bus, y luego 120 ciclos y la confirmación de que el interruptor asociado al bus se encuentra cerrado; se enviará cierre sobre el interruptor de enlace de barra, luego que la protección detecte una falla monofásica. Estas fallas monofásicas pueden ser:

- Cualquier falla monofásica dentro de los límites de la protección diferencial de línea.
- Cualquier falla de fase a tierra de zona 1
- Cualquier falla de fase a tierra de zona 2 con la operación del esquema de teleprotección.

Las últimas dos opciones aplican en el caso que no esté funcionando la protección diferencial de línea y se habilite la función de respaldo 21R, en el relevador diferencial ó en el caso que opere la protección secundaria, relevador de impedancia de línea.

Se deberá asegurar el disparo tripolar de ambos interruptores cuando la falla sea diferente a la antes mencionada.

La orden de cierre hacia los interruptores será enviada independientemente de la fase abierta, sin embargo, el discernimiento de cierre sobre la fase adecuada será realizado con un arreglo de contactos auxiliares de posición de interruptor, que deberá ser alambrado en el propio interruptor.

4. TELEPROTECCION

El esquema de teleproteccion será POTT (Permissive Over reach Transfer Trip). La implementación de esta función se hará utilizando los siguientes canales:

- 2 Transmisión de aceleramiento de zona: Se hace con elementos de zona 2
- Recepción de aceleramiento de zona: se refiere a la recepción del permisivo de aceleramiento de zona, con la finalidad de acortar el tiempo de operación de zona 2
 - Transmisión de disparo transferido directo: Ocurre al presentarse una falla que ocasiona un disparo trifásico sobre el interruptor de línea.

- Recepción de disparo transferido directo: Confirmación de operación tripolar de la protección del extremo remoto.

Esta función deberá poder bloquearse o habilitarse de forma local y remota.

5. PROTECCION DE FALLA DE INTERRUPTOR (50FI Ó 50BF)

La protección de falla de interruptor deberá ser incluida en el relevador de impedancia de línea, utilizando la facilidad que brindan los relevadores de diferencial de línea y el de impedancia, para crear funciones de control de este tipo; se proveerá de la función de falla de interruptor por cada interruptor, tomando esta función el relevador de impedancia, y quedara programada y lista para funcionar en el relevador diferencial de línea en caso que la protección secundaria se encuentre fuera de servicio.

Esta función será iniciada tanto por la operación de la protección diferencial de línea, que se denomina arranque externo de la protección de falla de interruptor y por la protección de impedancia, la que contiene precisamente esta función, en cuyo caso se denomina arranque interno a la función de falla de interruptor.

Los arranques a la función de falla de interruptor deberán ser tanto monopolares como tripolares, con la finalidad de realizar redisparos con selección de fases, brindando al esquema una segunda oportunidad de librar la falla antes de enviar la orden de desconexión a todos los interruptores conectados al mismo bus que el interruptor fallado.

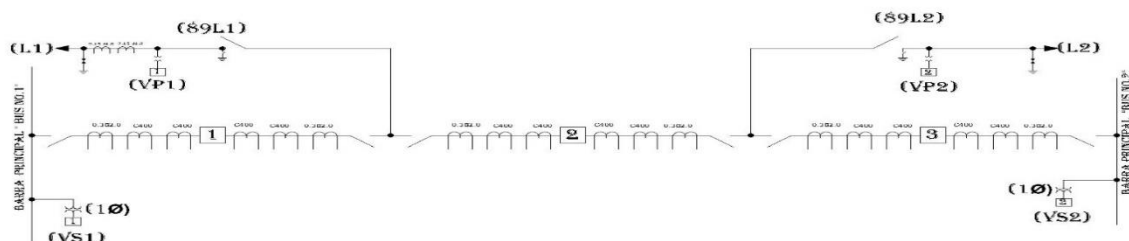
Las funciones de falla de interruptor de los interruptores de línea deberán funcionar bajo el principio de verificación de secuencia de disparo, por la recepción de la señal de disparo de las protecciones que la activan y comparación con la corriente a través del interruptor de potencia.

Este relevador deberá operar sobre un relevador de bloqueo sostenido (86FI Ó 86BF), que será el encargado de enviar la orden de disparo a cada una de las bobinas de disparo de los interruptores correspondientes, así como también impedir el cierre (bloqueo) de dichos interruptores una vez operada la protección, hasta que sean repuestos manualmente.

Adicionalmente el relevador 86FI operara sobre la bobina del relevador de bloqueo sostenido operado por la diferencial de bus (86B), con la intención de disparar los interruptores conectados a la misma barra que el interruptor fallado, pero que se encuentran en otra bahía.

6. VERIFICACION DE SINCRONISMO

La función de verificación de sincronismo deberá ser realizada por el relevador multifunción, que también se utiliza como control de bahía, para mejor comprensión tomar como referencia la siguiente figura:



Ver Figura No.1 Unifilar de Relevadores en Sección Planos.

No. C.B.	Interruptor	Voltajes		Condiciones					observaciones
				89L1	89L2	CB-1	CB-2	CB-3	
1	CB-1	VP1	VS1	1	SR		1	0	Cerrar línea 1 al bus 1
	CB-3	VP1	VP2	1	1	1	0		Cerrar línea 2 al bus 1 con línea 1 conectada
2	CB-2	VP2	VS2	SR	1	SR			Cerrar línea 2 al bus 2
	CB-3	VP2	VP1	1	1	0	1		Cerrar línea 1 al bus 2 con línea 2 conectada
3	CB-3	VS1	VS2	0	0	1	1		Conectar bus 1 con bus 2 sin líneas

Notas:

1 cerrado

0 Abierto

SR Sin relevancia

La tabla anterior resume las condiciones que deben existir para lograr la sincronización de cada uno de los interruptores.

7. CONTROL DE INTERRUPTOR

Las órdenes de abrir y cerrar interruptor deberán provenir del relevador multifuncional y cuando sea el caso, (actuará como Unidad de Control Complementaria UCC).

El cierre del interruptor deberá ser verificado por la Unidad de Control Bahía, la selección de voltajes de bus y/o línea, para lograr el cierre se hará a través de contactos físicos de cuchilla, que serán alambrados en el tablero de protección, medición y control.

De igual forma a la selección de voltajes para el cierre, los permisos de cierre de interruptor se deberá hacer de manera física con contactos de auxiliares de cuchillas.

Los disparos sobre el interruptor debidos a la operación de las protecciones de las líneas deberán provenir directamente del relevador que los genere hacia los relevadores auxiliares de disparo, los que deberán ser de alta velocidad para reducir el tiempo de operación sobre los interruptores.

En el caso de disparos provenientes de las secciones de diferencial de bus ó de disparos por 86FI, estos deberán actuar sobre un relevador de disparo libre (94), con la finalidad de poder enviar orden de disparo sobre cada una de las bobinas de disparo de cada fase del interruptor, considerando un disparo tripolar del interruptor.

El esquema deberá contar con la función de supervisión de cada una de las bobinas de disparo del interruptor (disparo 1 y disparo 2 para cada una de las fases), la cual generará una alarma en caso de que alguna de las bobinas se encuentre imposibilitada para realizar su función, cuando esta sea requerida. Dicha función monitorea constantemente las bobinas de disparo sin importar la posición del interruptor (abierto ó cerrado), brindando con esto un esquema de protección y control con alta confiabilidad.

Deberá ser posible monitorear alarmas provenientes del interruptor, tales como:

- Falla incipiente del interruptor
- Baja presión de SF6
- Mecanismo del interruptor bloqueado
- Disparo por operación de discrepancia de polos

Estas alarmas deberán ser alambradas al panel de alarmas local y enviadas a través de este al nivel superior.

8. CONTROL DE CUCHILLAS

Los permisivos de control de cuchillas, deberán ser alambrados físicamente de los relevadores auxiliares de posición de interruptor y de cuchillas.

Los mandos de apertura y cierre de cuchillas deberán ser realizados vía SEL-451 con su respectivo respaldo de mandos utilizando el SEL—2411, los que se podrán ejecutar de manera local ó remota desde el centro nacional de despacho.

La señalización de la posición de las cuchillas será reportada a los niveles superiores de supervisión y control, vía SEL-451 y vía SEL-2411 que funcionará como UCC (Unidad de Control Complementaria). Esta indicación será tomada directamente de los contactos de campo que energizaran las entradas de los relevadores correspondientes, así mismo actuaran sobre un relevador de reset eléctrico del que se obtendrá la duplicación de contactos para realizar el control correspondiente, incluida la indicación de posiciones a la UTR.

9. FALLA DE POTENCIALES DE LINEA

La función de monitoreo de potenciales de línea estará habilitada tanto en la protección primaria, como en la protección secundaria, aumentando el grado de confiabilidad del esquema.

10. PROTECCION STUB BUS

Esta función deberá estar habilitada en la protección primaria y en la protección secundaria, con la finalidad de proveer una zona de protección adicional sobre la línea de transmisión.

11. CUADRO DE ALARMAS LOCALES

La indicación local de cualquier condición anormal deberá ser reportada al cuadro de alarmas SEL-2523.

La siguiente lista se muestra como ejemplo de las alarmas que deberán ser reportadas de forma local en la subestación al cuadro de alarmas SEL-2523.

- Operación protección 87L
- Operación protección 21
- Operación de protección 67
- Opero recierre
- Recierre lockout
- Recierre bloqueado manualmente
- Falla de sincroverificación
- Falla de canal de comunicaciones
- Falla de potenciales de línea
- Opero 50FI
- Opero redisparo
- Opero recepción de DTD
- Opero transmisión de DTD
- Opero recepción de PUTT
- Opero transmisión de PUTT
- Falla VDC y/o anormalidad protección Primaria
- Falla VDC y/o anormalidad protección Secundaria
- Falla VDC de medidor 1 y/o 2
- Falla VDC y/o anormalidad protección SEL-2411
- Falla VDC circuito de control de cuchillas
- Falla VDC circuito apertura de interruptor
- Falla VDC circuito cierre de interruptor
- Opero disparidad de polos
- Falla de bobina de disparo 1 y/o 2 de interruptor
- Recepción de Teleprotección

12. PROTECCION DIFERENCIAL DE BARRA (87B)

La protección diferencial de barra deberá ser realizada por un relevador digital multifuncional, el que proporcionará una combinación de funciones incluyendo protección de falla de interruptor, automatización y control.

Una de las ventajas del relevador diferencial de barra, es su corto tiempo de operación, que es de menos de un ciclo; cuenta además con lógica de TC (transformador de corriente) abierto para bloquear la protección previniendo una posible operación incorrecta durante condiciones de cortocircuito del TC ó TC abierto. Sus elementos diferenciales y elementos direccionales de corriente proveen al relevador una gran seguridad y rapidez en la operación.

La operación de la protección diferencial de bus actuara sobre un relevador de bloqueo sostenido (86B), que será el encargado de enviar la orden de disparo a cada una de las bobinas de disparo de los interruptores correspondientes, así como también impedir el cierre de dichos interruptores una vez operada la protección, hasta que estos sean repuestos manualmente. Este relevador (86B), también será activado por el relevador 86FI, para complementar la función de falla de interruptor.

13. INTERCONEXIÓN DE DISPOSITIVOS

Las UCB, Controladores de bahia se conectarán vía IEC61850 Ethernet a la red interna de la Subestación.

6. CAPACITACION

El o los proveedores deberán incluir la capacitación en el país, el contrista debe hacer las gestiones y gastos

para un local, alimentación y equipo para la presentación con todas las condiciones adecuadas para poder dar el curso de capacitación al grupo de personas seleccionadas por ENEE, el especialista o instructor seleccionado por el contratista debe garantizar la correcta comprensión, uso y manejo de los equipos y sistemas de automatización con un cupo mínimo de al menos 10 personas, por cada tipo de equipo suministrado. Con una duración mínima de 3 días por cada tipo de equipo, el costo de este curso de capacitación el contratista debe considerarlo en los suministros de los tableros de protección y medición en este proyecto, también el contratista debe incluir en su oferta los gastos de hotel, viáticos según tarifa de ENEE, traslado desde el hotel a la fábrica, para tres ingenieros electricistas para que puedan asistir a presenciar las pruebas FAT y el entrenamiento, curso de capacitación simulando fallas y manejo de Software de los equipos que integran cada tablero (PC&M) a suministrar en el proyecto.

El alcance descrito para la capacitación en sitio y en fabrica, el contratista tiene que incluirlo en el costo global de la oferta.

A continuación, se detallan los temas requeridos por cada tipo de relevador:

Descripción de los temas de la capacitación:

- a) Principios de Operación De Relevadores Basados en Microprocesador.
 - Adjuntar Las ponencias Técnicas Relacionadas con el tema.
- a) Elementos de relés basados en microprocesadores.
 - 21, 21N, 67,67N, 87L, 81,51, 51N,46, 79 por ejemplo. -Según lo que aplique a cada tipo de relevador.
 - HMI.
- b) Elementos de comunicación usados por los relés basados en microprocesadores (Ej. puertos seriales, protocolos, dispositivos complementarios etc.)
- c) Fundamentos teorico/prácticos de los principios para puesta de ajustes de cada tipo de relé. (fundamentos teóricos que respaldan la técnica de ajuste de los diferentes elementos del relé).
- d) Calculo de ajustes del relé con aplicaciones prácticas para un sistema de potencia como el de ENEE.
- e) Recomendaciones del fabricante para un uso óptimo del relé.
- f) Dispositivos como procesadores de comunicación, software wonder-ware, procesamiento de datos, protocolos DNP 3.0 y otros dispositivos usados en la integración del sistema de paneles control.
- i) Fundamentos de programación para el software wonderware.
- j) Integración de IED'S para implementar control de bahía

k) Programación e integración de HMI

7. SINCRONIZACIÓN

A. GENERAL

Se proveerá conjuntamente con los demás paneles de control un sistema automático de selección de tensión junto con un sistema de sincronización automática.

El sistema de sincronización automático deberá ser capaz de cerrar el disyuntor apropiado cuando ambos lados están energizados y en un sincronismo estable con un ángulo estático máximo, preestablecido y en condición de deslizamiento lento, con un deslizamiento máximo, fijado y preestablecido, de la frecuencia del sistema (diferencia de frecuencia). En este último caso, la lógica de cierre deberá incluir un dispositivo que permita preestablecer el tiempo de cierre del interruptor de manera a proveer una señal de cierre determinada para asegurar el cierre de los contactos en el momento de deslizamiento cero.

Asimismo, el sistema será capaz de anular (override) automáticamente el proceso de sincronización antes mencionado si un lado del interruptor seleccionado está desenergizado para el cierre tipo “línea en tensión - barra sin tensión” o “línea sin tensión - barra en tensión” (“live line - dead bus” or “dead line - live bus”). Se asegurará además que el equipo de sincronización inhiba el cierre cuando los dos lados del interruptor estén desenergizados, a menos que los seccionadores del interruptor estén abiertos (posición de mantenimiento).

Cuando se seleccione el cierre manual, la lógica de sincronización automática funcionará en modo de supervisión como un relé de “verificación del sincronismo” con rango de ajuste adecuado. Para esto podrá utilizarse ya sea un relé de dos etapas o dos relés.

Conviene señalar que relés independientes para verificación del sincronismo y del voltaje para el sistema de auto reenganche, han sido especificados en la sección que trata de este sistema, sin embargo, estos relés pueden combinarse en los casos que apruebe el Ingeniero. Cuando éste sea el caso, la posibilidad de activar o desactivar independientemente los circuitos “línea en tensión - barra sin tensión”, “línea sin tensión - barra en tensión” y/o “sincronización solamente” son precondiciones para la lógica del sistema de auto reenganche.

a) Selección de la tensión

Se utilizará como alimentación para la sincronización los arrollamientos de medida de los transformadores de tensión de barras y líneas a través de transformadores de interposición y aislamiento. Se utilizará la fase central (fase “B”) para esta alimentación.

Para la verificación de la posición de los interruptores y seccionadores se utilizarán los relés repetidores de los contactos de posición situados en los paneles de control. La tensión de sincronización a cada lado del interruptor se obtendrá del transformador de tensión de barra o de línea más cercano al interruptor.

Se dispondrán dos circuitos de modo que las tensiones de referencia estén disponibles para los instrumentos de sincronización manual comunes; para el equipo de sincronización automático y para la sincronización del auto reenganche de la línea, así como para las unidades de verificación de la tensión. Se tomará las precauciones necesarias para evitar la conexión en paralelo de los secundarios de los transformadores de tensión.

b) Sincronización y relés del monitoreo de la tensión

Proporcionar relés de verificación de la tensión del sistema en los circuitos de referencia de líneas y barras que puedan ser ajustados entre el 70% y 80% de la tensión nominal de energización para la indicación “en tensión” y entre el 30% y 40% de la tensión nominal de desenergización para la indicación “sin tensión”. Asegurar que estos relés pueden soportar continuamente la tensión nominal máxima del sistema.

Se proporcionará un sincronizador automático para verificar que la diferencia de tensión y el ángulo de desfase estén dentro de los límites prescritos. Para la verificación estática del sistema, se proporcionarán reglajes ajustables para diferencia de tensión nominal de 5% a 50% y para ángulo de desfase de 5 a 80 grados. Asegurar que en la verificación de estas medidas no haya deslizamiento o que éste por debajo de 0.1 Hz, con la diferencia de tensión y el ángulo de desfase mencionados anteriormente. Asimismo se proporcionará instalaciones de sincronización dinámica del sistema, de modo que sea posible sincronizar automáticamente con diferencia de frecuencia entre 0.1 Hz y 0.5 Hz, proporcionando un ajuste para el deslizamiento y para el tiempo de cierre del interruptor.

c) Selección de los circuitos de sincronización

Para los sistemas de control local y remoto se deberá asegurar que la selección adecuada de la tensión de sincronización se realiza al seleccionar el interruptor que efectuará la sincronización, ya sea desde el panel de control local o desde los paneles de control global de la subestación. Asimismo, deberá hacerse la interfase con el sistema de sincronización de auto reenganche del interruptor de la línea y el sistema de verificación de la tensión.

Se proporcionarán circuitos para retener la selección por medio de un temporizador de rearme, a menos que se anule haciendo un nuevo ajuste de la selección de sincronización.

En modo automático, asegurar que la señal de cierre queda sellada por la unidad de sincronización hasta que las condiciones de cierre sean las adecuadas o hasta que opere el temporizador de rearme. Para el cierre manual, enviar únicamente un impulso de cierre, si el controlador se encuentra en la posición de "cierre".

Asegurar que los circuitos de selección de sincronización se rearmarán completamente, ya sea por haber enviado un impulso de cierre o porque el temporizador de rearme haya funcionado.

Se ajustará el tiempo de impulso de cierre y tiempo de rearme para permitir el cierre completo del interruptor.

d) Alimentación auxiliar

Conectar los relés de monitoreo de posición de los seccionadores e interruptores y los circuitos de cierre principales a subcircuitos adecuados de la alimentación auxiliar de 125 Vcc en el panel de control correspondiente a cada equipo.

Utilizar la alimentación del 125 Vcc para los circuitos de selección y circuitos lógicos y hacer la subdistribución necesaria por medio de fusibles o interruptores de distribución electromagnéticos situados en el panel de control.

8. COMPONENTES DE LOS TABLEROS

El contratista debe considerar en el suministro de cada tablero como mínimo los siguientes componentes:

A. Tablero Protección Para línea de Transmisión

1. Gabinete metálico, tipo Swing Rack acceso frontal y posterior
2. Relevador de protección de diferencial (PP) **(Leer Nota No.1).**
3. Relevador de protección de distancia (PR) **(Leer Nota No.2).**
4. Relevador de protección de falla de interruptor propio (BF), **(Leer Nota No.3).**
5. Controlador de Bahía
6. Relevador de disparo y bloqueo sostenido
7. Dos (2) Analizador de calidad de potencia, analizador de eventos y contador de energía de alta precisión.
8. Conmutador de sincronismo

9. Transceiver RS232 / FO
10. Relevador de supervisión de bobina de disparo
11. Block de prueba para medidores
12. Blocks de prueba para protecciones
13. Peineta de prueba
14. Relevadores auxiliares
15. Material misceláneo: Tablillas, fusibles, MCB's, Resistencia calefactora, alumbrado, etc

B. Tablero Protección Diferencial de Barra

1. Gabinete tipo Swing Rack acceso frontal y posterior
2. Dos Relés de protección de diferencial Barras, un relé para protección de barra "A" y el otro para la Barra "B".
3. Relevador de disparo y bloqueo sostenido
4. Blocks de prueba
5. Peineta de prueba
6. Material misceláneo: Tablillas, fusibles, MCB's, Resistencia calefactora, alumbrado, etc.

C. Tableros Protección Transformador de Potencia

1. Gabinete tipo Swing Rack acceso frontal y posterior
2. Un Relevador de protección de diferencial de Transformador de potencia
3. Un (1) Relé 90R
4. Un (1) Relevador de protección de corriente
5. Tres (3) Medidores Analizadores de calidad de potencia, analizador de eventos y contador de energía de alta precisión dos para alta tensión y uno para baja tensión en transformador de potencia.
6. Conmutador de sincronismo
7. Controlador de Bahía
8. Transceiver RS232 / FO
9. Relevador de supervisión de bobina de disparo
10. Relevador de disparo y bloqueo sostenido
11. Relevador de protección de falla de interruptor medio, (BF) **(Leer Nota No.3).**
12. Block de prueba para medidores
13. Blocks de prueba para protecciones
14. Peineta de prueba
15. Relevadores auxiliares
16. Material misceláneo: Tablillas, fusibles, MCB's, Resistencia calefactora, alumbrado, etc

D. Tableros Protección Línea de Distribución

1. Gabinete tipo Swing Rack acceso frontal y posterior
2. Anunciador de alarmas
3. Relevador de protección de corriente
4. Un (1) Analizador de calidad de potencia, analizador de eventos y contador de energía de alta precisión
5. Relevador de supervisión de bobina de disparo
6. Block de prueba para medidores
7. Blocks de prueba para protecciones

8. Peineta de prueba
9. Relevadores auxiliares
10. Material misceláneo: Tablillas, fusibles, MCB's, Resistencia calefactora, alumbrado, etc

E. Tablero de Control y Automatización Para Subestación Eléctrica

1. Gabinete tipo Swing Rack acceso frontal y posterior
2. Anunciador de alarmas
3. Reloj Satelital
4. Plataforma computacional
5. Monitor LCD 17" tipo Touch screen
6. Teclado
7. Procesador de Comunicaciones
8. Software HMI – Base
9. Switch Ethernet
10. Serial Server
11. Material misceláneo: Tablillas, fusibles, MCB's, Resistencia calefactora, alumbrado, cables de coms etc.
12. Configuración e ingeniería
13. Pruebas Fat y Sat.
14. Incluir el suministro y alcance de obras iniciada en la sección de especificaciones técnicas relacionada con la automatización de la subestación.

Nota No.1: Antes de ser suministrados e instalados estos relevadores en los tableros PC&M, será responsabilidad del contratista en verificar con los ingenieros de la supervisión del proyecto y personal de la unidad de comunicaciones y de protección de la ENEE, que los valores de longitud de frecuencia de 1310nm y 1550nm C37.94, de los Relés a suministrar son los correctos e iguales a los instalados en las líneas existentes de las SE's colaterales que se conectaran con las subestaciones de este proyecto.

Nota No.2: Es necesario que el contratista y la supervisión del proyecto por parte de ENEE, en verificar si los modelos de los relés a suministrar en los tableros PC&M nuevos, para que estos puedan interrogarse con los relés existentes de las SE's colaterales.

Nota No.3: En todos los tableros, descritos en este apartado se indica una lista de componentes requeridos para los PC&M, lo cual aplica para cada una de las subestaciones eléctricas para este proyecto, sin embargo, los Relés (BF) para cada interruptor de potencia solicitados en estos tableros, difiere sus cantidades de acuerdo al arreglo definido en cada subestación. Ver **Diagramas Unifilares de Protección y Medición** en la **Sección de Planos** y **Cantidades de relés (BF)** en la **"I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO"**, el contratista debe considerar la cantidad de relés (BF), tal como está indicado en la lista de cantidades equipo electromecánico de cada subestación en incluirlo en su oferta.

Nota No.4: Para todos los Gabinete de protección y control (PC&M) deben suministrarse completos: tableros tipo Swing Rack acceso frontal y posterior, estos tableros de control deben estar equipados con su Protección Primaria, Secundaria, Protecciones complementarias como ser (BF) y (90R) regulador de tensión para transformador de potencia, Relevadores auxiliares, Blocks de prueba para protecciones, Block de prueba para medidores, Medidores Analizadores de Calidad de potencia con sus respectivas licencias, Relés Supervisión de bobinas de Disparos, indicadores, perillas de control, anunciadores, botoneras, luces indicadoras, Block de Pruebas, Peinetas de Pruebas, Switch, Tablillas, fusibles, termo-magnéticos, Resistencias Calefactoras, lámparas para iluminación con interruptores automáticos, Tomas de fuerza, alambrado, y todos aquellos materiales y dispositivos misceláneos, para su instalación y operación adecuada,

Nota: Si se diera el caso en la ingeniería presentada por el contratista y aprobada por la supervisión del proyecto, que los equipos solicitados en la “**I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO**”, se requiere más Gabinetes, el Oferente debe incluir el o los gabinetes adicionales para la instalación adecuada de estos dispositivos e incluirlo en el precio de este apartado no se le reconocerá costo adicional.

9. Gestión y Administración de Proyecto.

9.1 Pruebas de conformidad.

La aprobación de equipos de protección y medición, ingeniería PCyM, pruebas PAS y Pruebas PAF serán realizadas únicamente y exclusivamente por ingenieros especialistas de los Departamentos de Protección y Medición.

9.2 Pruebas de aceptación en fábrica (PAF)

La certificación y supervisión estará a cargo del Departamento de Protección y medición, esta unidad debe presenciar las pruebas de aceptación en fabrica (PAF), donde se certificarán las pruebas de funcionamiento en fabrica de los diferentes dispositivos a instalar.

El fabricante deberá exponer el procedimiento para las PAF, en el idioma español de los especialistas que se envíen a supervisar las pruebas.

9.2.1 Fechas para PAF

El oferente indicara la fecha planeada para la realización de las PAF y se deberá notificar con un período de anticipación no menor sesenta (60) días calendarios a los Departamentos de Protección y Medición correspondientes de ENEE así el personal a cargo de la supervisión hará la planificación de actividades y coordinara la metodología que proponga el oferente para las pruebas en fabrica.

9.2.2 Costos de certification PAF

El Oferente ganador será responsable por los costos de ticket de vuelo al país de fábrica de oferente, viáticos (conforme a la tabla de viáticos vigente de la Empresa Nacional de Energía Eléctrica), transporte de aeropuerto-hotel, hotel-aeropuerto, hotel a fabrica y fabrica-hotel y otros que la ENEE pueda determinar que incurra en la presencia de las pruebas de aceptación de Fabrica, para cuatro (4) Ingenieros del Departamento de Protección y Medición, según la ubicación geográfica del proyecto (dos ingenieros de Tegucigalpa Zona Centro-Sur y dos de la Zona Norte).

9.2.3 Pruebas de aceptación en sitio (PAS)

Las PAS deben ser realizadas con los dispositivos montados y listos para trabajar en sitio. Las pruebas de puesta en operación del sistema PCyM serán supervisadas por al menos dos (2) ingenieros especialistas que los Departamentos de MP asignen, los cuales se encargarán de validar las PAS.

Estas pruebas deben incluir:

9.2.3.1 Inspección de construcción, montaje de los tableros PC&M.

9.2.3.2 Pruebas de funcionalidad de las protecciones.

9.2.3.3 Pruebas de esquemas de disparos, bloqueos, recierre, tele protección, falla de interruptor etc

9.2.3.4 Pruebas de inyección de señales analógicas a los DEÍ's.

9.2.3.5 Pruebas a los transformadores para instrumentos.

9.2.3.6 Pruebas de certificación de calibración de medidores.

Las pruebas deberán realizarse conforme a protocolos establecidos por ENEE.

9.2.4 Fechas para PAS

El oferente indicara la fecha planeada para la realización de las PAS y se deberá notificar con un período de anticipación no menor sesenta (60) días calendarios a los Departamentos de MP de ENEE así el personal a cargo de la supervisión hará la planificación de actividades y coordinara la metodología que proponga el oferente para las pruebas en sitio.

Al mismo tiempo proporcionara un programa de trabajo estimado cada lunes de cada semana para incluir en la planificación de trabajo de la siguiente semana que se realiza cada martes en reunión de coordinación de trabajos, al no presentar la planificación previa, los Departamentos de MP no estarán en la obligación de incluir en sus actividades de trabajo semanal las actividades que no se realicen las solicitudes por el medio antes descrito.

9.2.4 Costos de certification PAS

El oferente será responsable por los costos de viáticos, vehículo, combustible, hospedaje, alimentación y otros que la ENEE pueda determinar que incurra en la puesta en operación de este sistema (Integración, pruebas PAS), para al menos dos (2) Ingenieros de Protección y Medición.

9.3 Documentación previa a la realización de un proyecto

Antes de realizar el proyecto de subestación eléctrica, el oferente deberá entregar documentación, que incluye: planos de propuesta de diseño del arreglo de la subestación y catálogos de dispositivos propuestos por el contratista para el proyecto, ingeniería PC&M para revisión y aprobación de los Departamentos de PM y la entidad administradora del proyecto.

9.4 Documentación para recepción de proyecto.

Para la puesta en operación del sistema de control en una ampliación o nuevo proyecto de subestación eléctrica, el oferente debe presentar los certificados las PAF y PAS, firmados y sellados por el fabricante y los ingenieros de los Departamentos de PM a cargo de la supervisión de las pruebas; donde se acredita que los dispositivos cumplen con sus especificaciones técnicas y de rendimiento, y están listos para ser puestos en operación.

Documentación que debe incluir la entrega del proyecto:

- a) Descripción de los dispositivos instalados.
- b) Manuales de mantenimiento y operación.
- c) Descripción del sistema y sus funciones.
- d) Instrucciones de operación (para operadores de subestación)
- e) Manuales de solución de fallas e instrucciones de mantenimiento.
- f) Manuales para las herramientas de configuración.
- g) Pruebas de aceptación en sitio.
- h) Certificados de calidad de instalación de comunicaciones.
- i) Planos as-built de diagramas de control de dispositivos montados.
- j) Planos as-built de montaje de dispositivos y/o gabinetes, o el montaje de dispositivos en gabinetes existentes.
- k) Planos as-built de diagramas de comunicaciones de dispositivos montados, y.
- l) Cualquier otra documentación pertinente al proyecto a realizar.

m) Copia de respaldo de configuración final de los dispositivos DEIs, en dispositivo de memoria USB. Es necesario que los planos as-built se entreguen en formato de archivo CAD editable, y en formato de visualización PDF. El formato en que se presentarán estos planos deberá ser el acorde con el estándar ISO-5457:1999.

La simbología a emplear para los diagramas unifilares aparece en la **Figura 19**. Esta simbología deberá respetarse a la hora de hacer las diferentes pantallas del software operador de las IHM, de igual modo.

9.5 Entrenamiento.

Una vez se hayan acordado los dispositivos a agregar al sistema PC&M de cualquier nuevo o ampliación proyecto subestación eléctrica, el oferente, en conjunto con el fabricante, deberá preparar un programa de capacitaciones para los dispositivos a instalar. Este programa debe impartirse en el idioma español, deberá proveer la documentación respectiva de las capacitaciones, deberá contar con un laboratorio de pruebas (laboratorio de prueba puede ser montado con el equipo de repuesto a suministrar) y al final de este, las personas involucradas deberán recibir certificados. El temario de las capacitaciones debe incluir, sin limitarse a:

9.5.1 Entrenamiento en fábrica.

Previo a la certificación de las pruebas en fábrica el oferente realizara un entrenamiento en fábrica, donde montara su laboratorio con los equipos de sistema PC&M, esto con el objetivo de que el personal se familiarice con el equipo antes de dar inicio a las pruebas PAF.

El entrenamiento debe estar orientado a mantenimiento, operación y configuración en los equipos PC&M implementado en los proyectos de ampliación o nuevas subestaciones eléctricas, al menos ochenta (40) horas.

9.5.2 Entrenamiento Local (Tegucigalpa o San Pedro Sula).

Previo a la certificación de las pruebas en sitio el oferente realizara un entrenamiento, esto con el objetivo de que el personal se familiarice con el equipo antes de dar inicio a las pruebas PAS.

El entrenamiento debe estar orientado a mantenimiento, operación y configuración en los equipos PC&M de implementado en las subestaciones, al menos 40 horas.

Después de esta capacitación los participantes de los Departamentos de PM tendrán la capacidad de:

9.5.3 Operar, configurar, reemplazar, agregar, quitar revisar y realizar cambios de cualquier índole de configuración para futuras señales y ejecución de pruebas de funcionalidad del equipo instalado.

9.5.4 Se requiere que el oferente presente una formal capacitación al personal de los Departamentos de PM en el estándar IEC-61850 de al menos 32 horas.

9.5.5 Se requiere que el oferente presente una formal capacitación al personal de los Departamentos de PM sobre la configuración y aplicación de sincrofasores de al menos 32 horas.

9.5.6 Se requiere que el oferente una forma capacitación en al personal de control electrónico y Departamentos de PM de al menos 40 horas, en formación en la operación, configuración, simulación de DEIs, Examinar Dispositivos IEDs IEC-61850, Identificar los datos de los equipos en

la red, activación de monitor, trabajar con archivos SCL, Modulo Goosse, Modulo Sample Value, Modulo Cliente/Servidor, pruebas y resolución de problemas, Comisionamiento, todo lo anterior en relación al software IEDScout de OMICRON por un especialista del fabricante, referirse a **Anexo D**, IEC 61850 Package VESM1185 y **Anexo E**, Módulo IEC 61850 Client/Server, Suministrados como herramientas de mantenimiento.

- 9.5.7 El capacitador debe tener al menos 5 años de experiencia en el estándar IEC-61850 y en sistemas de control, la unidad de control electrónico se reserva el derecho de brindar la aprobación de dicho personal al evaluar su hoja de vida enviada por el oferente.

9.6 Datos generales de entrenamiento.

A continuación, se detalla los datos generales para la realización del entrenamiento del personal de la unidad de control electrónico.

- 9.6.1 Horario de Impartición: Lunes a Viernes (8 horas/día: 8:00-16:00).
- 9.6.2 Capacidad: 6-10 personas para la capacitación local y de 4 personas para la capacitación en el extranjero.
- 9.6.3 Lugar:
- 9.6.3.1 En fabrica salón con las comodidades pertinentes, con todas las comodidades y dieta (merienda 10:00, Almuerzo 12:00 y merienda 3:00) para la capacitación dispuesto por fabricante.
- 9.6.3.2 En sitio salón con las comodidades pertinentes, en la ciudad que DPM estime conveniente ya sea en San Pedro Sula o Tegucigalpa, con todas las comodidades y dieta (merienda 10:00, Almuerzo 12:00 y merienda 3:00) personal que asista al entrenamiento dispuesto por oferente.
- 9.6.4 El oferente deberá considerar la habilitación de un salón debidamente con las condiciones antes para montar un laboratorio temporal para capacitación práctica (este laboratorio puede utilizar el equipo de repuesto a suministrar).
- 9.6.5 Emisión de certificados de capacitación a los asistentes.
- 9.6.6 Entrega de Información técnica referente al curso, de manera digital e impresa.
- 9.6.7 Lenguaje: español.

9.7 Costos para el entrenamiento.

9.7.1 Costos de entrenamiento en fábrica.

El Oferente será responsable por los costos de ticket de vuelo del país de origen Honduras al país de fábrica de los equipos PC&M instalados, viáticos (conforme a la tabla de viáticos vigente de la Empresa Nacional de Energía Eléctrica), transporte de aeropuerto-hotel, hotel-aeropuerto, hotel a fabrica y fabrica-hotel y otros que la ENEE pueda determinar que incurra para asistir a los entrenamientos, La ENEE asignara cuatro (4) Ingenieros de los Departamentos de PM según la ubicación geográfica del proyecto, (dos ingenieros de Tegucigalpa Zona Centro-Sur y dos de la Zona Norte).

9.7.2 Costos de entrenamiento local.

El oferente será responsable por los costos, viatico, vehículo, combustible, hospedaje, alimentación y otros que la ENEE pueda determinar que incurra al enviar al personal descrito a recibir el entrenamiento.

10. Software.

El oferente deberá proporcionar las licencias vigentes de los softwares para configuración de los DEI's instalados en los tableros PC&M.

Anexos.

A. Temario propuesto para el estándar IE-61850.

1. Introducción al estándar IEC-61850.
2. Modelo de datos.
 - 2.1 Nodos lógicos.
 - 2.1.1 Data-set.
 - 2.1.2 Sustitución.
 - 2.1.3 Tiempo de sincronización.
 - 2.1.4 Common Data Attribute Type (CDAT).
 - 2.1.5 Common Data Class (CDC).
 - 2.1.6 Functional Constraints (FC).
 - 2.1.7 Logic Node Class (LNC).
 - 2.1.8 Grupos de nodos.
 - 2.1.9 Funciones lógicas.
 - 2.2 interfaz abstracta de servicios de comunicaciones (ASCI).
 - 2.2.1 servicios de ASCI.
 - 2.2.2 tipos comunes en ASCI.
 - 2.3 Lenguaje de configuración de subestación (SCL).
 - 2.3.1 W3C XML y DTD.
 - 2.3.2 Estructura del SCL.
 - 2.4 Descripción de especificación de subestación (SSD).
 - 2.5 Descripción de capacidades del DEI (ICD).
 - 2.6 Descripción de la configuración del DEI (CID).
 - 2.7 Descripción de configuración de subestación (SCD).
 - 2.8 SCL y modelado en 61850.
3. Esquemas de reportes IEC61850.
 - 3.1 Modelo cliente-servidor.
 - 3.1.1 Estructura y funciones del MMS.
 - 3.2 Reportes.
 - 3.2.1 Estructura de los reportes.
 - 3.2.2 Perspectivas de configuración.
 - 3.2.3 Data-set.
 - 3.2.4 Buffered Report Control Block (BRCB).
 - 3.2.5 Unbuffered Report Control Block (urcb).
 - 3.3 Reportes estáticos y dinámicos.
4. Transferencia de eventos.
 - 4.1 VLAN.
 - 4.2 El modelo de control Generic Substation Events (GSE).
 - 4.3 Generic Object Oriented Substation Events (GOOSE).
 - 4.3.1 Estructura de los mensajes GOOSE.
 - 4.3.2 Perspectivas de configuración.
 - 4.4 Generic Substation State Events (GSSE).
 - 4.5 Configuración de VLAN enfocado al GOOSE.
5. Introduction a manufacturing message specification (MMS).
 - 5.1 Beneficios de MMS.
 - 5.2 Objetos de MMS.
 - 5.2.1 ANSI1.0.
 - 5.2.2 Specific communication service mapping (SCSM).
 - 5.3 Modelos de MMS.
 - 5.4 MMS e IEC61850.
6. Ejemplo modelo IEC61850 y prácticas.
 - 6.1 Diferencias, ventajas y desventajas del protocolo IEC61850.

- 6.2 Parámetros IEC61850 diferentes fabricantes.
- 6.3 Prácticas con los equipos descritos en la arquitectura.
- 6.4 Configuración y pruebas de parámetros generales.
 - 6.4.1 Configuración y pruebas de dataset – MMS.
 - 6.4.2 Configuración y pruebas de GOOSE.
 - 6.4.3 Asignación de variables.
- 6.5 Prácticas de envío de datos de goose y mms.
- 6.6 Configuración dataset en situaciones de configuración relés redundantes.

B. Equipo requerido para las pruebas a equipos PC&M

1. Computadoras portátiles (2), para configuración, pruebas de DEÍ's, este equipo debe incluirse en el costo global de los tableros PC&M, solicitados en el proyecto.

1.1 Computadora portátil(laptop), pantalla de 14"
1.2 Procesador intel core i7-8650u, 3.9ghz
1.3 Disco duro ssd, sata m 2.0 clase 20 1 TB
1.4 Memoria RAM 16gb ddr de 2133mhz,
1.5 Sistema operativo Windows 10 pro 64 bits, tarjeta inalámbrica
intel dual band wireless 8265 wifi + bt 4.2
Similar a Dell Latitude 7490

2. Medidor patrón para certificación de medidores.

Especificaciones patrón para pruebas medidores Energía.

Debe ser un patrón de medición Valores reales Trifásicos en cuatro cuadrantes incluyendo parámetros de energía y potencia Activa reactiva, aparente, corrientes, voltajes y factor potencia de las tres fases, parámetros de calidad energía entre otros; que pueda ser usado con fuente controlada de corriente para probar medidores de energía y certificar su precisión utilizado vía software o manualmente equipo es considerado para pruebas de campo:

Otras Características:

1. Con un software de manejo poderoso que incluya análisis de calidad de energía.
2. Portable, ligero con maleta de transporte.
3. Exactitud garantizada de al menos +/- 0.02 %. (en el peor de los casos se asegure este valor)
4. Rangos de operación de corrientes 0.02 hasta 120 amps.
5. Rangos de operación de voltajes 50 hasta 500 voltios
6. Fuente de voltaje AUX 120/240 VAC
7. Puertos de comunicación Ethernet, serial y/o USB.
8. Rangos de frecuencia de 45 a 65 HZ
9. Rangos de temperatura -20 C a + 70 C.
10. Unidad calibrada por Software.
11. Con pantalla LCD como HMI para monitores de pruebas.
12. Intervalos de Recalibración mayores de un año o mejor
13. Humedad de ambiente 0 a 95%
14. Aislamiento Completo en Fuente de poder, entradas, salidas carcasa etc.
15. Protección por Fusibles para salidas de Voltaje y fuente poder Auxiliar.
16. Resistir voltaje dieléctrico al menos 2 kv 60 segundos.
17. Resistencia a vibración y golpes no destructivos.

Que incluya maleta de transporte y todos accesorios necesarios como cables de conexión para pruebas, sensor de pulsos para medidores de energía electrónicos y tenazas amperimétrica para pruebas de altas

corrientes etc.

Similares o mejores a los modelos RD-31 Radian Research, PRS 600.3 de MTE

SECCIÓN 8.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA SISTEMA DE SERVICIO AUXILIAR

I. TABLEROS DE CORRIENTE ALTERNA Y CORRIENTE CONTINUA

1. GENERALES TABLEROS DE CORRIENTE ALTERNA

1.1. OBJETO

Estas especificaciones técnicas tienen por objeto definir las condiciones del suministro, traslado en sitio del proyecto, pruebas y puesta en operación comercial, el tablero de corriente, este tablero debe ser autosoportado tipo industrial para subestaciones eléctricas instalado a nivel de piso, deberá ser para uso interior, debe cumplir como mínimo con las Normas ANSI/IEEE/NEC, este tablero debe distribuir alimentación trifásica y monofásica, el tablero operara a 60 Hz, el tablero deberá suministrarse con su barra para conexión al sistema de aterrizaje, disponible para instalación interior, las barras para alimentación principal y de distribución deberán ser de material de cobre, este tablero debe suministrarse con un main principal, también debe suministrarse completo con sus termo-magnéticos, este tablero debe suministrarse con un medidor digital que tenga una pantalla tipo Display en el que se pueda interrogar y que mida como mínimo voltaje, corriente, consumo en watts del servicio propio de la subestación, potencia aparente, frecuencia, alarmas y otros parámetros, el tablero debe ser aprueba de humedad y al polvo, el servicio de este tablero será continuo, el tablero deberá admitir un voltaje de 20% superior que el voltaje nominal dentro de los límites de elevación de temperatura prescritos por las normas, en la lista de cantidades de obra electromecánica para cada subestación está indicada el pedido de los tableros de acuerdo a su voltaje, sin embargo los tableros solicitados serán de 208/120Vca y 480Vca, si se requiere otro tablero con voltaje diferente a los indicados este documento, esta especificaciones técnicas aplicarán, estos tableros se utilizaran para alimentar todos los dispositivos de los equipos nuevos y existente si se requiera, según el caso a instalar en la yarda de la subestación y en la sala de control nuevas y las ampliadas y/o existentes de cada una de la subestaciones eléctricas incluidas en este proyecto.

1.2. PRESTACIONES DE LOS PANELES DE CORRIENTE ALTERNA

Los tableros servirán para la distribución de energía eléctrica a los servicios internos y externa de la subestación donde suministrara energía eléctrica en corriente alterna para:

En las presentes especificaciones, los valores indicados para las cantidades y las características de los aparatos y equipos de servicios auxiliares, se entienden como básicas, el Contratista deberá determinar las cantidades y las características finales de los diversos equipos en función de las necesidades y de los requerimientos de otros aparatos y servicios instalados.

El panel de corriente alterna trifásicos servirán para la alimentación de los motores de los abanicos de los transformadores de potencia a suministrar por el proyecto, Iluminación externa, aire acondicionado, iluminación interna de la sala de control, tomas de fuerza tanto en el patio como en interior de la sala de control, equipo de comunicación, equipo instalado en la yarda o patio y para la alimentación de los cargadores de baterías, Alimentación para el sistema del OLTC de los transformadores de potencia, alimentación para cada motor del sistema de ventilación de los transformadores de potencia nuevos y existente si aplica, alimentación para el sistema del equipo de comunicación, alimentación para el sistema del equipo de automatización, alimentación para tomas de fuerza para el equipo de mantenimiento en los Transformador de Potencia, alimentación para tomas de fuerza trifásicos y/o monofásicos para el equipo de mantenimiento en la yarda, sistema de alimentación para la sala de control, sistema de servicios auxiliares y otros requeridos.

El oferente ganador debe considerar a través de su memoria de cálculo e ingeniería la cantidad de salidas trifásicas y monopolares suficiente a través de interruptores termo magnético, no se aceptará que se conecte varios dispositivos a un termo magnético. Las barras y los interruptores de estos paneles deben tener la capacidad para soportar corrientes de cortocircuito no menor a 10kA durante 3 segundos.

Estos paneles contarán además con un aparato indicador de medición digital tipo Display, este medidor debe ser instalado en la parte frontal del panel a una altura adecuada al alcance del operador de mantenimiento.

La distribución de las diferentes alimentaciones trifásicas y monofásicas de los tableros deben ser suministrados con sus termo-magnéticos, la capacidad de espacios de estos tableros deberán ser entre 16 a 20 espacios cada tablero, caso contrario deberá ser aprobado por la supervisión del proyecto, si se diera el caso que los tableros a suministrar en la oferta por el contratista, no cumpliera con las necesidades de suplir los espacio o distribución a la demanda de todos los equipo y dispositivos a instalarse en el proyecto, el contratista debe considerar en su oferta el tablero o los tableros con las suficientes cantidades de espacios y termo-magnéticos principales y de distribución para cubrir o suplir la carga o la demanda instalada sin ningún costo adicional, o sea deberá considerar en su oferta el o los tableros de acuerdo a la demanda de la carga a consumir de todos los equipos de la yarda y de aquellas señales de fuerza requeridas de los equipos existentes a estos tableros nuevos a ubicar en la sala de control, debe cumplir como mínimo con las Normas/IEEE ANSI C37.13, C37.16, C37.17, C37.20.1, C37.50, C37.51 y la del NEC.

El tablero de corriente alterna, debe ser suministrado con sus perillas de conmutación, interruptor automático principal termo magnético, interruptores de derivación tipo termo magnéticos, medidor digital, barras colectoras principal de cobre, fusibles, relés, transformadores de medida, llaves conmutadoras, conexión interno de los equipo de medición y todas las demás obras y suministro de accesorios, material, módulos e insumos para su operación adecuada, incluir todos este alcance en la lista de obras y equipo electromecánicos indicado en cada subestación.

1.3. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DEL TABLERO

Los materiales a utilizarse deberán ser de la mejor calidad y cuidadosamente elaborados y trabajados. Los paneles deberán ser del tipo autoportado y fabricados a base de planchas y perfiles de acero.

Las barras y las conexiones de potencia serán de cobre electrolítico y de sección adecuada, de manera que soporten la corriente nominal con una sobre temperatura no superior a 30° C con respecto a la temperatura ambiente. Los paneles serán acabados para instalación en ambiente tropical, con pintura anticorrosión.

todos los cables de potencia externos provenientes de otros tableros y/o de la yarda el acceso al tablero nuevo deberá ser por debajo o por arriba, todos los bornes y conectores deberán ser de cobre, el material de las barras colectoras y terminales deberá ser de cobre, el tablero de corriente alterna deberán suministrarse con un interruptor principal conectado a la alimentación principal y que pueda accionarse automáticamente y manualmente, este tablero deberá suministrarse con todos los interruptores (breaker) térmicos electromagnéticos que alimente todos los dispositivos del equipo de la yarda y de la sala de control y dejar una reserva de 30% disponibles para una futura ampliación o para conectar cualquier dispositivo externo por el personal de mantenimiento, el aislamiento de los soportes deberá ser de porcelana o de hule siliconado o de otro material aislante aprobado por la supervisión del proyecto, el tablero deberá ser encerrado completamente, deberá ser construido con lámina de acero lisa con espesor adecuado, reforzada con armazón de ángulos o canales, con bordes doblados de radio unidos con cordón de soldadura completamente terminada. En el lado exterior de las superficies no se permitirán juntas o topes.

El lado exterior del tablero no será taladrado o soldados en sitio del proyecto para adherir conductores o cables, todos los tornillos y pernos usados para ensamblar armazones, abrazaderas para soporte y aparatos deberán ser suplidos con arandelas de presión u otros medios de fijación. Las orillas verticales del tablero deberán ser formadas y dobladas de tal manera que entre los bordes expuestos no pase un calibrador de 0.8mm. Las superficies planas

- Control de la calidad de la fabricación.
- Pruebas de funcionamiento mecánico.
- Prueba de las características eléctricas.

2. TABLEROS DE CORRIENTE CONTINUA

2.1. OBJETO

Estas especificaciones técnicas tienen por objeto definir las condiciones del suministro, traslado en sitio del proyecto, pruebas y puesta en operación comercial, el tablero de corriente, este tablero debe ser autosoportado tipo industrial para subestaciones eléctricas instalado a nivel de piso, deberá ser para uso exterior, debe cumplir como mínimo con las Normas ANSI/IEEE/NEC, el tablero deberá suministrarse con su barra para conexión al sistema de aterrizaje, disponible para instalación interior, las barras para alimentación principal y de distribución deberán ser de material de cobre, este tablero debe suministrarse con un main principal, también debe suministrarse completo con sus termo-magnéticos, este tablero debe suministrarse con sus medidores (voltímetro y amperímetro), el tablero debe ser a prueba de humedad y al polvo, el servicio de este tablero será continuo, el tablero deberán admitir un voltaje de 20% superior, los tableros solicitados serán de 125Vcc, este tablero se utilizara para alimentar todos los dispositivos de los equipos nuevos y existente según el caso a instalar en la yarda de la subestación y en la sala de control nuevas, ampliadas y/o existentes de cada una de la subestaciones eléctricas incluidas en este proyecto .

2.2. PANELES DE CORRIENTE CONTINUA

En las presentes especificaciones, los valores indicados para las cantidades y las características de los aparatos y equipos de servicios auxiliares, se entienden como básicas, el Contratista deberá determinar las cantidades y las características finales de los diversos equipos en función de las necesidades y de los requerimientos de otros aparatos y servicios instalados.

El panel de corriente alterna continua servirán para la alimentación de los motores de los para los equipos de la yarda, Iluminación de emergencia en la sala de control, alimentar los equipos de control y medición (relés), equipo de comunicación, equipo de protección y medición, alimentación para el sistema del equipo de automatización, sistema de alimentación para la sala de control y otros requeridos.

El oferente ganador debe considerar a través de su memoria de cálculo e ingeniería la cantidad de salidas suficientes a través de interruptores termo magnético, no se aceptará que se conecte varios dispositivos a un termo magnético. Las barras y los interruptores de estos paneles deben tener la capacidad para soportar corrientes de cortocircuito no menor a 10kA durante 3 segundos.

Estos paneles contarán además con aparatos indicadores (amperímetros y voltímetros) instalados en la parte frontal de los paneles.

El tablero de corriente alterna, debe ser suministrado con sus perillas de conmutación, interruptor automático principal termo magnético, interruptores de derivación tipo termo magnéticos, medidor digital o analógico, barras colectoras principal de cobre, fusibles, conexionado interno de los equipo de medición y todas las demás obras y suministro de accesorios, material, módulos e insumos para su operación adecuada, incluir todos este alcance en la lista de obras y equipo electromecánicos indicado en cada subestación.

2.3. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DEL TABLERO

Los materiales a utilizarse deberán ser de la mejor calidad y cuidadosamente elaborados y trabajados. Los paneles deberán ser del tipo autosoportado y fabricados a base de planchas y perfiles de acero.

Las barras y las conexiones de potencia serán de cobre electrolítico y de sección adecuada, de manera que soporten la corriente nominal con una sobre temperatura no superior a 30° C con respecto a la temperatura ambiente. Los paneles serán acabados para instalación tropical, con pintura anticorrosión.

Todos los cables externos provenientes de otros tableros y/o de la yarda el acceso al tablero nuevo deberá ser por debajo o por arriba, todos los bornes y conectores deberán ser de cobre, el material de las barras colectoras y terminales deberá ser de cobre, el tablero de corriente directa debe suministrarse con un interruptor principal conectado a la alimentación principal y que pueda accionarse automáticamente y manualmente, este tablero deberá suministrarse con todos los interruptores (breaker) térmicos electromagnéticos que alimentara todos los dispositivos del equipo de la yarda y de la sala de control y dejar una reserva de 30% disponibles para una futura ampliación o para conectar cualquier dispositivo externo por el personal de mantenimiento, el aislamiento de los soportes deberá ser de porcelana o de hule siliconado o de otro material aislante aprobado por la supervisión del proyecto, el tablero deberá ser encerrado completamente, deberá ser construido con lámina de acero lisa con espesor adecuado, reforzada con armazón de ángulos o canales, con bordes doblados de radio unidos con cordón de soldadura completamente terminada. En el lado exterior de las superficies no se permitirán juntas o topes.

El lado exterior del tablero no será taladrado o soldados en sitio del proyecto para adherir conductores o cables, todos los tornillos y pernos usados para ensamblar armazones, abrazaderas para soporte y aparatos deberán ser suplidos con arandelas de presión u otros medios de fijación. Las orillas verticales del tablero deberán ser formadas y dobladas de tal manera que entre los bordes expuestos no pase un calibre de 0.8mm. Las superficies planas deberán ser lo suficientemente firme de tal manera de prevenir el encorvamiento del tablero, el equipo y armazón deberá hacer juego y deberá presentar una apariencia nítida cuando sean ensamblados. Los claros mínimos entre panel y conexiones eléctricas deberán ajustarse a las normas aplicables y deberán lograrse sin necesidad de cortar las estructuras de acero adyacentes.

Se deberán proveer respiraderos o persianas donde sea requerido para dar una ventilación adecuada, todas las aperturas para ventilación deberán ser provistas con pantallas, resistentes a la corrosión, debe prevenir entrada de insectos y roedores. A menos que se especifique de otra manera, las puertas, el tablero deberá proporcionarse completas con bisagras escondidas, cerraduras, con pernos en la parte superior e inferior y un cerrojo en el centro operado por medio de una manija. La manija debe tener un enclavamiento interno.

Las superficies exteriores de todos los gabinetes o armarios deberán ser bonderizado (o tratado de otra manera sustancialmente resistente a la corrosión), sellado y acabado con el menos 2 mano de laca aplicada de acuerdo a las normas y requerimientos de pintura más recientes.

La clase de protección será 4X o IP55 o equivalente, el tablero debe suministrarse con un medidor (amperímetros y voltímetros) analógico o digital instalado al frente del tablero y deberá estar visible a una altura adecuada para el personal de mantenimiento, el contratista debe presentar una memoria de cálculo e ingeniería de la selección adecuada de los espacios y de los interruptores termo-magnéticos con sus capacidades de corriente nominales de los termo-magnéticos y de las barras colectoras de cobre y otros requeridos.

Los tableros para corriente continua a suministrar serán con voltaje de 125Vcc, los tableros deben ser suministrados con sus termo-magnéticos, la capacidad de espacios de estos tableros deberán ser entre 16 a 20 espacios cada tablero, caso contrario deberá ser aprobado por la supervisión del proyecto, si se diera el caso que los tableros a suministrar en la oferta por el contratista, no cumpliera con las necesidades de suplir los espacio o distribución a la demanda de todos los equipo y dispositivos a instalarse en el proyecto, el contratista debe considerar en su oferta el tablero o los tableros con las suficientes cantidades de espacios y termo-magnéticos principales y de distribución para cubrir o suplir la carga o la demanda instalada sin ningún costo adicional, o sea deberá considerar en su oferta el o los tableros de acuerdo a la demanda de la carga a consumir de todos los equipos de la yarda y de aquellas señales de fuerza requeridas de los equipos existentes a estos tableros nuevos a ubicar en la sala de control, debe cumplir como mínimo con las Normas/IEEE ANSI C37.13, C37.16, C37.17, C37.20.1, C37.50, C37.51 y la del NEC.

2.4. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DE LOS INTERRUPTORES TERMOMAGNÉTICOS

- Térmico: Contra sobrecargas
- Electromagnético: Contra cortocircuitos de mediana intensidad
- Electrodinámico: Contra cortocircuitos donde se necesite apertura instantánea

- Descripción de la estructura de los paneles.
- Características de los interruptores termo magnéticos.
- Planos con dimensiones y pesos.

- Control de la calidad de la fabricación.
- Pruebas de funcionamiento mecánico.
- Prueba de las características eléctricas.

El Contratista deberá llenar las características técnicas garantizadas pedido en este documento de especificaciones técnicas, los cuales servirán de base para el posterior control del suministro. Cada página de estas características garantizadas deberá estar refrendada por el fabricante mediante su sello.

DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS PARA LOS TABLEROS			
A	Tablero Para Corriente Alterna	Requerido ENEE	Garantizado por el Contratista
1	Fabricante y país de procedencia		
2	Uso	Interior	
3	Tipo	Autosoportado	
4	Tensión nominal de servicio, Vca	Trifásica y monofásica	
5	Tipo de protección principal	Automático y Manual	
6	Tipo de Interruptor principal y derivación	Termo magnéticos	
7	Corriente de cortocircuito de las barra	No menor a 10kA	
8	Corriente nominal	No menor a 600Amp.	
9	Material de las barras	Cobre	
10	Material de gabinete	lamina de acero pintada	
11	Medidor Tipo Display	Debe medir como mínimo Amperios, Voltaje, Potencia	
12	Parillas conmutadora	Incluir	
13	Transformadores de medida	Incluir	
14	Argollas o sujetadores para el montaje del tablero	Incluir	
B	TABLERO PARA CORRIENTE CONTINUA	Requerido ENEE	Garantizado por el Contratista
1	Fabricante y país de procedencia		
2	Uso	Interior	
3	Tipo	Autosoportado	
4	Tensión nominal de servicio	125Vcc	
5	Tipo de protección principal	Automática y Manual	
6	Tipo de Interruptor principal y derivación	Termo magnéticos	
7	Corriente de cortocircuito de las barra	No menor a 10kA	
8	Material de las barras	Cobre	
9	Material de gabinete	lamina de acero pintada	
10	Tipo de indicadores en la parte frontal	Amperímetro y Voltímetro	

❖ **INFORMACIÓN TÉCNICA ADICIONAL REQUERIDA:**

Se presenta lo siguiente:

Incluida:

1. Plano general con	
Dimensiones y pesos.	Sí ____ No ____
2. Características eléctricas, mecánicas y dimensiones en	
Detalle.	Sí ____ No ____
3. Detalles de los conectores y terminales	Sí ____ No ____
4. Muestra típica de diagramas esquemáticos de control y	
de alambrado.	Sí ____ No ____
5. Dibujos de la(s) placa(s) de datos.	Sí ____ No ____
6. Copia de los Reportes de las pruebas tipo.	Sí ____ No ____
7. Detalles de los pernos de anclaje.	Sí ____ No ____

❖ **Otra información requerida:**

1. Certificados ISO 9001:2000 vigente	
2. Catálogos y otra información general publicada por el	
Fabricante.	Sí ____ No ____

❖ **Información adicional presentada:**

(Describir otra información presentada en la oferta)

II. TRANSFORMADOR SECO PARA SERVICIO PROPIO EN 480/208-120VCA

1 Alcance

Esta sección especifica los requerimientos detallados para el diseño, fabricación, instalación y pruebas del transformador seco, suministro, traslado al sitio del proyecto, instalación, pruebas en fábrica, prueba en sitio del proyecto y puesta en operación.

2 Especificaciones técnicas Generales

Estas especificaciones técnicas tienen por objeto definir las condiciones del suministro, traslado en sitio del proyecto, pruebas y puesta en operación, el transformador seco, deberá ser autosoportado tipo industrial para subestaciones eléctricas, deberá ser para uso exterior, todos los bornes y conectores deberán ser de cobre, el material de las barras colectoras y terminales deberá ser de cobre, la parte externa o la carcasa donde vendrá

ensamblado el transformador seco deberá ser encerrado completamente, esta carcasa deberá ser construido con lámina de acero lisa con espesor adecuado, reforzada con armazón de ángulos o canales, con bordes doblados de radio unidos con cordón de soldadura completamente terminada, en el lado exterior de esta carcasa en su superficies no se permitirán juntas o topes, una vez trasladado el transformador seco al sitio del proyecto la carcasa no deberá ser taladrada o soldada, todos los tornillos y pernos usados para la instalación de este equipo deberán ser suplidos con arandelas de presión u otros medios de fijación, la carcasa deberá ser de superficies planas suficientemente firme de tal manera de prevenir el encorvamiento del mismo, la carcasa deberán proveer respiraderos o persianas donde sea requerido para dar una ventilación adecuada, todas las aperturas para ventilación deberán ser provistas con pantallas, resistentes a la corrosión y prevenir la entrada de insectos y roedores a menos que se especifique de otra manera, la carcasa deberá ser a prueba de goteo, la pintura de la carcasa deberá ser en seco estándar y su revestimiento deberá ser impermeable para conversión de NEMA 4X o equivalente, el embobinado primario y secundario deberá ser de material de cobre, deberá tener una correa de conexión a tierra de cobre, el embalaje deberá ser de montaje robusto con protección en la parte superior e inferior de tal manera que se proteja de posibles golpes al traslado, el diseño del núcleo deberá ser único y las bobinas, el conjunto del núcleo y la bobina deberá estar montada sobre almohadilla de goma aislante para reducir el ruido.

3 Especificaciones técnicas Especificas

• Tipo	Seco/Aislamiento Papel
• Devanado	Doble
• Refrigeración	Aire Natural
• Voltaje Primario	480Vol.
• Voltaje secundario	208/120Vol.
• Temperatura ambiente	40°
• BIL en el Primario y Secundario	No menor a 10kV
• Fase primaria y secundaria	Trifásica.
• Potencia Aparente	75kVA
• Frecuencia	60HZ
• Conexión en lado de 480Vol.	Delta
• Conexión en lado de 208 Vol.	Estrella
• Lado de 120Vol.	Línea –Neutro
• Cambiador de derivaciones para	
Ajuste de voltaje en 2 Tap. Arriba y abajo	2.5%.
• Uso	exterior o Interior
• Material de la lámina del núcleo magnético	acero
• Material devanado primario y secundario	Cobre
• Material de la lámina de carcasa	acero
• Gabinete a carcasa con grado protección	NEMA 4X o equivalente
• Numero de bornes lado de 480Vol.	3 (Esquema Delta)
• Numero de bornes lado de 208/120Vol. accesible)	4 (esquema estrella con neutro
• Protección de gabinete	metálico y Pintado al horno
• Protección placa datos	lamina de acero inoxidable, grabado en bajo relieve.
• Ganchos de suspensión	Incluir para levantar la parte activa y el transformador.
• Tensión de Corto Circuito	de acuerdo norma IEC

1. DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

a. DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS PARA EL TRANSFORMADOR SECO

La presente especificación no es limitativa. El Contratista entregará un suministro completo en perfecto estado y ejecutará sus prestaciones de manera que el transformador seco de plena satisfacción durante el período de operación previsto.

El Contratista deberá llenar las características técnicas garantizadas para cada nivel de voltaje de los transformadores de voltaje pedidos en este documento de especificaciones técnicas, los cuales servirán de base para el posterior control del suministro. Cada página de estas características garantizadas deberá estar refrendada por el fabricante mediante su sello.

DESCRIPCION	REQUERIDO POR ENEE	OFRECIDO POR EL OFERENTE
61. Fabricante (razón social) y país de origen	-----	_____
62. Tipo y modelo	-----	_____
63. Tipo	Seco/con Aislamiento	_____
64. Devanado	Doble	_____
65. Refrigeración	Aire Natural	_____
66. Voltaje Primario	480Vol.	_____
67. Voltaje secundario	208/120Vol.	_____
68. Temperatura ambiente	40°C	_____
69. BIL en el Primario y Secundario	No menor a 10kV	_____
70. Fase	Trifásica.	_____
71. Potencia Aparente	75kVA	_____
72. Frecuencia	60HZ	_____
73. Conexión en lado de 480Vol.	Delta	_____
74. Conexión en lado de 208 Vol.	Estrella	_____
Lado de 120Vol.	Línea –Neutro	_____
75. Cambiador de derivaciones para		
Ajuste de voltaje en 2 Tap. Arriba y abajo	2.5%.	_____
76. Uso	exterior	_____
77. Material de la lámina del núcleo magnético	acero	_____
78. Material devanado primario y secundario	Cobre	_____
79. Material de la lámina de carcasa	acero	_____
80. Gabinete a carcasa con grado protección	NEMA 4X o Equivalente.	_____

81. Numero de bornes lado de 480Vol.	3 (esquema Delta)	_____
82. Numero de bornes lado de 208/120Vol.	4 (esquema estrella con neutro accesible)	_____
83. Protección de gabinete	metálico y Pintado al horno	_____
84. Protección placa datos	lamina de acero inoxidable, Grabado en bajo relieve.	_____
85. Ganchos de suspensión	Incluir para levantar la parte activa y el transformador.	_____
86. Tensión de Corto Circuito	de acuerdo norma IEC	_____

❖ **INFORMACIÓN TÉCNICA ADICIONAL REQUERIDA:**

Se presenta lo siguiente:

Incluida:

10. Plano general del Transformador seco, con Dimensiones y pesos.	Sí ____ No ____
11. Características eléctricas, mecánicas y dimensiones en detalle del transformador seco	Sí ____ No ____
12. Detalles de los conectores y terminales	Sí ____ No ____
13. Muestra típica de diagramas esquemáticos de control y de alambrado.	Sí ____ No ____
14. Dibujos de la(s) placa(s) de datos.	Sí ____ No ____
15. Copia de los Reportes de las pruebas tipo.	Sí ____ No ____
16. Detalles de los pernos de anclaje.	Sí ____ No ____

❖ **Otra información requerida:**

3. Certificados ISO 9001:2000 vigente	
4. Catálogos y otra información general publicada por el Fabricante.	Sí ____ No ____

❖ **Información adicional presentada:**

(Describir otra información presentada en la oferta)

III.ESPECIFICACIONES TRANSFORMADORES MONOFÁSICOS

1. ALCANCE

Esta sección específica los requerimientos detallados para el diseño, fabricación, instalación y pruebas de los transformadores monofásicos, paneles de corriente alterna, panel de corriente continua para el servicio auxiliar a ser suministrados.

Los transformadores serán instalados sobre una estructura metálica, para lo cual será necesario que vengan provistos con todos los accesorios para su soporte y montaje.

Estas especificaciones técnicas tienen por objeto definir el suministro de los transformadores de Servicios Auxiliares y de sus accesorios, destinados a las subestaciones de este proyecto.

Los transformadores deberán ser convencionales, sumergidos en aceite, monofásico, montaje tipo poste, todo de acuerdo con las normas ANSI C57.12.00, C57.12.20, C57.12.90 y C76. En caso de que un oferente quiera proponer equipo bajo las normas IEC, deberá incluir con su oferta un original de cada una de las normas específicas involucradas, sin costo para ENEE y no retornables, indicando cómo su equipo satisface los requisitos técnicos aquí estipulados bajo las normas ANSI/IEEE.

Los transformadores serán suministrados con sus propias cuchillas portafusible, pararrayos y herrajes necesarios para su soporte y montaje.

a. CONEXIÓN DE DEVANADOS

Cada transformador será provisto de dos aisladores de entrada (Bushings) para los terminales (H1) y (H2) de los devanados de alto voltaje, los tendrá montados sobre la tapa del transformador y serán de color gris brillante.

c. NÚCLEO

El núcleo de hierro será de acero al silicio granulado revestido con vidrio aislante fuerte. El núcleo de hierro estará formado por láminas o chapas templadas para prevenir cortocircuitos y asegurar superficies y aristas lisas. También podrá ser núcleo amorfo el cual es más eficiente que el de acero al silicio.

d. EMBOBINADOS

El material de aislamiento utilizado para el embobinado del transformador deberá ser térmicamente mejorado (65°C de incremento). El fabricante deberá enviar datos de comportamiento en laboratorio, que incluye todos los componentes del sistema de aislamiento basados en pruebas de duración (vida) acelerada a 175°C o más.

No deberá usarse madera en el ensamblaje del núcleo y de la bobina. Ductos de enfriamiento deberán formarse de cintas sólidas de fibras prensadas y encementadas a papel kraft térmicamente mejorado, que no colapsarán bajo esfuerzos de corto circuito.

Todos los cables conductores del secundario como también del primario deberán tener terminales para

conectarlos al tornillo de fijación de la boquilla. Todos los cables deberán ser soportados y/o posicionados correctamente en relación al montaje del núcleo y del embobinado para asegurar el espaciamiento de diseño.

Deberán ser usados conductores de la más alta calidad de cobre para el devanado de alta y de cobre o aluminio para el lado de baja tensión, de tal forma que se cumplan los requisitos de pérdidas que se han estipulado.

e. TANQUE

El tanque deberá ser sellado para prevenir la entrada de humedad y deberán efectuarse pruebas de fuga después del ensamblaje final. Todos los empaques usados para el sellado deberán ser del tipo reutilizables y de material que no se deforme permanentemente (no se acepta corcho).

Una abrazadera de banda de una sola pieza deberá ser usada para asegurar una presión constante a lo largo de toda la superficie de sellado entre la tapadera y el tanque. El tanque del transformador deberá ser construido con la base remetida de forma que no toque la superficie sobre la que se apoye.

f. TERMINALES

Terminales de alto y bajo voltaje deberán ser provistas y serán adecuadas para conductores de cobre o aluminio. Las terminales deberán tener 2 arandelas tipo belleville de disco cónico de acero inoxidable para mantener una presión de contacto de al menos 1000 psi con 5mils de flujo del metal conductor en frío.

g. ACEITE DEL TRANSFORMADOR

Los transformadores serán embarcados con aceite, llenos al nivel y apropiado y el resto estará lleno de nitrógeno para mantener la presión interna y evitar la humedad.

El aceite deberá ser puramente mineral obtenido por destilación fraccionada del petróleo y no será mezclado con ninguna otra sustancia. Deberá ser preparado y refinado especialmente para uso en transformadores y deberá vertirse desde un recipiente a temperaturas normales de operación del transformador. El aceite deberá estar libre de ácidos alcalinos, humedad y componentes sulfúricos.

El aceite tendrá las siguientes características físicas:

Resistencia Dieléctrica, no será menor de 26,000 voltios entre discos de 1 pulgada de diámetro separados 1/10 de pulgadas.

-Viscosidad, no será superior a 57 Saybolt a 40°C.

-Punto de Fluidéz (Punto de Fusión) no será mayor de 40°C.

-Punto de Inflamación (Punto de Ebullición) no será menor de 132°C (con la tapa abierta).

-Punto de Quemado, no será menor que 148°C (con la tapa abierta).

-Color, ámbar claro.

h. PINTURA

Todas las superficies deberán ser propiamente limpiadas con un proceso de soplado con arena antes de ser pintadas.

Las superficies interiores del tanque deberán ser tratadas y terminadas con una capa de pintura color claro resistente al aceite y de acuerdo a la práctica y normas del fabricante. A las superficies exteriores se les deberá aplicar una base y dos capas de pintura para acabado resistente al calor y al aceite. La pintura para las superficies exteriores será color gris ANSI No. 70.

i. PRUEBAS

Cada transformador deberá recibir en fábrica pruebas completas de acuerdo a las normas ANSI y en adición, cada unidad deberá recibir pruebas de impulso en el embobinado de alto voltaje sin equipo de protección en el transformador.

La prueba de impulso deberá ser contundente y su indicación positiva de falla no dependerá solamente de la observación del operador del transformador y/o osciloscopio durante las pruebas. Registros de los resultados finales deberán ser dados para cada transformador. El fabricante deberá analizar las pérdidas sin carga y a plena carga para asegurar que cumplen con los valores garantizados de diseño. El Contratista deberá suministrar a ENEE 3 copias certificadas de estos análisis, así como también de todos los reportes de prueba incluyendo oscilogramas y datos completos de las pruebas.

Las pruebas para determinar las pérdidas también serán realizadas por la ENEE y los transformadores a ser instalados deberán cumplir por un máximo de pérdidas fijado por la ENEE.

Los reportes finales de los resultados de las pruebas se mantendrán en cada transformador. El fabricante analizará las pérdidas en vacío y a plena carga, garantizando los valores en todos los diseños. Los resultados de estas pruebas serán enviadas a la ENEE junto con el resto de los reportes.

j. REGULACIÓN DE VOLTAJE Y PERDIDAS

La regulación de voltaje de los transformadores no excederá 2.1% a un factor de potencia de 0.8 para todas las capacidades listadas.

Las pérdidas del transformador serán evaluadas comparándolas con las ofertas.

k. ESPECIFICACIONES DE PARARRAYOS PARA TRANSFORMADORES MONOFASICOS

Los cortacircuitos fusibles de potencia deben ser suministrado para ser instalados en subestaciones de potencia, deberá ser para uso externo, los cortacircuitos serán para ser usados para protección en un banco de transformadores de servicio propios de la subestación, estos cortacircuitos deberán ser de fabricación robusta y el fusible deberá ser de fabricación de plata helicoidal y sin soldadura, el fusible deberá ser tubular (holder) y móvil del cortocircuito, la base del cortocircuito debe ser robusta de acero galvanizado en caliente, el montaje debe ser vertical, la cuchilla porta fusible se requiere que se dispare por falla o se abra por mantenimiento la apertura del fusible deberá llegar a 180° en la parte superior del cortocircuito deberá tener una argolla para operarla con una pértiga o escopeta, los dos aisladores de soporte de la cuchilla portafusible debe ser de aislamiento de porcelana, la percha debe ser de fundición de bronce y de tal forma que ayude al momento del cierre para el lineamiento del tubo portafusible, las terminales para recibir la conexión de los conectores deberá ser fabricación de bronce,

el cortacircuitos debe tener un seguro de acero inoxidable que garantice el correcto enclavamiento durante el cierre, los contactos superiores e inferiores deberán ser de cobre plateado con una bifurcación que provee cuatro punto de contacto, deberá proveer resortes de acero inoxidable que garanticen una presión uniforme sobre los puntos de contactos para una mejor conducción de corriente, deberá proveer tapones contra lluvia y humedad, la corriente de cortocircuito para el cortocircuito deberá ser no menor de 15kAmp., debe cumplir con las normas ANSI/IEEE, los cortacircuitos de potencia serán tales que podrán ser operadas con carga, deberá ser operado con una pértiga o escopeta, deberá ser provisto completamente con sus piezas de montaje y portafusibles. Referencia Marca S&C Tipo SM-5 con catálogo No. CCFP-15-200-110 para 13.8kV y No. CCFP-38-200-200 para 34.5kV o su equivalente aprobado por la supervisión del proyecto, el voltaje nominal de trabajo para estos cortacircuitos debe ser de 13.8kV y 34.5kV respectivamente, el porta-fusible debe ser material externo de porcelana y el BIL de los aisladores o soportes debe ser de 110kV para los cortacircuitos en 13.8kV y 200kV para los cortacircuitos en 34.5kV, la corriente de interruptiva (asimétrica) para ambos niveles de voltajes debe ser no menor a 15kAmp, o de acuerdo a la ingeniería presentada por el contratista y aprobada por la supervisión del proyecto., la corriente nominal de trabajo para el fusible será calculada en la memoria de cálculo presentada por el contratista de acuerdo a los equipos a suministrar por el proyecto.

Los cortacircuitos fusibles de potencia tendrán las siguientes características:

Voltaje Nominal	34.5kV	13.8kV
Voltaje Máximo de operación, kV	38kV	14.4kV
Corriente de Interrupción Asimétrica, kAmp.	15	15
Corriente de Interrupción Simétrica, kAmp.	15	15
Nivel Básico de Aislamiento BIL, kV no menor a	200kV	110kV

Las terminales serán adaptables para calibres de conductores entre No.6 y No.4/0 de cobre o aluminio.

Cada cuchilla portafusible de desconexión se deberá sujetar a las pruebas de rutina. En adición, los reportes de prueba basados en las pruebas de diseño realizadas en cuchillas idénticas a aquellas, serán suministrados para ser presentadas. Las pruebas de diseño deberán incluir lo siguiente como lo definen en ANSI C37:

1. Pruebas dieléctricas.
2. Prueba de máxima temperatura.
3. Prueba de corriente de corta duración.
4. Prueba de vida de operación mecánica.

El proveedor deberá suministrar tres copias de los reportes de prueba certificadas mostrando los resultados de todas las pruebas requeridas por estas especificaciones y las normas referentes aplicables.

2. DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS DEL TRANSFORMADOR PARA SERVICIO PROPIO PARA 13.8 KV

Las siguientes son las características técnicas garantizadas por el oferente _____ y por el fabricante_____:

Todos los valores y otros datos declarados deberán ser consistentes con los valores y otra información incluidos en las tablas de información y/o catálogos publicados por el fabricante. Cada página de estas características garantizadas deberá estar refrendada por el fabricante mediante su sello

DESCRIPCION

REQUERIDO

	POR ENEE	GARANTIZADO
1. Fabricante y país de procedencia	-----	_____
2. Uso	Exterior	_____
3. Tipo	Monofásico	_____
4. Tipo de montaje en estructura	soporte Metálica	_____
5. Tensión nominal en terminales del lado primario	horizontal 13.8kV/1.73	_____ _____
6. Tensión nominal en terminales del lado secundario	220-115Vca	_____
7. Aislamiento interno	Aceite	_____
8. Potencia aparente nominal de operación	75kVA	_____
9. Material de fabricación en los devanados		
Primario y Secundario	Cobre	_____
10. Material de fabricación en el núcleo	Lamina de acero	_____
11. Color de pintura del tanque parte externa	Color Gris; ANSI No.70	_____
12. Numero de Bushings en lado de alta tensión	2	_____
13. Normas aplicables	ANSI/IEEE 57.12; C57.12.20; C57.12.90 y C76	_____ _____

INFORMACIÓN TÉCNICA ADICIONAL REQUERIDA:

Se presenta lo siguiente:

1. Plano generales del transformador	<u>Incluida:</u> Si ____ No ____
2. Dibujos de la(s) placa(s) de datos.	Si ____ No ____
3. Copia de los Reportes de las pruebas tipo.	Si ____ No ____

Otra información requerida:

1. Certificados ISO 9001:2000 vigentes	
a. Fabricante	Si ____ No ____
b. Fabricante soportes	Si ____ No ____
2. Catálogos y otra información general publicada por el Fabricante	Si ____ No ____

Información adicional presentada:

(Describir otra información presentada en la oferta)

3. DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS DEL TRANSFORMADOR PARA SERVICIO PROPIO EN 34.5KV

Las siguientes son las características técnicas garantizadas por el oferente _____ y por el fabricante _____:

Todos los valores y otros datos declarados deberán ser consistentes con los valores y otra información incluidos en las tablas de información y/o catálogos publicados por el fabricante. Cada página de estas características garantizadas deberá estar refrendada por el fabricante mediante su sello

DESCRIPCION	REQUERIDO POR ENEE	GARANTIZADO
1. Fabricante y país de procedencia	-----	_____
2. Uso	Exterior	_____
3. Tipo	Monofásico	_____
4. Tipo de montaje en estructura	soporte Metálica	_____
5. Tensión nominal en terminales del lado primario	horizontal 34.5kV/1.73	_____ _____
6. Tensión nominal en terminales del lado secundario	220-115Vca	_____
7. Aislamiento interno	Aceite	_____
8. Potencia aparente nominal de operación	75kVA	_____
9. Material de fabricación en los devanados		
Primario y Secundario	Cobre	_____
10. Material de fabricación en el núcleo	Lamina de acero	_____
11. Color de pintura del tanque parte externa	Color Gris; ANSI No.70	_____
12. Numero de Bushings en lado de alta tensión	2	_____
13. Normas aplicables	ANSI/IEEE 57.12; C57.12.20; C57.12.90 y C76	_____ _____

❖ **INFORMACIÓN TÉCNICA ADICIONAL REQUERIDA:**

Se presenta lo siguiente:

	<u>Incluida:</u>
1. Plano generales del transformador	Si ____ No ____
2. Dibujos de la(s) placa(s) de datos.	Si ____ No ____
3. Copia de los Reportes de las pruebas tipo.	Si ____ No ____

❖ **Otra información requerida:**

1. Certificados ISO 9001:2000 vigentes	
a. Fabricante	Si ____ No ____
b. Fabricante soportes	Si ____ No ____
2. Catálogos y otra información general publicada por el	
Fabricante	Si ____ No ____

Información adicional presentada:

(Describir otra información presentada en la oferta)

4. INCLUIR FICHA TÉCNICA Y LA SIGUIENTE INFORMACIÓN DE LA CUCHILLA PORTA FUSIBLE PARA EL BANCO DE TRANSFORMADORES EN 13.8KV Y 34.5KV:

- Fabricante y país de procedencia _____
- UsoExterior _____
- Tipo _____
- Tipo de montaje en estructura. _____
- Tensión nominal, kV/1.73 _____ / _____
- Aislamiento externo de los soportes es de porcelana Si ____ No ____
- Material de fabricación del cartucho y de fusible _____
- Normas aplicables _____
- Incluir ficha técnica cuchilla porta fusible, fusible y sus accesorios _____

INFORMACIÓN TÉCNICA ADICIONAL REQUERIDA:

Se presenta lo siguiente:

Incluida:

1. Plano generales	Si ____ No ____
2. Dibujos de la(s) placa(s) de datos.	Si ____ No ____
3. Copia de los Reportes de las pruebas tipo.	Si ____ No ____

❖ **Otra información requerida:**

1. Certificados ISO 9001:2000 vigentes	
2. Fabricante	Si ____ No ____
3. Catálogos y otra información general publicada por el Fabricante	Si ____ No ____

Información adicional presentada:
(Describir otra información presentada en la oferta)

IV.ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA BANCO DE BATERIAS

1. Información Técnica.

Toda la información técnica deberá llevar el nombre y logo del fabricante, así como las fechas de emisión; en caso de pruebas en laboratorios independientes, deberá llevar el nombre y logo del laboratorio.

La siguiente información técnica debe presentarse con el suministro de este equipo:

1. Dimensiones generales del conjunto bastidor-baterías, peso, número de escalones
2. Catálogos específicos de descripción de las baterías, instrucciones generales de montaje, operación y mantenimiento, reportes de prueba y otra literatura pertinente.
3. La información a presentar con la entrega del producto deberá incluir, pero no necesariamente limitarse a, lo siguiente:
 - Las dimensiones generales del conjunto bastidor – baterías indicando dimensiones longitudinales, peso y número de escalones.
 - Catalogo descriptivo de la batería.

- Instructivo de montaje, operación y mantenimiento incluyendo datos, tablas y gráficos (curvas de los diferentes regímenes de descarga y de carga (curva tiempo-voltaje, tiempo–densidad, curvas de capacidad), curva de corrección de capacidad por temperatura, hidrómetro y termómetro, etc.

2. Alcance Del Suministro

El alcance del suministro debe incluir el diseño, fabricación, pruebas de fábrica, empaque y embarque de cada una de las baterías y accesorios. A continuación, se hace una relación de los mínimos elementos, accesorios y servicios que integran el suministro:

- a) Celdas que forman la(s) batería(s).
- b) Electrolito necesario.
- c) Conectores intercelda para interconexión de celdas.
- d) Bastidores de montaje para las baterías.
- e) Compuesto inhibidor de corrosión
- f) Accesorios.
- g) Recubrimientos del bastidor.
- h) Empaque y embarque.
- i) Partes de repuesto.
- j) Pruebas.
- k) Planos de dimensiones, instructivos de operación e información técnica.
- l) Instructivo de puesta en servicio.

3. Características Generales

3.1. Condiciones Normales de Servicio.

Las baterías deben operar bajo las siguientes condiciones:

- Temperatura máxima 45°C
- Temperatura mínima 15°C

- Altitud de operación 1000 msm

3.2. Capacidad Nominal

La capacidad de la batería se expresa en ampere-hora, considerando un régimen de descarga de 10 horas.

El fabricante debe proporcionar, los valores de corrección de la capacidad de la batería para las siguientes condiciones:

- Para temperaturas de 10 °C a 45°C, con incrementos de 1°C.
- Períodos de descarga de 1 a 15h, con incrementos de 1h.

Estos factores de corrección, se deben proporcionar en forma numérica, ordenados en una tabla y entregarse con el equipo en sobre cerrado a prueba de intemperie.

- La capacidad nominal de cada banco debe ser de 300 A-H.

3.3. Tipo de Servicio

Este equipo será para ser usado del tipo estacionario, para servicio interior, la tensión del Sistema debe ser:

- Nominal: 132 VDC
- Máxima: 141 VDC
- Mínima: 108 VDC

3.4. Celdas

Todas las celdas que forman el banco de batería deben ser de un mismo tipo:

Plomo – ácido, plomo – antimonio.

Plomo – ácido, plomo – calcio.

El material de la fabricación de las celdas, no deben degradarse por la acción del electrolito y gases, que las contienen durante la vida esperada de la batería, el número de celdas del banco de baterías debe ser de 60 unidades de 1 celda c/u, 2 voltios por cada celda, el estado de carga en la entrega las baterías deben suministrarse cargadas en seco.

La densidad específica del electrolito debe ser tipo I (gravedad específica) debe ser $1.240 \pm 0.01\text{gr/cm}^3$ referida a 20°C con celdas totalmente cargadas y con nivel máximo de electrolito.

con la batería deberá de proveerse de electrolito suficiente para llenar cada celda del banco batería.

La tensión de flotación debe ser 2.17 v/celda a 2.23 v/celda a 20°C y la tensión de igualación debe ser de 2.30 v/celda a 2.35 v/celda.

La tensión final de descarga al régimen especificado deberá ser de 1.80V/celda.

3.5. El recipiente de las Celdas.

El recipiente de las celdas debe ser de material aislante, transparente ó translucido claro, que permita observar la sedimentación, el color de las placas, el estado de las placas, los puentes entre placas y el nivel de electrolito.

Las características mecánicas de los recipientes deben ser tales que resistan los esfuerzos externos e internos debidos al transporte, manejo, instalación y operación de las mismas.

El recipiente debe tener marcas que indiquen los niveles máximo y mínimo del electrolito, a bajo ó alto relieve con pintura resistente al ácido y a la humedad, por lo menos en dos caras del recipiente.

El recipiente de las celdas plomo – ácido del tipo empastado, debe tener un espacio para recibir los sedimentos entre el extremo inferior de las placas y el fondo del recipiente como mínimo de 10% de la altura de las placas, pero nunca inferior a 25mm.

Los recipientes de las celdas deberán enumerarse en forma ascendente con números consecutivos de la celda # 1 hasta la celda terminal, con marca a bajo ó alto relieve e indicadas con pintura resistente al ácido y a la humedad.

3.6. Fugas (Hermeticidad).

No deben presentarse fugas en el sello del recipiente y la tapa, ni en los postes terminales, en ninguna condición de operación de la celda (carga de flotación, carga de igualación, descarga normal y profunda, estado de reposo en circuito abierto, etc.).

3.7. Tapón de Llenado y Ventilación.

Cada celda debe contar con un tapón antiflama que permita el llenado y medición de la densidad y temperatura del electrolito, además de permitir la salida de los gases producidos (ventilación). Debe poder reducir al mínimo el riesgo de explosión de la mezcla hidrogeno y oxígeno (válvulas antiexplosión).

3.8. Terminales de las Celdas.

Los terminales de las celdas deben tener la capacidad suficiente de conducción para todas las condiciones de descarga y máxima corriente que pueda manejar la celda.

3.9. Bastidor de montaje.

La batería debe suministrarse con su correspondiente bastidor de montaje (estructura de soporte), que deberá estar construido de metal y con características antisísmicas, con recubrimiento resistente a los efectos corrosivos del electrolito y del medio ambiente, además, la estructura debe soportar el peso total de la batería sin ningún problema, durante todo el tiempo de la vida de la batería.

El bastidor debe estar formado por secciones de no más de 2 metros de longitud. Cada uno de ellos con dos escalones (No más, no menos) y tendrá un arreglo tal que permita el fácil acceso (no se acepta el arreglo en el cual el segundo escalón queda encima del primero), para mantenimiento, llenado del electrolito, inspección de nivel y placas internas, además, de permitir el fácil reemplazo de las celdas, sin requerirse más trabajo que desconectar y retirar la celda correspondiente. (No debe requerirse desmontar parte del bastidor o remover otras celdas para reemplazar una de ellas.).

La diferencia de altura entre los escalones del bastidor debe ser mayor que la altura de las baterías para que permita la inspección visual de cada celda completa (Incluyendo el espacio para recibir el sedimento). En su posición final ninguna batería debe cubrir u obstruir la visión del espacio para el sedimento.

El bastidor debe contar con soportes aislantes para montaje directo en el piso del cuarto de baterías y debe permitir una instalación firme, robusta, libre de peligros para los elementos (celda del banco de baterías) y seguridad de las personas.

4. Conectores

Los conectores inter-celda deben tener una longitud tal que permita la separación entre celdas de al menos 10 mm y deben ser de material compatible con las características eléctricas y mecánicas de los bornes de conexión de las celdas, con recubrimiento que evite la corrosión galvánica. Y sobre el un cobertor aislante que tenga los espacios que permitan la medición de los parámetros de mantenimiento. Deben tener la capacidad suficiente para transportar la máxima corriente de descarga durante el tiempo de régimen sin sufrir calentamiento ni deformación alguna.

Los conectores terminales de salida de la batería, se deben suministrar seis (8) conectores terminales de salida tipo de ojo y de compresión, para cable de 110 mm² de área transversal, dos para cada extremo eléctrico del sistema de baterías principales y cuatro para fabricar las conexiones largas que se requieran cuando por limitaciones de espacio los bastidores no puedan instalarse alineados en línea recta.

5. Placa De Identificación.

Debe proveerse el dato de placa de identificación de la batería con los siguientes datos como mínimo.

- Nombre del fabricante.
- Tipo y modelo de la celda.

- Capacidad en amperios hora.
- Régimen de descarga.
- Año de fabricación y número de serie.
- Densidad a plena carga y nivel máximo del electrolito.
- Temperatura de operación.
- Voltaje mínimo de descarga por celda.
- Tensión de flotación e igualación.

6. Accesorios de Mantenimiento y Repuestos

Suministrar el siguiente lote de repuestos por banco de batería solicitado en cada subestación eléctrica, e incluirlo en el costo de este lote en el total de cada banco de batería indicado en lista de cantidades de equipo electromecánico de cada subestación:

- a. Dos (2) baterías de repuesto iguales a las suministradas
- b. Seis (6) conectores intercelda de los mismos utilizados para formar el banco.
- c. Seis (6) tapones de ventilación antilflama.
- d. Un (1) embudo para agregar agua destilada durante los mantenimientos.

7. Pruebas

Pruebas Prototipo

Deberá incluirse el Reporte certificado de las pruebas prototipo realizado al tipo y modelo específicos de batería ofrecido, mostrando que las mismas están en conformidad con las especificaciones.

Pruebas Individuales

Las pruebas individuales de rutina que se realizarán en fábrica servirán como control final de la fabricación. Estas serán efectuadas de acuerdo con la norma especificada y se presentará un informe de las mismas. En la oferta se presentará la lista de pruebas a realizar, las que deberán ser como mínimo las requeridas por la norma aplicable.

Pruebas de Capacidad

Previo a la puesta en servicio se realizarán las pruebas de capacidad a cada uno de los bancos de baterías además de todas aquellas que el fabricante y las normas consideren aplicables.

8. Empaque Y Embarque.

La batería debe ser empacada y embarcada tomando en cuenta lo siguiente:

- La batería se debe embarcar totalmente cargada en seco y totalmente sellada. Además, debe indicar la parte superior y posición de verticalidad de las celdas.
- El electrolito se debe embarcar por separado en recipientes de plástico resistentes al ácido sulfúrico.
- Los conectores, tuercas, accesorios sueltos, etc. Deben embarcarse por separado, formando un paquete debidamente identificado.
- Las celdas deben ser empacadas en bolsas de plástico individualmente y agrupadas en empaque adecuado contra daño alguno.
- Todas las partes de repuesto deben enviarse en cajas debidamente protegidas para evitar deterioros de las partes durante su almacenamiento.

V.ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA DEL CARGADORES DE BATERÍA

1. Información Técnica

Toda la información técnica deberá llevar el nombre y logo del fabricante, así como las fechas de emisión; en caso de pruebas en laboratorios independientes, deberá llevar el nombre y logo del laboratorio.

La siguiente información técnica debe presentarse con el suministro de este equipo:

1. Dimensiones generales del cargador de baterías
2. Catálogos específicos de descripción del cargador, instrucciones generales de montaje, operación y mantenimiento, reportes de prueba y otra literatura pertinente.
3. La información a presentar con la entrega del producto deberá incluir, pero no

necesariamente limitarse a, lo siguiente:

- Las dimensiones generales cargador de baterías indicando dimensiones longitudinales, peso y número de escalones.
- Catalogo descriptivo del cargador
- Instructivo de montaje, operación y mantenimiento.

2. Alcance del Suministro

El alcance del suministro debe incluir el diseño, fabricación, pruebas, empaque y embarque de cada uno de los cargadores de baterías y accesorios. A continuación, se hace una relación de los elementos, accesorios y servicios que integran el suministro:

- a) Cargador de Baterías.
- b) Accesorios.
- c) Recubrimientos.
- d) Empaque y embarque.
- e) Partes de repuesto.
- f) Pruebas.
- g) Planos de dimensiones, instructivos de operación e información técnica.
- h) Instructivo de puesta en servicio.

3. Características Generales

3.1 Condiciones Normales de Servicio.

Los cargadores de baterías deben operar normalmente bajo las siguientes condiciones:

- Temperatura máxima 45°C
- Temperatura mínima 15°C
- Temperatura promedio 30°C

- Altitud de operación 1000msm
- Humedad relativa del aire: mayor a 90%

3.2 Capacidad nominal

- Voltaje nominal de entrada: 208, 3 fases 60 Hz
- Voltaje nominal de salida: 132 VDC
- Corriente nominal de salida: 60 Amp DC
- Tipo de control: Electrónico

El valor de los voltajes de entradas de cada cargador de batería se definirá en sitio de cada subestación.

El cargador debe operar normalmente con variaciones de -12% a +10% de la tensión nominal de alimentación.

La fuente con que se alimente al cargador puede tener cualquiera de las configuraciones siguientes.

- Delta sin referencia a tierra
- Delta abierta con referencia a tierra en la derivación de una de las fases
- Delta con referencia a tierra en la derivación central de una fase.

En cualquiera de ellas que se conecte el cargador este debe funcionar correctamente.

3.3 Frecuencia Nominal

La frecuencia nominal de alimentación debe ser de 60Hz, sin embargo, el cargador debe ser capaz de operar normalmente en un rango de variación entre (47-63 Hz).

3.4 Operación Combinada

El cargador de baterías debe suministrar carga de igualación o carga de flotación, así mismo, alimentar a los equipos que se le conecte.

El cambio de la tensión de flotación a igualación y viceversa debe ser automático y el control de cambio de tensión debe ser mediante el censado de la corriente alimentada a la batería. Además,

debe tener un selector ajustable para cambiar manualmente el modo de carga entre ecualización y flotación.

3.5 Operación del Cargador Desconectado del Banco de Baterías y Conectado a la Carga

El cargador debe operar como una fuente de voltaje de corriente directa, cuando se le desconecte el banco de baterías, su tensión de salida debe ser estable y con un voltaje de rizo de hasta 100 mVrms (Tipo eliminador de baterías).

3.6 Voltaje de Rizado

El voltaje de rizado (Ripple), debe ser menor o igual a 100 mVrms conectado a las baterías y hasta 100 mVrms, cuando esté trabajando desconectado del banco de baterías.

3.7 Tiempo Máximo de Carga

El tiempo máximo de carga debe ser de 24 horas, en automático.
En el modo de operación manual debe tener un temporizador digital, para control de la carga de ecualización.

3.8 Eficiencia

No menor al 88% con una carga igual al 100% de la capacidad nominal y no menor al 83% con carga igual al 50% de la capacidad nominal

3.9 Tensiones Nominales del Cargador de Baterías

Las tensiones de flotación e igualación deben ser ajustables en campo dentro de un rango para que sea posible adaptarlas a las características propias de las baterías, de acuerdo a las especificadas

- **Tensión de flotación**

Mínimo: 130.2 V
Máximo: 133.8 V

- **Tensión de igualación:**

Mínimo: 138.0 V
Máximo: 141.0 V

La variación del voltaje de salida no debe ser mayor al 1% cuando se presentarse oscilaciones de voltaje y frecuencia en la línea que alimenta al cargador o cuando la corriente de carga suministrada por el cargador varíe entre 0 y 100%, el voltaje de salida.

El cargador debe tener los componentes que permitan el ajuste en campo de la tensión de igualación y flotación (Según DIN-41773).

3.10 Valores Nominales de La Corriente de Salida en CD del Cargador

El rectificador debe tener la capacidad de suministrar la corriente nominal de salida en forma continua y sin exceder los incrementos de temperaturas normales, correspondientes a la clase de aislamiento empleado.

3.11 Limitador de Corriente

El cargador debe contar con un circuito para limitar la corriente de salida, hasta un 10% sobre su corriente nominal.

3.12 Transitorios

Por interrupciones momentáneas en la red de alimentación, la tensión transitoria de salida con el cargador conectado a su carga, no debe exceder de un 10% de la tensión nominal.

3.13 Nivel de Ruido Audible

Debe ser menor a 60dB medidos desde cualquier punto a cinco pies de cualquier superficie vertical del gabinete.

3.14 Terminales

Se deben marcar en forma clara y permanente con símbolos y leyendas, todas las terminales susceptibles de conexiones externas, con el objeto de identificar sus funciones.

4. Conexiones a Tierra del Cargador

El gabinete del cargador debe tener conexiones, conectores de tipo mecánico atornillarles, que se pueda realizar las conexiones a tierra.

5. Accesorios

- a. Debe contar de una pantalla Tipo LCD para monitoreo, control, alarmas, toma de lecturas, y otras requeridas, a continuación, se requiere como mínimo que la pantalla o display indique la toma de la siguiente lectura:

- Voltaje de entrada AC (las tres fases).

- Voltaje de Salida DC.
- Voltaje de Flotación.
- Voltaje de Igualación.
- Corriente de carga.

b. Debe contar con un alarmero que indique:

- Perdida de voltaje AC.
- Bajo Voltaje DC.
- Alto Voltaje DC.
- Falla de voltaje DC.
- Circuito positivo a tierra.
- Circuito negativo a tierra.

c. Por cada una de las alarmas del apartado anterior el cargador también debe contar con contactos de relé adicionales para indicación remota de las alarmas a través de un bloque de borneras con ese propósito.

d. Debe tener el dispositivo que permita probar las luces del alarmero propio del cargador

e. Debe poseer los accesorios de comunicación para su monitoreo remoto.

6. Características del Control

- Debe ser electrónico. Los ajustes deben configurarse directamente en el equipo en forma manual o en forma virtual a través de una interface instalada en el equipo si además tiene la opción de realizar ajustes desde una computadora, debe suministrarse el software y el cable de conexión necesario para poderlo realizar, el software debe ser correr en un sistema operativo Windows 7 o la versión más reciente de Microsoft.
- Debe tener los medios para ajustar por separado el voltaje de flotación y ecualización.

- Debe tener un selector para cambiar el modo de carga en forma manual entre flotación y ecualización.
- Deben poderse hacer los ajustes ya sea por selectores manuales o directamente en el panel de control electrónico con pulsadores.
- Debe tener una placa de identificación para cada uno de los instrumentos y equipos suministrados.
- Debe poseer dispositivos con capacidad para 20 o más amperios para controlar el o los extractores de aire del cuarto de baterías cuando el cargador esté en el modo de carga de igualación.
- Debe tener un ajuste que detecte si el tipo de celda si es de plomo ácido o Níquel- Cadmio, el número de celdas y tiempo de carga de igualación.

7. Protecciones

El cargador de baterías debe tener como mínimo las siguientes protecciones:

- Debe tener un interruptor termo magnético general de Corriente Alterna de alta capacidad de interrupción para la alimentación, con el número de fases y corriente nominal adecuada.
- Debe tener un interruptor termo magnético general de CD de alta capacidad de interrupción para la salida de dos polos y fusibles de acción rápida para tiristores.
- Un supresor de sobretensiones en la entrada de corriente alterna.
- Protección contra polaridad inversa a través de diodos de supresión

8. Comunicación Para Monitoreo Remoto

El cargador debe tener instalado el juego componentes de comunicación para el monitoreo remoto del rectificador usando protocolos DNP3 nivel 2, con conexiones estándar RS-485. Con entrada Ethernet que permita a los dispositivos seriales DNP3 comunicarse con un "Ethernet host".

9. Tipo de Montaje

Autosoportado y anclado en el piso.

10. Placa De Identificación

Esta placa debe ser de acero inoxidable, debe estar fijada con remaches o puntos de soldadura. No se aceptan placas atornilladas.

El grabado de la placa debe ser en bajo relieve (no del tipo golpe) y debe contener los siguientes datos:

- Nombre del fabricante.
- Modelo y número de serie.
- Tensión de alimentación.
- Número de fases (alimentación).
- Frecuencia (alimentación).
- Tensión de salida en DC.
- Corriente nominal de salida en DC.
- Tensión de flotación e igualación.

11. Gabinete

- El gabinete del cargador de baterías debe estar formado por un armazón de lámina de acero estructural Nema 1, resistente a la corrosión y al moho a lo largo de su vida útil de al menos 20 años.
- El gabinete del cargador de baterías debe ser auto soportado y con la parte posterior diseñada para instalarse junto a la pared.
- El cargador de baterías debe ser auto enfriados, debe tener enfriamiento por convección natural. No se aceptan cargadores con ventilación forzada.
- El gabinete debe contar con los medios adecuados para su izaje y soporte adecuados.

- Debe tener terminales para conectar la estructura a tierra.
- El gabinete debe estar protegido contra la formación de moho.
- Color Gris ANSI 61.
- El gabinete del cargador de baterías debe tener preparación para entrada de tubo conduit 2" por la parte inferior.

12. Identificación Comercial de los Componentes

El proveedor debe proporcionar los datos completos de identificación de cada uno de los componentes electrónicos y de sus sustitutos comerciales, junto con los diagramas completos del equipo.

13. Partes de Repuesto

Suministra el siguiente lote de repuesto:

- Un (1) Tiristor de potencia igual a los que tiene instalados
- Un (1) juegos de lámparas indicadoras.
- Dos (2) fusibles de cada tamaño, usados en circuitos de control.
- Una (1) tarjetas de control (modulo) de cada tipo incluido.

Nota: Este lote de repuesto debe incluirse en el costo de cada cargador de batería indicado en lista de cantidades de equipo electromecánico de cada subestación.

14. Pruebas

Los cargadores de baterías una vez instalados por el suministrador en los sitios correspondientes, serán sometidos por éste a las pruebas que recomiende el fabricante, condición imperativa para la recepción provisional de cada uno de los cargadores de baterías.

Pruebas Prototipo.

Deberá incluirse el Reporte certificado de las pruebas prototipo realizado al tipo y modelo específicos de batería ofrecido, mostrando que las mismas están en conformidad con las especificaciones

Pruebas individuales

Las pruebas individuales de rutina que se realizarán en fábrica servirán como control final de la fabricación. Estas serán efectuadas de acuerdo con la norma especificada y se presentará un informe de las mismas. En la oferta se presentará la lista de pruebas a realizar, las que deberán ser como mínimo las requeridas por la norma aplicable.

Pruebas de Aceptación.

Previo a la puesta en servicio se realizarán las pruebas de aceptación del cargador y se evaluará su desempeño durante la prueba de capacidad de los bancos de baterías además de todas aquellas que el fabricante y las normas consideren aplicables

15. Empaque y Embarque

El cargador de baterías debe ser empacado y embarcado tomando en cuenta lo siguiente:

- Deben embarcarse por separado, formando paquetes debidamente identificados cubierto y protegido con madera y forrado con plástico, adecuado contra daño alguno.
- Todas las partes de repuesto deben enviarse en cajas debidamente protegidas para evitar deterioros de las partes durante su almacenamiento.

16. DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

El Contratista deberá llenar las características técnicas garantizadas banco y cargador de baterías pedidos en este documento de especificaciones técnicas, los cuales servirán de base para el posterior control del suministro. Cada página de estas características garantizadas deberá estar refrendada por el fabricante mediante su sello.

Ítems	Descripción	Criterio	Si	No
I	BATERÍAS			
1	Marca de la batería Ofertada			
2	Modelo de la batería ofertada			
3	País donde se fabricará el producto ofertado			
4	Años de experiencia fabricando este tipo de productos	Mínimo 20 años		
5	El fabricante de las baterías tiene los certificados ISO especificados	Los presenta con la oferta		
6	Con la oferta presenta las dimensiones de baterías y bastidor	Debe presentarlos		

7	Con la oferta presenta catálogos específicos que describen las baterías, instrucciones de montaje, y reportes de prueba prototipo	Debe presentarlos		
8	Capacidad de las baterías con un régimen de 10 horas	300 A-H		
9	Son baterías estacionarias para servicio interior	Estacionaria Servicio interior		
10	Tensión del sistema: Nominal Máximo Mínimo	130 Vdc 142 Vdc 108 Vdc		
11	Tipo de materiales de fabricación (plomo-acido, plomo-antimonio, plomo-calcio)			
12	Numero baterías de 1 celda de 2 V C/U	60 baterías		
13	Estado de carga al momento de la carga	Cargada en seco		
14	Electrolito suficiente para llenado de todas las baterías	Incluido		
15	Tensión de flotación por cada celda	2.17-2.23		
16	Tensión de igualación por cada celda	2.30-2.35		
17	Tensión final de descarga por celda	1.8		
18	Recipiente			
19	Material	transparente		
20	Marcas de nivel máximo y mínimo	Debe tenerlas		
21	Espacio para la acumulación de sedimento	Debe tenerlas		
22	Tapón anti flama	Debe tenerlos		
23	Bastidor de montaje de baterías fabricado de metal, con recubrimiento resistente al acido.	Incluido		
24	Longitud máxima de cada sección del bastidor	2 m		
25	Número máximo de escalones para posicionar baterías en cada bastidor (La línea más alta no debe quedar verticalmente sobre el más bajo).	2		
26	El diseño del bastidor permite fácil acceso para mantenimiento y reemplazo de baterías	Debe permitirlo		
27	Diferencia de altura entre los escalones del bastidor para permitir la inspección visual de la batería completa	Mayor que la altura de las baterías		
28	Cobertor aislante en los conectores interceda	Debe tenerlos		
29	Se suministra 8 conectores terminales de ojo, de compresión para cable 110 mm ²	Suministrados con las baterías		
30	Accesorios de mantenimiento y repuestos	Todos Incluidos		
31	2 baterías de repuesto			

32	6 conectores intercelda			
33	6 tapones antiplama			
34	1 embudo			
II	CARGADOR DE BATERÍAS			
1	Marca de Cargador a Suministrar			
2	Modelo de Cargador a Suministrar			
3	País donde se fabricará el producto ofertado			
4	Años de experiencia fabricando este tipo de producto	Mínimo 20 años		
5	El fabricante del cargador de baterías tiene los certificados ISO especificados	Los presenta con la oferta		
6	Con la oferta presenta planos de dimensiones generales del cargador	Debe presentarlos		
7	Con la oferta presenta el catálogos con las características específicas y generales, instrucciones de montaje y resultado de pruebas prototipo	Debe presentarlos		
7	Tensión de alimentación (a definir antes de su fabricación)	208V, 60 Hz		
8	Voltaje nominal de salida	130 Vdc		
9	Capacidad nominal no menor a	65 Amperios		
10	Tipo de control	electrónico		
11	Compensación por variaciones de voltaje del alimentador	-12% a +10%		
12	Cambio de modos de operación entre flotación e igualación	Manual y automático		
13	Operación del cargador con carga y desconectado de las baterías	Tensión estable (Eliminador de baterías)		
14	Tensión de rizado	Máximo 100 mVrms		
15	Eficiencia al 50% de la capacidad de carga	No menor a 88%		
16	Eficiencia al 100% de la capacidad de carga	No menor a 83%		
17	Regulación de voltaje	No mayor a $\pm 0.27\%$		
18	Posibilidad de ajuste de tensiones de flotación e igualación en campo	Sebe ser ajustable		
19	Tensión de flotación ajustable	130.2 a 133.8 V		
20	Tensión de igualación ajustable	138.0 a 141.0 v		
21	Corriente máxima de salida	110% de la nominal		

21	Función del cargador cuando la corriente demandada excede el 110 % de la corriente nominal	Debe autoajustarse para limitar la corriente.		
22	Tensiones transitorias	No mayores al 110% de la nominal		
23	Ruido audible	Max 60 dB		
24	Terminales de conexión a la red de aterrizaje	Debe tenerlas		
25	Mediciones desplegadas en cargador de baterías	Tensión entrada		
25.1		Tensión saliente		
25.2		Corriente salida		
26	El tablero de alarmas del cargador incluye:	Pérdida Vac		
26.1		Bajo Voltaje Vdc		
26.2		Falla rectificador		
26.3		Polo pos a tierra		
26.4		Polo neg a tierra		
27	Salidas tipo relé para señalización remota por alarmas de cargador	Pérdida Vac		
27.1		Bajo Voltaje Vdc		
27.2		Falla rectificador		
27.3		Polo pos a tierra		
27.4		Polo neg a tierra		
28	Luces del panel de alarmas	pueden probarse		
29	Accesorios para comunicación y monitoreo por escada	Debe tenerlo		
30	El control es electrónico y ajustable en el campo	Incluido		
31	Las tensiones de flotación e igualación son ajustables por separado	De serlo		
32	Selector para seleccionar el modo de carga manualmente	Debe tenerlo		
33	Salida de 20 amps para controlar extractor y arranque durante carga de igualación	Debe tenerlo		
34	Tipo Interruptor termo magnético para alimentación Vac	Incluido de alta capacidad		
35	Interruptor termo magnético de interrupción para salida Vdc	Incluido de alta capacidad		

36	Supresor de sobretensiones de entrada	Debe tenerlo		
37	Protección contra polaridad inversa	Incluida		
38	Tarjeta de comunicaciones para monitoreo remoto, protocolo DNP3 nivel 2 con conexión RS-485. Entrada Ethernet	Debe incluirse		
39	Gabinete resistente	Resistente a la corrosión		
40	Auto enfriado por convección natural	Debe serlo		
41	Color	Gris ANSI 61		
42	Partes de repuesto	Debe incluirse		
43	1 Tiristor igual a los que tiene instalados	Debe incluirse		
44	1 Juego de lámparas indicadoras del panel de alarmas y otras	Debe incluirse		
45	2 Fusibles iguales a los que tiene instalados	Debe incluirse		
46	1 Tarjeta de control de tiristores	Debe incluirse		
47	Normas IEC 61000-6-4, IEC 61000-6-2, IEC 61000-6-4, IEC 60146, IEC 60439-1, NFC 58-311.	Cumple		

Firma y sello del Proveedor

SECCION 9.

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS EN EQUIPOS MENORES Y MAYORES PARA 230kV, 138kV, 69kV, 34.5kV Y 13.8kV PARA SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

ESTRUCTURAS DE ACERO

1. ALCANCE

- A. Esta sección especifica los requisitos para diseño, fabricación, instalación y pruebas de estructuras de acero para subestación y anclajes como se muestra en los Dibujos del Proyecto. Estas estructuras servirán para la entrada o salida de las líneas, soporte de cuchillas desconectadoras, soportes de barra, transformadores de medida, soportes de apoyo, soportes para los interruptores de potencia, soportes para los pararrayos, pórticos para barra tesada, pórticos para salida de líneas y otros equipos tal como se indica en los dibujos.
- B. Los planos muestran el arreglo general, espaciamientos, distancias libres y dimensiones.

Las estructuras consistirán de miembros de celosías o estructuras formadas como se requiera o se indique en los dibujos de diseño y deberán incluirse en el suministro los respectivos pernos de anclaje para cada estructura de soporte de los equipos.

2. DIBUJOS

A. GENERAL.

El Contratista deberá suministrar para su revisión los siguientes datos y dibujos de las estructuras de acero previo a su fabricación. Deberá someterse de acuerdo a los requerimientos aquí especificados y aprobados por la supervisión del proyecto.

B. PLANOS DE DATOS Y DETALLES DE

1. Cálculos completos de esfuerzos y diagramas que muestren el diseño de todos sus miembros y sus conexiones.
2. Detalles estructurales dibujos que muestren la placa de montaje de acero completa con sus pernos de anclaje, arandelas, tuercas y contratueras, espaciadores para anclajes y diagramas de montaje.
3. Clasificación del acero por medio de Normas ASTM indicando número y descripción de los diferentes tipos de acero a ser utilizados.
4. Suministrar todo el dato necesario para diseñar las funciones, incluyendo cargas máximas de soporte y levantamiento estructural.

5. Dimensiones completas.

6. Distancias libres.

A. DIBUJOS DE MONTAJE

El Contratista deberá suministrar dibujos de montaje completos. Estos deberán ser lo suficientemente detallados que permitan a otros completar el montaje de estructuras de equipos en el campo.

3. MATERIALES

Los materiales deberán ser conforme a lo siguiente:

A. ESTRUCTURA DE ACERO

Conforme a ASTM-A36 y A42 "Specification For Steel For Structural Steel".

B. PERNOS DE ACERO

Los pernos deberán ser tipo comercial. El grado del acero de los pernos y roblones deberá ser igual con una misma resistencia a la tracción de 3500 Kg/cm.

4. FABRICACION

1. General.

La fabricación deberá ser de alta calidad y de acuerdo a las más modernas prácticas de taller. Partes semejantes y partes de repuesto deberán ser intercambiables. Los ajustes en partes reemplazables deberán ser exactos y para dimensiones específicas, de tal manera que las modificaciones hechas en los dibujos puedan ser fácilmente ejecutables en el campo.

2. Soldadura Eléctrica

- a) Preparación para Soldadura. Los miembros a ser unidos por soldadura deberán ser cortados de tamaño exacto, con los bordes biselados, para disponer el tipo requerido de soldadura, y para permitir completa penetración. Las superficies de los miembros deberán estar libres de herrumbre, grasa u otros materiales extraños a lo largo de los biseles preparados para la soldadura.
- b) Soldadura. Toda la soldadura deberá ser realizada por medio del método de arco eléctrico, con un proceso que se ajuste a los requisitos de AWS Standard Qualification Procedure.

- c) Calificación de Soldadores. Todos los soldadores asignados al trabajo deberán haber pasado una prueba de calificación para soldadores, como la especificada en la AWS Standard Qualification Procedure.

Todos los gastos en conexión para hacer las pruebas de calificación para soldadores deberán ser cubiertos por el Contratista.

5. ESTRUCTURAS DE ACERO

GENERAL

- A. Los miembros de la armadura de la estructura de acero deberán ser conforme a tamaño standard como se muestra en el AISC "Manual of Steel Construction", diseñado y fabricado de acuerdo a las especificaciones en "AISC manual and NEMA pub. No.SG6, Part. 36 outdoor Substations".

Todos los materiales de la estructura de acero deberán ser galvanizados después de haber sido cortados, taladrados, soldados o antes de su montaje. Deberán ser provistos todos los agujeros, pernos, arandelas, arandelas de presión, tuercas, contratueras, herrajes y equipo misceláneo necesario para el montaje de todo el equipo eléctrico.

El procedimiento de galvanizado deberá ser Hot-Dip.

- B. **PERNOS DE ANCLAJE**

Deberán ser provistos pernos de anclaje, tuercas y contratueras galvanizados. Se deberá acoplar una contratuerca posterior al apriete de la tuerca regular. El uso de doble tuerca regular no se permitirá.

- C. **EQUIPOS DE ACCESO**

En todas las estructuras deberán proveerse peldaños de acero desde los 3 metros hasta la cresta del hilo de guarda.

- D. **CARGAS**

1. **General**

Las cargas sobre estructuras y equipos deberán ser conforme a las Normas NEMA Pub. No.SG-6, no habrá carga de hielo o nieve.

2. **Cargas Verticales**

La carga vertical deberá consistir en el peso de la estructura más el 150% del peso del equipo montado en ella.

3. Carga Sísmica

La carga sísmica deberá ser no menor a 0.25 g en cualquier dirección.

E. ESFUERZOS PERMISIBLES

Las estructuras de las Subestaciones deberán ser calculadas y dimensionadas de modo que la suma de los máximos esfuerzos estáticos para las peores condiciones de carga por cada miembro no deberá exceder los esfuerzos permisibles especificados en el manual de construcciones de acero AISC.

F. GALVANIZADO

1. Todos los materiales, incluyendo pernos, tuercas y contratueras deberán ser galvanizados en caliente. Los materiales no deben ser galvanizados hasta que todas las operaciones de taller hayan sido completadas.

2. Las placas, perfiles y todas operaciones de soldadura deberán ser galvanizadas después de su fabricación. Después de haber sido limpiado todos los materiales deberán ser galvanizados de acuerdo a las Normas ASTM-A123, "Especificaciones para revestimiento de zinc (galvanizado en caliente) en productos fabricados en laminación, comprimido y forjado en chapas de acero, planchas, barras y lámina". Y las Normas ASTM-A386, "Especificaciones para revestimiento de zinc (baño en caliente) en montajes en productos de acero". Los procedimientos de prueba y ensamblaje del galvanizado deberán ser conforme a las Normas:

- ASTM-A143 "Recommended Practice for Safeguarding Against Embrittlement of hot Galvanized Structural Steel Products and Procedures for detecting Embrittlement".
- ASTM A384. "Recommended Practice for Safeguarding Against Warpage and Distortion during Hot-Dip Galvanizing of Steel Assemblies".
- ASTM A385 "Recommended Practice for Providing High Quality Zinc Coating (Hot-Dip) and Assembled Products".

Curvas o codos muy pronunciados serán causa de rechazo de los materiales. Todos los agujeros en los materiales deberán estar limpios del exceso de peltre después del galvanizado.

3. Pernos, tuercas, arandelas, contratueras y herrajería similar deberá ser galvanizado de acuerdo con las Normas ASTM-A153, "Especificaciones para revestimiento de zinc (baño en caliente) en herrajería de hierro y acero".
4. El alabeo y barrido que deba ser removido después del galvanizado, deberá ser removido por presión o rodamiento del material. Los materiales que no puedan ser certificados sin causar daño al galvanizado serán rechazados.

G. DEFECTOS O DAÑOS AL REVESTIMIENTO DEL GALVANIZADO

Defectos o daños al revestimiento del galvanizado como la no adherencia del zinc al acero, variaciones en el espesor del revestimiento, espesores de zinc localizados, revestimiento rugoso excesivo u otros defectos que indiquen evidencias que el galvanizado ha sido aplicado en forma defectuosa, serán causas de su rechazo. Todo el acero rechazado deberá ser reemplazado o reparado (siempre y cuando sea aprobado por ENEE) a cuenta del Contratista. Las reparaciones del acero rechazado deberán ser realizadas conforme a lo establecido en las Normas ASTM A-123-67 y ASTM A-153-67, removiendo el galvanizado, preparando la base del Metal y volviendo a galvanizar por el método del baño en caliente. Las reparaciones al metal por el uso de spray, o escoriaciones causadas por soldaduras, u otros defectos, no serán aceptados.

H. MARCAS

Las marcas de los perfiles deberán ser estampados bajo relieve con letras de al menos 2.5 cm de altura. Los defectos y daños al revestimiento del galvanizado serán rechazados y reparados conforme a lo descrito en este capítulo. Pero en caso de pequeños daños menores del 1% del total del revestimiento de una pieza (máximo 100 cm²) este puede ser reparado con capa de polvo de zinc.

I. PRUEBAS E INSPECCIONES

1. El Contratista deberá realizar pruebas e inspecciones a los materiales suministrados bajo éstas especificaciones. Además, la ENEE podrá inspeccionar el material fabricado bajo éstas especificaciones en la fábrica o en el sitio de la obra antes de ser instalados.
2. El Contratista suministrará seis copias de reportes de pruebas certificadas que muestren los resultados de las pruebas requeridas por estas especificaciones y aplicables a las especificaciones de referencia.
3. Las pruebas serán conducidas de acuerdo con las especificaciones ASTM. Todas las pruebas serán realizadas con cargo al Contratista.
 - a. Las propiedades químicas y mecánicas de las estructuras de acero serán conforme a las especificaciones ASTM.
 - b. ASTM-A394, especificaciones para acero galvanizado de torres de transmisión, tuercas y pernos. ASTM A325, especificaciones para pernos de alta resistencia para uniones de estructuras de acero, incluyendo adecuadas tuercas y arandelas planas o equivalentes, si es aplicable.
 - c. ASTM-A 123, "Specification for zinc (hot-galvanized) coating on products fabricated from rolled, pressed, and forged steel shapes, plates, bar and strip".

- d. ASTM-A153, "Specification for zinc coating (hot-dip) on Iron and Steel Hardware".
 - e. ASTM-A239, "Method of Test for Uniformity of Coating by the preece Test (Cooper Sulfate Dip) on zinc coated (galvanized) Iron or Steel Articles".
- 4. Bordes muy agudos de radios menores de 3/32 y roscas deberán soportar 4 inmersiones.
 - 5. Todas las otras superficies deberán soportar 7 inmersiones.

J. ESTRUCTURAS DE SOPORTE

El Proveedor deberá suministrar las estructuras de soporte y herrajes necesarios para el montaje de los disyuntors de potencia, Cuchillas desconectadoras, transformadores de medida y soportes de barra.

6. EMPAQUES DE LA ESTRUCTURA DE ACERO

- A. El equipo para la Subestación deberá ser empacado en forma separada. En cada caja, embalaje, bultos, deberá ser marcado claramente con el nombre de la subestación para la cual es destinada.
- B. La forma de empaque deberá ser aprobada por ENEE.
- C. Los vehículos en los cuales sea transportado el acero deberá estar limpio y libre de materiales extraños, que puedan causar daño al acero y al revestimiento de zinc.

7. PLACA DE FASES

Para indicar las fases de entrada y salida de las líneas en la subestación, se deberá ubicar una placa de fases en la estructura correspondiente como sea indicado por la ENEE.

El material de la misma deberá ser de laminado rígido, de hoja de acero galvanizado en caliente de calibre americano No.18=0.05" ó 1.3 mm de espesor.

La placa será suministrada de color amarillo fluorescente con letras en color negro. La pintura deberá ser resistente al ambiente.

El precio por el suministro y ubicación de todas las placas de fase deberán ser incluidas en la suma global del precio de las estructuras de acero en cada subestación. Los dibujos de contrato muestran lo requerido de las placas de fases.

Las dimensiones de cada placa serán 8 x 8 pulgadas, con letras de 4 x 6 pulgadas, 6 siendo la altura.

8. DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS ESTRUCTURAS METÁLICAS PARA EQUIPO MENOR Y MAYOR

El Oferente debe llenar el cuadro de características técnicas garantizadas, incluir la información técnica adicional y otra requerida.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS

Las siguientes son las características técnicas garantizadas por el oferente _____ y por el fabricante _____:

Todos los valores y otros datos declarados deberán ser consistentes con los valores y otra información incluidos en las tablas de información y/o catálogos publicados por el fabricante. Cada página de estas características garantizadas deberá estar refrendada por el fabricante mediante su sello

ESTRUCTURAS DE SOPORTE PARA EQUIPO MENOR Y MAYOR TIPO CELOSIA DE ACERO GALVANIZADO		Proponente:	
Nombre y país de fabricación de las estructuras metálicas de tipo celosía		1. 2. (si lo hay)	
Ubicación de la planta de fabricación de estructuras metálicas		1. 2. (si lo hay)	
Ubicación de la planta de galvanizado y capacidad anual de producción			
Material			
Descripción	Norma aplicable		Fabricante y país de origen
	Acero estructural	Acero estructural de alta resistencia	
Formas laminadas			
Placas			
Pernos y tuercas de conexión			
Dispositivos de cerrado			
Escalones y tuercas			
Arandelas de presión			
Pernos de anclaje			
Normas Aplicables			
Galvanizado – de las estructuras			
Estándar			
Peso de la capa de Zinc, g/m ²			
Normas Aplicables			
Galvanizado – Pernos, Tuercas y Contratueras			
Estándar			
Peso de la capa de Zinc, g/m ²			
Método de recubrimiento para pernos -		galvanizado en caliente	
Método de recubrimiento para tuercas y		galvanizado en caliente	

contratuercas		
Hilos en las tuercas	fileteado antes de	fileteado después de
Fileteado de las tuercas después del galvanizado		
Galvanizado – Arandelas de presión		
Estándar		
Método de recubrimiento	galvanizado en caliente	otro
Peso del recubrimiento de zinc , g/m ²		
Planos de la estructura	Planos a incluir	
Peso de estructura	Tablas a incluir	

❖ **INFORMACIÓN TÉCNICA ADICIONAL REQUERIDA:**

4. Certificados ISO 9001:2000 vigentes
5. Catálogos y otra información general publicada por el

Fabricante

Sí ____ No ____

Información adicional presentada:

(Describir otra información presentada en la oferta)

SECCIÓN 10.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS CABLE DE FUERZA, CONTROL Y MEDICION, Y CABLE AISLADO EN 13.8kV, CONDUCTOR DE ALUMINIO DESNUDO CON ALMA DE ACERO TIPO ACSR, CABLE DE ACERO DESNUDO TIPO EHS

REQUERIMIENTOS TÉCNICOS DEL CONDUCTOR DE FUERZA, CONTROL Y MEDICION**9. ALCANCE**

Esta sección especifica los requisitos para diseño, fabricación, traslados al sitio, instalación, y pruebas en sitio, para los cables de fuerza y control para las subestaciones eléctricas, el contratista debe incluir sin limitarse a lo siguiente: El conexionado o cableado de todo el equipo electromecánico para cada una de las bahía en 230kV, 138kV, 69kV, 34.5kV y 13.8kV, bancos de capacitores, luminarias externas, tomas de fuerza trifásicas, tomas de fuerza monofásico y trifásica, para cada una de la subestaciones incluidas en este proyecto, el conexionado debe instalarse desde la yarda hasta la sala de control donde incluirá todo el equipo de control, medición, comunicación, transformador de potencia, tableros en la sala de control, sistema de automatización, cargador de batería, tableros de Corriente Directa y de Corriente Alterna a instalarse en la sala de control nuevas, existentes y ampliadas de acuerdo a los indicado en la lista de cantidades de obras electromecánicas para cada una de la subestaciones.

Incluir como parte del alcance el suministro e instalación de los interruptores termo-magnéticos requeridos en los tableros nuevos para aquellas señales requeridas de los tableros existentes ubicados en los diferentes ambientes en las salas de control de las subestaciones existentes.

En las salas de control de las subestaciones nuevas, el alcance para el conexionado o cableado de todo el equipo electromecánico para cada una de las bahía ya sean en 230kV, 138kV, 69kV, 34.5kV y 13.8kV, luminarias externas, tomas de fuerza trifásicas, tomas de fuerza monofásico y trifásica, el conexionado debe realizarse desde la yarda donde estarán los equipos electromecánicos hasta la sala de control nueva, donde estará todo los tableros PC&M, comunicación, sistema de automatización, cargador de batería, tableros de Corriente Directa y de Corriente Alterna ubicados en los diferentes ambientes en cada sala de control, según aplique en cada subestación nueva.

Incluir en el alcance del conexionado de todas las subestaciones existentes y nuevas el enductado de los equipos de yarda a la canaleta de cable control y de todos los tableros a ubicarse en la sala de control, incluir todos aquellos accesorios de sujeción, tubería EMT rígida y flexible tipo BX, conectores, abrazaderas para el cableado o conexionado según sea el caso, incluir obras civiles, este alcance aplica también para las salas de control existentes que serán ampliadas y a remodelar.

Es parte del alcance de estos proyectos aquellas señales y conexionado requerido para la reconexión de los equipos existentes y nuevos de los equipos de la yarda y de la sala de control.

Todos los materiales y accesorios indicados en los párrafos anteriores aplican para las subestaciones nuevas, sin incluir tableros existentes; todo el alcance indicado en este apartado en su oferta, también incluirlo como complemento en el alcance indicado en la lista de cantidades de obras y equipo electromecánico en los ítems que corresponden a este alcance.

1. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS DEL CONDUCTOR DE FUERZA Y CONTROL

A. GENERAL

Los cables de fuerza y de control deben ser resistentes a emisión de gases corrosivos, gases tóxicos, humo oscuro, a los ácidos, químicos, grasas, resistente a la intemperie, a resistencia mecánica, estos conductores deben ser apropiados para ser instalados en lugares mojados y secos, estos cables deben ser fabricados de no propagación de incendio, los cables de fuerza y control serán instalados en ductos metálicos, no metálicos, ductos subterráneos, en trincheras, en tubos conduit, el voltaje máximo de operación deberá ser de 600 V, Los cables de fuerza y de control podrán ser suministrados de uno o varios conductores, el conductor deberá ser fabricado para operar a una temperatura de 90°C en localización seca y 75°C en localizaciones húmedas, los conductores deben ser de material de cobre suave multifilar, no se aceptan cables sólidos.

B. CABLES

C. PARA 600 VOLTIOS:

El material del conductor deberá ser de cobre suave cableado concéntrico, el conductor deberá ser trenzado Clase B flexible (no se aceptarán conductores sólidos) según Normas ASTM B-3 o IPCEA-NEMA S-19-81; el aislamiento y la cubierta deberán ser de polietileno enrollado en forma transversal y cruzada (XLP) según normas UL 854.

Los cables de conductor múltiple deberán ser tipo minería para uso a una temperatura de conductor de 90° y tener conductores de cobre trenzado Clase C flexible (no se aceptarán conductores sólidos) de acuerdo a las normas ASTM B-8. El aislamiento de cada uno de los conductores deberá ser de cloruro de polivinilo (PVC) con armazón de nylon de acuerdo a la última edición de las normas IPCEA S-61-402. Los conductores deberán ser cableados juntos con los separadores necesarios y cubiertos con un forro de PVC que se ajuste a los requerimientos de las normas IPCEA S-61-402.

D. CABLES DE CONTROL

Los conductores de los cables de control deberán ser para uso a una temperatura de 90°C y tener conductor de cobre enrollado clase K según las normas ASTM B-14. El aislamiento de cada uno de los conductores deberá ser de policloruro de vinilo (PVC), con armazón de nylon, El núcleo del cable será blindado por una cinta de aluminio poliéster más una malla de cobre estañada trenzada sobre el mismo, el porcentaje de cobertura de la malla para todos los diámetros de núcleos estará comprendida entre un 60% a 70%. Otro tipo de blindaje podrá ser cinta de aluminio poliéster aplicada en formas helicoidal sobre el núcleo y como drenaje una cuerda de cobre estañada de la misma sección que los conductores principales. Los conductores deberán seguir un código de colores para identificación y cumplir con las normas IPCEA S-61-402. Los conductores deberán ser cableados juntos con los separadores necesarios y cubiertos

Con un forro de PVC deberá estar fabricada para soportar una temperatura nominal de 90°C que se ajuste a los requerimientos de las normas IPCEA S-61-402

El Contratista deberá suplir además todos los materiales, accesorios y herramientas necesarias para la instalación. Todo en proporción a la cantidad de cable necesaria para el alambrado de la subestación.

C. TIPOS Y CALIBRES DE CABLES

Los tipos y calibres de conductores de fuerza y de control que deberán usarse como referencia en el cableado de los equipos de la subestación son los siguientes: 2X12 AWG, 12 x 12 AWG, 10 x 12 AWG, 7 x 12 AWG, 5 x 12 AWG, 4 x 10 AWG, 2 x 10 AWG, 4 X 8 AWG, 2 x 8 AWG, 19x12 AWG, 24X12 AWG

Los circuitos de medida y protección que salen del secundario de los transformadores de corriente y de potencial deben ser alambrados con calibre #10 AWG, sin embargo, el oferente ganador tiene que presentar una memoria de cálculo y una ingeniería especificando los calibres adecuados de acuerdo a la información proporcionada del equipo a instalarse en el proyecto, considerando las pérdidas y caídas de tensión tal como lo especifica las normas.

2. DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS CABLE DE FUERZA Y DE CONTROL Y MEDICIÓN

El Oferente deberá completar los cuadros de características técnicas garantizadas que se incluyen y suministrar la información técnica adicional y otra requerida. Podrá incluir información técnica adicional

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS

Las siguientes son las características técnicas garantizadas por el oferente _____ por el fabricante _____:

Todos los valores y otros datos declarados deberán ser consistentes con los valores y otra información incluidos en las tablas de información y/o catálogos publicados por el fabricante. Cada página de estas características garantizadas deberá estar refrendada por el fabricante mediante su sello

DESCRIPCION**GANATIZADO POR EL OFERENTE**

28. Fabricante (razón social) y país de origen	_____
29. Tipo y modelo	_____
30. Tipo de Instalación	_____
31. Normas aplicables	_____
32. Tensión nominal de operación, 600 Vol.	_____
33. Material de conductor de cobre	_____
34. Calibre y cantidad de los conductores a suministrar	_____/_____/_____/_____/_____
35. Clase de aislamiento Cloruro de polivinilo (PVC) y XLP	SI_____No._____

36. Temperatura ambiente en localización

Seca/Húmeda, (90°C/75°C)

Sí _____ No. _____

❖ **INFORMACIÓN TÉCNICA ADICIONAL REQUERIDA:**

6. Certificados ISO 9001:2000 vigentes

7. Catálogos y otra información general publicada por el

Fabricante

Sí ____ No ____

Información adicional presentada:

(Describir otra información presentada en la oferta)

REQUERIMIENTOS TÉCNICOS DEL CONDUCTOR DE POTENCIA XLPE PARA 13.8kV

1. ALCANCE

Esta sección específica los requisitos para diseño, fabricación, traslados al sitio, instalación, y pruebas en fabrica, pruebas en sitio, para las boquillas o terminales y los cables de potencia aislado en XLPE para 13.8kV.

El conductor de potencia aislado en 13.8kV se requiere para la conexión del lado de baja (13.8kV) de los transformadores de potencia a instalar en la **Subestación Bermejo y SE Choloma**, este conductor también debe conectar los circuitos de salida de distribución considerados en este proyecto, en la subestaciones eléctricas antes mencionadas, este cable será monofásico instalado subterráneamente en ductos y/o canaleta, en la parte aérea se conectara a la barra rígida en 13.8 KV, a través de un arreglo con soportes de apoyo en aisladores tipo estación a una estructura de soporte metálica hasta las boquillas o conos de alivio acoplados en cada uno de los cables de potencia en 13.8KV, en el otro extremo del conductor de potencia se conectara a los alimentadores para las líneas de distribución de tipo Metal Clad y/o Barra aérea.

las terminales serán de material de aislamiento de hule siliconado para 13.8kV, el cable potencia será monofásico, suministrar descargadores de aterrizaje, suministro e instalación de ductos para la instalación del cable en la parte aérea que sale sobre nivel de suelo y los accesorios de sujeción para la instalación de los mismos, las terminales y ductos deberán ser instalados de tal manera que no penetre humedad en los ductos y a los cables, incluir el suministro e instalación de aterrizaje para el cable de potencia, si se diera el caso que el contratista propusiera la instalación de más de dos conductores por fase esta estructura metálica deberá adecuarse a este diseño, el contratista debe incluir todos los accesorios de sujeción requeridos para la instalación de la terminales y del cable.

Este cable de potencia será instalado bajo suelo, en ductos, donde el cable tenga que hacer giro, estos radios deberán ser recomendados por el fabricante del cable, para el jalado del cable se debe utilizar material de tipo lubricantes y otros insumos deslizante para que el cable no sufra daños en el forro, en el conductor o en cualquiera de sus partes, el contratista debe considerar obras civiles de excavación, tubo de concreto o de PVC eléctrico especiales para este tipo de instalación, estos tubos deben ser embebidos en concreto, el diámetro de los tubos deben ser adecuado para que los cables tengan suficiente ventilación, incluir cajas de inspección, estas cajas de inspección deben instalarse a lo largo

del cable y donde hace curva, las cajas de inspección deben colocarse a una distancia no mayor a 25mts, en las terminales de los cables el contratista debe instalar cajas de inspección con el espacio adecuado para ubicar cable de reserva, este cable de reserva será para que en caso de falla en una de las fases, este se pueda jalar y ajustar donde se hará la reparación del mismo, esta reserva del cable deberá ser lo suficientemente larga para realizar dos reparaciones del cable en el futuro, esta caja debe tener soportes a nivel de piso para ubicar el cable, esta caja de inspección debe tener tapadera con sus llamadores y escalera para acceder al cable, en caso de acumulamiento de agua lluvia en los tubos y en las cajas de inspección, estas deben tener un sistema para drenar el agua, incluir todas la obra civiles necesarias como excavación, relleno de material selecto, conformación, armado de hierro, fundición de concreto y otro requeridos, el cable será monofásico por lo que el contratista debe considerar este alcance para las tres fases, incluir el sistema de aterrizaje, las cajas de inspección, y los ductos deberán tener los giros adecuados de acuerdo a la curvatura especificada por el fabricante del cable. El contratista deberá presentar una ingeniería y memoria de cálculo presentada por el por el fabricante de cable y si el contratista quiere contratar a otra empresa que no sea el fabricante del cable para realizar la ingeniería, esta empresa contratada por el contratista, debe presentar al menos diez proyectos totalmente terminados y demostrar con certificados o finiquitos de los clientes que a realizados los proyectos satisfactoriamente.

2. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS PARA EL CONDUCTOR DE POTENCIA EN 13.8kv

2.1 General

El material del conductor será de cobre, compuesto de alambres de cobre, el conductor debe ser de la calidad suficiente para cumplir los requerimientos de composición química, propiedades mecánicas, propiedades eléctricas y dimensionales señaladas en esta especificación.

El diseño y fabricación de los cables de potencia contemplará como material de aislamiento, el polietileno reticulado de enlaces cruzados (XLPE).

El proceso de fabricación será por triple extrusión simultánea en cabezal triple y protección a la penetración del agua. Sobre la pantalla se instalará un sistema de protección contra la penetración de agua constituido por cintas semiconductoras expandibles que garanticen la estanqueidad longitudinal del cable. Así mismo se podrá disponer de una lámina de cobre adherida a la cubierta como barrera transversal.

El conductor estará aislado con un nivel adecuado a la tensión de operación para la que esta diseñado. Para ello el aislante dispondrá de varias capas: Capa semiconductora sobre el material conductor, aislamiento y capa semiconductora sobre el aislamiento.

El cable contará con una pantalla de cobre. Esta se dimensionará correctamente, teniendo en cuenta el uso previsto para los conductores.

Por último, el conductor estará cubierto con una capa protectora de cloruro de polivinilo (PVC) o polietileno de alta densidad de color negro.

3. CONDICIONES AMBIENTALES

El diseño y construcción de los conductores de potencia debe ser tal, que se adapte a las siguientes condiciones ambientales de las cuales serán tenidas en cuenta por el fabricante:

- Temperatura del aire ambiente (°C)

- Máxima	45
- Promedio en un período de 24 horas, no mayor que:	25~35
-Mínima	15
• Humedad Relativa al año promedio (%)	60-90
• Nivel cerámico, aproximadamente,	100
• Nivel de contaminación ambiental	Alta
• Altura sobre nivel del mar, m	≤ 1,000
• Velocidad de viento, km/h	90 a 120

4. **CARACTERÍSTICAS ESPECIFICAS**

1. Tensión Nominal de Operación	13.8kV
2. Tensión Máxima de Operación	15kV
3. Corriente Nominal del trabajo	1050/550Amp. LEER NOTAS
4. Corriente Nominal del trabajo	2100Amp. LEER NOTAS
5. Corriente de Corto Circuito, no menor a	8kAmp
6. Tipo del cable	Monopolar
7. Nivel de aislamiento para el conductor	133 %
8. Temperatura mínima ambiente	45°C
9. Material del conductor	Cobre, Clase B
10. Calibre del conductor	750 kcmil LEER NOTAS
11. Calibre del conductor	1000 kcmil LEER NOTAS
12. Tipo de aislamiento	XLPE
13. Neutro Aislado	SI
14. Tipo de Pantalla	Cinta de Cobre
15. Tipo de Relleno	PVC
16. Tipo de Cubierta	PVC
17. Color de la cubierta	Negra
18. Normas Aplicables	ICEA/NEC/AEIC
19. Tipo de instalación	En ducto

NOTAS:

Nota No.1. SUBESTACION BERMEJO

Los cables de potencia con nominación 750kcmil, serán instalados en la conexión para salida de circuitos de distribución, para el caso de la Subestación Bermejo será por ductos subterráneo hasta conectarse a una estructura aérea en poste para conectarse al circuito de distribución de salida, la selección de estos cables será dos cables por fases para cada circuito.

Para la Subestación Bermejo, se pretende instalar cables de potencia con nominación 750kcmil para cuatro salidas de circuitos, los cuatro circuitos será por ducto subterráneamente, utilizando dos cables de calibre 750kcmil por fase para cada circuito; en la misma Subestación Bermejo se instalar cable de potencia con nominación 1000kcmil para la conexión del lado de baja del transformador de 138/13.8kV de 50MVA proyectado hasta llegar a conectarse a la barra colectora principal en las celdas de los tableros de Metal Clad, este cable será instalado en ducto subterráneamente o por canaleta, se está proyectando instalar

cuatro conductores por fase de calibres 1000kcmil por fase.

Nota No.2. SUBESTACION CHOLOMA

Para el caso de la Subestación Choloma se pretende hacer la conexión del lado de baja del transformador de 138/13.8 de 50MVA proyectado hasta llegar a conectarse a la barra rígida principal existente en 13.8kV denominada (B-239), ver trayectoria en plano planta de disposición de equipo proyectado y existente, la instalación de este cable será a través de canaleta de concreto, se ha seleccionado cuatro cables de calibre 1000kcmil por fase.

5. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS PARA CONOS DE ALIVIO EN 13.8kV

5.1 General

Esta sección cubre los requerimientos técnicos detallados para el diseño, fabricación, instalación, pruebas y puesta en operación para los conos de alivio o terminales en 13.8kV y sus accesorios.

Las siguientes especificaciones técnicas para los conos de alivio o terminales a ser instalados en un ambiente exterior, deberán estar conformes a los requerimientos de las normas ANSI C76.2, "REQUIREMENTS AND TEST CODES FOR OUTDOOR APPARATUS BUSHINGS".

Los conos de alivio deberán ser apropiados para las condiciones ambientales tropicales.

5.2 Características Técnicas de los Conos de Alivio en 13.8kV

Voltaje Nominal	13.8kV
Frecuencia Nominal	60 Hz
Voltaje Máximo de operación Soportado:	15kV
Voltaje aplicado Valor eficaz, 1 Min. En Seco a 60 Hz	50kV
Voltaje aplicado Valor eficaz, 10 Seg. En Húmedo a 60 Hz	45kV
Impulso 1.2 X 50 μ s onda positiva y negativa, seca.	110kV
Normas aplicables (más recientes)	ANSI C 76.2
Tipo	Exterior
Color del aislamiento externo	Gris Claro o Rojo
Aislamiento externo	Hule Siliconado
Nominal del trabajo	550/1050/2100Amp. Leer nota No.1 y No.2
Tipo	Monopolar

NOTAS:

Nota No.1

En la subestación de Bermejo se está considerando la salida de cuatro circuitos de salida, para cada salida se está considerando una capacidad de 550 amperios, y la conexión principal del lado de baja del transformador de potencia circulara 2100 amperios, por lo que la ampacidad de los conos de alivio será seleccionados para aquellos cables de potencia para salida de líneas de distribución y salida principal del lado de baja del transformador de potencia en la subestación Bermejo, Ver planos de planta para disposición de equipo proyectados y unifilares simplificados y de proyección y medición PC&M.

Nota No.2

La ampacidad de 2100amp. será para los conos de alivio del cable de potencia para conectar lado de baja de los transformadores de potencia 138/13.8kV de 50MVA a la barra colectora principal (B239) existente en

13.8kV, requeridos para las subestaciones Choloma, Ver planos de planta para disposición de equipo proyectados y unifilares simplificados y de proyección y medición PC&M.

Si el contratista tendrá la opción de instalar dos conductores/Fase, tres/fase, cuatro por fase, o más por fase, según sea el caso del calibre del conductor seleccionado, debe suministrar el mismo número de terminales para este número de conductores seleccionados por fase, con la aprobación de la supervisión del proyecto.

6. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS PARA EL CONDUCTOR POTENCIA

6.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS PARA CONDUCTOR 13.8KV

Las siguientes son las características técnicas garantizadas por el oferente _____ y por el fabricante _____:

Todos los valores y otros datos declarados deberán ser consistentes con los valores y otra información incluidos en las tablas de información y/o catálogos publicados por el fabricante. Cada página de estas características garantizadas deberá estar refrendada por el fabricante mediante su sello.

DESCRIPCION

OFERTADO

A. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS Y MECÁNICAS

1. Fabricante (razón social) y país de origen	_____
2. Tipo y modelo	_____
3. Monofásico	Si____ No._____
4. Normas aplicables	_____
5. Máximo voltaje continuo r.m.s entre fases, 13.8kV.	Si____ No._____
6. Frente de Onda de 1.2x50 microsegundos, (BIL).110kV	Si____ No._____
7. Mínimo radio de curva que el cable puede ser forzado, m.	_____
8. Máxima tensión de jalado con mordaza, kG.	_____
9. Diámetro externo del cable, mm.	_____
10. Peso del cable en el aire, kG.	_____

11. Ampacidad con condiciones específicas y armadura intacta, A. _____

12. Inductancia por fase, H/m. _____

13. Impedancia de resistencia, Ohmios. _____

14. Máximo sobre voltaje transitorio a tierra de la envoltura con BIL, kV. _____

15. Temperatura Normal _____

16. Temperatura sobre carga _____

17. Temperatura de cortocircuito, °C. _____

B. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS PARA EL CONDUCTOR

1. Material del conductor _____

2. Área sección, mm. _____

3. Descripción de la construcción _____

4. Diámetro externo, mm: _____

5. Resistencia DC conductor a 20°C, ohmios/m _____

6. Resistencia DC conductor a 90°C, ohmios/m _____

7. Forma del conductor, Compacto circular. Si____No._____

8. Barrera antihumedad. Si____No._____

9. Capa semiconductor Si____No._____

10. Diámetro del conductor, mm. _____

11. Máximo voltaje continuo r.m.s entre fases, kV. _____

12. Longitud de cable instalable más larga sin empalmes, m. _____

13. Temperatura normal máxima del conductor, °C. _____

14. Temperatura de emergencia máxima del conductor, °C. _____

C. PANTALLA DEL CONDUCTOR

1. Tipo de material _____

2. Espesor nominal, mm. _____

3. Espesor mínimo, mm. _____

D. AISLAMIENTO DEL CABLE

1. Material, XLPE. Si____No.____

2. Espesor nominal, mm. _____

3. Espesor mínimo, mm. _____

4. Diámetro nominal, mm. _____

5. Temperatura máxima de operación continua, _____

E. INFORMACIÓN TÉCNICA ADICIONAL REQUERIDA:

1. Certificados ISO 9001:2008 vigentes
2. Constancia de aceptación del producto
3. Constancia de calificación del proveedor.
4. Catálogos y otra información general publicada por el

Fabricante

Sí ____ No ____

Información adicional presentada:

(Describir otra información presentada en la oferta)

7. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS PARA LAS TERMINALES**7.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS PARA LAS TERMINALES EN 13.8KV**

Las siguientes son las características técnicas garantizadas por el oferente _____ y por el fabricante _____:

Todos los valores y otros datos declarados deberán ser consistentes con los valores y otra información incluidos en las tablas de información y/o catálogos publicados por el fabricante. Cada página de estas características garantizadas deberá estar refrendada por el fabricante mediante su sello.

DESCRIPCION**OFERTADO****A. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS Y MECÁNICAS**

1. Fabricante (razón social) y país de origen	_____
2. Tipo y modelo	_____
3. Instalación, Vertical.	Sí ____ No ____
4. Altura de la terminal, mm.	_____
5. Carga de ruptura a la flexión, de la terminal, N.	_____
6. Carga de ruptura a la torsión, de la terminal, Nm.	_____
7. Material del aislamiento externo de la terminal.	_____
8. Distancia de fuga,mm, de la terminal	Sí ____ No ____
9. Nivel de contaminación, Tipo III, de la terminal	Sí ____ No ____
10. Protección a la penetración de agua, de la terminal.	Sí ____ No ____

11. Material del borne de conexión, _____
12. Diámetro del borne, mm. _____
13. Tensión nominal del sistema, para el borne, kV. _____
14. Tensión máxima del equipo, Um., kV. _____
15. Tensión soportada asignada al impulso tipo rayo, Up, BIL, kV _____
16. Tensión soportada asignada de corta duración a frecuencia industrial, 1 min seco Ud, kV. _____
17. Intensidad de corriente nominal, In Intensidad máxima de corriente. Amp. _____
18. Intensidad de corriente de cortocircuito de corta duración a (1 s) del conductor, kAMP. _____
19. Intensidad de corriente de cortocircuito de corta duración a (1 s) de conectores de pantalla metálica, kAMP. _____
20. Frecuencia nominal, Hz. _____

B. INFORMACIÓN TÉCNICA ADICIONAL REQUERIDA:

1. Certificados ISO 9001:2008 vigentes
2. Constancia de aceptación del producto
3. Constancia de calificación del proveedor.
4. Catálogos y otra información general publicada por el

Fabricante

Sí ____ No ____

Información adicional presentada:

(Describir otra información presentada en la oferta)

I. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS PARA CONDUCTORES DESNUDOS DE ALUMINIO DE TIPO ACSR y CABLE DE ACERO TIPO EHS.

1. ALCANCE

En este apartado se requiere el suministro, traslado a sitio, instalación, pruebas, para los conductores de aluminio ACSR Desnudo requeridos para la instalación de barra aéreas principales, conexión entre equipo, bajantes, derivaciones y conexión para la entradas y salidas de líneas, y cable de acero para el blindaje aéreo, ver los planos entregados por ENEE, para cada una de la subestaciones nuevas y existentes.

2. CARACTERÍSTICAS DE LOS CONDUCTORES DE ALUMINIO REFORZADO CON ALMA DE ACERO TIPO (ACSR)

El conductor a suministrar debe ser de aluminio formado por alambres trenzados concéntricamente. Debe ser reforzado por un alma de alambres de acero galvanizado clase A y debe cumplir con los siguientes requisitos:

1. CONDUCTOR ACSR 477 MCM**Código**

Estándar ASTM-B232M

Sección transversal – área de aluminio

Sección transversal – área de acero

Sección transversal total

Número y diámetro de aluminio

Número y diámetro del acero

Diámetro exterior

Peso sin grasa

Peso mínimo de grasa

Resistencia mínima a la rotura

Resistencia a

Coeficiente de expansión térmica

Módulo de elasticidad final

Módulo de arrastre (10 años)

Módulo de elasticidad inicial*

* Valor aproximado

477 MCM Flicker, ACSR241.7 mm²31.3 mm²273.0 mm²

24 x 3.58 mm

7 x 2.39 mm

21.49 mm

914 kg/km

5 kg/km

76.4 kN (7790 kg)

20 °C 0.1199 ohm/km.

19.5 x 10 /°C

72.7 Gpa (7410 kg/mm²)35.9 Gpa (3660 kg/mm²)62.0 Gpa (6320 kg/mm²)**2. CONDUCTOR 975 MCM ACSR****Código**

Estándar ASTM-B232M

Sección transversal total

Número y diámetro de aluminio

Número y diámetro del acero

Diámetro exterior

Peso sin grasa

Resistencia mínima a la rotura

Resistencia a

Coeficiente de expansión térmica

CONDOR 795, ACSR403 mm²54 x 3.08 mm²7 x 3.08 mm²

27.72 mm

1522 kg/km

125.56 kN

20 °C 0.0716 ohm/km.

19.5 x 10 /°C

3. CONDUCTOR 1431 MCM ACSR

El conductor debe ser constituido por un núcleo central de alambres de acero galvanizado rodeados por varias capas de alambre de aluminio duro cableado helicoidalmente, con las siguientes características:

Código	ACSR
Calibre	1431.0 AWG/kcmil
Área nominal	725 mm ²
Sección transversal total	725.0 mm ²
Número y diámetro de aluminio	54 x 4.14 mm
Número y diámetro del acero	19 x 2.48 mm
Diámetro exterior	37.24 mm
Peso sin grasa	2742 kg/km
Resistencia mínima a la rotura	218.81kN
Resistencia a	20 °C 0.0400 ohm/km.
Normas	ASTMB-549.

4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS CONDUCTOR ACSR

Llenar el siguiente formato para cada uno de los conductores a suministrar para el proyecto

CONDUCTOR – DATOS TÉCNICOS		Proponente:	
Fabricante y país de origen			
CONDUCTOR TRENZADO			
Descripción	Tipo y nombre de código		
Área de la sección	mm ²		
Hilos	Cantidad y diámetro		
Resistencia mínima a la ruptura	kg		
Diámetro exterior	mm		
Peso estándar	kg/km		
Módulo de elasticidad	kg/mm ²	Inicial	Final
Coeficiente de expansión térmico	por °C		
Resistencia Eléctrica a 20°C	ohm/km		
Paso y dirección del cableado			
ALAMBRE COMPONENTE (ACERO)			
Diámetro y tolerancia	mm		
Área de la sección	mm ²		
Resistencia última a la tensión (promedio)	kg/mm ²		
ALAMBRE COMPONENTE (ALUMINIO)			
Diámetro y tolerancia	mm		
Área de la sección	mm ²		
Resistencia última a la tensión (promedio)	kg/mm ²		
Alargamiento en 250 mm	%		
CARRETE DEL CONDUCTOR			
Designación del carrete			
Capacidad del carrete	m ³		
Diámetro de la brida	mm		
Diámetro del tambor	mm		
Ancho del carrete	mm	Interior	Exterior
Diámetro del agujero del eje	mm		
Espesor de la madera protectora	mm		
Espesor del "Hub" de acero	mm		

Ancho y espesor de la cinta de acero	mm x mm	
Cantidad y tamaño de los pernos de fijación de la brida		
Tipo de madera y preservación		
Longitud por carrete y tolerancia m		
Peso por carrete y tolerancia kg Neto Bruto		
Plano del carrete Incluirlo		

Fecha

Firma del Contratista

3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS CONDUCTORES DE ACERO DESNUDOS TIPO (EHS)

El cable de guarda debe ser de 3/8 pulg., el cable debe ser acero galvanizado de 7 hilos de extra-alta-resistencia Tipo EHS, de acuerdo a la norma ASTM, "Especificaciones para hilos de guarda trenzados de acero con revestimiento de zinc", y ajustarse a la norma ASTM B6, El cable debe cumplir con las características siguientes:

1. Trenzado	7 X 3.05 mm
2. Diámetro nominal	9.525mm (3/8 pulg.)
3. Peso de (+/- 20)	407kg/km
4. Tensión de ruptura	48,059kN (10,800 lbf)
5. Módulo de elasticidad	180,000 N/mm ² m
6. Coeficiente de dilatación	11x10 ⁻⁶ 1/°C.
7. Peso mínimo de recubrimiento de zinc/aluminio	519g/m ² - clase A

Los carretes deben tener una placa metálica de identificación en cada uno de los costados, la cual debe tener en bajo relieve o con marcación en láser la siguiente información: (i) Nombre de la Empresa, (ii) Nombre del fabricante y dirección, (iii) Número del contrato y / o pedido (iv) Número del carrete, (v) Clase y calibre del conductor, (vi) Peso bruto en kg. (vii) Peso neto en kg, (viii) Longitud en metros (m) del cable, (ix) Fecha de fabricación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS CONDUCTOR DE ACERO PARA GUARDA

ITEM	DESCRIPCION	INFORMACION DEL FABRICANTE
1	Nombre del Fabricante:	
2	País de la Fábrica:	
3	Dirección:	

ITEM	CARACTERISTICAS	REQUERIDO POR ENEE	OFRECIDO POR EL OFERENTE
1	Diámetro nominal del cable, mm	9.525mm (3/8 pulg.)	
2	Material	Acero Galvanizado	
3	Tipo	EHS	
4	Nº mínimo de hilos	7 Hilos	
5	Diámetro del hilo, mm.	3.05 mm	
6	Sección transversal	-----	
7	Peso (+/- 20)	407kg/km	
8	Tension de ruptura	48,059kN (10,800 lbf)	
9	Módulo de elasticidad (E)	180,000 N/mm ² m	
10	Coeficiente de dilatación °C/m	11x10 ⁻⁶ 1/°C.	

ITEM	CARACTERISTICAS	REQUERIDO POR ENEE	OFRECIDO POR EL OFERENTE
11	Peso mínimo de recubrimiento de zinc/aluminio	519g/m ² - clase A	
12	Norma aplicable		
ITEM	CARRETE	REQUERIDO POR ENEE	OFRECIDO POR EL OFERENTE
1	Designación del carrete.		
2	Capacidad del carrete, m ³ .		
3	Diámetro del tambor, mm.		
4	Ancho del carrete mm Interior y Exterior		
5	Diámetro del agujero del eje, mm.		
6	Espesor de la madera protectora, mm		
7	Tipo de madera y preservación		
8	Longitud del cable, M		
9	Peso de cada carrete y tolerancia kg Neto Bruto		

FIRMA Y SELLO DEL CONTRATISTA

FECHA

SECCIÓN 11.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA PARARRAYOS TIPO ESTACIÓN Y SUS CONTADORES DE DESCARGA EN NIVELES DE VOLTAJE EN 230kV, 138kV, 69kV, 34.5 kV Y 13.8kV

PARARRAYOS TIPO ESTACIÓN Y CONTADORES DE DESCARGA**1. OBJETIVO**

Estas especificaciones técnicas tienen por objetivo definir los requerimientos de diseño, fabricación, construcción, traslados al sitio, instalación y pruebas en sitio de los pararrayos tipo estación en un nivel de tensión de 230kV, 138kV, 69kV, 34.5kV y 13.8kV y sus contadores de operación, el pararrayo debe ser de tipo autosoportado y deberá resistir los esfuerzos mecánicos que se presenten durante la operación del sistema, bien sea cargas mecánicas debidas al viento, descargas atmosféricas, cortocircuitos, etc, y no se requerirá ningún tipo de herraje adicional, cuya función sea de amortiguar o soportar estas cargas mecánicas propias de la operación del sistema.

2. INFORMACIÓN TÉCNICA

Acompañando a la Oferta se deberán presentar diagramas, cálculos, reportes de prueba y otra literatura pertinente. Después de la adjudicación del Contrato, el Contratista o Suministrador deberá proveer tres (3) copias, con las modificaciones y/o adiciones que ENEE requiera, sin costo adicional. Toda la información técnica deberá llevar el nombre y logo del fabricante, así como las fechas de emisión; en caso de pruebas en laboratorios independientes, deberá llevar el nombre y logo del laboratorio. La información a presentar deberá incluir, pero no necesariamente limitarse a, lo siguiente:

a. . con la oferta:

(Utilizar el mismo orden siguiente, separando cada grupo de información, para un total de 6 grupos):

7. Plano general de los dispositivos, con dimensiones y pesos.
8. Características eléctricas, mecánicas y dimensiones en detalle de los aisladores de los pararrayos y de los contadores de descarga.
9. Detalles de los terminales y conectores.
10. Dibujos de la(s) placa(s) de datos.
11. Copia de los reportes de las pruebas tipo y de las pruebas de rutina pertinentes.
12. Instrucciones de instalación.

b. Con el Suministro:

7. Plano general de los dispositivos, con dimensiones y pesos.
8. Características eléctricas, mecánicas y dimensiones en detalle de los aisladores de los pararrayos y de los contadores de Descarga.
9. Detalles de los terminales y conectores.
10. Dibujos de la(s) placa(s) de datos.

11. Reportes certificados de las pruebas tipo y de rutina pertinentes.

12. Instrucciones de operación y mantenimiento.

3. **EMBALAJES**

Los dispositivos se deberán empacar de tal forma que los aisladores estén perfectamente seguros; que las cajas sean las que absorban los probables golpes durante el transporte, y no los aisladores. Los embalajes deberán traer escrita cualquier instrucción especial de manejo y almacenamiento. El Contratista deberá cuidar que se sigan totalmente las instrucciones de manejo y almacenamiento, hasta la entrega a ENEE en el sitio estipulado.

4. **CONDICIONES AMBIENTALES**

El diseño y construcción del equipo debe ser tal, que se adapte a las siguientes condiciones ambientales de aplicación de los equipos:

1. Elevación sobre el nivel medio del mar:	No menor a 1,000m.
2. Clima:	
• Temperatura ambiente máxima	40°C
• Temperatura promedio en periodo de 24 horas	23°C
• Temperatura promedio en periodo mínimo	15°C
• Humedad Relativa (%)	90

5. **CONDICIONES SÍSMICAS**

El equipo deberá ser capaz de soportar fuerzas sísmicas, en cualquier aceleración en dirección horizontal no menor a 0.25 g.

6. **CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA ELÉCTRICO:**

B. CARACTERISTICAS ELECTRICAS PARA NIVEL DE VOLTAJE 230kV, 138kV, 34.5kV, 13.8kV

1. Voltaje nominal del sistema (kV)	230	138	69
2. Voltaje nominal del pararrayo (KV)	192	120	60
3. Máximo voltaje del sistema (kV)	245	145	72
4. Frecuencia (Hz)	60	60	60
5. Tipo de aterrizaje	Directo	Directo	Directo
6. Máxima corriente de corto-circuito	15kAmp.	15kAmp.	15kAmp.

C. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS PARA NIVEL DE VOLTAJE 34.5kV Y 13.8kV

1. Voltaje nominal del sistema (kV)	34.5	13.8	
2. Voltaje nominal del pararrayo (KV)	30	12	
3. Máximo voltaje del sistema (kV)	36	15	
4. Frecuencia (Hz)	60	60	
5. Tipo de aterrizaje	Directo	Directo	
6. Máxima corriente de corto-circuito 15kAmp.	10 a 15kAmp.	10	a

7. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**A. Calidad**

El Suministrador deberá poseer una experiencia comprobada en el diseño y construcción del equipo especificado. Con la Oferta se deberán acompañar las certificaciones de calidad ISO 9001 vigentes.

Además de la del fabricante de los dispositivos como un todo, debe incluirse la certificación ISO para cada fabricante de los siguientes componentes utilizados en su fabricación: Aisladores y elementos activos (MOVs).

B. Requerimientos Generales de los Pararrayos.

Las siguientes son las características generales de diseño y construcción:

- Los elementos activos serán de cerámica de elevada no-linearidad, a base de óxido de zinc mezclado con otros óxidos metálicos, sin gaps.
- El pararrayos será sellado herméticamente, para instalación en exteriores, con dispositivo de alivio de presión, cuya operación sea fácilmente identificable.
- Los aisladores deberán seleccionarse para ambientes de contaminación ambiental media, pero para aplicación en zonas tropicales, de apreciable contaminación por musgos y hongos. Deberán tener suficiente resistencia mecánica para soportar los esfuerzos debido al viento, corto-circuitos, cargas en las conexiones, así como las debidas a sismos
- Los aisladores serán de porcelana color café oscuro.
- El terminal de línea será adecuado para conectar a cable 4/0 de aluminio hasta 477 kCM ASCR, en ambas formas, horizontal y vertical. las terminales de aterrizaje que conectaran la estructura de soporte metálica a la red de tierra principal deberá ser adecuado para conectar a cable de cobre de 2/0 hasta 4/0, estas terminales deberán ser del tipo abrazadera (clamping), con un mínimo de 2 tornillos.

- La terminal que conectará el contador de descarga y el pararrayo deberá ser a través de un conductor de cobre forrado con aislamiento de 5kV, las terminales o conectores deberán ser adecuado para este tipo de conductor, estos conectores y conductor es parte del alcance del de cada pararrayo suministrado para este proyecto.
- Todas las partes metálicas expuestas al ambiente deberán ser galvanizadas de acuerdo al método "hot dip" y en acuerdo a ASTM.
- Los pararrayos serán formados por una sola unidad.

C. Aislamiento Externo de los Pararrayos

El contratista puede proponer el suministro de pararrayos con aislamiento externo de porcelana o de hule Siliconado, preferiblemente de porcelana, el material de aislamiento externo de porcelana, deberá ser fabricado de tal manera que no se produzcan áreas o puntos de alta concentración de flujo electrostático, el material de porcelana, será expuesto a la intemperie, el aislamiento externo deberá ser hecho por un proceso homogénea; libre de laminaciones, cavidades, u otras grietas o imperfecciones, que puedan afectar la resistencia mecánica o calidad dieléctrica, y deberá ser vitrificado a fondo, durable impermeable a la humedad. El esmalte de la porcelana deberá estar libre de vejigas y quemaduras, la porcelana deberá ser de color gris claro o marrón esmaltado, el pararrayo se instalará y operaran en áreas de media contaminación, Nivel III, por lo tanto, la selección de la distancia de fuga estará de acuerdo con las recomendaciones a la norma ANSI, para ese nivel de contaminación.

Los pararrayos también se pueden suministrar con aislamiento externo de hule siliconado, deberán cumplir con los requisitos establecidos en IEC 61462: "Composite hollow insulators - Pressurized and unpressurized insulators for use in electrical equipment with rated voltage greater than 1000 V- Definitions, test methods, acceptance criteria and design recommendations", La materia prima para el material aislante deberá ser 100% de polímero de goma silicónica ("Silicon Rubber") antes del proceso de agregado de aditivos. El producto terminado no deberá tener más del 20% de carbón en peso. Estos deberán ser preferiblemente de color gris, debe ser resistencia a los esfuerzos mecánicos y a la calidad dieléctrica, los pararrayos de tipo exterior serán de peso liviano, resistentes a los actos de vandalismo e inmunes a daños causados por agua, rayos ultravioletas, radiación solar y efecto corona, la envolvente del aislante externo para el pararrayo debe presentar aletas de diseño aerodinámico, que facilite su auto limpieza por el viento y lluvia. Los oferentes deberán recomendar en forma sustentada los períodos y tipo de mantenimiento requerido para el este equipo.

D. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS

Los pararrayos deberán conformarse a las características particulares que se resumen a continuación:

Nivel de Voltaje	230kV	34.5kV
1. Normas aplicables	ANSI/IEEE C62.11	ANSI/IEEE C62.11
	Estación	Estación
2. Clase del pararrayo	245kV	38kV

3. Máxima Utilización de Voltaje,		
4. Tensión nominal del pararrayos, Duty Cycle Voltaje Rating, de acuerdo a ANSI/IEEE.	192	30
No menor a		
5. Tensión máxima de operación continua, MCOV de acuerdo a ANSI/IEEE. No menor a	152	25
6. Clasificación kA Cresta	15	15
7. Voltajes de descarga, kV pico a 8/20µs:		
a. 5 kA	429-438kV (*) 452-461-kV (*) 497-512kV(*)	65-68kV (*) 68-72kV (*) 74-78 kV(*)
b. 10 kA		
c. 20 kA		
(*) Estos valores son aproximados pueden variar en un +/- 10%		
8. Capacidad de aguante al impulso y al voltaje a frecuencia normal, kV cresta y KV rms	De acuerdo a la norma de diseño (numeral 1 anterior)	
9. Capacidad de absorción de energía	Tipo estación, de acuerdo a ANSI/IEEE.	
10. Frecuencia, HZ.		
11. Capacidad de corto-circuito, kA sim.	No menor a 15	No menor a 15
12. Base aislante	Incluir	Incluir
13. Resistencia sísmica, g., no menor a	0.25	0.25
14. Temperatura ambiente, °C	0 a + 45	0 a + 45
15. Capacidad de Sobre tensiones temporales (TOV)		
-Tensión de a 1 Seg, kV	220	34.5
34.5 -----	211	33
10 seg, kV -----	-Tensión de a 33	
-Tensión de a 10 Seg, kV		

Sección VI. Requisitos de las Obras

Especificaciones Técnicas Para Pararrayos Tipo Estación en 230 KV, 138kV, 34.5kV, 13.8kV y sus Contadores de Descarga

1195

16. Contador de descargas	Incluir	Incluir
14. Frecuencia	60Hz	60Hz
15. Aislamiento Externo	Porcelana o de Hule Siliconado	
16. Color del asilamiento externo	Gris Claro	Gris Claro
Nivel de Voltaje	138kV	13.8kV
1. Normas aplicables	ANSI/IEEE C62.11	ANSI/IEEE C62.11
2. Clase del Pararrayo	Estación	Estación
3. Máxima Utilización de Voltaje,	145kV	15kV
4. Tensión nominal del pararrayos, Duty Cycle Voltaje Rating, de acuerdo a ANSI/IEEE.	120	12
5. Tensión máxima de operación continua, No menor a MCOV de acuerdo a ANSI/IEEE. No menor a	98	10
6. Clasificación kA Cresta	15	15
7. Voltajes de descarga, kV pico a 8/20µs:		
a. 5 kA	271-294kV (*)	28-33 kV (*)
b. 10 kA	288-311kV (*)	30-36 kV (*)
c. 20 kA	314-349kV (*)	33-40 kV(*)
(*) Estos valores son aproximados pueden variar en un +/- 10%		
8. Capacidad de aguante al impulso y al voltaje a frecuencia normal, kV cresta y KV rms	De acuerdo a la norma de diseño (numeral 1 anterior)	
9. Capacidad de absorción de energía	Tipo estación, de acuerdo a ANSI/IEEE.	
10. Capacidad de corto-circuito, kA sim.	No menor a 15	No menor a 15

Sección VI. Requisitos de las Obras

Especificaciones Técnicas Para Pararrayos Tipo Estación en 230 KV, 138kV, 34.5kV, 13.8kV y sus Contadores de Descarga

1196

11. Base aislante	Incluir	Incluir
12. Resistencia sísmica, g., no menor a	0.25	0.25
13. Temperatura ambiente, °C	0 a + 45	0 a + 45
14. Capacidad de Sobre tensiones temporales (TOV)	138	-----
-Tensión de a 1 Seg, kV	132	-----
34.5 -----	-Tensión de a	
10 seg, kV	33	

-Tensión de a 10 Seg, kV		
15. Contador de descargas	Incluir	Incluir
	60Hz	60Hz
16. Frecuencia	Porcelana o de Hule Siliconado	
	Gris Claro	
17. Aislamiento Externo		
18. Color del asilamiento externo		
Nivel de Voltaje	69kV	
1. Normas aplicables	ANSI/IEEE C62.11	
	Estación	
2. Clase del Pararrayo	72kV	
3. Máxima Utilización de Voltaje,		
4. Tensión nominal del pararrayos, Duty Cycle Voltaje Rating, de acuerdo a ANSI/IEEE.	60	
No menor a		
5. Tensión máxima de operación continua,	48	
MCOV de acuerdo a ANSI/IEEE.		
No menor a		
6. Clasificación kA Cresta	15	
7. Voltajes de descarga, kV pico a 8/20µs:		
a. 5 kA	137-147kV (*)	
	144-156kV (*)	
b. 10 kA	159kV-175kV (*)	

c. 20 kA

(*) Estos valores son aproximados pueden variar en un +/- 10%

8. Capacidad de aguante al impulso y al voltaje a frecuencia normal, kV cresta y KV rms	De acuerdo a la norma de diseño (numeral 1 anterior)
9. Capacidad de absorción de energía	Tipo estación, de acuerdo a ANSI/IEEE.
10. Capacidad de corto-circuito, kA sim.	No menor a 15
11. Base aislante	Incluir
12. Resistencia sísmica, g.	No menor a 0.25
13. Temperatura ambiente, °C	0 a + 45
14. Capacidad de Sobre tensiones temporales (TOV)	69
-Tensión de a 1 Seg, kV	66
34.5 -----	-Tensión de a
10 seg, kV	33

-Tensión de a 10 Seg, kV	
15. Contador de descargas	Incluir
16. Frecuencia	60Hz
17. Aislamiento Externo	Porcelana o de Hule Siliconado
	Gris Claro Gris Claro
18. Color del aislamiento externo	

E. PLACA DE DATOS

El pararrayos deberá traer una placa de datos con la siguiente información, como mínimo:

- Clasificación del pararrayos (kA)
- Fabricante
- Tipo
- Número de serie
- Voltaje nominal (Ur o Duty Cycle Voltaje Rating)
- MCOV o Uc
- Capacidad de alivio de presión (kA rms)

- Año de fabricación

En caso de múltiples unidades, cada unidad deberá traer una placa de identificación, con el nombre del fabricante, tipo y número de serie, así como su posición en el conjunto.

F. BASE AISLANTE

Debe suministrarse la base aislante para cada pararrayos, con aisladores color café oscuro o gris claro, tal como el aislador del pararrayos.

1. PRUEBAS

Los pararrayos y Contadores de Descarga serán sometidos a las pruebas indicadas típicas del fabricante, pero en atención a las normas internacionales ANSI aplicables, vigentes a la fecha de suscripción del contrato.

El Suministrador será responsable de la ejecución de todas las pruebas individuales de rutina y cualquier otra que sea necesaria, así como de cualquier toma de muestras efectuada para asegurar que todos los dispositivos son totalmente conformes a las características establecidas por las pruebas de tipo.

A. PRUEBAS PROTOTIPO

Deberá incluirse el Reporte certificado de las pruebas prototipo realizado al tipo y modelo específicos de los dispositivos ofrecidos, mostrando que los mismos están en conformidad con las especificaciones:

B. PRUEBAS INDIVIDUALES

Las pruebas individuales de rutina que se realizarán en fábrica servirán como control final de la fabricación. Estas serán efectuadas de acuerdo con la norma especificada y se presentará un informe de las mismas. En la oferta se presentará la lista de pruebas a realizar, las que deberán ser como mínimo las requeridas por la norma aplicable.

2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS CONTADORES DE DESCARGA DE

LOS PARARRAYOS

A. REQUERIMIENTOS GENERALES

39.

El contador debe acumular el número de descargas y además, medir la corriente resistiva de fuga. Debe ser para intemperie, sellado y estanco al agua, clasificación IP 67. Sin requerimientos de alimentación de potencia auxiliar. Debe conectarse en el circuito de tierra del pararrayos y ser de aplicación universal, es decir, para conectarse a pararrayos de diferentes fabricantes.

40.

No debe modificar el margen de protección del pararrayos.

41.

Debe ser libre de mantenimiento.
42.

B. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS

43.

1. Corriente de descarga mínima, 8/20 μ s	Menor o igual a 100 A
2. Resolución de conteo	Mejor o igual a 0.5 s.
3. Límite máximo de conteo	No menor de 1,000 eventos
4. Rango de medición corriente de fuga	No menor de 20 μ A, como
	44. mínimo, y no menos de 1,500
	45. μ A como cota superior
5. Error en la medición de corriente resistiva	No mayor de 20 %
6. Frecuencia de aplicación	60 Hz
7. Capacidad de cortocircuito	No menor a 10 kA rms
8. Temperatura ambiente	0 a +60 °C

46.

C. PLACA DE DATOS

47.

El dispositivo deberá traer una placa de datos con la siguiente información, como mínimo:
48.

49. •Fabricante y país.

50. •Modelo y/o tipo.

51. •Año.

52. •Frecuencia.

53. •Máxima corriente de soporte.

3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS PARA PARARRAYOS

Las siguientes son las características técnicas garantizadas por el oferente _____ y el fabricante _____:

Todos los valores y otros datos declarados deberán ser consistentes con los valores y otra información incluidos en las tablas de información y/o catálogos publicados por el fabricante. Cada página de estas características garantizadas deberá estar refrendada por el fabricante mediante su sello, llenar este formato para cada nivel de voltaje.

54. Fabricante (razón social) y país de origen _____

55. Modelo _____

56. Tipo _____

57. Frecuencia, Hz _____

58. Temperatura ambiente, °C _____

59. Tensión nominal del pararrayos, Duty Cycle Voltaje _____

Rating, de acuerdo a ANSI/IEEE.

60. Tensión máxima de operación continua MCOV de acuerdo a ANSI/IEEE. _____

61. Voltajes de descarga, kV pico a 8/20µs: para 5kA/10kA/20kA _____ / _____ / _____

62. Corriente de corto-circuito, kAmp. _____

63. Corriente de descarga soportada con Amplitud de cresta de 4/10 µs. _____

64. Base aislante _____

65. Capacidad de absorción de energía _____

66. Resistencia sísmica _____

67. Capacidad de Sobre tensiones temporales (TOV)

-Tensión de a 1 Seg, kV _____

- Tensión de a 10 Seg, kV _____

68. Contador de descargas _____ / _____

69. Aislamiento Externo _____

70. Color del aislamiento externo _____

71. Aislamiento del conductor para conectar el pararrayo y _____

el contador de descarga, kV _____

72. Material de conductor para conectar el pararrayo y _____

el contador de descarga _____

73. Normas aplicables _____

74. Pruebas de Rutina _____

Las pruebas de rutina a ejecutar son las siguientes, de acuerdo a la norma: (No. y designación) _____

De acuerdo a normas:
(Listarlas) _____

Adicionales del fabricante:
(Listarlas) _____

❖ **Información técnica adicional requerida:**

Se presenta lo siguiente:

Incluida:

23. Plano general del pararrayo y sus componentes, con

Dimensiones y pesos.

Sí ____ No ____

24. Plano para ensamble e instalación final.

Sí ____ No ____

25. Características eléctricas, mecánicas y dimensiones en

detalle del pararrayo y del contador de descarga

Sí ____ No ____

26. Detalles de los conectores y terminales del pararrayo

y contador de descarga

Sí ____ No ____

27. Detalles de la sección del pararrayo, completa,

con referencias a detalles de construcción y ensamble.

Sí ____ No ____

28. Dibujo del mecanismo de operación. Descripción de

la operación.

Sí ____ No ____

29. Dibujos de la(s) placa(s) de datos.

Sí ____ No ____

30. Copia de los Reportes de las pruebas tipo.

Sí ____ No ____

31. Detalles de los pernos de anclaje.

Sí ____ No ____

❖ **Otra información requerida:**

8. Certificados ISO 9001:2000 vigentes Sí ____ No ____

9. Catálogos y otra información general publicada por el
Fabricante Sí ____ No ____

❖ **Información adicional presentada:**

(Describir otra información presentada en la oferta)

4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS PARA CONTADOR DE DESCARGAS

Las siguientes son las características técnicas garantizadas por el oferente _____ y el fabricante _____:

Todos los valores y otros datos declarados deberán ser consistentes con los valores y otra información incluidos en las tablas de información y/o catálogos publicados por el fabricante. Cada página de estas características garantizadas deberá estar refrendada por el fabricante mediante su sello.

1. Fabricante y país de origen _____

2. Tipo y modelo _____

3. Normas aplicables _____

4. Capacidad de corriente de corto-circuito, kA sim _____

5. Corriente de descarga mínima, 8/20 μ s, A. _____

6. Tensión a través del dispositivo, kV pico:

- 10 kA pico _____
- 20 kA pico _____

7. Resolución de conteo, s. _____

8. Límite máximo de conteo, eventos _____

9. Rango de medición corriente de fuga, μ A, Mínimo, _____

Máximo, _____

10. Error en la medición de corriente resistiva, %	_____
11. Frecuencia de aplicación, Hz	_____
12. Temperatura ambiente, °C, rango	_____
13. Alimentación requerida	_____
14. Tipo de mantenimiento requerido	_____
15. Es de aplicación universal	Sí ____ No ____
16. Forma de conexión recomendada	_____

b. Pruebas de Rutina

Las pruebas de rutina a ejecutar son las siguientes, de acuerdo a la norma: (No. y designación)

Pruebas: _____

❖ **Información técnica adicional requerida:**

En adición a las garantías anteriores, se presenta lo siguiente:

1. Dibujo general del dispositivo, con dimensiones y pesos.	Incluida: Sí ____ No ____
2. Características eléctricas y mecánicas	Sí ____ No ____
3. Detalles de los terminales y conectores.	Sí ____ No ____
4. Dibujo de la placa de datos.	Sí ____ No ____
5. Reportes de las pruebas tipo y pruebas de rutina pertinentes.	Sí ____ No ____

❖ **Otros:**

4. Certificados ISO 9001:2000 vigentes:	Sí ____ No ____
5. Usuarios de los equipos ofrecidos	Sí ____ No ____
6. Catálogos y otra información general publicada por el	

Sección VI. Requisitos de las Obras

Especificaciones Técnicas Para Pararrayos Tipo Estación en 230 KV, 138kV, 34.5kV, 13.8kV y
sus Contadores de Descarga

1204

Fabricante

Sí ____ No ____

Información adicional presentada:

(Describir otra información presentada en la oferta)

SECCIÓN 12.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA SOPORTES DE BARRA, AISLADORES TIPO PLATO, CONECTORES DE ALUMINIO PARA SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

SOPORTE DE BARRA, AISLADORES DE TIPO PLATO, CONDUCTORES Y ACCESORIOS MISCELÁNEOS DE ACOPL

1. ALCANCE

Esta sección especifica los requerimientos detallados para el diseño, fabricación, instalación y pruebas del soporte de barra, aisladores, barras colectoras, hilo de guarda, conductores y accesorios misceláneos para la subestación tal como se muestra en los Dibujos del Proyecto.

2. DIBUJOS

El Contratista deberá suministrar los dibujos para su revisión y aprobación como se especifican en estos Documentos de Licitación.

3. BARRAS Y CONEXIONES DE POTENCIA

A. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

Las características eléctricas de conexiones y barras a la intemperie deberán ser conforme a lo siguiente:

Capacidad de corriente
momentánea asimétrica
Rms. A.

No menor a 31.5kA

Capacidad de corriente
simétrica Rms. A.
1 segundos.

No menor a 31.5kA

B. CONDUCTORES DE ALUMINIO DE CABLE TRENZADO

1. Los conductores de cable e hilo de guarda para el patio de maniobras deberán ser de tamaño y material como se muestran en los dibujos u otro requerido.
2. No se permitirán empalmes
3. Conectores

Todas las abrazaderas para conductores y el hilo de guarda deberán tener un ensanchamiento terminal a manera de evitar daños al conductor y al hilo de guarda debido a la vibración.

C. CONDUCTORES TUBULARES

Los conductores de aluminio deberán ser igual a Aluminum Company of American Standard Pipe Size. (ANSI Schedule 40 y 80), 6063-T6 tubería de aleación de aluminio. Los conductores de aluminio

deberán tener una conductividad de 53% "IACS Conductivity of 6063-T6 alloy. Los conductores deberán ser de acuerdo a la Norma ASTM-B241 "Specification For Aluminum Alloy Seamless Pipe and Seam Less extruded tube".

D. CONECTORES

1. General

Todas las conexiones de barra, incluyendo conexiones entre la sección de barra, Transformador de potencia, Transformadores de medidas, Interruptor, seccionadora, Servicio Propio, y demás equipos deberán ser del tipo empernado. Las conexiones por soldadura serán usadas en uniones barra a barras.

El Contratista deberá suministrar todos los conectores requeridos para la barra y para la conexión del equipo a la barra. Los conectores deberán ser para barra tubular, Conductor de aluminio ACSR y/o AAC los calibres o la sección de la barra y conductores de aluminio deberán ser como se indican en los planos de esta licitación.

Todas las grapas y conectores de aluminio a suministrar en la barra aérea y bajantes deben ser del tipo compresión, no se aceptará conectores mecánicos.

Todos conectores de aluminio de tipo mecánicos a instalar en equipos como ser interruptores de potencia, seccionadora tripolares, transformador de potencia y otros que estén sometidos a esfuerzos por desplazamiento o movimientos se debe instalar conectores tipo expansivo y la conexión entre equipo será por tubo o barra de aluminio.

Todos los conectores mecánicos de aluminio deben ser suministrado con un diseño de tornillería tipo embutida y aristas redondas, para evitar el efecto corona y riv.

Todo el conector a suministrar con tornillería vista deben ser de dos o tres tapetes independientes para el mejoramiento de un buen contacto, evitando las tensiones mecánicas indeseables.

Todos los conectores de aluminio deben tener una capa de grasa antes de su apriete.

Todos los diferentes diámetros de tubos de aluminio a instalarse entre equipo y barra rígida se les debe de instalar tapones elimina efecto corona, los tubos de aluminio deben ser del tipo extra pesada (extra heavy).

2. Conectores Flexibles

En los terminales de los equipos deberán proveerse conectores flexibles, para prevenir esfuerzos indebidos en los aisladores de los equipos ocasionados por expansión o contracción de la barra o el soporte de la barra.

3. Conectores para Soporte de Barra

Deberá proveerse conectores de expansión deslizantes para eliminar los esfuerzos causados por la expansión o contracción de la barra.

E. TAPONES EFECTO CORONA

Deberán suministrarse tapones efecto corona al final del embarrado tubular, los cuales puedan ser reutilizados al ser extendida la barra. El Contratista deberá suministrar un juego de tres tapones efecto corona adicional para cada barra.

4. AISLADORES PARA SOPORTE DE BARRA**A. GENERAL**

1. Deberá suministrarse todos los aisladores para soporte de barra exterior, incluyendo todos los accesorios necesarios. El diseño de los aisladores deberá ser conforme a las Normas NEMA Pub. No.SG6, ANSI C-29-1, ANSI C29.8 and ANSI C37.30 para materiales, diseño y pruebas.
2. No se usarán para soporte de barra los transformadores de corriente o dispositivos de potencial capacitivo. Los soportes de barra deberán ser apropiados para las fuerzas producidas por la corriente equivalente a la corriente momentánea. La distancia entre soportes de barra deberá ser como se muestran en los Dibujos del Proyecto de Expansión al Sistema Interconectado.
3. Los aisladores deberán ser apropiados para las condiciones que se especifican en la Sección de tropicalización.

B. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS AISLADORES DE SOPORTE DE BARRA

Las características técnicas abajo mencionadas son referencia de algunos fabricantes si el participante no cumple con algunas de estas características se tomará como base las especificaciones técnicas más recientes de las normas ANSI/IEEE:

Voltaje Nominal, KV	13.8	34.5	69	138	230
Frecuencia Nominal, HZ	60	60	60	60	60
Resistencia (cantiléver)	2000	2000	1500	1450	1170
Voltaje Máximo de operación Soportado:	38	38	72	142	245
Baja frecuencia, 1 minuto seco, KV	95	95	175	335	545
Baja frecuencia, 10 segundos, húmedo KV	80	80	145	275	455
Impulso 1.2 X 50 μ s onda positiva y negativa, seca KV	200	200	350	650	1050

Normas aplicables (Más recientes)	ANSI C29.1	ANSI C29.1	ANSI C29.1	ANSI C29.1
Tipo	Exterior	Exterior	Exterior	Exterior
	Color	para todos los niveles de voltajes el color será Gris Claro o café oscuro		

Nota: Las mismas características técnicas del aislador de tipo estación para el nivel de voltaje en 34.5kV, debe cumplirse en el aislador requerido para el nivel de 13.8kV

C. HERRAJES

1. MATERIALES

Todas las partes metálicas de los aisladores deberán ser de hierro maleable galvanizado. Todos los pernos, tuercas, arandelas, tornillos adaptadores y partes en la línea de potencial deberán ser de material no ferroso y resistente a la corrosión. Acoples y accesorios de aterrizaje a la base del soporte de barra, interruptor y portafusible deberá ser de metal resistente a la corrosión comprobado. Pernos, tuercas y arandelas a la línea potencial a tierra o usadas para el empernado de cadena de aisladores deberá ser de acero galvanizado o de metal resistente a la corrosión. Todos los pernos deberán ser suministrados con contratuercas o en dispositivo de apriete similar aprobado. Deberá suministrarse todos los pernos de acople de los equipos a las estructuras de acero. Todos los herrajes para conformar las estructuras de acero deberán ser conforme a las Normas ASTM-A36.

Las partes de hierro maleable deberán ser conforme a las Normas ASTM.

2. GALVANIZADO

Todas las partes de acero o hierro maleable deberán ser galvanizado en caliente. Piezas estructurales y placas deberá ser galvanizado conforme a los requerimientos de ASTM-A123; pernos, tuercas, arandelas, contratuercas, herrajes y todo hierro maleable deberá ser galvanizado conforme a las Normas ASTM-A153.

5. AISLADORES TIPO DE SUSPENSIÓN

A. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

1. El aislador deberá ser tipo rótula (ball and socket) con chaveta de horquilla, fabricado de porcelana gris esmaltada con sus partes metálicas de acero galvanizado. Cada uno de tamaño mínimo de 146 mm x 254 mm diámetro.
2. El aislador deberá ser tipo normal.
3. Cada aislador deberá ser marcado con las iniciales de la patente o del fabricante. Todas las marcas deberán ser legibles y duraderas.

B. CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS, ELÉCTRICAS Y MECÁNICAS

1. Tensión de Arqueo

a. Baja frecuencia, KV.

1. Seco	80
2. Húmedo	50

b. Impulso crítico, KV

Onda 1.2 x 50 μ S

1. Positivo	125
2. Negativo	130

2. Voltaje de Radio Influencia

a. Pruebas de voltaje a tierra, KV 10

b. Máximo RIV a 1000 KHZ, V 50

3. Distancia de fuga, mm 290

4. Distancia de arqueo en seco, mm 195

5. Tensión disruptiva de baja
frecuencia, KV 110

6. Tensión combinada eléctrica y
mecánica (ANSI M&E Category), Kg 6800

7. Tensión de impacto, N-m 6

C. FABRICACIÓN

1. Componentes de la Porcelana

- a. El Disco deberá ser porcelana homogénea de proceso húmedo libre de laminaciones, cavidades, u otras imperfecciones que afecten la resistencia eléctrica y mecánica y deberá ser correctamente vitrificado, refinado e impermeable a la humedad.
- b. La superficie total que será expuesta después del montaje deberá ser gris esmaltada y deberá estar libre de imperfecciones como ser burbujas y quemaduras.
- c. El Disco deberá estar sujeto a las pruebas de porosidad de acuerdo con las normas ANSI-C29.1 "Test Methods for Electrical Power Insulators".

2. Componentes Metálicos

- a. General: Las partes metálicas deberán ser diseñadas para transmitir los esfuerzos mecánicos a la porcelana por compresión y desarrollar la tensión mecánica máxima y uniforme del aislador. En general, el contorno de las partes metálicas y de porcelana deberá ser tal que se eliminen puntos de área de alta concentración de flujo eléctrico. Todas las superficies de la parte metálica deberán ser de fino acabado sin resaltes o irregularidades que puedan causar efecto corona.
- b. Caperuza: La caperuza deberá ser hecha de acero forjado galvanizada en caliente. Debe estar libres de grietas, rebabas, gotas de aire y bordes rugosos. Deberá ser circular, con la superficie interior y exterior concéntrica.
- c. Vástago

El Vástago deberá ser hecho de acero forjado, maquinado y galvanizado en caliente, deberá estar libre de astilladuras, arrugamientos, rebabas y bordes rugosos. Toda la superficie de soporte deberá ser lisa y uniforme para distribuir la carga de tensión en forma uniforme.

- d. Chaveta: La caperuza de la cabeza del aislador deberá ser provista de chaveta de horquilla de acero inoxidable.
3. Galvanizado. Todos los materiales ferrosos deberán ser galvanizados en caliente conforme a las normas ASTM-A153, "Specification for Zinc-Coating (Hot-Dip) on Iron and Steel Hardware".

D. INSPECCIONES Y PRUEBAS

Muestras, inspecciones, pruebas de aceptación deberán ser de acuerdo con las normas ANSI-C29.1, "Test Methods for Electrical Power Insulators", and ANSI-C29.2, "Wet Process Porcelain

Insulator (Suspensión Type)".

E. Los aisladores de suspensión a suministrar para la Subestación deberán ser:

- 17 unidades para cadena sencilla en 230 kV
- 34 unidades en total para cadena doble en 230kV.
- 12 unidades para cadena sencilla en 138 kV.
- 24 unidades en total para cadena doble en 138kV.
- 5 unidades para cadena sencilla en 69 kV
- 4 unidades para cadena sencilla en 34.5 kV
- 3 unidades para cadena sencilla en 13.8 kV

6. PRUEBAS

Los aisladores deberán ser probados según las normas ANSI y NEMA. Se suministrarán 6 copias certificadas de todos los reportes de pruebas.

7. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS PARA AISLADOR TIPO ESTACIÓN

Las siguientes son las características técnicas garantizadas por el oferente _____ y por el fabricante _____:

Todos los valores y otros datos declarados deberán ser consistentes con los valores y otra información incluidos en las tablas de información y/o catálogos publicados por el fabricante. Cada página de estas características garantizadas deberá estar refrendada por el fabricante mediante su sello

75. Fabricante (razón social) y país de origen _____

76. Tipo y modelo _____

77. Normas aplicables _____

78. Voltaje Nominal, kV rms _____
79. Máximo Voltaje Nominal, kV rms _____
80. Frecuencia, Hz _____
81. Voltajes de aguante, kV rms
- a. Seco, 1 min. _____
- b. Húmedo, 10 seg. _____
82. Impulso de onda cortada, kV. _____
83. Aislamiento de Porcelana Sí ____ No ____
84. Distancia de fuga, mm/kV _____
85. Color de la porcelana _____
86. Peso del aislador completo, kg _____
87. temperatura ambiente ° C _____
88. Uso exterior Sí ____ No ____
89. Resistencia Mínima a la torsión, Nm. _____
90. Factor de seguridad con esfuerzo máximo en
 Condiciones de servicio. _____
91. Clase sísmica, g., H _____
92. Pruebas de Rutina

Las pruebas de rutina a ejecutar son las siguientes, de acuerdo a la norma: (No. y designación)

De acuerdo a normas:
(Listarlas)

Adicionales del fabricante:
(Listarlas)

INFORMACIÓN TÉCNICA ADICIONAL REQUERIDA:

Se presenta lo siguiente:

Incluida:

32. Plano general del aislador con dimensiones y pesos.	Si ____ No ____
33. Plano para ensamble e instalación final.	Si ____ No ____
34. Características eléctricas, mecánicas y dimensiones en detalle de los aisladores.	Si ____ No ____
35. Copia de los Reportes de las pruebas tipo.	Si ____ No ____
36. Detalles de la base y estructura de soporte y del montaje.	Si ____ No ____
37. Detalles de los pernos de anclaje.	Si ____ No ____

Otra información requerida:

10. Certificados ISO 9001:2000 vigentes	
e. Fabricante del aislador	Si ____ No ____
11. Usuarios de los equipos ofrecidos	Si ____ No ____
12. Catálogos y otra información general publicada por el Fabricante	Si ____ No ____

Información adicional presentada:
(Describir otra información presentada en la oferta)

8. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS PARA AISLADORES SUSPENSIÓN

Las siguientes son las características técnicas garantizadas por el oferente _____ y por el fabricante _____:

Todos los valores y otros datos declarados deberán ser consistentes con los valores y otra información incluidos en las tablas de información y/o catálogos publicados por el fabricante. Cada página de estas características garantizadas deberá estar refrendada por el fabricante mediante su sello

1. Fabricante (razón social) y país de origen _____
2. Tipo y modelo _____
3. Normas aplicables _____
4. Voltaje Nominal, kV rms _____
5. Máximo Voltaje Nominal, kV rms _____
6. Frecuencia, Hz _____
7. Voltajes de aguante, kV rms
 - a. Seco, 1 min. _____
 - b. Húmedo, 10 seg. _____
8. Impulso de onda cortada, kV. _____
9. Aislamiento de Porcelana Sí ____ No ____
10. Distancia de fuga, mm/kV _____
11. Color de la porcelana _____
12. Peso del aislador completo, kg _____
13. temperatura ambiente ° C _____

14. Uso exterior Si ____ No ____

15. Resistencia Mínima a la torsión, Kg. _____

16. Factor de seguridad con esfuerzo máximo en
Condiciones de servicio. _____

17. Clase sísmica, g., H _____

18. Distancia de arqueo en seco, mm. _____

19. Voltaje de radio influencia

- Prueba de voltaje a tierra, KV _____

- Máximo RIV a 1000 KHZ, V _____

20. Impulso critico KV , Onda 1.2X 50 μ S

- Positivo _____

- Negativo _____

21. Pruebas de Rutina

Las pruebas de rutina a ejecutar son las siguientes, de acuerdo a la norma: (No. y designación)

De acuerdo a normas:
(Listarlas)

Adicionales del fabricante:
(Listarlas)

INFORMACIÓN TÉCNICA ADICIONAL REQUERIDA:

Se presenta lo siguiente:

Incluida:

1. Plano general del aislador con dimensiones y pesos. Sí ____ No ____
24. Plano para ensamble e instalación final. Si ____ No ____

25. Características eléctricas, mecánicas y dimensiones en

detalle de los aisladores.

Si ____ No ____

26. Copia de los Reportes de las pruebas tipo.

Si ____ No ____

27. Detalles de la base y estructura de soporte y del

montaje.

Si ____ No ____

28. Detalles de los pernos de anclaje.

Si ____ No ____

Otra información requerida:

1. Certificados ISO 9001:2000 vigentes

a. Fabricante del aislador

Si ____ No ____

2. Catálogos y otra información general publicada por el

Fabricante

Sí ____ No ____

Información adicional presentada:

(Describir otra información presentada en la oferta)

SECCIÓN 13.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE SISTEMA INTEGRADO DE CONTROL LOCAL DE ESTACIÓN (SICLE).

GENERALIDADES DEL SISTEMA AUTOMATIZADO DE SUBESTACIÓN (SAS)

Estas especificaciones técnicas tienen por objetivo definir los requerimientos técnicos de diseño, suministro, instalación, traslado en sitio, pruebas en fábrica (PAF), pruebas en sitio (PAS), repuestos, software, licencias, herramientas, capacitación y puesta en servicio.

Toda la información técnica indicada en este apartado y el alcance indicado en la lista de obras de cada subestación eléctrica deberá estar acompañada con la Oferta, se deberán presentar diagramas esquemáticos de distribución de paneles, diagramas esquemáticos de arquitectura de comunicaciones, cálculos, Plan de Pruebas en Fábrica (PAF), Plan Pruebas en Sitio (PAS), Plan de puesta en Operación, hoja de datos de los modelos de los equipos propuestos y otra literatura pertinente que determine a la toma de decisión de la mejor solución a implementar. Después de la adjudicación del Contrato, el Contratista o Suministrador deberá proveer (3) copias, con las modificaciones y/o adiciones que ENEE requiera, sin costo adicional. Toda la información técnica deberá llevar el nombre y logo del fabricante y de la ENEE, así como las fechas de emisión.

Estructura del sistema de control y protección.

La subestación desde el punto de vista del control estará dividida en tres niveles:

1. Nivel 0, estará constituido por los dispositivos en yarda tales como interruptores, transformador de potencia, seccionadoras, transformadores de potencial, corriente y todo aquel dispositivo requerido en la yarda (fuera del alcance de este estándar).
2. Nivel 1, estará constituido por los controladores de bahía, sus interfaces humano-máquina y todos los elementos que se utilizan para hacer el control, protección y medición en la subestación.
3. Nivel 2, será a través del cual se realizan las tareas de supervisión, maniobra, control local y supervisión remota desde el Centro Nacional de Despacho.

En la figura 1 se puede apreciar los tres niveles en una subestación. A partir de esta clasificación, se hace énfasis en que este estándar considera los CDB, las IHM y las comunicaciones entre el nivel 1 y el nivel 2; junto a la totalidad del nivel 2. Para el rendimiento óptimo del sistema de comunicaciones, se deben tomar en cuenta los criterios expuestos a continuación.

Disponibilidad.

Es indispensable que el sistema cumpla el requisito de ser altamente disponible, dentro de la subestación y hacia el sistema SCADA. Una alta disponibilidad se describe como un tiempo medio entre fallas igual o mayor a un año. Tanto los dispositivos que conformen el SAS como la red interna, deben cotizarse y configurarse de manera que se cumpla con este criterio.

Interoperabilidad.

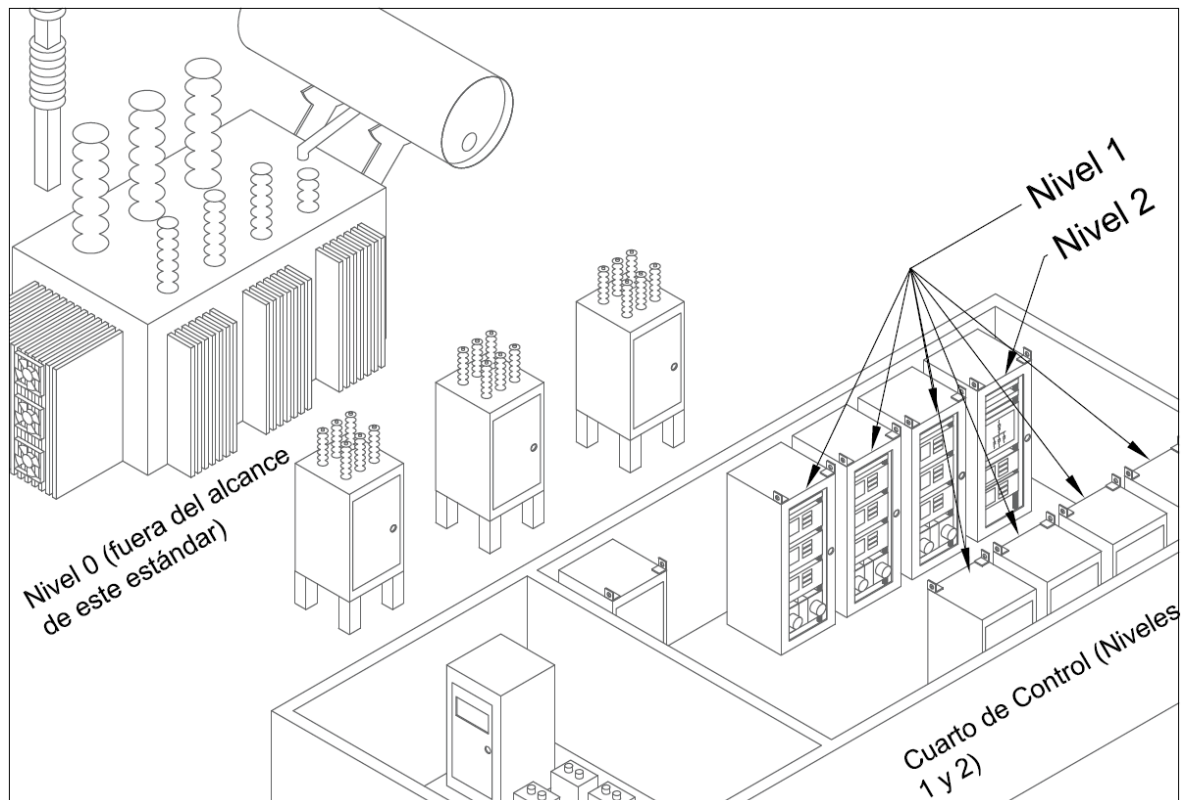


Figura 1. Niveles de subestación.

Es indispensable que los dispositivos que conformen el SAS (Sistema Automatizado de Subestación) de cualquier subestación posean la capacidad de compartir información entre sí, y hacia sus respectivos maestros.

Los dispositivos de nivel superior que se comuniquen con los dispositivos de nivel inferior deben ser capaces de transmitir información entre sí, sin la necesidad de convertidores ni medios físicos que añadan puntos de falla a las comunicaciones dentro del SAS. Por tanto, la interoperabilidad no solo se limita a que los dispositivos compartan información en protocolos compatibles entre sí, sino, además, a la existencia de puertos físicos compatibles entre sí.

Intercambiabilidad.

Es indispensable que los nuevos dispositivos sean totalmente compatibles con los que se encuentran en operación para aquellas subestaciones eléctricas que apliquen, en este proyecto.

Esta compatibilidad incluye, y no se ve limitada a: Dimensiones físicas, protocolos de comunicación y especificaciones de hardware. En su defecto, se debe demostrar

que los nuevos dispositivos sean interoperables con los dispositivos y maestros existentes en el SAS.

Redundancia.

Es importante que las comunicaciones del SAS sean redundantes, es decir, que a través de un canal de comunicaciones los equipos principal y respaldo se comunicarán a nivel superior y solo uno a la vez se comunicará con el sistema de control con los mismos parámetros de comunicación que se hayan definido previamente esto hará que el sistema de control no note el fallo o la intervención en uno de ellos. La redundancia de las comunicaciones es, además, indispensable en los siguientes escenarios:

1. Cuando las instalaciones físicas se encuentren lejos de una unidad de ingeniería que pueda dar mantenimiento y solución de fallas.
2. Cuando las instalaciones están a cargo de enviar información crítica de operación (por ejemplo, las mediciones de los sistemas de generación).

La redundancia de dispositivos de protección y dispositivos de medición, no corresponde al alcance de este documento. No obstante, se requiere que los dispositivos de protección y medición que vayan a formar parte de la subestación dispongan de un canal principal y un canal de respaldo en interface fibra óptica de comunicaciones, cuando esto sea necesario.

Arquitectura de comunicaciones.

La arquitectura de las comunicaciones de los dispositivos en subestación comprende los dispositivos a emplear para el control y supervisión de datos, los dispositivos para las comunicaciones dentro de la subestación, y sus canales de comunicaciones asociados.

Los dispositivos de control, supervisión y comunicaciones que compondrán parte de lo esencial en una subestación varían dependiendo del tipo de subestación.

Como requerimientos generales de la arquitectura, se deberán mantener las comunicaciones entre dispositivos lo más verticales posibles; esto es, que la cantidad de dispositivos intermedios entre un maestro de comunicaciones y sus DEI sea la mínima posible. La verticalidad también aplica para las fuentes de alimentación de los dispositivos, las cuales deberán pasar por la menor cantidad posible de transductores, transformadores, acopladores o cualquier otro posible punto de falla entre la fuente de alimentación y el dispositivo final.

Protocolos de comunicaciones.

En todas las nuevas subestaciones y en la subestación existente donde se hará ampliación, en las subestaciones existentes se requerirá que los dispositivos inteligentes a suministrar (protección, medición, control y otros) utilicen comunicaciones que cumplan con el protocolo IEC-61850. Bajo este estándar, deberán configurarse todos los dispositivos de protección y medición nuevos que se integren al sistema.

En los proyectos de ampliación o modernización de subestación, se podrán configurar dispositivos existentes utilizando protocolos de legado para comunicaciones (DNP3 o Modbus), con la condición de que estos (dispositivos) puedan configurarse en IEC-61850 a futuro; en caso que el proyecto de ampliación o modernización no incluya el cambio de dispositivos de nivel 2.

Protocolos de sincronización.

Tanto en las nuevas subestaciones, como en proyectos de ampliación o modernización, se pedirá que los dispositivos puedan sincronizarse utilizando los protocolos IRIG-B y PTP. Así mismo, se pedirá que los GPS puedan enviar sincronización mediante los dos protocolos descritos.

Estructura de las LAN de subestación

La red LAN de comunicaciones debe ser redundante y asegurar el intercambio de información entre los dispositivos de subestación, así como debe contar con medios de acceso remoto a las configuraciones de los diferentes dispositivos asociados a esta.

La topología de red a usar a nivel de bastidor será estrella, y asegurar una comunicación directa entre dispositivos con el conmutador de bastidor, como se muestra en la figura 2. El canal de respaldo de los dispositivos deberá ir al conmutador de un bastidor vecino.

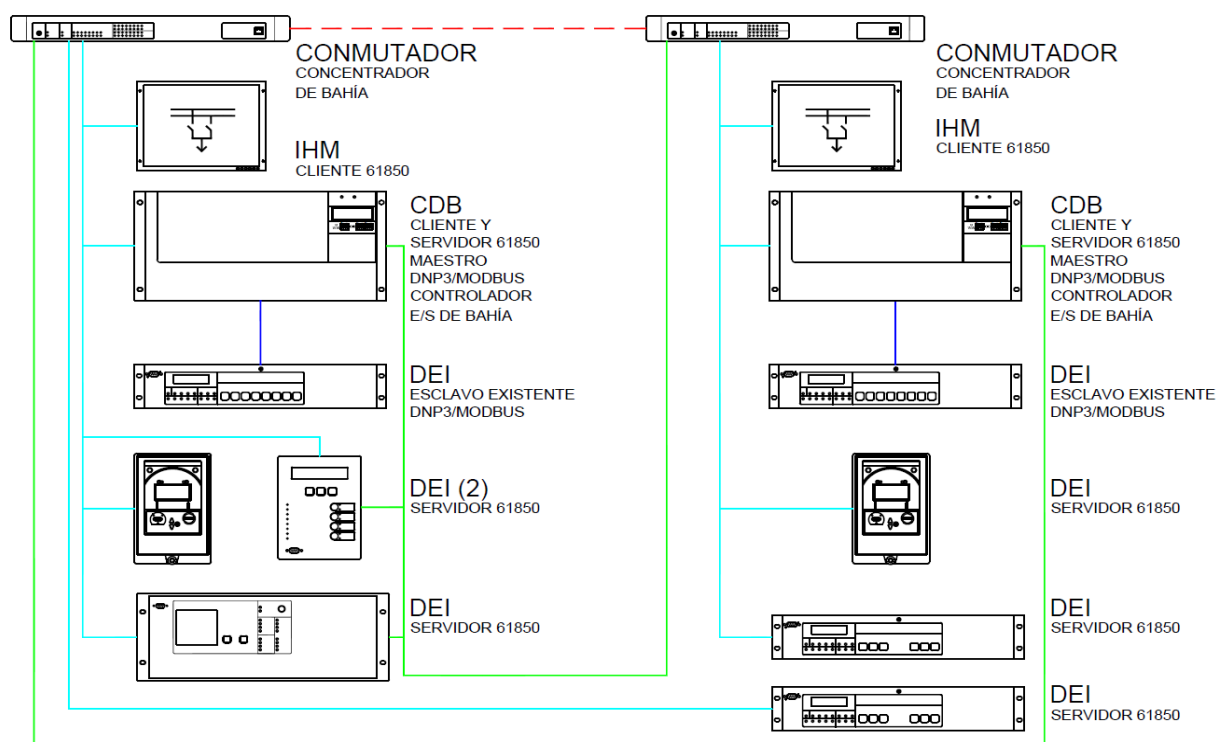


Figura 2. En azul claro, las conexiones ethernet fibra óptica principales; en verde, las conexiones ethernet fibra óptica de respaldo y en azul oscuro, las conexiones mediante protocolos de legado. Nótese que, en caso de que exista un dispositivo de protección principal y uno de respaldo, ambos no pueden ir conectados al mismo conmutador.

Todos los dispositivos de protección o medición, controladores de bahía, concentradores de datos en la subestación e interfaces humano-máquina a integrar al SAS, deberán formar una red de área local. Concentradores serán empleados en caso que haya una cantidad considerable de dispositivos ya instalados, que no cumplan este requisito; caso contrario, dispositivos existentes que no puedan formar parte de una red de área local sin la presencia de convertidores de medios se podrán integrar directamente a un MCAD, ya sea un CDB o una UCS, utilizando protocolos de descritos en numeral **1.6.1. Protocolos de comunicaciones**.

Para las comunicaciones entre conmutadores, se acepta la topología en anillo. Enlaces adicionales entre conmutadores pueden ser necesarios, para una comunicación con menos retraso de propagación entre, por ejemplo, una protección con otra, en caso que el primero falle en activar sus protecciones asociadas. Además, enlaces redundantes entre conmutadores podrán ser añadidos, como medio para incrementar la disponibilidad total del SAS, como se muestra en la figura 3.

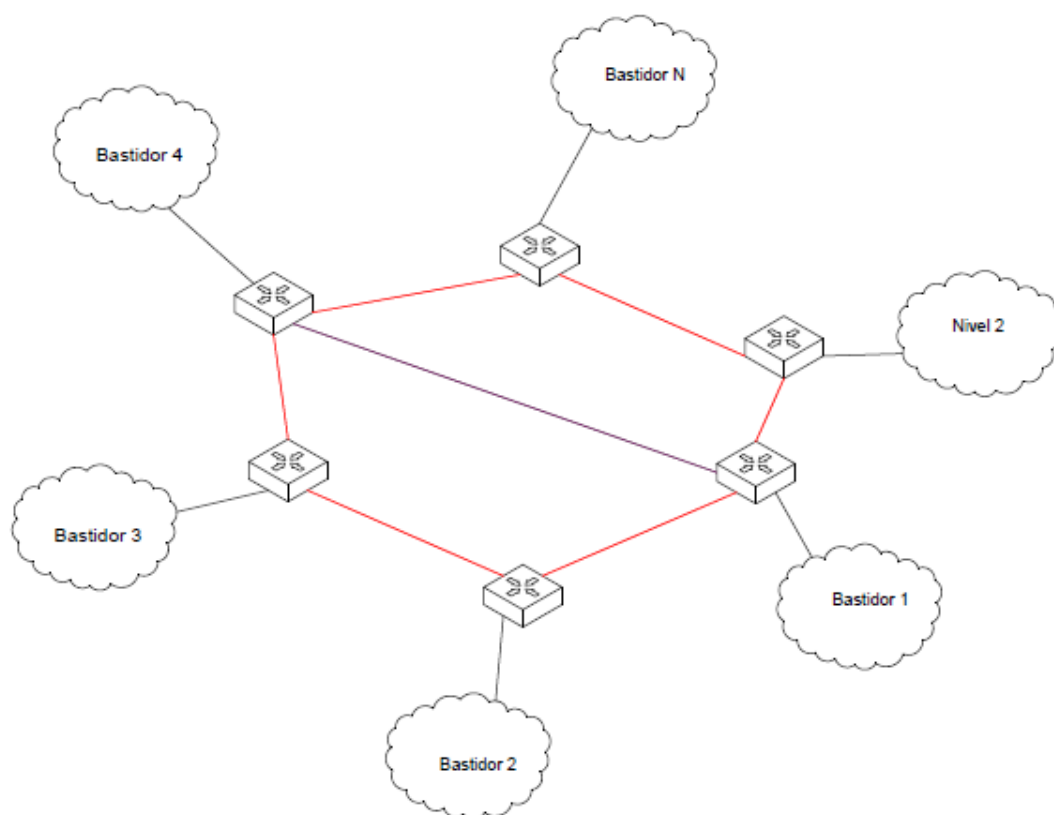


Figura 3. Esquema de conexión entre conmutadores. En rojo: cableado que forma el anillo. En morado: cableado adicional para priorizar tráfico entre bastidores, o funcionar como respaldo.

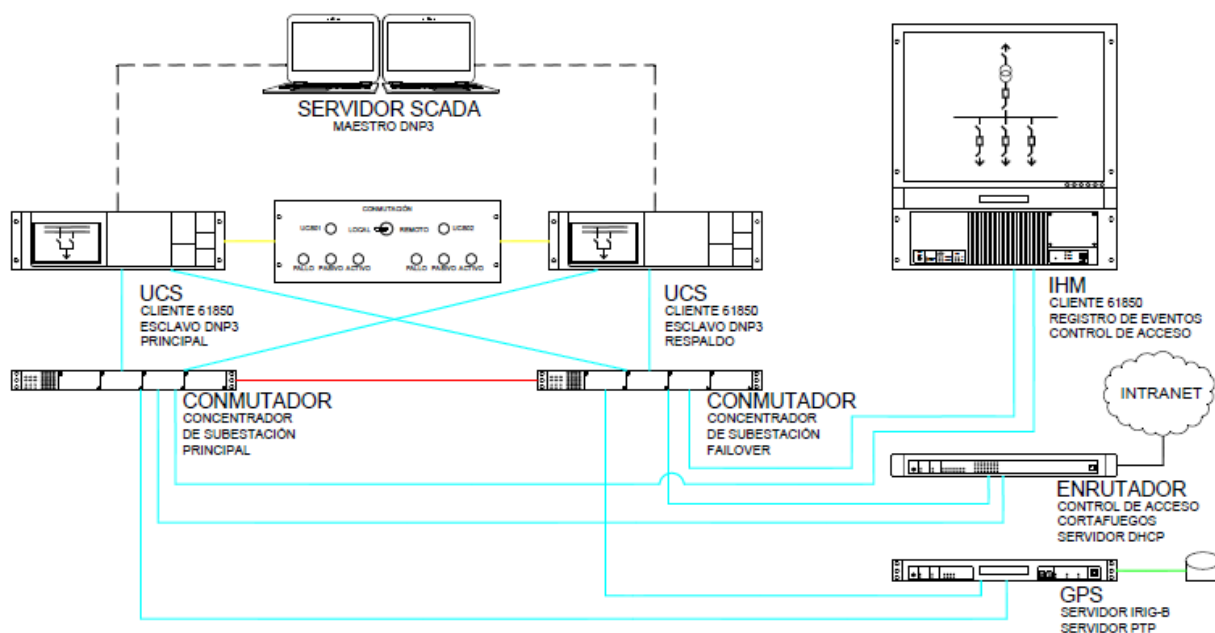


Figura 4. Diagrama de conexiones entre dispositivos de nivel 2.

La comunicación entre los dispositivos de nivel 2 se realizará mediante una topología de malla de alta disponibilidad, como se muestra en la figura 4. De este modo, el sistema completo se vería tal como se puede apreciar en la figura 5.

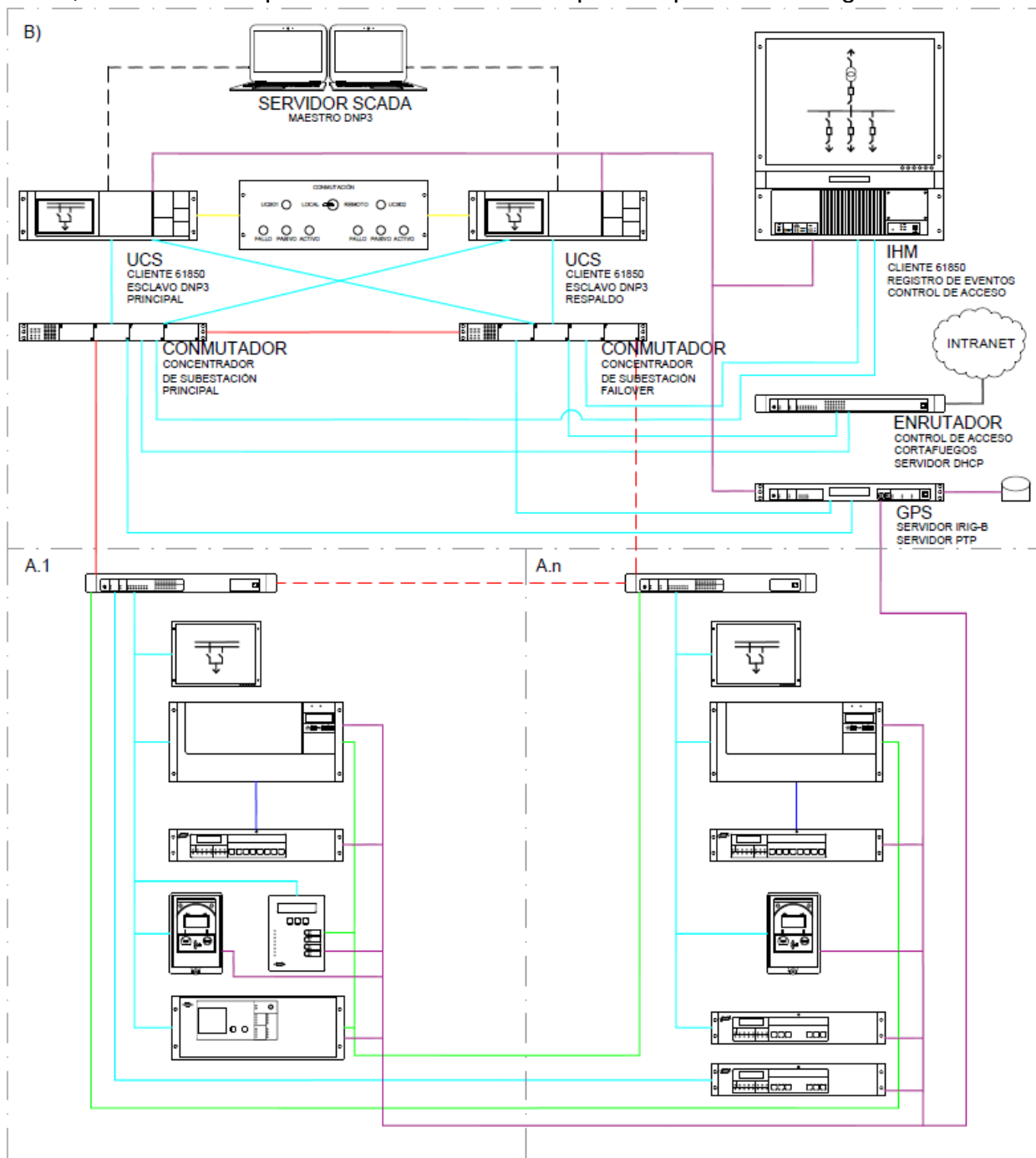


Figura 5. Azul claro: tiradas de medio de comunicación principal. Verde claro: tiradas de medio de comunicación de respaldo. Morado: tiradas de sincronización por IRIG-B. Rojo: tiradas de anillo de comunicaciones. A.1 a A.n representan los diferentes bastidores de nivel 1 que pueden encontrarse en el SAS. B representa el bastidor de nivel 2.

CARACTERÍSTICAS DE LOS DISPOSITIVOS

En el **Numeral No.1: “Generalidades de Sistema Automatizado de Subestación (SAS)”**, se especifican los requisitos del SAS como un conjunto. En base a estos, los dispositivos que conformarán parte del SAS tendrán un conjunto de características necesarias o deseables en estos. En general, se requiere que cualquier dispositivo a instalar cumpla con lo siguiente:

1. Su funcionamiento debe ser voltaje de 125 VCC. El uso de adaptadores de voltaje no será permitido; por tanto, no se recomienda usar dispositivos que se alimenten con un voltaje diferente a los descritos.
2. Esté estructuralmente construido para que el aterrizaje del dispositivo no se realice por medio del chasis de este, sino por medio de un conductor designado para esto. Esto puede incluir, sin limitarse a, recubrimiento con pintura dieléctrica, o accesorios de instalación para este fin.
3. Esté construido con especificaciones de grado industrial. Esto incluye, sin limitarse a: soporte a bajas y altas temperaturas, soporte a bajos y altos niveles de humedad relativa no condensable, resistencia al polvo y al agua moderada, resistencia a descargas electrostáticas, la no inclusión de partes de vidrio como parte de su estructura, exceptuando únicamente la construcción de la pantalla, sin incluir su protector, la no inclusión de piezas móviles como ventiladores y discos magnéticos para almacenamiento de información, y, de manera opcional, construcción modular que permita el cambio de piezas de manera rápida.
4. Su interfaz de usuario debe estar en el idioma nativo del cliente, o, en su defecto, en inglés. Además, cualquier documentación de fábrica necesaria para la operación, configuración, instalación y mantenimiento de los dispositivos deberá estar, igualmente, en el idioma nativo del cliente o en inglés.
5. Debe tener un tiempo medio entre fallas elevadas, iguales o superiores a un año. Esta disposición aplica a las fuentes de alimentación de energía eléctrica, y a los medios de comunicación físicos entre dispositivos.

Características particulares para cada dispositivo que conforme parte del SAS se describirán en las siguientes secciones. Los mapas de datos que deberán obtenerse en de acuerdo a las necesidades del cliente.

Módulo de Control y Adquisición de Datos (MCAD).

Los MCAD pueden tener diversas funciones, según se configuren e instalen. Bajo este criterio, existen dos tipos de MCAD: Los controladores de subestación (CDS), también conocidos como Unidades de Control de Subestación (UCS), y los controles de bastidor o bahía (CDB). La diferencia principal entre un tipo y otro es la diferencia de capacidad de procesamiento de información.

Unidad de Control de subestación (UCS).

La Unidad de Control de Subestación se encarga de recolectar la información de controles de bastidor, dispositivos de protección y dispositivos de medición, y enviarla al maestro de comunicaciones en el Centro de Control Remoto. Tiene la función secundaria de enviar la información auxiliar (por ejemplo, estado de voltajes de alimentación) del gabinete de nivel 2 del cuarto de control.

Características.

El siguiente es un conjunto de características que se busca, sean parte de una UCS:

1. Debe poseer salidas digitales que indiquen su estado de operación (NORMAL/ALARMA), y su estado de control (LOCAL/REMOTO). Esta misma señalización deberá ser parte de su interfaz frontal.
2. Debe poseer la capacidad de mostrar el estado de las comunicaciones con los dispositivos de los cuales recolecta información, mediante la interfaz de usuario.
3. Capacidad de administración remota y local por ethernet, mediante una interfaz web, o mediante software propietario. La capacidad de administración local mediante una interfaz de comandos serial es deseable, pero no indispensable.
4. Al menos dos tarjetas NIC separadas: una que le permita recolectar datos de la LAN y otra que le permita enviar datos al maestro del sistema SCADA. Además, debe existir la posibilidad de realizar tablas de enrutamiento personalizadas en el dispositivo, o, en su defecto, ser capaz de usar una puerta de enlace predeterminada por interfaz. Es deseable, aunque no indispensable, que las NIC sean módulos retirables y reemplazables, en caso de falla.
5. Soporte de configuración de puertos de comunicación principal y de respaldo, en cada una de las NIC.

6. Al menos cuatro entradas seriales, dos RS232 y dos RS485, que permita la conexión de esclavos por protocolos de legado es deseable, pero no indispensable.
7. Su diseño sea modular; es decir, que componentes, incluyendo y sin limitarse a, sus puertos de interfaz, fuentes de poder y unidades de almacenamiento sean retirables y reemplazables.
8. Capacidad de conectarse con módulos de E/S analógicas y digitales, ya sea como parte del dispositivo, o por medio de un enlace cableado de manera serial o por ethernet fibra óptica.
9. Capacidad de recibir sincronización de reloj por medio del protocolo IRIG-B. Capacidad de probar sus iluminarias mediante una prueba de lámparas. Esta puede realizarse mediante un botón en la interfaz de usuario de la UCS, o mediante el software del dispositivo.
10. Capacidad de leer y reportar al menos cinco mil (5000) señales desde los dispositivos de la subestación y hacia el sistema SCADA.
11. Capacidad de funcionar bajo los protocolos de comunicación descritos en el ***Numeral No.1: “Generalidades de Sistema Automatizado de Subestación (SAS)”***.
12. Dos fuentes de poder en paralelo, que soporten entrada de 125 VCC, retirables en caliente.
13. Rango de temperatura de operación mínimo de 0 a 65°C, con soporte de humedad relativa del 5 al 95%.

Un ejemplo de cómo se vería una UCS se muestra en la figura 6. Debe garantizarse que los dispositivos propuestos cumplan con las especificaciones aquí indicadas.

Controlador de Bastidor (CDB)

El control de bastidor se debe encargar de recolectar la información de los DEI que estén asociados al conmutador en que estén conectados (esto incluye, dejar configuración programada para el cable de respaldo de los DEI de otros bastidores que lleguen a conectarse al mismo conmutador). Además, el control de bastidor recoge información adicional sobre el bastidor, incluyendo y sin limitarse a, la apertura del gabinete y la supervisión de los voltajes de CC y CA del gabinete en que se encuentre instalado.

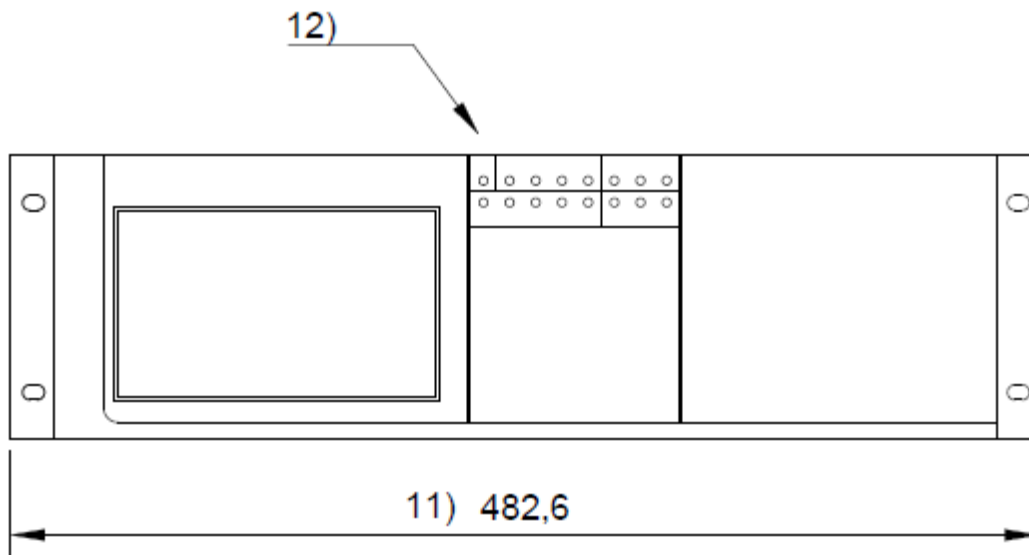


Figura 6. Imagen de ejemplo con vista frontal para una UCS. 11: El dispositivo debe ser compatible con un montaje en bastidor, de 19" (482.6 mm) de largo. 12: El dispositivo debe tener en su interfaz frontal los elementos descritos en 1), 2) y en 9).

Para niveles de tensión de 69 kV y superiores, se debe considerar un bastidor con su respectivo CDB por cada alimentador o zona de protección. Para niveles de tensión de 34.5 kV e inferiores, se debe considerar un bastidor con su respectivo CDB por hasta tres alimentadores.

Características.

El siguiente es un conjunto de características que se busca, sean parte de un CDB:

1. Debe poseer salidas digitales que indiquen su estado de operación (NORMAL/ALARMA), y su estado de control (LOCAL/REMOTO). Esta misma señalización deberá ser parte de su interfaz frontal.
2. Debe poseer la capacidad de mostrar el estado de las comunicaciones con los dispositivos de los cuales recolecta información, mediante la interfaz de usuario.
3. Capacidad de administración remota y local por ethernet, mediante una interfaz web, o mediante software propietario. La capacidad de administración local mediante una interfaz de comandos serial es deseable, pero no indispensable.
4. Soporte de configuración de puertos de comunicación principal y de respaldo en su adaptador de red.
5. Al menos cuatro entradas seriales, dos RS232 y dos RS485, que permita la conexión de esclavos por protocolos de legado.

6. Su diseño sea modular; es decir, que componentes, incluyendo y sin limitarse a, sus puertos de interfaz, fuentes de poder y unidades de almacenamiento sean retirables y reemplazables.
7. Debe poseer la capacidad de conectarse con módulos de E/S analógicas y digitales, ya sea como parte del dispositivo, o por medio de un enlace cableado de manera serial o por Ethernet mediante cobre o fibra óptica.
8. Capacidad de recibir sincronización de reloj por medio del protocolo IRIG-B. Capacidad de probar sus iluminarias mediante una prueba de lámparas. Esta puede realizarse mediante un botón en la interfaz de usuario de la UCS, o mediante el software del dispositivo.
9. Capacidad de leer y reportar al menos tres mil (3000) señales desde los dispositivos de la subestación y hacia el sistema SCADA.
10. Capacidad de funcionar bajo los protocolos de comunicación descritos en el capítulo 5: "Generalidades".
11. Dos fuentes de poder en paralelo, que soporten entrada de 125 VCC, retirables en caliente.
12. Rango de temperatura de operación mínimo de 0 a 65°C, con soporte de humedad relativa del 5 al 95%.

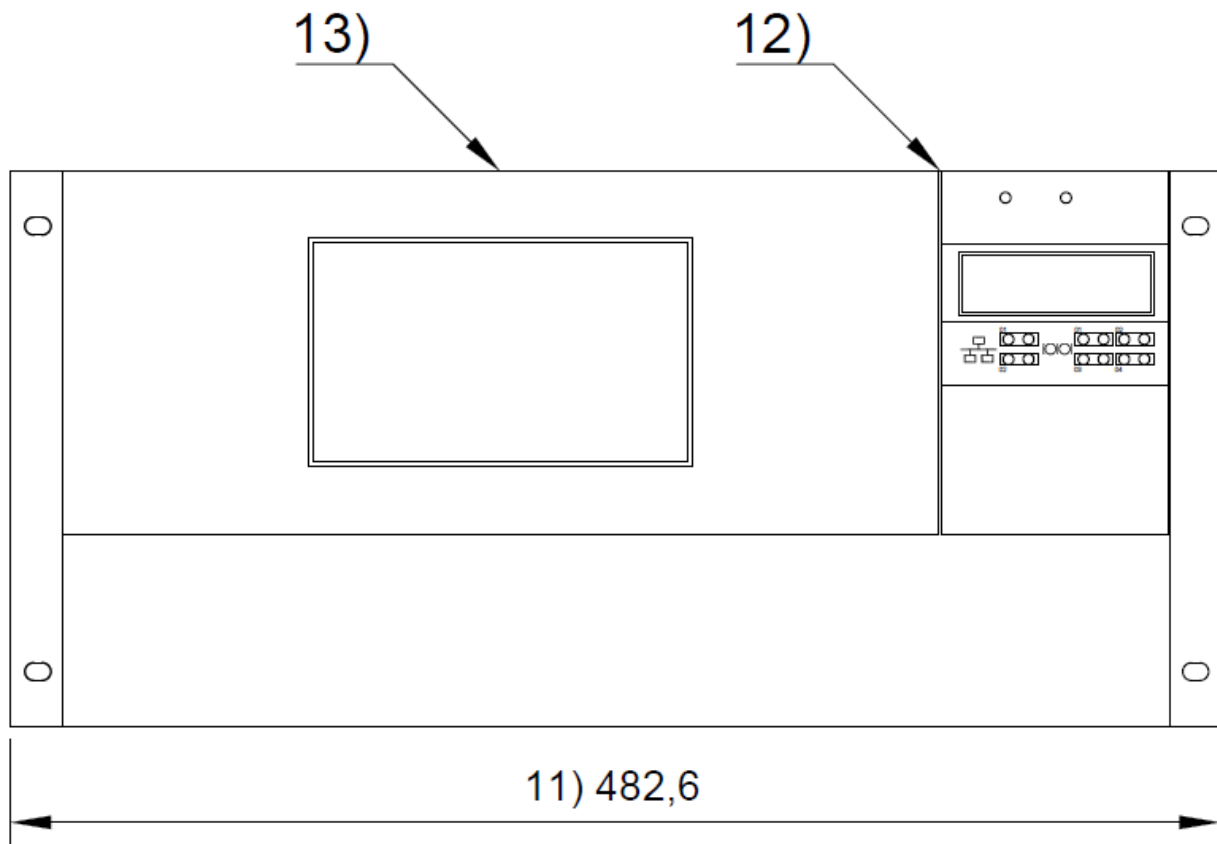


Figura 7 Imagen de ejemplo con vista frontal para CDB. 11: El dispositivo debe ser compatible con un montaje en bastidor, de 19" (482.6 mm) de largo. 12: El dispositivo debe tener en su interfaz frontal los elementos descritos en 1), 2) y en 9). 13: IHM opcional embebida en la interfaz frontal del CDB según 2.1.5.

Un ejemplo de cómo se vería un CDB se encuentra en la figura 7. Debe garantizarse que los dispositivos propuestos cumplan con las especificaciones aquí indicadas.

Cambiador de UCS

El cambiador de UCS es un dispositivo electromecánico o electrónico cuya función es reportar el estado de las UCS, cuál está en función y desde dónde se está enviando comandos a los dispositivos en la subestación.

Características.

El siguiente es un conjunto de características que se busca, sean parte de un cambiador de UCS:

1. Debe contar con un botón de prueba de lámparas, que permita la comprobación del estado de todas las lámparas que el cambiador utilice para señalización.

2. Debe contar con un botón de cambio de UCS, que permita que, al accionarse, las UCS principal y respaldo cambien el estado de sus puertos de comunicación hacia el sistema SCADA.

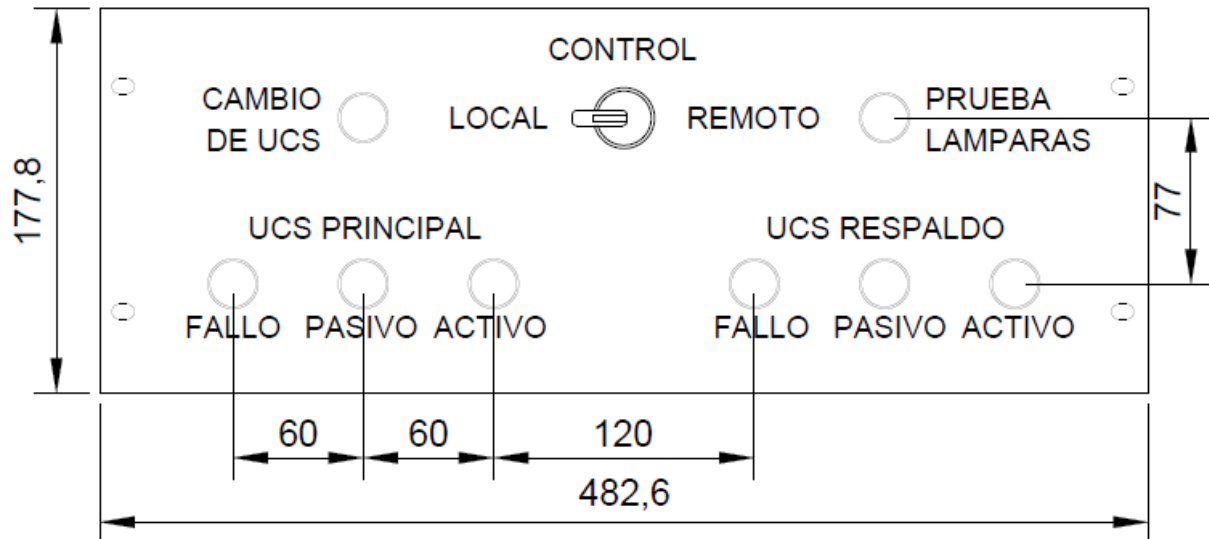


Figura 8. Imagen de ejemplo con vista frontal para un cambiador de UCS cuya estructura cumple con lo requerido en 2.1.3.1. Las dimensiones finales pueden variar, siempre y cuando el dispositivo final pueda montarse en un bastidor de 19" (482.6 mm).

3. Debe contar con una perilla de cambio entre control local, desde la IHM, o control remoto, desde el sistema SCADA.
4. Debe contar con un arreglo de lámparas para cada UCS; estas deben indicar si el UCS se encuentra en un estado de falla, si la UCS se encuentra en modo de respaldo (pasivo) o si se encuentra en modo principal (activo).
5. Rango de temperatura de operación mínimo de 0 a 65°C, con soporte de humedad relativa del 5 al 95%.

Un ejemplo de cómo se vería el cambiador de UCS se encuentra en la figura 8. Debe garantizarse que los dispositivos propuestos cumplan con las especificaciones aquí indicadas.

Módulos de E/S.

Los módulos de E/S son complementos de los MCAD, diseñados para controlar y leer salidas y entradas analógicas y digitales; incluyendo, y sin limitarse a: voltajes, estados de operación de los dispositivos (NORMAL/ALARMA), señales de los supervisores de voltaje y periféricos (por ejemplo, detección de apertura de gabinete). Estos pueden ser una parte integral de los MCAD, o ser dispositivos administrados

por los MCAD mediante red, y tienen que tener la capacidad de soportar las corrientes nominales de los dispositivos a monitorear o controlar.

En el caso de los módulos de E/S, si son externos, deben ser conectados a su MCAD asociado con una conexión ethernet o serial en fibra óptica, con conexión redundante.

Características.

El siguiente es un conjunto de características que se busca, sean parte de un módulo de E/S:

1. Capacidad de comunicación con el MCAD asociado mediante protocolos de red IEC61850 o DNP3, o de manera serial por el protocolo DNP3. Debido a la limitada disponibilidad de reparación y mantenimiento de módulos que requieran protocolos y conectores propietarios, no se aceptan modelos de MCAD que usen estos.
2. Visualización de actividad de las entradas y salidas, por medio de una interfaz frontal. Mecanismos de prueba deberán ser añadidos, ya sea de manera física, o mediante software.
3. Al menos 16 salidas que puedan manejar voltajes de 125 VCC, y 32 entradas que puedan manejar voltajes de 125 VCC.
4. Capacidad de ser alimentado utilizando 125 VCC.
5. Rango de temperatura de operación mínimo de 0 a 65°C, con soporte de humedad relativa del 5 al 95%.

Un ejemplo de cómo se vería un módulo de E/S se encuentra en la figura 9. Debe garantizarse que los dispositivos propuestos cumplan con las especificaciones aquí indicadas.

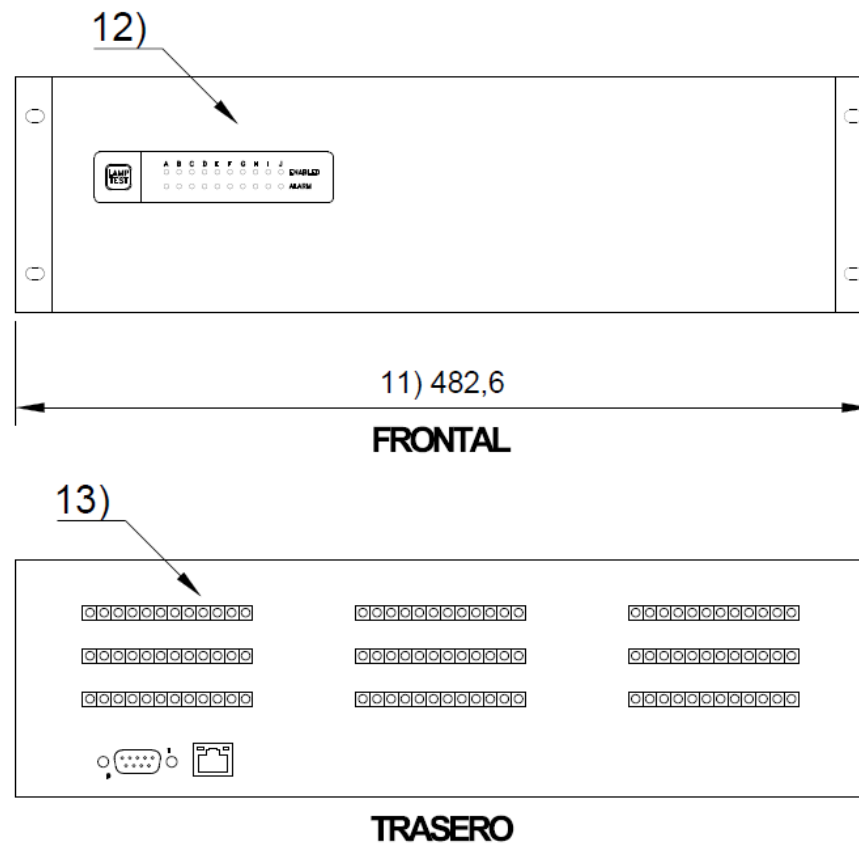


Figura 9. Imagen de ejemplo para un módulo de E/S. 11: El dispositivo debe ser compatible con un montaje en bastidor, de 19" (482.6 mm) de largo. 12: El dispositivo debe tener en su interfaz frontal los elementos descritos en 2). 13: Puertos para entradas y salidas, y puertos de interfaz estándar, según lo requerido por 2.1.4.1.

1.1.1. Interface Humano Maquina Embebida (IHME).

Algunos modelos de MCAD cuentan con una IHM embebida, para la administración de las funciones sin la necesidad de software propiamente dedicado para SCADA adicional en los equipos. No será aceptable que las funciones de control de nivel 1 y nivel 2 sean ejecutadas desde una IHM embebida; la IHM de subestación será una plataforma dedicada completamente para esta función (SCADA de Subestación) realizará las tareas de nivel 2, incluso en el caso que las UCS cuenten con una IHM embebida.

Conmutador de capa 2.

Los conmutadores de capa 2 deben ser utilizados para formar la red de la subestación y enlazar los dispositivos de protección y medición con los controladores de bastidor y de subestación mediante protocolos de subestación aprobados. Además, son los encargados de administrar el tráfico entre dispositivos mediante la utilización de redes virtuales.

Los conmutadores de capa 2 a colocar en un bastidor deben contar con una cantidad de puertos de 100BASE-T o 100BASE-F de, al menos, 40% mayor que la cantidad de

puertos que se utilizarán; esto permitirá la realización de ampliaciones futuras al SAS. Este rango deberá tomar la cantidad de dispositivos instalada inicialmente, más dos puertos destinados al acceso de la configuración del dispositivo. Son necesarios puertos adicionales de 1000BASE-F para las conexiones entre otros conmutadores, y para el anillo de red local.

Características.

El siguiente es un conjunto de características que se busca, sean parte de un conmutador de red de capa 2:

1. Debe poseer salidas digitales que indiquen su estado de operación (NORMAL/ALARMA). Esta misma señalización deberá ser parte de su interfaz frontal.
2. Debe poseer indicadores de actividad de puerto, como parte de su interfaz de usuario frontal.
3. Capacidad de administración remota y local por ethernet, mediante una interfaz web, o mediante software propietario. La capacidad de administración local mediante una interfaz de comandos serial es deseable, pero no indispensable.
4. Capacidad de manejar un mínimo de mil (1000) identificadores de redes virtuales. Capacidad de utilizar etiquetado de puertos o protocolos y configuración de enlaces troncales entre otros conmutadores.
5. Compatibilidad con los protocolos de comunicación de subestación (incluyendo, sin limitarse a, GOOSE, GSSE, GOMSFE, MMS, DNP3 y PTP).
6. Capacidad de priorizar tráfico de red, según el protocolo de comunicaciones.
7. Compatibilidad con el RSTP, u otros protocolos de configuración de anillos de red.
8. Capacidad de administrar el estado de sus propios puertos; inhabilitándolos en caso que no se encuentren en uso.
9. Soporte para funcionamiento de dos fuentes de poder en paralelo, que soporten entrada de 125 VCC, retirables en caliente.
10. Rango de temperatura de operación mínimo de 0 a 65°C, con soporte de humedad relativa del 5 al 95%.

Un ejemplo de cómo se vería un conmutador de capa 2 se encuentra en la figura 10. Debe garantizarse que los dispositivos propuestos cumplan con las especificaciones aquí indicadas.

Conmutador de capa 3.

El conmutador de capa 3 debe ser utilizado para la conexión de los dispositivos de nivel 1 al gabinete de los dispositivos de nivel 2. Los conmutadores de capa 3 tienen la capacidad de interconectar una o más redes virtuales (VLAN), siempre que esto sea requerido.

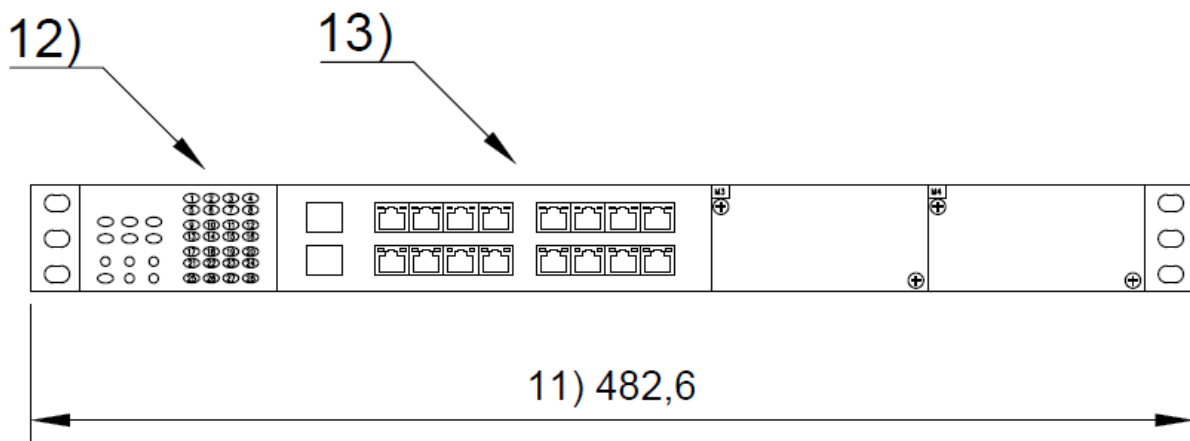


Figura 10. Imagen de ejemplo para un conmutador de capa 2 o de capa 3. 11: El dispositivo debe ser compatible con un montaje en bastidor, de 19" (482.6 mm) de largo. 12: El dispositivo debe tener en su interfaz frontal los elementos descritos en 2). 13: 16 puertos para conexiones a 100BASE-T, con dos espacios adicionales para conexiones a 1000BASE-F.

Igual que con el conmutador de capa 2, los conmutadores de capa 3 deberán pedirse con un número de puertos 100BASE-T o 100BASE-F, al menos, 40% mayor que la cantidad de puertos a ser empleados, para futuras ampliaciones. Puertos adicionales de 1000BASE-F serán requeridos para las conexiones entre otros conmutadores, y para el anillo de red local.

Características.

El siguiente es un conjunto de características que se busca, sean parte de un conmutador de red de capa 3:

1. Debe poseer salidas digitales que indiquen su estado de operación (NORMAL/ALARMA). Esta misma señalización deberá ser parte de su interfaz frontal.
2. Debe poseer indicadores de actividad de puerto, como parte de su interfaz de usuario frontal.

3. Capacidad de administración remota y local por ethernet, mediante una interfaz web, o mediante software propietario. La capacidad de administración local mediante una interfaz de comandos serial es deseable, pero no indispensable.
4. Capacidad de manejar un mínimo de mil (1000) identificadores de redes virtuales. Capacidad de utilizar etiquetado de puertos o protocolos y configuración de enlaces troncales entre otros conmutadores. Capacidad de unir de manera lógica dos o más redes virtuales, siempre que sea necesario.
5. Compatibilidad con los protocolos de comunicación de subestación (incluyendo, sin limitarse a, GOOSE, GSSE, GOMSFE, MMS, DNP3 y PTP).
6. Capacidad de priorizar tráfico de red, según el protocolo de comunicaciones.
7. Compatibilidad con el RSTP, u otros protocolos de configuración de anillos de red.
8. Capacidad de administrar el estado de sus propios puertos; inhabilitándolos en caso que no se encuentren en uso.
9. Soporte para funcionamiento de dos fuentes de poder en paralelo, que soporten entrada de 125 VCC, retirables en caliente.
10. Rango de temperatura de operación mínimo de 0 a 65°C, con soporte de humedad relativa del 5 al 95%.

Un ejemplo de cómo se vería un conmutador de capa 3 se encuentra en la figura 10. Debe garantizarse que los dispositivos propuestos cumplan con las especificaciones aquí indicadas.

Enrutador.

El enrutador es el dispositivo encargado de conectar dispositivos en la red interna del SAS a nivel de capa 3, con redes provenientes de la intranet, mediante sus puertos de conexión y configuración.

Este dispositivo es capaz de crear rutas NAT estáticas o dinámicas para dar acceso remoto seguro y aislado a los dispositivos en la red interna, configurar un servidor DHCP para conectar los equipos de diagnóstico y administración de red con la certeza de no irrumpir con ningún dispositivo existente.

Características.

Si el enrutador posee un cortafuego embebido, se deberá seguir esta lista de características, sumada a la lista de 6.5. El siguiente es un conjunto de características que se busca, sean parte de un enrutador:

1. Debe poseer salidas digitales que indiquen su estado de operación (NORMAL/ALARMA). Esta misma señalización deberá ser parte de su interfaz frontal.
2. Debe poseer indicadores de actividad de puerto, como parte de su interfaz de usuario frontal.
3. Capacidad de administración remota y local por ethernet, mediante una interfaz web, o mediante software propietario. La capacidad de administración local mediante una interfaz de comandos serial es deseable, pero no indispensable.
4. Compatibilidad con los protocolos de comunicación de subestación (incluyendo, sin limitarse a, GOOSE, GSSE, GOMSFE, MMS, DNP3 y PTP).
5. Capacidad de crear al menos doscientas (200) rutas NAT, tanto estáticas como dinámicas. Capacidad de trasladar puertos de dispositivos de la red interna a la red externa.
6. Capacidad de montar un servidor DHCP en la red interna del SAS.
7. Capacidad de administrar el estado de sus propios puertos; inhabilitándolos en caso que no se encuentren en uso.
8. Soporte para funcionamiento de dos fuentes de poder en paralelo, que soporten entrada de 125 VCC o 24 VCC, retirables en caliente, es deseable, pero no indispensable.
9. Rango de temperatura de operación mínimo de 0 a 65°C, con soporte de humedad relativa del 5 al 95%.

Un ejemplo de cómo se vería un enrutador de subestación se encuentra en la figura 11. Debe garantizarse que los dispositivos propuestos cumplan con las especificaciones aquí indicadas.

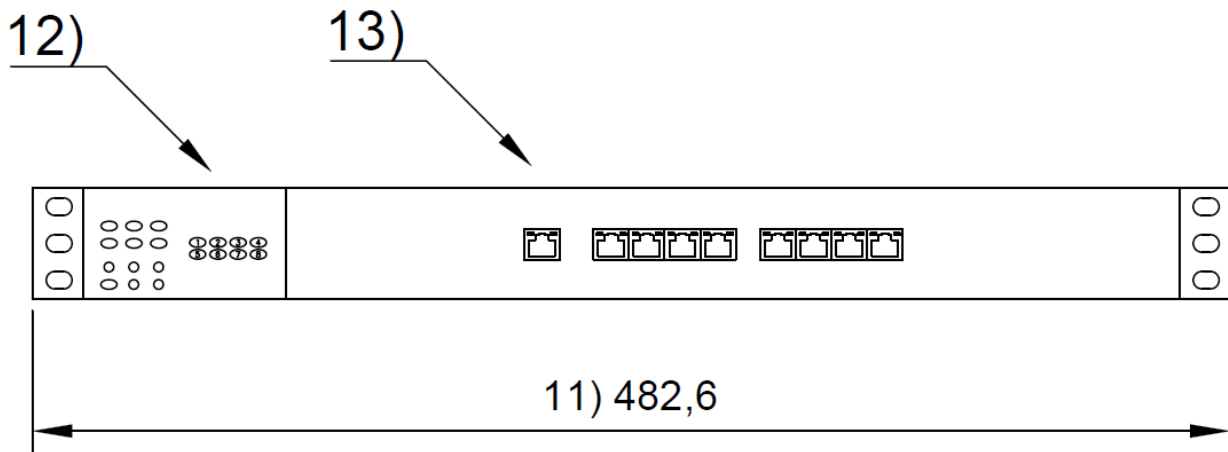


Figura 11. Imagen de ejemplo para un enrutador o un cortafuego. 11: El dispositivo debe ser compatible con un montaje en bastidor, de 19" (482.6 mm) de largo. 12: El dispositivo debe tener en su interfaz frontal los elementos descritos en 2). 13: Dos o más interfaces de red separadas, al menos una de ellas funcionando como una interfaz de red externa (WAN).

Cortafuegos.

El cortafuego tiene como función principal filtrar el tráfico que exista entre la red interna que administre, y la red externa a la que se conecte. Normalmente, se añade un cortafuego entre el límite de la zona desmilitarizada y el internet, o entre el límite de la red interna de un SAS, con una zona desmilitarizada o con la intranet.

Características.

El siguiente es un conjunto de características que se busca, sean parte de un cortafuego:

1. Debe poseer salidas digitales que indiquen su estado de operación (NORMAL/ALARMA). Esta misma señalización deberá ser parte de su interfaz frontal.
2. Debe poseer indicadores de actividad de puerto, como parte de su interfaz de usuario frontal.
3. Capacidad de administración remota y local por ethernet, mediante una interfaz web, o mediante software propietario. La capacidad de administración local mediante una interfaz de comandos serial es deseable, pero no indispensable.
4. Compatibilidad con los protocolos de comunicación de subestación (incluyendo, sin limitarse a, GOOSE, GSSE, GOMSFE, MMS, DNP3 y PTP).

5. Capacidad de realizar filtrado de tráfico (dejar pasar o rechazar) desde y hacia la red interna.
6. Capacidad de realizar y mantener al menos cuatro conexiones VPN, mediante protocolos y métodos de encriptación de alta seguridad.
7. Capacidad de administrar el estado de sus propios puertos; inhabilitándolos en caso que no se encuentren en uso.
8. Dos fuentes de poder en paralelo, que soporten entrada de 125 VCC, retirables en caliente.
9. Rango de temperatura de operación mínimo de 0 a 65°C, con soporte de humedad relativa del 5 al 95%.

Un ejemplo de cómo se vería un cortafuego se encuentra en la figura 11. Debe garantizarse que los dispositivos propuestos cumplan con las especificaciones aquí indicadas.

Interfaz Humano-Máquina (IHM).

Cuando se habla de la interfaz humano-máquina, se habla tanto de la parte física como del software propietario para esta función, de manera simultánea. A su vez, hace referencia a las IHM presente en los bastidores, y a la IHM de subestación.

La IHM debe ser capaz de visualizar alarmas, eventos, medidas y diagramas unifilares del SAS en que está instalada, y debe ser capaz de operar los dispositivos dentro de la subestación. El software de la IHM debe ser de código abierto (o, en su defecto, venir con una licencia de desarrollo permanente) y extensible con capacidades gráficas para poder proveer flexibilidad en el diseño de aplicaciones con conectividad amplia hacia otros sistemas o dispositivos de automatización.

Características

Hardware

El siguiente es un conjunto de características que se busca, sean parte de una *IHM de subestación*:

1. Al menos un procesador de dos núcleos, x86 o x64, operando a una frecuencia mínima de 2.8 GHz.
2. Al menos 256 GB de almacenamiento de estado sólido; es deseable que la IHM ofrezca la capacidad de extraer el disco duro sin desarmar el hardware de alojamiento.

3. Al menos 8 GB de memoria DRAM DDR3L.
4. Al menos un puerto serial RS232 y un puerto serial RS485, con conectores DB9.
5. Capacidad de recibir sincronización de reloj por medio del protocolo IRIG-B.
6. Al menos dos NIC que soporte los protocolos de comunicación descritos en 5: “Generalidades”. Cada NIC deberá poseer dos puertos configurables en modo principal y respaldo.
7. Al menos un puerto USB 3.0 y al menos cuatro puertos USB 2.0.
8. Dos fuentes de poder en paralelo, que soporten entrada de 125 VCC, retirables en caliente.
9. Pueda soportar temperaturas ambientales entre cero y 65°C, y pueda soportar una humedad relativa entre 5% y 95%.
10. Salidas digitales que indiquen su estado de operación (NORMAL/ALARMA).
11. Capacidad de montaje en bastidor de 19” (482.6 mm), de manera nativa.

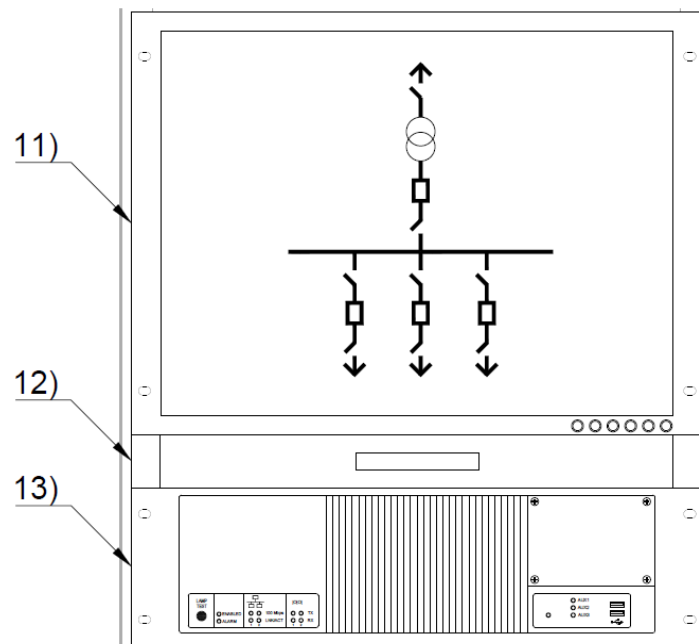


Figura 12. Imagen de ejemplo para IHM de subestación. 11: pantalla de conjunto, 12: teclado abatible y 13: computadora de grado industrial. Estos dispositivos cumplen con las características que se describen en 2.6.1.1.

A su vez, la IHM de subestación debe estar encargada de los distintos softwares propietarios de los diferentes dispositivos dentro de la subestación para hacer ajustes, y del software de control de acceso a la red de la subestación.

El monitor de la IHM debe ser de montaje nativo en bastidor, de capacidad industrial, sin piezas móviles, de entre 17 y 19" de tamaño, pantalla antirreflejo y no táctil, con resolución mínima de 1280 por 1024 px. El teclado de la IHM debe ser de montaje en bastidor, de 1U, de grado industrial, extensible, y debe contar con su propio ratón, tipo rueda o tipo pad, de grado industrial.

Un ejemplo de cómo se vería una IHM de subestación se encuentra en la figura 12. Debe garantizarse que los dispositivos propuestos cumplan con las especificaciones aquí indicadas.

El siguiente es el conjunto de características que debe cumplir una **IHM de bahía**

1. Al menos un procesador de dos núcleos, x86 o x64, operando a una frecuencia mínima de 1.5 GHz.
2. Al menos 32 GB de almacenamiento de estado sólido; este puede ser integrado en la IHM o puede ser extraíble mediante una tarjeta de almacenamiento.
3. Al menos 1 GB de memoria DRAM DDR3L.
4. Al menos un puerto serial RS232 o un puerto serial RS485, con conectores DB9.
5. Capacidad de recibir sincronización de reloj por medio del protocolo IRIG-B deseable, pero no indispensable.
6. Al menos una NIC que soporte los protocolos de comunicación descritos en 5: "Generalidades". Una NIC de respaldo es deseable, pero no indispensable.
7. Al menos un puerto USB 2.0.
8. Pueda soportar temperaturas ambientales entre cero y 65°C, y pueda soportar una humedad entre 5% y 95%.
9. Salidas digitales que indiquen su estado de operación (NORMAL/ALARMA).
10. Resolución de pantalla mínima de 800 por 480 px, a color, de 10" de diagonal.
11. Soporte para alimentación 125 VCC. Si la alimentación fuera a 24 VCC, deberá instalar un convertidor.

En los dos casos, las IHM deberán ser entregadas con los accesorios necesarios para su montaje en un bastidor de 19". Un ejemplo de cómo se vería una IHM de bastidor se encuentra en la figura 13. Debe garantizarse que los dispositivos propuestos cumplan con las especificaciones aquí indicadas.

Software.

El software SCADA de la IHM puede hacer referencia a tres tipos de programas: Editor, Operador e Integrador. Esos tres tipos de software podrán ser administrados por separado; dejando la IHM únicamente con el software operador y a la unidad ingeniería a cargo de las actualizaciones y mantenimiento con el software operador, el software editor y el software integrador. El software también incluye el sistema operativo donde este estará alojado.

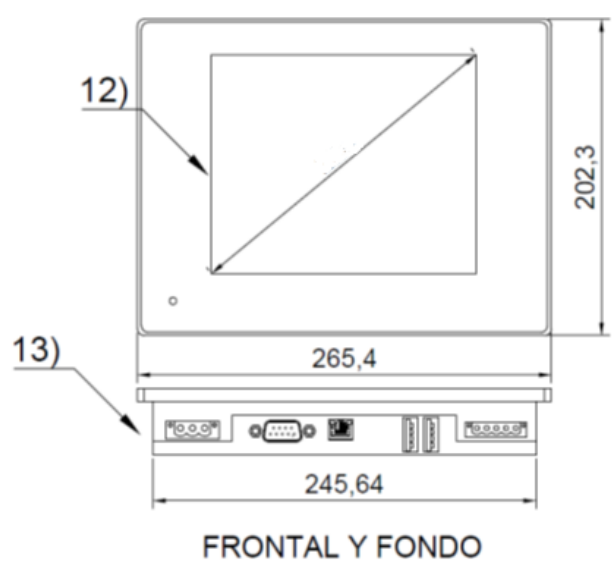


Figura 13. Imagen de ejemplo para IHM de bastidor. 12: Accesorios extras deberán ser incluidos para el montaje en un bastidor de 19" (482.6 mm). 13: Puertos de conexión de la IHM. La diagonal y los puertos cumplen con las características que se describen en 2.6.1.1. la dimensión de esta HMI debe de ser de al menos 10.4", igual o similar a HMIST6500 de Schneider

El sistema operativo de las IHM debe ser una versión de Windows o Linux que posea las siguientes características:

1. Exista soporte técnico y actualizaciones, y pueda ser actualizable de modo manual, sin acceso a internet.
2. Permita el control de acceso mediante cuentas de usuario y contraseñas.
3. Tenga un cortafuego integrado que mantenga cerrados todos sus puertos de acceso, excepto los que serán empleados para administración remota y lectura de información.

4. Permita el bloqueo de instalación o ejecución de otros programas que no sean los requeridos por el software de la IHM.
5. Cuento con un sistema antivirus integrado; este puede ser un sistema propio de la computadora, o un software de terceros (con una licencia de al menos 5 años si es software de terceros). Se deberá comprobar que el antivirus, en ambos casos, no interfiera con el funcionamiento y la recolección de datos desde los DEI.

El software editor debe tener las siguientes características:

1. Debe ser totalmente compatible con el sistema operativo en que será instalado. Compatibilidad con Windows y Linux.
2. Debe contar con una interfaz gráfica que pueda proveer la libre creación de, entre otras cosas y sin limitarse a estas: figuras geométricas, líneas, cajas, arcos, curvas, elipses, animaciones, tablas y la inserción de elementos externos que incluye, sin limitarse a: imágenes PNG, JPG y GIF.
3. Debe reconocer atajos del teclado, entre ellos, y sin limitarse a: copiar, pegar, buscar, seleccionar todo, deshacer, rehacer, y cuales sean atajos pertinentes para el uso óptimo del editor. La posibilidad de creación de atajos en el software editor es deseable, pero no indispensable.
4. Debe ser capaz de crear diagramas unifilares, y los símbolos de las subestaciones, sin necesidad de utilizar imágenes externas para ello. Es necesario que tenga la simbología eléctrica en formato DIN precargada.
5. Debe ser capaz de configurar botones que permitan, sin limitarse a: ejecutar comandos, desplegar nuevas ventanas y ajustar configuraciones internas del sistema.

El software operador debe tener las siguientes características:

1. Reconocimiento de las ventanas creadas en el software editor, y la totalidad de sus botones y otras funciones.
2. Capacidad de operación sobre los elementos de la subestación, incluyendo, y sin limitarse a: cierre y apertura de interruptores, cierre y apertura de seccionadoras, habilitar y deshabilitar recierres y subir y bajar derivaciones de transformadores.

- a. La ejecución de cualquier operación requerirá confirmación mediante contraseña, para evitar ejecución de operaciones de manera accidental o no autorizada.
3. Capacidad de visualizar alarmas, eventos y datos de medición de los diferentes dispositivos del SAS.
4. Control de acceso al software operador mediante usuario y contraseña, y establecer niveles de privilegio según el usuario ingresado.
 - a. Es deseable que el acceso al software operador y el cambio de credenciales del propio usuario pueda realizarse de manera remota, dando acceso a un tercero de confianza.

El software integrador debe tener al menos las siguientes características:

1. Capacidad de manejar un mínimo de 3000 direcciones virtuales en las bases de datos, y que sus datos se vean en el software operador.
2. Capacidad de realizar respaldos de archivos de bases de datos.
3. Debe reconocer atajos del teclado, entre ellos, y sin limitarse a: copiar, pegar, buscar, seleccionar todo, deshacer, rehacer, y cuales sean atajos pertinentes para el uso óptimo del editor.
4. Ser compatible con los protocolos de comunicaciones que se emplearán dentro de la subestación.
5. Control de acceso al software operador mediante usuario y contraseña, y establecer niveles de privilegio según el usuario ingresado.
 - a. El acceso al software operador y el cambio de contraseña del propio usuario pueda realizarse de manera remota, dando acceso a un tercero de confianza.

En la tabla 2 se describe los tipos de acceso que podría haber, y sus privilegios. Estos niveles de acceso solo serán válidos dentro del software operador e integrador. Es imperativo que desde el software no se puedan hacer cambios a los usuarios, siendo necesario para esto contactar un administrador del sistema.

Función	Operador	Supervisor	Desarrollador
Ver alarmas y eventos	Sí	Sí	Sí
Revisar alarmas y eventos	No	Sí	No
Ver mediciones y datos de operación	Sí	Sí	Sí
Operación de protecciones	Sí	Sí	No

Hacer cambios al software operador	No	No	Sí
Hacer cambios al software integrador	No	No	Sí
Cambiar propia contraseña	Sí	Sí	Sí

Tabla 2.

La licencia que se provea para el uso de los distintos softwares de las IHM debe ser el tipo que cubra las tres necesidades anteriormente mencionadas. Esta deberá ser permanente, sin costo adicional a la compra

Previo a la aprobación de un software para la IHM, el fabricante deberá hacer una demostración del software que incluya, sin que se limite a, diseño de elementos, diagramas unifilares, mostrado de alarmas, personalización y operación del sistema. Cuando el software de la IHM a instalar no sea de código abierto, el fabricante deberá proveer dentro de la garantía actualizaciones de seguridad y de rendimiento por un periodo de tiempo, y notificar cuando el software sea descontinuado de los planes de mantenimiento, según lo que se plantee el cliente.

Convertidor de medios.

Debido a que la presencia de convertidores de medios incrementa la cantidad de puntos de falla dentro de un sistema de comunicaciones de subestación, los diferentes dispositivos dentro de la subestación deberán poder conectarse y comunicarse entre sí, sin la presencia de convertidores de medios.

No obstante, la presencia de convertidores de medios será aceptable en los siguientes casos:

1. La conexión entre dispositivos existentes dentro de la subestación con nuevos dispositivos, para adaptar tanto puertos como protocolos de comunicaciones.
2. La conexión entre dispositivos que no se ubiquen en el mismo cuarto de control; por ejemplo, la conexión de los dispositivos de las unidades móviles con el cuarto de control de la subestación.
3. La conexión entre dispositivos dentro del mismo cuarto de control, cuya distancia supere los cien (100) metros conducto.

En los casos 2 y 3, se permitirá el empleo de convertidores de medios que funcionen como amplificadores. No se permitirá el empleo de convertidores de medios que conviertan protocolos en conjunto con el empleo de convertidores de medios amplificadores, excepto si aplican los casos 1 y 2.

Los convertidores de medios deberán poseer una estructura de capacidad industrial, que no posea piezas móviles, y sea capaz de soportar los efectos de interferencias electromagnéticas.

Características.

Las siguientes deben ser las características de un convertidor de medio amplificador:

1. Capacidad de convertir de, al menos, 100BASE-T a 100BASE-F usando cableado mono modo. Enlaces entre equipos de nivel 1 en distintos edificios se hará utilizando conversores de 1000BASE-T a 1000BASE-F.
2. Capacidad de establecer enlaces de fibra óptica de, al menos, 1 km de longitud.
3. Temperatura de operación de 0° a 50°C, y soporte de humedad relativa entre 5% y 95%.
4. Voltaje de operación de 24 VCC o 125 VCC. El empleo de adaptadores de 120 VAC a 24 VDC no será aceptable. Si fuera a 24 Vdc, deberá instalar su convertidor DC a DC.

Las siguientes son las características de un convertidor de protocolos:

1. Debe poder convertir de manera directa el protocolo de cableado existente (por ejemplo, RS232 usando conectores DB9 o RS485 a dos y cuatro hilos), sin la necesidad de adaptadores pasivos, a 10/100BASE-T.
2. Es deseable, pero no indispensable, que el dispositivo cuente con un mecanismo de borrado de configuración mediante hardware.
3. Temperatura de operación de 0° a 50°C, y soporte de humedad relativa entre 5% y 95%.

Dispositivos de protección.

Las funciones de los dispositivos de protección, dimensiones y especificaciones no son parte del alcance de este estándar. No obstante, sí cubre la parte de las comunicaciones. El siguiente es un conjunto de especificaciones de administración y comunicaciones de los dispositivos de protección:

1. Capacidad de soportar comunicaciones por canales ethernet de fibra, sin la necesidad de añadir conversores.
2. Capacidad de poseer administración remota mediante Ethernet, ya sea por software propietario, o por medio de una interfaz web.
3. Compatibilidad con los protocolos de comunicaciones IEC61850, DNP3 y cualquier otro protocolo que sea compatible con los dispositivos ya existentes en el SAS, descritos en 5: "Generalidades".

4. Despliegado de información, y funciones de control, mediante una interfaz de usuario en la parte frontal que incluya, sin limitarse, una pantalla y un juego de botones. En su defecto, deberá contar con un sistema de administración local, ya sea por software propietario, interfaz web o por consola de comandos.
5. Debe proveer funciones de confirmación de comando mediante contraseña, que prevengan la operación accidental o no autorizada de los dispositivos sobre los que opera, o cambios en las configuraciones internas del dispositivo.

Algunos dispositivos de protección permiten la recolección de información de otros DEI y el envío hacia su maestro. **En ningún caso**, los dispositivos de protección deberán estar habilitados de esta manera; siendo enviada toda la información pertinente usando las técnicas descritas en este documento.

Dispositivos de medición.

Las funciones de los dispositivos de medición, dimensiones y especificaciones no son parte del alcance de este estándar. No obstante, sí cubre la parte de las comunicaciones. El siguiente es un conjunto de especificaciones de administración y comunicaciones de los dispositivos de medición:

1. Capacidad de soportar comunicaciones por canales ethernet de fibra y/o cobre, sin la necesidad de añadir conversores.
2. Capacidad de poseer administración remota mediante ethernet, ya sea por software propietario, o por medio de una interfaz web.
3. Capacidad de administrar un mapa de datos con, al menos, cien (100) funciones diferentes.
4. Compatibilidad con los protocolos de comunicaciones IEC61850, DNP3 y cualquier otro protocolo que sea compatible con los dispositivos ya existentes en el SAS, descritos en 5: "Generalidades".
5. Despliegado de información, y funciones de control, mediante una interfaz de usuario en la parte frontal que incluya, sin limitarse, una pantalla y un juego de botones. En su defecto, deberá contar con un sistema de administración local, ya sea por software propietario, interfaz web o por consola de comandos.
6. Debe proveer funciones de confirmación de comando mediante contraseña, que prevenga la adición accidental o no autorizada de cambios en las configuraciones internas del dispositivo.

Algunos dispositivos de medición permiten la recolección de información de otros dispositivos de medición. **En ningún caso**, los dispositivos de medición deberán estar

habilitados de esta manera; siendo enviada toda la información pertinente usando las técnicas descritas en este documento.

Sistema de Posicionamiento Global.

El GPS se compone de dos elementos principales: El receptor y una antena.

La estructura de la antena y el receptor deben permitir el funcionamiento dentro del ambiente de una subestación, para esto, el dispositivo debe ser de grado industrial y requiere que no posea piezas móviles, y sea capaz de soportar los efectos de interferencias electromagnéticas.

Características.

Las características del receptor satelital incluyen:

1. Compensación de retardo de propagación para suministrar una precisión general de ± 100 ns promedio (± 500 ns pico) cuando se haga el rastreo a los satélites.
2. Despliegue de hora y fecha en el formato DDD: HH:MM: SS o DD/MM/AA HH:MM: SS, en formato de 24 horas.
3. Capacidad de poseer administración remota mediante ethernet, ya sea por software propietario, o por medio de una interfaz web.
4. Al menos cuatro salidas de señal IRIG-B, con conector BNC.
5. Al menos dos salidas ethernet, una principal y una de respaldo, para la sincronización por PTP.
6. Capacidad de conservar señal de sincronización mediante un oscilador interno, en caso de pérdida de señal con el satélite.
7. El receptor deberá aceptar una alimentación de potencia a 125 VCC, modular. El uso de fuentes redundantes es deseable, pero no indispensable.
8. Salidas digitales que indiquen su estado de operación (NORMAL/ALARMA). Además, debe contar con indicadores que muestren problemas como pérdida de la señal, junto con un sistema de prueba de luminarias, físico o por software.
9. Temperatura de operación de 0 a 65°C, con humedad del 5 al 95%.

La antena deberá ser compatible con el receptor, y deberá estar construida de tal modo que pueda ser instalada a la intemperie, y que pueda soportar condiciones climáticas adversas. Para evitar retrasos de propagación de señal entre la antena y el receptor, el enlace de cable coaxial no deberá superar los 75 metros conducto (aprox. 225 pies).

Un ejemplo de cómo se vería un receptor GPS se encuentra en la figura 14. Debe garantizarse que los dispositivos propuestos cumplan con las especificaciones aquí indicadas.

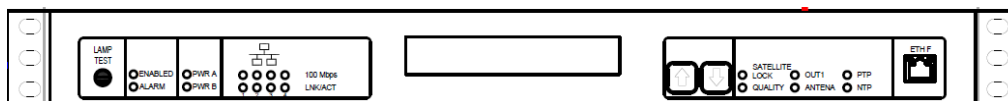


Figura 14. Imagen de ejemplo para GPS de bastidor.

Supervisor de voltaje.

El supervisor de voltaje se encarga de comprobar que el voltaje que esté supervisando (VCC o VCA) se encuentren dentro del nivel y tolerancia configurados. Envía una alerta en caso que este voltaje se encuentre encima o debajo del umbral de tolerancia configurado, o se encuentre totalmente ausente; mediante el uso de medios electromecánicos.

Los supervisores de voltaje se conectan directamente a los módulos de E/S de los MCAD, mediante el uso de cableado para electricidad estándar.

INFRAESTRUCTURA DE RED DE COMUNICACIONES

El objetivo de la infraestructura de red es el de interconectar todos los equipos destinados a formar una red de comunicaciones, de manera eficiente, rápida y confiable.

Los medios físicos de comunicación y los requisitos de cableado estructurado se describen según la normativa ANSI/TIA/EIA pertinente. Se entenderá por “cableado de comunicaciones” todo el cableado que esté descrito en 5: “Generalidades”, exceptuando el cableado que se utilice para enviar señales de control mediante cableado eléctrico convencional, cuando aplique.

Cableado estructurado.

Solamente se deberá aterrizar un lado de un conductor con una cara de aluminio.

En la tabla 3, se encuentra una serie de distancias que debe haber entre cableado de comunicaciones y el cableado de control y potencia.

Por requerimiento del NEC, el cableado de comunicaciones no puede usar los mismos ductos que el cableado de potencia o el de control.

1.1. Medios de comunicación.

Los medios de comunicación descritos en las siguientes secciones están pensados para cubrir las necesidades de comunicaciones entre los equipos que conformen parte del SAS. Se espera que los medios descritos sean compatibles con los protocolos de conexión y comunicación descritos en el capítulo 5: “Generalidades”.

Los medios de comunicación empleados serán de grado industrial: que sea resistente a ambientes industriales, resistente a niveles industriales de interferencias electromagnéticas, resistente al fuego, a altas o bajas temperaturas, a altos o bajos niveles de humedad, y a la presencia de roedores u otro animal que podrían, entre otras cosas, morder, masticar, rasguñar o, de cualquier otro modo, comprometer la integridad física del cable.

Fibra óptica.

Para la comunicación entre elementos IEDs de la subestación de los cuartos de control quedará a criterio del desarrollador la fibra a utilizar (multimodo, monomodo), estos patch cord e fibra tiene que presentar su grado de certificación, de existir conexiones entre cuartos de control el contratista tiene que realizar toda la ductería de grado industrial y materiales necesarios para que esta no esté expuesta a roedores y otro daño ocasionado por tercero.

Par trenzado.

Los canales de par trenzado instalados deberán cumplir los requerimientos de cableado especificados, según el tipo de categoría. Las categorías de empleo serán la 5e, según el estándar ANSI/TIA/EIA-568-B.1, cláusula 11.2, y la categoría 6, según el estándar ANSI/TIA/EIA-568-B.2, cláusula 7.

Los enlaces de cable coaxial están pensados estrictamente para la

Medios de protección y aterrizado.

Aterrizajes

El objetivo de un sistema de aterrizajes en un sistema de comunicaciones es el de mantener la calidad de las comunicaciones, y que estas, junto a sus dispositivos, El sistema de tierras de un sistema de comunicaciones incluye los siguientes componentes:

1. La barra principal de aterrizaje
2. Conductores de acoplamiento

Este también puede incluir:

1. Acoplamiento de troncales de telecomunicaciones
2. Conductores ecualizadores de aterrizaje
3. Barras de aterrizaje para telecomunicaciones

El alimentador y sus paneles no forman parte de este estándar, no obstante, se habla de ellos puesto que son una parte importante del sistema de aterrizaje.

La barra principal de aterrizaje

La función de la barra de aterrizaje principal es la de funcionar como una extensión del sistema principal de aterrizaje de las instalaciones, para la infraestructura de comunicaciones. Debe haber una barra principal de aterrizaje para telecomunicaciones por edificación. En este caso, una barra principal de aterrizaje conectaría todos los dispositivos e infraestructura asociados a las comunicaciones, a un punto del sistema de aterrizaje.

En general, se requiere que:

1. Se encuentre en el gabinete de nivel 2; no obstante, de ser posible, deberá ser localizada de tal modo que el conductor de acople con el sistema de tierra sea lo más corto posible.
2. Extensiones de la barra principal de aterrizaje a otros gabinetes sean simplemente barras de aterrizaje.

Esta barra es una lámina de cobre, con un grosor de 6 mm, una altura de 100 mm y un largo variable, de acuerdo a la cantidad de dispositivos e infraestructura a conectar. Para disminuir la resistencia de contacto entre los acoples de cable, la barra de aterrizaje será galvanizada con estaño. En caso contrario, la placa deberá ser pulida, los acoples fijados, y una capa de antioxidante deberá ser colocada para disminuir los efectos de la corrosión en el ambiente.

Protección contra descargas

En caso de que se requieran convertidores de medios para el uso de fibra, en su lugar, simplemente se usarán medios conductores de cobre. Tiradas de conductores de par trenzado que no crucen de un bastidor a otro pueden omitir la presencia de un supresor de descargas; caso contrario deberá instalarse un supresor de descargas entre paneles, según como se muestra en la siguiente figura:

Así mismo, deberán instalarse supresores de sobre voltajes en tiradas de conductor de cobre que vengan del exterior del cuarto de comunicaciones hacia el interior; por ejemplo, conductores de cable coaxial que conecten una antena con un receptor dentro de la subestación.

Gabinetes

El gabinete en el cual se instalará la IHM de subestación y los dispositivos de nivel 2 será del tipo cerrado, con acceso solamente frontal igual a las celdas o paneles de protección y medición ofrecidos, al que se le efectuará un proceso de protección mediante dos capas de antióxido y dos de esmalte sintético horneable, en color que armonice con los paneles de protección y medición de la subestación, con grado de protección industrial.

Su diseño deberá ser a prueba de polvo, humedad y temperatura y tener un burlete alrededor de la superficie de apoyo de las puertas. Poseerá una sola puerta frontal y seguridad del gabinete, con un sistema de cerradura doble. Esta puerta debe tener una ranura para visualización frontal, hecha con un material de policarbonato de, al menos, 5 mm de espesor.

El gabinete poseerá internamente una lámpara de iluminación; dicha lámpara deberá encenderse mediante un interruptor.

El gabinete poseerá las siguientes dimensiones mínimas aproximadas:

Altura: 2.150 mm.

Ancho: 800 mm.

Fondo: 800 mm.

El gabinete será construido con chapa de acero laminada en frío, de un espesor mínimo de 2 mm. El gabinete se construye en forma individual, es decir, un único panel. Las tapas laterales de los gabinetes deberán ser fácilmente removibles, ya que serán del tipo desmontables y atornilladas, para el mejor acceso a las partes internas de los gabinetes.

Las bisagras para la puerta del gabinete serán del tipo no visible y permite girar la puerta hasta un ángulo mínimo de 105°, incluyéndose también topes para limitar el giro. Contará con soportes interiores verticales para 19", con perforaciones a lo largo y ancho para el montaje de los dispositivos que se incluyan en su interior.

Ordenamiento

El ordenamiento de los gabinetes que lleven dispositivos de protección queda fuera del alcance de este estándar. No obstante, se sugiere que se reserven las tres unidades superiores para la instalación del conmutador del bastidor, un espacio de 5U para que el uso de la IHM de bastidor sea ergonómico, y un espacio de 5U en el fondo se reserve para el controlador de bastidor.

El ordenamiento de un gabinete de nivel 1 y un gabinete de nivel 2 se pueden ver en la figura siguiente.

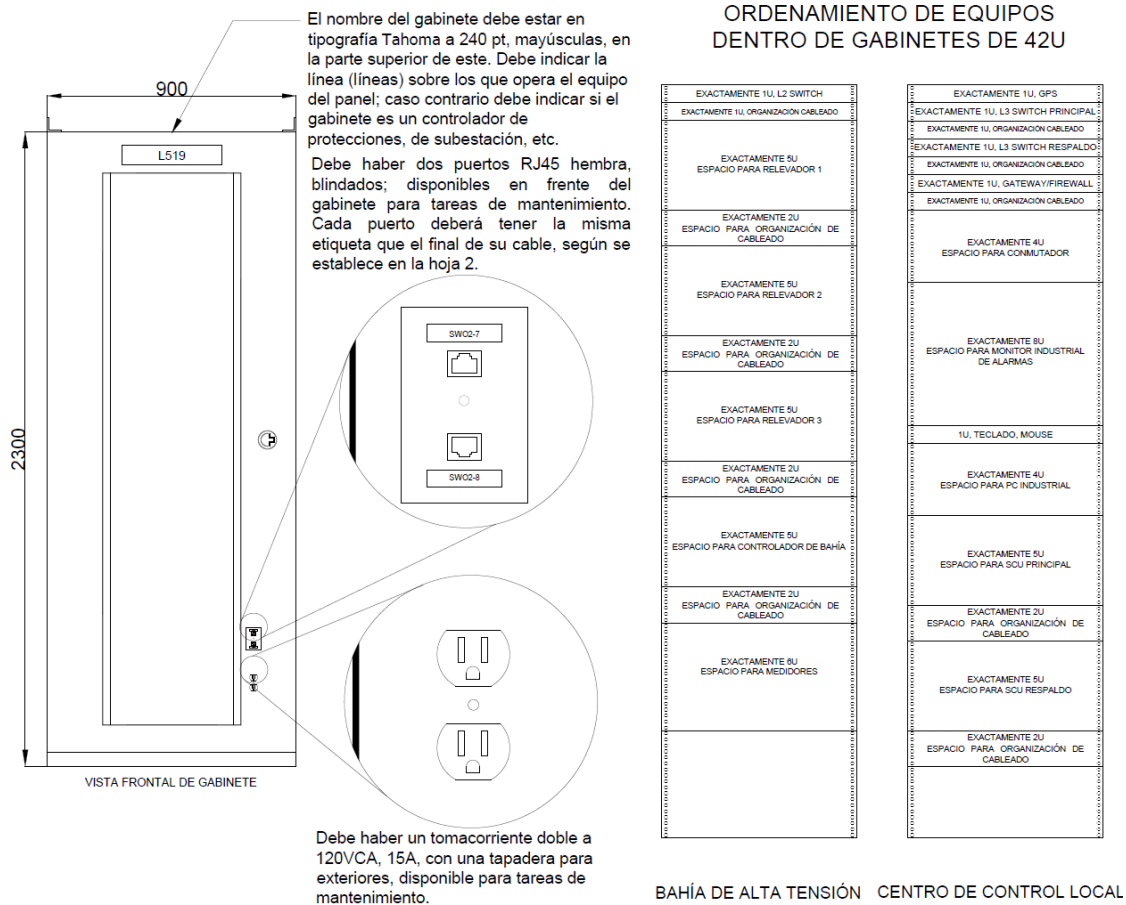


Figura 15. Imagen de ejemplo para la distribución de los bastidores de nivel 1 y 2.

SEÑALIZACIÓN

La señalización cubre los aspectos de identificación y notificación de operarios sobre datos respecto al SAS. Este informe cubre la parte pertinente a los dispositivos de nivel 1, y a la señalización en general de los dispositivos de nivel 2.

Cualquier señalización se deberá hacer mediante colores que contrasten, por ejemplo, blanco con negro. Además, se debe emplear una tipografía que distinga caracteres como, por ejemplo, la i mayúscula de la e minúscula, el cero de la o mayúscula.

Las señalizaciones pertinentes deberán ser hechas de modo que sea legible para las personas operando los dispositivos en el cuarto de control.

Etiquetas en cableado estructurado.

Las etiquetas deben estar colocadas en la terminación del cable, de tal modo que estas sean fácilmente visibles, a la hora de identificar líneas de comunicación.

Las etiquetas deberán seguir un orden y forma acordado por el cliente y por el contratista; la explicación de dicho orden y los nombres propuestos para las tiradas de cableado se deberá incluir junto a la documentación previa a la realización de un proyecto. Las etiquetas deberán realizarse, de preferencia, a 28 pt (9.9 mm), y deberán ser pegadas a lo largo del cableado, como se muestra en la figura.

El cableado para la red de aterrizaje, además de su respectiva identificación, deberá llevar advertencias extras en caso que se necesite hacer ajustes.

Señalización de dispositivos y gabinetes.

En la interfaz frontal del dispositivo deberá ir una etiqueta, a 48 pt (16.9 mm), y que se ubique en un lugar que no estorbe a otra información de la interfaz frontal. Los dispositivos conectados por red deben tener una etiqueta que identifique el ID del dispositivo, su dirección IPV4 asignada y su dirección MAC. En el caso de una modernización de subestación, los dispositivos existentes deberán estar rotulados siguiendo este estándar. Los dispositivos que no se conecten por ethernet deberán contener, en su lugar, la dirección de esclavo que tengan configurada, la tasa de transferencia, paridad, bits de datos y bits de parada.

La rotulación del gabinete de nivel 2 deberá hacerse mediante una lámina, a 144 pt (50.8 mm), e incrustada en la puerta frontal.

Junto a la rotulación de los dispositivos y gabinetes por razones informativas, señalización extra deberá ser provista a modo de advertencia, que instruya que solamente personal autorizado puede operar y dar revisión a los dispositivos del gabinete de nivel 2, controladores de bastidor y conmutadores de red en otros gabinetes. La señalización de advertencia incluye, sin limitarse a: advertencias de no operación de dispositivos y señalización de zonas de tránsito seguro con sus respectivas indicaciones.

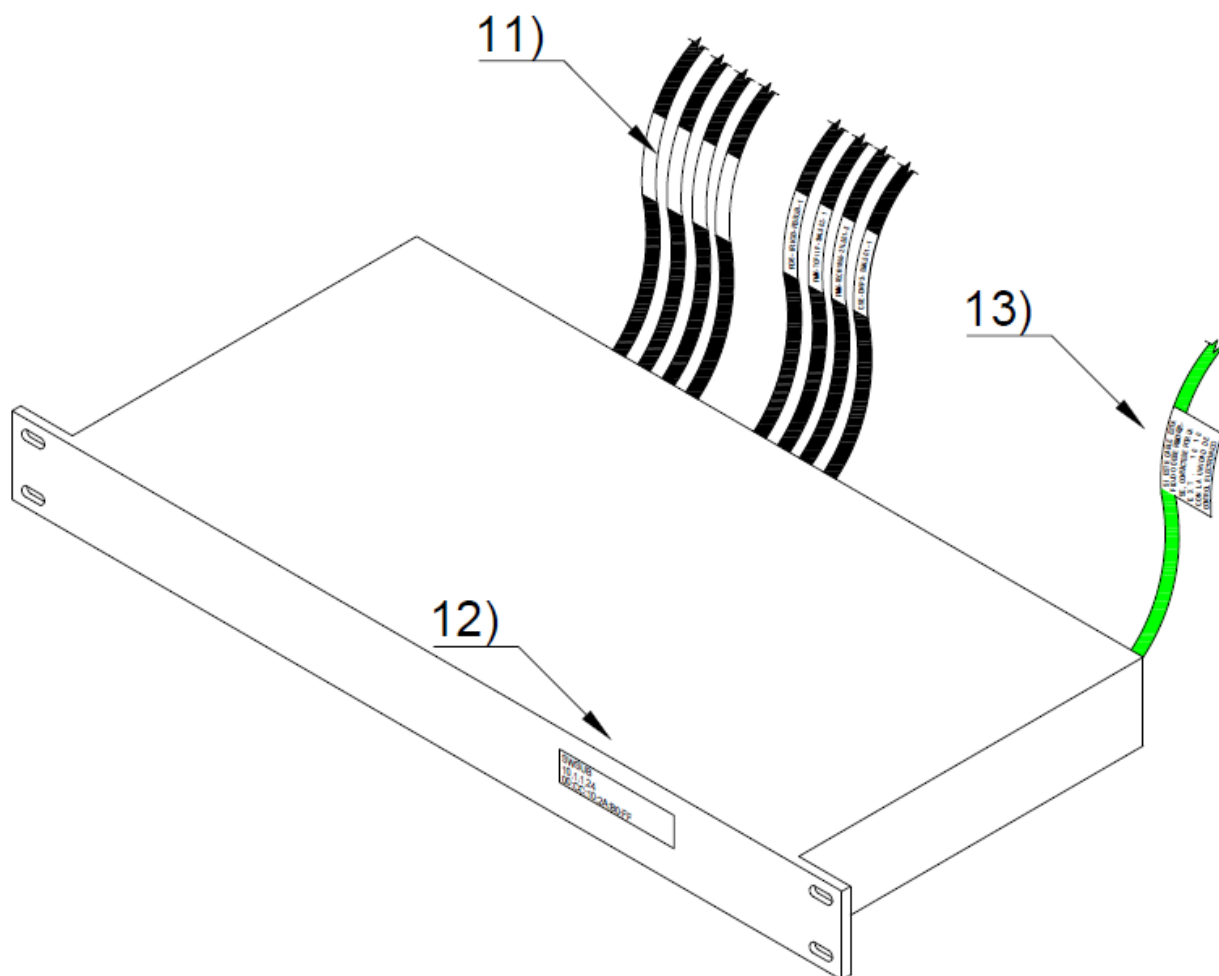


Figura 14. 11: Etiquetas de cableado estructurado, puestas a lo largo del conductor, Etiqueta de dispositivo, Etiquetas para cableado de aterrizajes según ANSI-J-STD-607A.

GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE PROYECTO

1.2. Pruebas de conformidad.

Pruebas de aceptación en fábrica (PAF)

La supervisión estará a cargo del cliente; dos (2) especialistas del cliente del área de control electrónico donde se verificarán las pruebas aceptación en fábrica de los diferentes dispositivos del Sistema Automatizado de Subestación.

El fabricante deberá exponer el procedimiento para las PAF será revisado y discutido por el cliente, en el idioma nativo o a través de un traductor, de los especialistas que el cliente envíe a supervisar las pruebas, y debe de notificar y proporcionar este procedimiento así como el tiempo de viaje con al menos 45 días para la preparación del personal que realizara la supervisión, además debe proporcionar todos los viáticos, traslados aeropuerto-hotel-aeropuerto como al área de pruebas, según tabla gastos de ENEE, vigente a la fecha de viaje así como costos de tramites de visa.

Pruebas de aceptación en sitio (PAS)

Las PAS deben ser realizadas con los dispositivos montados y listos para trabajar. Las pruebas de puesta en operación del sistema de control serán supervisadas por al menos dos (2) ingenieros especialistas que el cliente designe, los cuales se encargarán de validar las PAS. Apoyo logístico de viáticos, combustible, vehículo será responsabilidad del contratista. Estas pruebas deben incluir:

1. Comunicaciones entre los dispositivos y los controles de bahía.
2. Comunicaciones entre los dispositivos y los controles de subestación.
3. Comunicaciones entre los dispositivos y el SCADA del Centro Nacional de Despacho.
4. Inspección de las instalaciones.
5. Pruebas de señales de ingeniería a nivel de HMI de bastidor, IHM de subestación, así como a nivel de sistema de control remoto.

La metodología para la realización de estas pruebas deberá ser acordada entre el cliente y el contratista a cargo del proyecto.

Documentación previa a la realización de un proyecto

Antes de realizar cualquier proyecto, el contratista deberá entregar documentación.

Documentación para recepción de proyecto

Para la puesta en operación del sistema de control, el contratista debe presentar los protocolos PAF y PAS, firmados y sellados por el cliente y los ingenieros a cargo de la supervisión de las pruebas; donde se acredita que los dispositivos cumplen con sus especificaciones técnicas y de rendimiento, y están listos para ser puestos en operación.

Documentación que debe incluir la entrega del proyecto:

1. Descripción de los dispositivos instalados
2. Manuales de mantenimiento y operación
3. Descripción del sistema
4. Descripción de las funciones
5. Instrucciones de operación (para operadores de subestación)
6. Manuales de solución de fallas e instrucciones de mantenimiento

7. Manuales para las herramientas de configuración
8. Planos as-built de diagramas de control de dispositivos montados
9. Planos as-built de montaje de dispositivos y/o gabinetes, o el montaje de dispositivos en gabinetes existentes
10. Planos as-built de diagramas de comunicaciones de dispositivos montados, y
11. Cualquier otra documentación pertinente al proyecto a realizar.

Es necesario que los planos as-built se entreguen en formato de archivo CAD editable, y en formato de visualización PDF. Además, al menos tres (3) copias impresas.

1.3. Capacitaciones.

La capacitación estará a cargo por uno (1) o más personas del fabricante de los distintos equipos del sistema de control capaz de brindar la capacitación requerida por el cliente. y estará orientada a: Operación de los dispositivos instalados a los operadores y personal de ingeniería.

1. Configuración de protecciones e integración al SAS de los dispositivos instalados al personal de ingeniería.
2. Cualquier otra capacitación pertinente al proyecto a realizar, o solicitada por el cliente.

Datos generales para la capacitación.

Para las Pruebas de Aceptación en Fábrica (PAF) el fabricante brindará una capacitación de la operación del sistema de al menos 32 horas de duración del sistema de control antes de dar por iniciado el protocolo de pruebas (en fábrica).

Para las Pruebas de Aceptación en Sitio (PAS) el contratista brindará una capacitación de la operación de al menos 63 horas de duración del sistema de control antes de dar por iniciado el protocolo de pruebas.

Horario de Impartición: lunes a viernes (8 horas/día: 8:00-17:00).

*Capacidad: 6-10 personas para antes de iniciar las Pruebas de Aceptación en Sitio (PAS), para 2 personas antes de iniciar el protocolo de Pruebas de Aceptación en Fábrica (PAF), Según lo descrito en el **Numeral 5.1.1. Pruebas de aceptación en fábrica (PAF).***

Lugar: Salón con las comodidades pertinentes, en la ciudad de San Pedro Sula, salón con todas las comodidades y recursos estándar; deberá incluir dos (2) coffee breaks y almuerzo.

El contratista deberá habilitar un laboratorio temporal para:

- a. Capacitación práctica, puede considerar el equipo de repuesto para la habilitación de este laboratorio, así como otro equipo que sea necesario, a través del fabricante, para cumplir con el alcance de la capacitación.
- b. Coordinar visita a campo (subestación) para reconocer el sistema de control instalado en la subestación.

Emisión de certificados de capacitación a los asistentes.

Entrega de Información técnica referente al curso, de manera digital e impresa.

Lenguaje: español.

El contratista será responsable por todos los costos para las capacitaciones. También será por su cuenta los viáticos y gastos de viaje, incluyendo visas, para dos (2) ingenieros de ENEE para atestiguar las pruebas en fábrica más la capacitación referida antes, según tabla de viáticos y gastos de viaje de ENEE vigente a la fecha de tales pruebas.

El temario específico, duración y logística asociada a las capacitaciones deberá ser acordado entre el cliente y el contratista.

ALCANCE DE OBRAS Y SUMINISTRO DE EQUIPO DEL SISTEMAS AUTOMATIZADO PARA SUBESTACIONES ELECTRICAS

- 1.4.** Este proyecto está comprendido y desglosado por lotes, el siguiente cuadro se desglosan las subestaciones nuevas y existentes por lote:

SUMINISTRO DE SISTEMA DE AUTOMATIZACION A INSTALARSE POR SUBESTACION DISTRIBUIDAS EN LOS SIGUENTES POR LOTES			
LOTE	NOMBRE DE LA SUBESTACION	NIVEL DE VOLTAJE Y POTENCIA MVA A INSTALAR	UBICACIÓN EN COORDENADAS (UTM)
LOTE No.1	Nueva SE La Victoria	138/13.8kV, 50MVA	Zona 16P (396815.00 m E, 1721609.00 m N),
	Nueva SE Calpules	138/13.8kV, 100MVA	Zona 16P (396466.00 m E, 1710093.00 m N)

LOTE No.2	Nueva SE El Sitio	230/13.8kV, 50MVA	Zona 16 P (483906.00 m E, 1560274.00 m N)
	SE Existente Santa Marta	138/69kV, 50MVA, Tres Bancos de Capacitores en 138kV	Zona 16P (402038.00 m E, 1705087.00 m N)
	SE Existente Progreso	Conexión Línea Proyectada en 138kV (1) Alimentador en 138kV.	Zona 16P (414575.00 m E, 1702512.00 m N)
	SE Existente San Pedro Sula Sur	Conexión Línea Proyectada en 138kV (1) Alimentador en 138kV.	Zona 16P (393752.00 m E, 1704248.00 m N), ubicada en el sector de Búfalo en la zona sur de San Pedro Sula;
LOTE No.3	SE Existente Choloma	138/13.8kV, 50MVA	Zona 16P (398629.00 m E, 1724991.00 m N)
	SE Existente Bermejo	138/13.8kV, 50MVA, Tres Bancos de Capacitores en 138kV	Zona 16P (391374.00 m E, 1717638.00 m N)
	SE Existente La Puerta	138/13.8kV, 50MVA, Tres Bancos de Capacitores en 138kV	Zona 16P (388962.00 m E, 1711034.00 m N)
	SE Existente Circunvalacion	Tres Bancos de Capacitores en 138kV	Zona 16P (392387.00 m E, 1714315.00 m N)
	SE Existente Villanueva	Tres Bancos de Capacitores en 138kV	Zona 16P (394008.00 m E, 1695967.00 m N)
	SE Existente Zamorano	Tres Bancos de Capacitores en 69kV	Zona 16P (497362.29 m E, 1549042.87 m N)
	SE Existente Comayagua	138/13.8kV, 50MVA, Tres Bancos de Capacitores en 138kV	Zona 16P (431419.00 m E, 1597210.00 m N)

Las especificaciones técnicas deben cumplir para cada una de las subestaciones descritas en el cuadro arriba, se deben definir los requerimientos técnicos y alcance de obras, como ser diseño, suministro, instalación, traslado en sitio, pruebas en fábrica (PAF), pruebas en sitio (PAS), repuestos, software, licencias, herramientas, capacitación y puesta en servicio.

Toda la información técnica solicitada e indicada en este apartado debe ser entregada por subestación y el alcance indicado en la lista de obras de cada subestación eléctrica deberá estar acompañada con la Oferta, se deberán presentar diagramas esquemáticos de distribución de paneles, diagramas esquemáticos de arquitectura de comunicaciones, cálculos, Plan de Pruebas en Fabrica (PAF), Plan Pruebas en Sitio (PAS), Plan de puesta en Operación, hoja de datos de los modelos de los equipos propuestos y otra literatura pertinente que determine a la toma de decisión de la mejor solución a implementar. Después de la adjudicación del Contrato, el Contratista o Suministrador deberá proveer (3) copias, con las modificaciones y/o adiciones que

ENEE requiera, sin costo adicional. Toda la información técnica deberá llevar el nombre y logo del fabricante y de la ENEE, así como las fechas de emisión.

1.5. Lote No.1, Subestaciones La Victoria y Calpules

El suministro de equipo y obras es para cada subestación nueva, se debe cumplir como mínimo según lo describe esta sección sobre las especificaciones técnicas del sistema automatizado de subestación, con lo siguiente como ser diseño, suministro, instalación, traslado en sitio, pruebas en fábrica (PAF), pruebas en sitio (PAS), repuestos, software, licencias, herramientas, capacitación y puesta en servicio.

Subestación La Victoria y Calpules

El siguiente suministro y alcance de obras será para cada subestación

- 1 El contratista debe considerar la integración de todos los equipos electromecánico, a instalar en la yarda de la subestación en el sistema de automatización, ver unifilares de la Subestación Calpules y La Victoria, en la sección de planos, el cual será de Nivel I para los nuevos elementos Nivel II para toda la subestación.
- 2 Los equipos de Nivel I proyectados se integrarán a los equipos de Nivel II proyectados y estos reportarán a Nivel III y HMI de subestación proyectada.
- 3 Todas las señalización, control y medición del sistema será enviada a Nivel III a través de los equipos de Nivel II proyectados y pruebas de funcionamiento desde HMI de subestación proyectada.
- 4 ENEE entregara los parámetros de comunicación y la base de datos de las señales en el protocolo estándar DNP3.0 de los equipos, estos serán ajustados e integrados por el desarrollador en los equipos de Nivel II para su correcta operación desde HMI de subestación y Nivel III.
- 5 La comunicación entre los dispositivos de los equipos de Nivel II se hará a través de interface de comunicación óptico, con lo cual es desarrollador tiene que brindar los accesorios necesarios (switch de comunicación, ODF, fibra óptica, patch cord otros) para hacer esto posible.
- 6 El contratista debe asegurar el funcionamiento óptimo del Sistema Automatizado de Subestación en el estándar IEC-61850/DNP3.0 que todos los equipos y la arquitectura cumplan con este estándar y sean compatibles los protocolos de comunicación entre todos los equipos del sistema de control.

7 Es responsabilidad del desarrollador realizar las pruebas de funcionamiento de la base de datos de las señales de control, señalización medición del sistema de control proyectado desde HMI de subestación como desde Nivel III.

8 Repuestos, Materiales, Herramientas y Capacitación.

A continuación, se detalla una lista de equipo, herramientas, materiales, software necesario para el personal del departamento de control electrónico pueda utilizar en labor de mantenimiento, preventivo, correctivo que requieran estos sistemas de control para mantenerlos en correcto funcionamiento, el siguiente lote de repuesto es para las dos subestaciones nuevas.

M= (MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO A BODEGAS DE ENEE)				
Ítem	Descripción	Unid.	Cant.	Observación
A	EQUIPO, MODULOS E IMSUMOS			
1.	Switch de comunicaciones igual o similar a SEL2730M0ARAA1123AAAAX0	Global	2	Para Instalación y comunicación con sistema proyectado en subestaciones
2.	a. CHASIS SHERPA R5000 (1) b. MFA-594 FUENTE 125 DC (1) igual o superior c. MPB-575 MODULO PROCESAMIENTO CPU (1) igual o superior. d. MIP-581 TARJETA DE CONEXIÓN ETHERNET PUERTO RJ45 (2) e. MIP-584 TARJETA DE CONEXIÓN ETHERNET PUERTO FO ST (2) f. MLE-564 TARJETA DE ENTRADAS DIGITALES 125 VDC (2) g. MIP-565 COMUNICACIÓN TARJETA SERIAL (4) h. MLS-562 TARJETA DE SALIDAS DIGITALES (2)	Global	1	Equipo de repuesto para labor de mantenimiento
3.	HMI de Subestación Hardware tal como los instalados en el proyecto (licencias, hardware y software).	Global	1	Equipo de repuesto para labor de mantenimiento
4.	UCS/SCU (Unidad de Control de Subestación) tal como los instalados en el proyecto (licencias, hardware y software).	Global	2	Equipo de repuesto para labor de mantenimiento
5.	MCAD/UCB (Unidad de Control de Bahía) tal como los instalados en el proyecto (licencias, hardware y software).	Global	3	Equipo de repuesto para labor de mantenimiento
6.	Gateway , tal como los instalados en el proyecto (licencias, hardware y software).	C/U	2	para ciberseguridad de la red de datos de comunicaciones del sistema de control de subestación

7.	Switch de comunicaciones, tal como los instalados en el proyecto (licencias, hardware y software).	C/U	4	Equipo de repuesto para labor de mantenimiento
8.	HMI de Bahía tal como los instalados en el proyecto	C/U	3	Equipo de repuesto para labor de mantenimiento
9.	Reloj Satelital, tal como los instalados en el proyecto (licencias, hardware, software y accesorios).	C/U	1	Equipo de repuesto para labor de mantenimiento
10	Antena para reloj satelital modelo SEL 915900387	C/U	3	Equipo de repuesto para labor de mantenimiento
B. Sección Materiales y Herramientas				
1.	Caja de Cable Red Blindado para Exterior STP de 1000 pies. referencia igual o similar Toughcable Pro Ubiquiti	C/U	5	Equipo de repuesto para labor de mantenimiento
2.	Kit combinado multímetro digital industrial, referencia Fluke 87V / E2	C/U	2	Equipo de repuesto para labor de mantenimiento
3.	Computadora de uso rudo, referencia igual o similar Laptop Latitude 5424 Rugged a. 7th Gen Intel® Core™ i3-7130U Processor (Dual Core, 3M Cache, 2.7GHz, 15W) b. Windows 10 Pro 64bit English, French, Spanish c. 8GB, 2x4GB, 2400MHz DDR4 Non-ECC d. 2.5" 500GB 7200RPM SATA Hard Drive e. Additional RJ45, Serial port f. Case de uso rudo	C/U	1	Herramienta fundamental para labores de mantenimiento de los sistemas de control de las subestaciones
4.	Software y licencias con su computadora portátil para equipo de monitoreo de los protocolo IEC 61850 igual a IEDScout for PC VESC1500 de OMICRON, con una capacitación de al menos 8 horas diarias haciendo un total de 32 horas, por un especialista del fabricante, en un laboratorio provisto por el fabricante en fabrica, para 4 ingenieros del departamento de control electrónico, con almuerzo y coffe brake, pasaje de vuelo, transporte aeropuerto-hotel-aeropuerto-centro de capacitación y viáticos incluidos.	Global	1	Herramienta fundamental para labores de mantenimiento de los sistemas de control de las subestaciones
5.	Software y licencias con su computadora portátil para equipo de monitoreo de los protocolo IEC 61850 igual a Station Scout VESC1751 Paquete Commissioning de Station Scout de OMICRON, con una capacitación de al menos 8 horas diarias haciendo un total de 32 horas, por un especialista del fabricante, en un laboratorio provisto por el fabricante en fabrica, para 4 ingenieros del departamento de control electrónico, con almuerzo y coffe brake, pasaje de	Global	1	Herramienta fundamental para labores de mantenimiento de los sistemas de control de las subestaciones

	vuelo, transporte aeropuerto-hotel-aeropuerto-centro de capacitación y viáticos incluidos.			
6.	Equipo de prueba CMC 256plus con Test Universe, VE002727 CMC 256plus Complete de OMICRON, con una capacitación de al menos 8 horas diarias haciendo un total de 32 horas, por un especialista del fabricante, en un laboratorio provisto por el fabricante en fabrica, para 4 ingenieros del departamento de control electrónico, con almuerzo y coffe brake, pasaje de vuelo, transporte aeropuerto-hotel-aeropuerto-centro de capacitación y viáticos incluidos.	Global	1	Herramienta fundamental para labores de mantenimiento de los sistemas de control de las subestaciones
7.	Maleta de herramientas Tool JTK-53WD para personal de Control Electrónico	C/U	2	Maleta de herramientas para personal técnico de control electrónico para labores de mantenimiento
8.	Kit completo de verificación de fibra fluke (FTK1475)	C/U	2	Herramienta fundamental para labores de mantenimiento de los sistemas de control de las subestaciones
9.	Formal capacitación en el estándar IEC61850 con una capacitación de al menos 8 horas diarias haciendo un total de 32 horas, por un especialista del fabricante, en un laboratorio provisto por el desarrollador con todas os equipos necesarios, para 6-10 personas, con almuerzo y coffe brake incluidos. Temario Propuesto y discutido entre ENEE y Desarrollador para aprobación.	Global	1	Herramienta fundamental para labores de mantenimiento de los sistemas de control de las subestaciones
10.	Interruptor termomangnetico (Breaker) tal como los instalados en el proyecto, para los equipos de control (UCS, MCAD, Switch, GPS, HMI)	C/U	30	Equipo de repuesto para labor de mantenimiento
11.	Cable eléctrico para control COLOR NEGRO de 328 pies, TFFN PHELDCH -16	C/U	10	Equipo de repuesto para labor de mantenimiento
12.	Cable eléctrico para control COLOR ROJO de 328 pies, TFFN PHELDCH -16	C/U	10	Equipo de repuesto para labor de mantenimiento
13.	PATCH CORE DE FIBRA, 25 mts. SC/SC, SM	C/U	20	Equipo de repuesto para labor de mantenimiento
14.	PATCH CORE de fibra 6 y 12 mts, LC/UPC-LC/UPC SM	C/U	20	Equipo de repuesto para labor de mantenimiento
15.	PATCH CORE de red ETHERNET, 6 y 12 mts.	C/U	20	Equipo de repuesto para labor de mantenimiento

1.6. Lote No.2, Subestación Nueva El Sitio.

El alcance de suministro de equipo y obras para esta subestación nueva se debe cumplir como mínimo según lo describe esta sección sobre las especificaciones técnicas del

sistema automatizado de subestación con lo siguiente como ser diseño, suministro, instalación, traslado en sitio, pruebas en fábrica (PAF), pruebas en sitio (PAS), repuestos, software, licencias, herramientas, capacitación y puesta en servicio.

1. El contratista debe considerar la integración de todos los equipos electromecánico, a instalar en la yarda de la subestación El Sitio en el sistema de automatización, ver unifilar en la seccion de planos, el cual será de Nivel I para los nuevos elementos Nivel II para toda la subestación.
2. Los equipos de Nivel I proyectados se integrarán a los equipos de Nivel II proyectados y estos reportarán a Nivel III y HMI de subestación proyectada.
3. Todas las señalización, control y medición del sistema será enviada a Nivel III a través de los equipos de Nivel II proyectados y pruebas de funcionamiento desde HMI de subestación proyectada.
4. ENEE entregara los parámetros de comunicación y la base de datos de las señales en el protocolo estándar DNP3.0 de los equipos, estos serán ajustados e integrados por el desarrollador en los equipos de Nivel II para su correcta operación desde HMI de subestación y Nivel III.
5. La comunicación entre los dispositivos de los equipos de Nivel II se hará a través de interface de comunicación óptico, con lo cual es desarrollador tiene que brindar los accesorios necesarios (switch de comunicación, ODF, fibra óptica, patch cord otros) para hacer esto posible.
6. El contratista debe asegurar el funcionamiento óptimo del Sistema Automatizado de Subestación en el estándar IEC-61850/DNP3.0 que todos los equipos y la arquitectura cumplan con este estándar y sean compatibles los protocolos de comunicación entre todos los equipos del sistema de control.
7. Es responsabilidad del desarrollador realizar las pruebas de funcionamiento de la base de datos de las señales de control, señalización medición del sistema de control proyectado desde HMI de subestación como desde Nivel III.

Lotes No.2, SUBESTACIÓN EXISTENTE PROGRESO, SANTA MARTA Y SAN PEDRO SULA SUR.

Con la finalidad de realizar un sistema integrado de comunicaciones a través de los distintos dispositivos electrónicos inteligentes (DEI) existentes y proyectado, es fortalecer el funcionamiento del sistema de control y monitoreo tanto para local como para remoto se requiere que los dispositivos electrónicos de Protección, Medición, Control y Supervisión formen una Red de Área Local (LAN) a través de la cual se

logre un sistema de comunicaciones integrado de la subestación y una Red de Área Amplia (WAN) con dispositivos de seguridad de red, para asegurar su óptimo funcionamiento del sistema automatizado de subestación.

ALCANCE

El siguiente alcance tiene como objetivo especificar obras, equipos y otros requeridas en cada subestación (Progreso, Santa Marta, y San Pedro Sula Sur) para la modernización de los sistemas automatizado de subestación existente en cada una de ellas, al igual que el sistema automatizado de subestación proyectado tienen que cumplir todas las especificaciones técnicas detalladas en documento

REQUERIMIENTOS MINIMOS DE LOS SISTEMA AUTOMATIZADO DE SUBESTACION.

Toda la información técnica deberá estar acompañada con la Oferta, se deberán presentar diagramas esquemáticos de distribución de paneles, diagramas esquemáticos de arquitectura de comunicaciones, cálculos, Plan de Pruebas en Fabrica (FAT), Plan Pruebas en Sitio (SAT), Plan de puesta en Operación y otra literatura pertinente. Después de la adjudicación del Contrato, el Contratista o Suministrador deberá proveer (3) copias, con las modificaciones y/o adiciones que ENEE requiera, sin costo adicional. Toda la información técnica deberá llevar el nombre y logo del fabricante y de la ENEE, así como las fechas de emisión.

1. Integración del Sistema Automatizado S/E Progreso.

1. El sistema automatizado de subestación proyectado para la ampliación de la bahía de 138kV será de Nivel I para los nuevos elementos de la línea de 138kV y Nivel II para toda la subestación.
2. Los equipos de Nivel I proyectados se integrarán a los equipos de Nivel II proyectados y estos reportarán a Nivel III y HMI proyectada.
3. El sistema de Nivel II proyectado con sus equipos de UCS Principal, Respaldo y su HMI se integrará el sistema actual equipo D400 de G. E. y SCU de Arteche estos equipos existentes actuaran de esclavos para las UCSs y HMI proyectadas.
4. Todas las señalización, control y medición del sistema existente será enviada a Nivel III a través de los equipos de Nivel II proyectados.
5. Los equipos de Nivel II proyectados estos harán de maestros de los equipos concentradores de datos existentes (D400 de G. E; SCU de Arteche; RTAC de SEL).

6. ENEE entregara los parámetros de comunicación y la base de datos de las señales en el protocolo estándar DNP3.0 de los equipos existentes estos serán ajustados e integrados por el desarrollador en los equipos de Nivel II para su correcta operación desde HMI de subestación proyectada y Nivel III.
7. La comunicación entre los dispositivos existentes con los equipos de Nivel II se hará a través de interface de comunicación óptico, con lo cual es desarrollador tiene que brindar los accesorios necesarios para hacer esto posible.
8. El desarrollador debe asegurar el funcionamiento óptimo del Sistema Automatizado de Subestación en el estándar IEC-61850/DNP3.0 que todos los equipos y la arquitectura cumplan con este estándar y sean compatibles los protocolos de comunicación entre todos los equipos del sistema de control.
9. Es responsabilidad del desarrollador realizar las pruebas de funcionamiento de la base de datos de las señales de control, señalización medición del sistema de control proyectado desde HMI de subestación como desde Nivel III.

2. Integración del Sistema Automatizado S/E Santa Marta.

1. El sistema automatizado de subestación proyectado para la ampliación de la instalación de transformador de 50 MVA de 138/69kV será de Nivel I para los nuevos elementos Nivel II para toda la subestación.
2. Los equipos de Nivel I proyectados se integrarán a los equipos de Nivel II proyectados y estos reportarán a Nivel III y HMI de subestación proyectada.
3. El sistema de Nivel II proyectado con sus equipos de UCS Principal, Respaldo y su HMI se integrará con el sistema actual equipo ELITEL5000 este equipo existente actuaran de esclavos para las UCSs y HMI proyectadas.
4. Todas las señalización, control y medición del sistema existente será enviada a Nivel III a través de los equipos de Nivel II proyectados y pruebas de funcionamiento desde HMI de subestación proyectada.
5. Los equipos de Nivel II proyectados estos harán de maestros de los equipos concentrador de datos existentes (ELITEL5000).

6. ENEE entregara los parámetros de comunicación y la base de datos de las señales en el protocolo estándar DNP3.0 de los equipos existentes estos serán ajustados e integrados por el desarrollador en los equipos de Nivel II para su correcta operación desde HMI de subestacion y Nivel III.
7. La comunicación entre los dispositivos existentes con los equipos de Nivel II se hará a través de interface de comunicación óptico, con lo cual es desarrollador tiene que brindar los accesorios necesarios (switch de comunicación, ODF, fibra óptica, patch cord otros) para hacer esto posible.
8. El contratista debe asegurar el funcionamiento óptimo del Sistema Automatizado de Subestación en el estándar IEC-61850/DNP3.0 que todos los equipos y la arquitectura cumplan con este estándar y sean compatibles los protocolos de comunicación entre todos los equipos del sistema de control.
9. Es responsabilidad del desarrollador realizar las pruebas de funcionamiento de la base de datos de las señales de control, señalización medición del sistema de control proyectado desde HMI de subestación como desde Nivel III.

3. Integración del Sistema Automatizado S/E San Pedro Sula Sur

1. El sistema automatizado de subestación proyectado para la ampliación de la bahía de 138kV será de Nivel I para los nuevos elementos de la línea de 138 KV.
2. Los equipos de Nivel I proyectados se integrarán a los equipos de Nivel II existentes y estos reportarán a Nivel III y HMI de subestación existente.
3. Todas las señalización, control y medición del sistema existente será enviada a Nivel III a través de los equipos de Nivel II existentes.
4. Es responsabilidad del oferente realizar la integración pruebas de funcionamiento de toda la base de datos de señales (Medición, Control y Señalización) al sistema existente, así como la visualización y correcta operación en HMI de subestación existente.
5. ENEE entregara los parámetros de comunicación y la base de datos de las señales en el protocolo estándar DNP3.0 que requiere sean enviadas a Nivel III y monitoreadas en la HMI de la subestación.

6. La comunicación entre los dispositivos proyectados con los equipos de Nivel II existentes se hará a través de interface de comunicación óptico, con lo cual es desarrollador tiene que brindar los accesorios necesarios (switch de comunicación, ODF, fibra óptica, patch cord otros) para hacer esto posible.
7. El desarrollador debe asegurar el funcionamiento óptimo del Sistema Automatizado de Subestación en el estándar IEC-61850/DNP3.0 que todos los equipos y la arquitectura cumplan con este estándar y sean compatibles los protocolos de comunicación entre todos los equipos del sistema de control.

4. Sistema Automatizado S/E La Lima

- 4.1 El desarrollador entregara un PCyM de Nivel I completo que contenga las protecciones, medición, switch de comunicaciones, GPS y MCAD, borneras instaladas cableado a bornera con capacidad de poder controlar dos elementos (2 interruptores de 69 Kv y asociadas).
- 4.2 Este PCyM es a nivel de suministro y donde ENEE realizara la instalación, programación y pruebas de funcionamiento.
- 4.3 El PCyM debe estar compuesto por:
 - 4.3.1 Protección diferencial de Línea (1).
 - 4.3.2 Protección Distancia de Línea (1).
 - 4.3.3 Medidores de facturación (2).
 - 4.3.4 Módulo de Control y Adquisición de datos (MCAD) (1)
 - 4.3.4.1 Módulo de 48 entradas digitales de 125 VDC
 - 4.3.4.2 Módulo de Control de 32 Salidas digitales.
 - 4.3.4.3 Módulo de comunicaciones de 8 puertos serie RS232/RS485
 - 4.3.4.4 Módulo de comunicación de 1 puertos Ethernet en Fibra.
 - 4.3.4.5 Módulo de Comunicaciones de 1 puerto Ethernet en cobre.
 - 4.3.4.6 Modulo Fuente de poder de 125 VDC.
 - 4.3.4.7 Módulo de procesamiento embebidos los protocolos de comunicaciones IEC61850, DNP3.0 nivel 2 y 3, Modbus RTU y TCP/IP.
 - 4.3.5 Switch de comunicaciones de al menos 16 puertos en cobre y 8 en fibra (1).
 - 4.3.6 Reloj Satelital con accesorios de protección y antena (1)
 - 4.3.7 HMI de bahía (1).
 - 4.3.8 Bloques de pruebas (4).

4.3.9 Perillas de control y bloqueo.

4.3.10 Todas las salidas y entradas de estos elementos cableados a borneras en panel.

8. Repuestos, Materiales, Herramientas y Capacitación es para las subestaciones del Lote No.2 que son El Sitio, Progreso, Santa Marta, San Pedro sula Sur.

A continuación, se detalla una lista de equipo, herramientas, materiales, software necesario para el personal del Departamento de Control Electrónico pueda utilizar en labor de mantenimiento, preventivo, correctivo que requieran estos sistemas de control para mantenerlos en correcto funcionamiento, el siguiente lote de repuesto es para la subestación las subestaciones del lote No.2.

M= (MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO A BODEGAS DE ENEE)				
Ítem	Descripción	Unid.	Cant.	Observación
A	EQUIPO, MODULOS E IMSUMOS			
1.	Switch de comunicaciones igual o similar a SEL2730M0ARAA1123AAAAX0	Global	2	Para Instalación y comunicación con sistema proyectado en subestaciones
2.	i. CHASIS SHERPA R5000 (1) j. MFA-594 FUENTE 125 DC (1) igual o superior k. MPB-575 MODULO PROCESAMIENTO CPU (1) igual o superior. l. MIP-581 TARJETA DE CONEXIÓN ETHERNET PUERTO RJ45 (2) m. MIP-584 TARJETA DE CONEXIÓN ETHERNET PUERTO FO ST (2) n. MLE-564 TARJETA DE ENTRADAS DIGITALES 125 VDC (2) o. MIP-565 COMUNICACIÓN TARJETA SERIAL (4) p. MLS-562 TARJETA DE SALIDAS DIGITALES (2)	Global	2	Para reemplazo de RTU existente en las subestación Santa Marta debido a que se ampliara la capacidad de señales.
3.	HMI de Subestación Hardware tal como los instalados en el proyecto (licencias, hardware y software).	Global	2	Equipo de repuesto para labor de mantenimiento
4.	UCS/SCU (Unidad de Control de Subestación) tal como los instalados en el proyecto (licencias, hardware y software).	Global	2	Equipo de repuesto para labor de mantenimiento
5.	MCAD/UCB (Unidad de Control de Bahía) tal como los instalados en el proyecto (licencias, hardware y software).	Global	3	Equipo de repuesto para labor de mantenimiento
6.	Gateway , tal como los instalados en el proyecto (licencias, hardware y software).	C/U	2	para ciberseguridad de la red de datos de comunicaciones del sistema de control de

				subestación
7.	Switch de comunicaciones, tal como los instalados en el proyecto (licencias, hardware y software).	C/U	4	Equipo de repuesto para labor de mantenimiento
8.	HMI de Bahía tal como los instalados en el proyecto	C/U	3	Equipo de repuesto para labor de mantenimiento
9.	Reloj Satelital, tal como los instalados en el proyecto (licencias, hardware, software y accesorios).	C/U	2	Equipo de repuesto para labor de mantenimiento
10	Antena para reloj satelital modelo SEL 915900387	C/U	3	Equipo de repuesto para labor de mantenimiento
B. Sección Materiales y Herramientas				
1.	Caja de Cable Red Blindado para Exterior STP de 1000 pies. referencia igual o similar Toughcable Pro Ubiquiti	C/U	5	Equipo de repuesto para labor de mantenimiento
2.	Kit combinado multímetro digital industrial, referencia Fluke 87V / E2	C/U	2	Equipo de repuesto para labor de mantenimiento
3.	Computadora de uso rudo, referencia igual o similar Laptop Latitude 5424 Rugged g. 7th Gen Intel® Core™ i3-7130U Processor (Dual Core, 3M Cache, 2.7GHz, 15W) h. Windows 10 Pro 64bit English, French, Spanish i. 8GB, 2x4GB, 2400MHz DDR4 Non-ECC j. 2.5" 500GB 7200RPM SATA Hard Drive k. Additional RJ45, Serial port l. Case de uso rudo	C/U	2	Herramienta fundamental para labores de mantenimiento de los sistemas de control de las subestaciones
4.	Software y licencias con su computadora portátil para equipo de monitoreo de los protocolo IEC 61850 igual a IEDScout for PC VESC1500 de OMICRON, con una capacitación de al menos 8 horas diarias haciendo un total de 32 horas, por un especialista del fabricante, en un laboratorio provisto por el fabricante en fabrica, para 4 ingenieros del departamento de control electrónico, con almuerzo y coffee brake, pasaje de vuelo, transporte aeropuerto-hotel-aeropuerto-centro de capacitación y viáticos incluidos.	Global	1	Herramienta fundamental para labores de mantenimiento de los sistemas de control de las subestaciones
5.	Software y licencias con su computadora portátil para equipo de monitoreo de los protocolo IEC 61850 igual a Station Scout VESC1751 Paquete Commissioning de Station Scout de OMICRON, con una capacitación de al menos 8 horas diarias haciendo un total de 32 horas, por un especialista del fabricante, en un laboratorio provisto por el fabricante en fabrica, para 4 ingenieros del	Global	1	Herramienta fundamental para labores de mantenimiento de los sistemas de control de las subestaciones

	departamento de control electrónico, con almuerzo y coffe brake, pasaje de vuelo, transporte aeropuerto-hotel-aeropuerto-centro de capacitación y viáticos incluidos.			
6.	Equipo de prueba CMC 256plus con Test Universe, VE002727 CMC 256plus Complete de OMICRON, con una capacitación de al menos 8 horas diarias haciendo un total de 32 horas, por un especialista del fabricante, en un laboratorio provisto por el fabricante en fabrica, para 4 ingenieros del departamento de control electrónico, con almuerzo y coffe brake, pasaje de vuelo, transporte aeropuerto-hotel-aeropuerto-centro de capacitación y viáticos incluidos.	Global	1	Herramienta fundamental para labores de mantenimiento de los sistemas de control de las subestaciones
7.	Maleta de herramientas Tool JTK-53WD para personal de Control Electrónico	C/U	2	Maleta de herramientas para personal técnico de control electrónico para labores de mantenimiento
8.	Kit completo de verificación de fibra fluke (FTK1475)	C/U	2	Herramienta fundamental para labores de mantenimiento de los sistemas de control de las subestaciones
9.	Formal capacitación en el estándar IEC61850 con una capacitación de al menos 8 horas diarias haciendo un total de 32 horas, por un especialista del fabricante, en un laboratorio provisto por el desarrollador con todas os equipos necesarios, para 6-10 personas, con almuerzo y coffe brake incluidos. Temario Propuesto y discutido entre ENEE y Desarrollador para aprobación.	Global	1	Herramienta fundamental para labores de mantenimiento de los sistemas de control de las subestaciones
10.	Interruptor termomangnetico (Breaker) tal como los instalados en el proyecto, para los equipos de control (UCS, MCAD, Switch, GPS, HMI)	C/U	30	Equipo de repuesto para labor de mantenimiento
11.	Cable eléctrico para control COLOR NEGRO de 328 pies, TFFN PHELDCH -16	C/U	10	Equipo de repuesto para labor de mantenimiento
12.	Cable eléctrico para control COLOR ROJO de 328 pies, TFFN PHELDCH -16	C/U	10	Equipo de repuesto para labor de mantenimiento
13.	PATCH CORE DE FIBRA, 25 mts. SC/SC, SM	C/U	20	Equipo de repuesto para labor de mantenimiento
14.	PATCH CORE de fibra 6 y 12 mts, LC/UPC-LC/UPC SM	C/U	20	Equipo de repuesto para labor de mantenimiento
15.	PATCH CORE de red ETHERNET, 6 y 12 mts.	C/U	20	Equipo de repuesto para labor de mantenimiento

1.7. Lote No.3, Subestaciones Existentes La Puerta, Bermejo, Choloma y Comayagua, Circunvalación, Villa Nueva, Comayagua y Zamorano.

El suministro de equipo y obras es para cada subestación, se debe cumplir como mínimo según lo describe esta sección sobre las especificaciones técnicas del sistema automatizado de subestación con lo siguiente como ser diseño, suministro, instalación, traslado en sitio, pruebas en fábrica (PAF), pruebas en sitio (PAS), repuestos, software, licencias, herramientas, capacitación y puesta en servicio.

El siguiente suministro y alcance de obras será para cada subestación

1. El sistema automatizado de subestación proyectado para la ampliación de la instalación de transformador de 50 MVA de 138/13.8kV será de Nivel I para los nuevos elementos Nivel II para toda la subestación.
2. Los equipos de Nivel I proyectados se integrarán a los equipos de Nivel II proyectados y estos reportarán a Nivel III y HMI de subestación.
3. El sistema de Nivel II proyectado con sus equipos de UCS Principal, Respaldo y su HMI se integrará con el sistema actual de control (ELITEL5000 o D400) estos equipos existentes actuarán de esclavos para las UCSs y HMI proyectadas.
4. Todas las señalización, control y medición del sistema existente será enviada a Nivel III a través de los equipos de Nivel II proyectados y pruebas de funcionamiento desde HMI de subestación proyectada.
5. Los equipos de Nivel II proyectados estos harán de maestros de los equipos concentrador de datos existentes (ELITEL5000).
6. ENEE entregará los parámetros de comunicación y la base de datos de las señales en el protocolo estándar DNP3.0 de los equipos existentes estos serán ajustados e integrados por el desarrollador en los equipos de Nivel II para su correcta operación desde HMI de subestación y Nivel III.
7. La comunicación entre los dispositivos existentes con los equipos de Nivel II se hará a través de interface de comunicación óptico, con lo cual el desarrollador tiene que brindar los accesorios necesarios (switch de comunicación, ODF, fibra óptica, patch cord otros) para hacer esto posible.
8. El contratista debe asegurar el funcionamiento óptimo del Sistema Automatizado de Subestación en el estándar IEC-61850/DNP3.0 que todos los equipos y la arquitectura cumplan con este estándar y sean compatibles los protocolos de comunicación entre todos los equipos del sistema de control.
9. Es responsabilidad del desarrollador realizar las pruebas de funcionamiento de la base de datos de las señales de control, señalización medición del sistema de control proyectado desde HMI de subestación como desde Nivel III.

10. Repuestos, Materiales, Herramientas y Capacitación.

A continuación, se detalla una lista de equipo, herramientas, materiales, software necesario para el personal del departamento de control electrónico pueda utilizar en labor de mantenimiento, preventivo, correctivo que requieran estos sistemas de control para mantenerlos en correcto funcionamiento, el siguiente lote de repuesto es para las todas las subestaciones del lote No.3.

M= (MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO A BODEGAS DE ENEE)				
Ítem	Descripción	Unid.	Cant.	Observación
A	EQUIPO, MODULOS E IMSUMOS			
1.	Switch de comunicaciones igual o similar a SEL2730M0ARAA1123AAAAX0	Global	2	Para Instalación y comunicación con sistema proyectado en subestaciones
2.	q. CHASIS SHERPA R5000 (1) r. MFA-594 FUENTE 125 DC (1) igual o superior s. MPB-575 MODULO PROCESAMIENTO CPU (1) igual o superior. t. MIP-581 TARJETA DE CONEXIÓN ETHERNET PUERTO RJ45 (2) u. MIP-584 TARJETA DE CONEXIÓN ETHERNET PUERTO FO ST (2) v. MLE-564 TARJETA DE ENTRADAS DIGITALES 125 VDC (2) w. MIP-565 COMUNICACIÓN TARJETA SERIAL (4) x. MLS-562 TARJETA DE SALIDAS DIGITALES (2)	Global	2	Para reemplazo de RTU existente en las subestación Santa Marta debido a que se ampliara la capacidad de señales.
3.	HMI de Subestación Hardware tal como los instalados en el proyecto (licencias, hardware y software).	Global	1	Equipo de repuesto para labor de mantenimiento
4.	UCS/SCU (Unidad de Control de Subestación) tal como los instalados en el proyecto (licencias, hardware y software).	Global	2	Equipo de repuesto para labor de mantenimiento
5.	MCAD/UCB (Unidad de Control de Bahía) tal como los instalados en el proyecto (licencias, hardware y software).	Global	3	Equipo de repuesto para labor de mantenimiento
6.	Gateway , tal como los instalados en el proyecto (licencias, hardware y software).	C/U	2	para ciberseguridad de la red de datos de comunicaciones del sistema de control de subestación
7.	Switch de comunicaciones, tal como los instalados en el proyecto (licencias, hardware y software).	C/U	4	Equipo de repuesto para labor de mantenimiento
8.	HMI de Bahía tal como los instalados en el proyecto	C/U	3	Equipo de repuesto para labor de mantenimiento

9.	Reloj Satelital, tal como los instalados en el proyecto (licencias, hardware, software y accesorios).	C/U	1	Equipo de repuesto para labor de mantenimiento
10	Antena para reloj satelital modelo SEL 915900387	C/U	3	Equipo de repuesto para labor de mantenimiento
B. Sección Materiales y Herramientas				
1.	Caja de Cable Red Blindado para Exterior STP de 1000 pies. referencia igual o similar Toughcable Pro Ubiquiti	C/U	5	Equipo de repuesto para labor de mantenimiento
2.	Kit combinado multímetro digital industrial, referencia Fluke 87V / E2	C/U	4	Equipo de repuesto para labor de mantenimiento
3.	Computadora de uso rudo, referencia igual o similar Laptop Latitude 5424 Rugged m. 7th Gen Intel® Core™ i3-7130U Processor (Dual Core, 3M Cache, 2.7GHz, 15W) n. Windows 10 Pro 64bit English, French, Spanish o. 8GB, 2x4GB, 2400MHz DDR4 Non-ECC p. 2.5" 500GB 7200RPM SATA Hard Drive q. Additional RJ45, Serial port r. Case de uso rudo	C/U	2	Herramienta fundamental para labores de mantenimiento de los sistemas de control de las subestaciones
	Formal capacitación en el estándar DNP3.0 con una capacitación de al menos 8 horas diarias haciendo un total de 32 horas, por un especialista del fabricante, en un laboratorio provisto por el desarrollador con todos los equipos necesarios, para 6-10 personas, con almuerzo y coffee break incluidos. Temario Propuesto y discutido entre ENEE y Desarrollador para	Global	1	Herramienta fundamental para labores de mantenimiento de los sistemas de control de las subestaciones
7.	Maleta de herramientas Tool JTK-53WD para personal de Control Electrónico	C/U	3	Maleta de herramientas para personal técnico de control electrónico para labores de mantenimiento
8.	Kit completo de verificación de fibra fluke (FTK1475)	C/U	2	Herramienta fundamental para labores de mantenimiento de los sistemas de control de las subestaciones
10.	Interruptor termomagnético (Breaker) tal como los instalados en el proyecto, para los equipos de control (UCS, MCAD, Switch, GPS, HMI)	C/U	30	Equipo de repuesto para labor de mantenimiento

11.	Cable eléctrico para control COLOR NEGRO de 328 pies, TFFN PHELDCH -16	C/U	10	Equipo de repuesto para labor de mantenimiento
12.	Cable eléctrico para control COLOR ROJO de 328 pies, TFFN PHELDCH -16	C/U	10	Equipo de repuesto para labor de mantenimiento
13.	PATCH CORE DE FIBRA, 25 mts. SC/SC, SM	C/U	20	Equipo de repuesto para labor de mantenimiento
14.	PATCH CORE de fibra 6 y 12 mts, LC/UPC-LC/UPC SM	C/U	20	Equipo de repuesto para labor de mantenimiento
15	PATCH CORE de red ETHERNET, 6 y 12 mts.	C/U	20	Equipo de repuesto para labor de mantenimiento

SECCIÓN 14.

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE EQUIPO DE COMUNICACIONES

SISTEMA DE COMUNICACIONES

1. ALCANCE

Estas especificaciones técnicas tienen por objetivo definir los requerimientos de diseño, suministro, instalación, traslado en sitio, pruebas en fabrica, pruebas del cable de fibra óptica de tipo OPGW y su equipo de comunicación, software estándar del equipo de comunicaciones con el fin satisfacer los requisitos de la ENEE, repuestos, pruebas FAT, pruebas en sitio y puesta en servicio.

2. INFORMACIÓN TÉCNICA

Acompañando a la Oferta se deberán presentar diagramas, cálculos, reportes de prueba y otra literatura pertinente. Después de la adjudicación del Contrato, el Contratista o Suministrador deberá proveer tres (3) copias, con las modificaciones y/o adiciones que ENEE requiera, sin costo adicional. Toda la información técnica deberá llevar el nombre y logo del fabricante, así como las fechas de emisión; en caso de pruebas en laboratorios independientes, deberá llevar el nombre y logo del laboratorio. La información a presentar deberá incluir, pero no necesariamente limitarse a, lo siguiente:

a. con la oferta:

el contratista deberá suministra el equipo, materiales, herrajes y demás insumos acompañado con la siguiente información:

b. Con el Suministro:

(Utilizar el mismo orden siguiente, separando cada grupo de información, para un total de 9 grupos):

13. Plano general de los dispositivos, con dimensiones y pesos.
14. Características eléctricas, mecánicas y dimensiones en detalle del equipo de comunicación y del cable OPGW y cable dieléctrico.
15. Detalles de los terminales y conectores.
16. Detalles de las cajas de empalmes para la fibra óptica y del cable dieléctrico para la última milla.
17. Detalles de los herrajes para la instalación de la fibra óptica OPGW.
18. Dibujos de la(s) placa(s) de datos.
19. Manuales del equipo de comunicaciones.
20. Copia de los Reportes de las pruebas tipo y de las pruebas de rutina pertinentes.
21. Instrucciones de instalación.

A continuación, se listan las especificaciones técnicas mínimas requeridas del cable de guarda con hilos de

fibra óptica, los equipos multiplexores asociados, central telefónica, modems, y accesorios, etc.

3. CARACTERISTICAS TECNICAS CABLE DE FIBRA OPTICA TIPO OPGW

El contratista debe suministrar cable OPGW de 36 Fibras, el cual serán instalado en la reubicación de las líneas existentes dentro de las subestaciones eléctricas contempladas en este proyecto, ver alcance en el apartado de lista de obras en "I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECHANICO", de cada subestación, se requiere el suministro e instalación de cable guarda tipo OPGW de 36 hilos de fibras ópticas: 24 G655 y 12 G652.

El cable de guarda con fibras ópticas tipo OPGW deberá soportar los esfuerzos mecánicos para la instalación o tendido en las estructuras de la línea a ser modificadas, dentro de los predios de las subestaciones de este proyecto. Su diseño deberá garantizar que las estructuras mecánicas de las torres o postes autosoportados soporten las cargas del cable OPGW, del mismo modo que vienen soportando los cables convencionales, así como soportar la corriente de corto circuito de cada uno de los enlaces eléctricos, sin daño alguno a los elementos de transmisión eléctrica ni a las fibras ópticas. El cable deberá cumplir con las siguientes características:

- a. El diseño del cable de fibra óptica debe ser tal, que soporte las tensiones mecánicas, fuerzas de compresión y curvatura esperadas durante el proceso de transporte, montaje, instalación y operación.
- b. Cable formado por un núcleo óptico central y una corona formada por una combinación de alambres de acero con recubrimiento de aluminio (ACS) y aleación de aluminio (AA) para tener mejor conductividad y mayor resistencia.
- c. El diámetro exterior del cable debe ser menor o igual a 13.6 mm., hilos ACS de 3.4 mm de resistencia a las descargas atmosféricas:100C.
- d. El cable debe ser dimensionado para una Disipación Total de Energía (I^2t) mínima de 62 (kA)² seg. La Temperatura máxima de diseño del OPGW será de 200 °C sin que la fibra se vea afectada por la temperatura en el exterior del cable.
- e. El peso del cable debe ser menor o igual a 619kG/Km.
- f. Con la aplicación al cable de una corriente mayor o igual a 62 (kA)² seg. La temperatura que se produzca en el núcleo que aloja a las fibras ópticas deberá ser menor al 80% de la temperatura máxima soportable por las fibras ópticas.
- g. Coeficiente de dilatación lineal menor o igual a $17.2 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$.
- h. Resistencia eléctrica a 20 °C menor o igual a 0.475 Ohms/Km.
- i. Módulo de elasticidad mayor o igual a 92 kN/mm².
- j. Fuerza máxima de jalado durante la instalación 7kN.

- k. El cable completo debe tener una carga última de ruptura mayor o igual a 54 KN.
- l. Radio mínimo de curvatura mayor o igual: 189 mm.
- m. Temperatura de operación: - 40 ° a + 80 °C.
- n. Los cables deben mantener su integridad mecánica y óptica, cuando sean expuestos a temperaturas extremas de -40° a +80 °C.
- o. El núcleo óptico central debe construirse utilizando un tubo holgado de aluminio para albergar las fibras ópticas. El tubo debe ser fabricado en material resistente a altas temperaturas con un relleno de compuesto gel higroscópico que impida la penetración de agua. El tubo debe ser fabricado por extrusión o por soldadura alrededor de las fibras y deberá proporcionar protección holgada a las fibras, garantizando que bajo ninguna circunstancia en condiciones normales la fibra trabajará bajo tensión, facilitando longitud extra de fibra respecto a la longitud del cable. Dicha longitud extra de fibra respecto a la longitud del cable debe ser mayor o igual al 5%.
- p. La unidad óptica central deberá contener un compuesto adecuado para proteger las fibras ópticas de la humedad (que impida la penetración, propagación y generación de iones de hidrógeno como consecuencia de la humedad). Este compuesto no debe afectar el color del recubrimiento primario de la fibra, debe removerse con facilidad, ser resistente al agua, no higroscópico, inodoro, no tóxico, no nutritivo para los hongos y no afectar la piel.
- q. Las fibras deberán venir alojadas en el tubo central divididas en tres grupos de 12 de tal forma que faciliten la identificación de cada tipo de fibra para los cables de 36 fibras, El cable debe cumplir con las pruebas indicadas en la norma IEEE 1138.

4. CABLE DE FIBRA ÓPTICA TIPO DIELECTRICO

El cable debe ser diseñado para ser instalado en ductos dentro de la Subestación Eléctrica y debe cumplir con las siguientes características:

- a. El cable dieléctrico deberá contener el mismo número y características de las fibras ópticas del OPGW, y las fibras serán del tipo de dispersión normal, su diseño permitirá operar en caso necesario temporalmente cubierto por agua, protección contra roedores y contra el fuego.
- b. Elemento central de tracción del tipo dieléctrico.
- c. El alojamiento de las fibras será en tubos holgados termoplásticos rellenos de compuesto repelente a la humedad el cual debe estar libre de partículas y sustancias extrañas, no debe ser tóxico y no debe escurrirse.
- d. Las fibras deberán venir alojadas divididas en tres grupos de 12 de tal forma que faciliten la identificación

de cada tipo de fibra.

- e. Cubiertas con cintas e hilos de material no higroscópico.
- f. Cubierta interna de polietileno. Con refuerzo textil de aramida.
- g. Cubierta exterior de polietileno en color negro, resistente a la influencia de campos electromagnéticos, contra los roedores y contra el fuego, así como para operar en caso necesario temporalmente cubierto por agua.
- h. El diámetro del cable debe ser menor o igual a: 11.0 mm.
- i. La masa debe ser menor o igual a 120 Kg/Km.
- j. Radio mínimo de curvatura: 230 mm.
- k. Rango de temperatura: Operación: - 30 ° a + 70 °C.
Almacenamiento: - 50 ° a + 70 °C.
- l. Tensión máxima aplicable sobre el elemento de tracción: 2.7 KN.
- m. Resistencia a la compresión: 20 Kg/cm.
- n. El cable debe venir rotulado con tinta indeleble contra rayos ultravioleta indicando tipo de cable, fabricante y longitud marcada con intervalos de un metro.

5. CARACTERÍSTICAS DE LAS FIBRAS ÓPTICAS

El Contratista deberá suministrar cable OPGW con 36 fibras del tipo Monomodo con características equivalentes o mejores a las siguientes:

- a. Tipo de fibras: Dispersión Normal (UIT-T G.652-D) para el Cable Dieléctrico y para el tipo OPGW.

Número de fibras:

-12 de Dispersión Normal (UIT-T G.652-D) y 24 de Dispersión Corrida para el tipo Dieléctrico.

- 12 de Dispersión Normal (UIT-T G.652-D) y 24 de Dispersión Corrida (UIT-T G.655) para el tipo OPGW.

- b. Tipo de fibra: monomodo.
- c. Longitud de onda: 1310 y 1550 nanómetros (nm)
- d. Diámetro del campo modal: de $9\ \mu\text{m} \pm 0.5\ \mu\text{m}$ (Micras)
- e. Diámetro del revestimiento: de $125\ \mu\text{m} \pm 2\ \mu\text{m}$ (Micras)

- f. Coeficiente de atenuación SMF: Menor o igual a 0.38 dB/Km. @ 1310 nanómetros.
Menor o igual a 0.25 dB/Km. @ 1550 nanómetros.
- g. Dispersión Máxima: 3.5 ps/(nm.Km) @ 1310 nanómetros.
18 ps/(nm.Km) @ 1550 nanómetros.
- h. Protección contra la humedad: La cual no debe ser con petrolatos o gelatinas.
- i. La longitud de las fibras con respecto al conjunto debe ser: mayor o igual al 5%.
- j. Para contar con una uniformidad en las fibras con que se construyan los cables, todos los hilos de fibra deberán pertenecer a un mismo tiraje (lote de fabricación) y el fabricante cumplirá con la presentación de los certificados correspondientes que acrediten lo solicitado.

6. CAJAS DE EMPALME PARA EL CABLE OPGW Y DIELECTRICO

Las cajas de empalme deberán ser fabricada para soportar un clima tropicalizado, de tal manera que no penetre humedad, agua, polvo u otra partícula contaminante para que no dañe la fibra óptica, esta caja de empalme debe ser suministrada y disponer de bocas circulares lo suficiente amplias para alojar los cables OPGW y Dieléctrico con un sello de entrada oval, esta caja debe ser diseñada para ser instalada en torres de transmisión y/o postes de concreto autosoportado, esta caja de empalme se requiere para realizar la conexión del cable OPGW y el cable dieléctrico llamada última milla, el cable dieléctrico debe ser instalado en ductos dentro de la trincheras de la subestación, adosados a paredes de canaletas con herrajes tipo STRUT, donde se ubique la caja de empalme, se debe incluir una fosa de reserva de concreto de 1.5X1.5 metros, con desagüe y tapadera de concreto con marco metálico, pintada en amarillo tipo tránsito, la caja de empalme debe ser tipo domo de lámina gruesa (1cm) para fusionar cable Dieléctrico y OPGW, esta caja de empalme debe ubicarse en el portico de la SE, el cable debe ser tendido dentro de la subestación en ductos y dentro de las trincheras desde el pórtico hasta la sala de control, el ducto para la canalización del dieléctrico debe ser de tipo PVC eléctrico de cedula 40 con un diámetro no menor a 2", incluir las fusiones de la fibra en ODF y pruebas reflectometricas, instalar grapas de bajada, tubería metálica de conexión entre caja de empalme y curva de conversión a tubos enterrados en el portico de salida de línea, ver dibujos de detalle en Fig. 1 y 2.

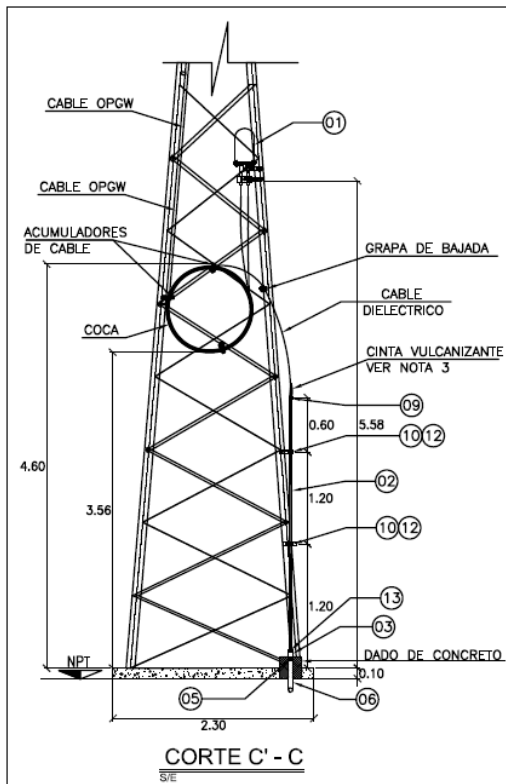


Figura No. 1

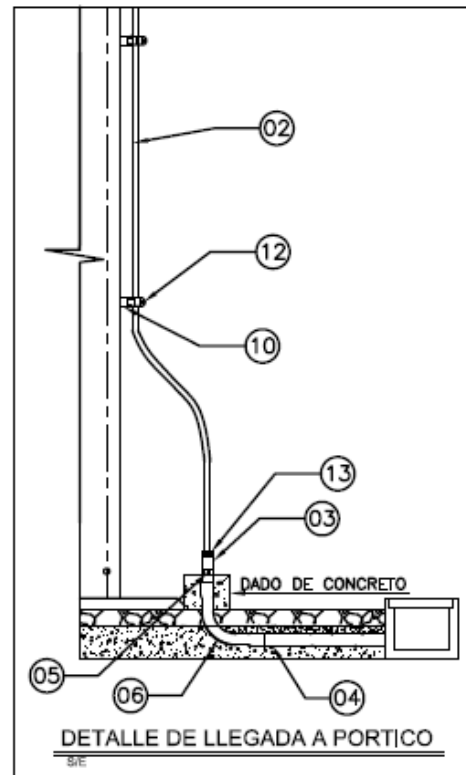


Figura No. 2

En la figura No. 1 y No. 2 se muestra un detalle para la instalación de cable dieléctrico y su caja de conexión ubicada en el pórtico en cada una de las subestaciones.

Características técnicas de la caja de empalme y sus accesorios:

- Bandejas de empalme para una capacidad de hasta 72 empalmes de fibra monomodo, por unión de fusión y/o mecánico con accesorios para su fijación y arreglo de cada una de las fibras.
- La caja será de forma Tipo Domo, fabricada con aleación de aluminio tipo duro con un espesor no menor a 10mm.
- Fijación mecánica a las estructuras, torres, postes y pozos.
- Sellos termo contráctiles para los cables, para bloqueo de la humedad en el núcleo del cable.
- Sello mecánico de unión de domo-base.
- Ciclado térmico: de -40 a $+60$ ° C.
- Resistencia de inmersión en agua; a 7 metros durante 7 días.
- Resistencia al impacto: 4 Kg/m. en el rango de -18 a $+40$ ° C.
- Carga estática: 136 Kg. por 15 minutos, en el rango de -18 a $+40$ ° C.
- Resistentes a la intemperie, a la corrosión y a impactos de bala; deberán poseer sellamiento IP-64 DIN

40050 o mejor para no permitir la entrada de humedad y polvo.

- k. Después de la instalación el ingreso de los cables deberá quedar perfectamente sellada.

7. DETALLE DE LOS EQUIPOS Y SISTEMA DE COMUNICACIONES REQUERIDOS EN LAS SUBESTACIONES:

Para el enlace para las subestaciones eléctricas consideradas en este proyecto, se requiere que las terminales ópticas cumplan como mínimo con las siguientes especificaciones técnicas: para el enlace se requiere que el equipo de comunicación sea suministrado, instalado, puesta en servicio, la terminal óptica deberá ser con capacidad mínima de 10 Gbps.

Este equipo deberá suministrarse con interfaces eléctricas de 10/100/1000 Ethernet. El modelo de este equipo debe ser FOX 615 ABB/ MPLS TP o superior, los Gabinetes deberán ser del tipo RITTAL, la puerta metálica deberá suministrarse con llavín de seguridad, los gabinetes deberán suministrarse equipados con termostato, higrómetro, lámpara, switch de puerta, jumpers para conexión a ODFS de cables OPGW para enlazar ambas subestaciones.

7.1 Equipos Ópticos.

Para proveer un enlace de comunicaciones a través de las fibras ópticas del cable de guarda tipo OPGW, se requiere el suministro, instalación y puesta en operación de terminales ópticas híbridas que permitan enlace óptico a nivel STM1 entre las subestaciones.

- a. Las principales características técnicas de estos equipos son las siguientes:
- Capacidad de conmutación (switching) hasta 60G
 - Capacidad a nivel TDM: 128X2 MBPS, STM-1/4
 - Equipamiento básico de 8 puertos Ethernet (4 puertos con PoE)
 - Fuente redundante de alimentación a -48 Vcc. Estos 48 Vcc deben ser provistos por medio de convertidores de voltaje de 125/ 48 Vcc de al menos 300 watts de potencia.
 - Puertos STM4 equipados con SFPS monomodo a 1310 nm, para cubrir la distancia óptica de la línea de transmisión (50 Km) entre ambas subestaciones.
 - Puertos GBETH (2)
 - Módulos de ventilación.
 - Gabinete tipo E40D Rittal
 - Rango de temperatura de operación: -40° a 70°C
 - Normas EMC: EN 300 386

- Seguridad: EN 60950-1
- La arquitectura básica de estos equipos debe estar conformada de lo siguiente:

7.2 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TERMINAL FOX 615

Para cada una de las subestaciones indicadas en este proyecto se requiere el suministro de las terminales ópticas modelos FOX 615 e instalando SFPS para enlace GBE para la interconexión MPLS de estos terminales.

Esta terminal debe incluir un gabinete tipo RITTAL, equipado con llavín de seguridad, termostato, ventiladores, higrómetro, distribuidor óptico de 36 fibras, conectores tipo SC, la terminal óptica de tipo MPLS/TP FOX 615, debe suministrarse como mínimo con las siguientes interfaces como ser: Voz 2 hilos LESU1, Datos V.24/V.28 (12 puertos) LEDS1, Switch capa 2 de 24 puertos ELET1, Módulo de teleprotección, Interfaz óptico SDH, STM4/2 STM1 SAMO 5, módulo procesador con interfaces MPLS de 10 GB equipados para 30 kilómetros. CESM2, Router (EROP), fuente de alimentación de 300 watts (125/48 Vcc), el Gabinete tipo RITTAL se debe suministrar con puerta de vidrio, equipado con switch de puerta, lámpara, termostato, higrómetro, Breakers para 125 Vcc, Breakers para 48 Vcc, breaker para 120 vca, Patchcords monomodo, en siguiente cuadro se describe las cantidades de los módulos requeridos para la terminal óptica, y todos los demás insumos para su instalación y operación, para cada subestación.

7.3 SUMINISTRO E INSTALACIÓN TERMINALES DE ENLACE, TRAMPAS DE ONDA Y

CAJAS DE ACOUPLE

En la subestación el sitio se requiere el suministro, traslado a sitio, instalación de terminales de enlace por onda portadora, cable, y cajas de acople.

Especificaciones enlace de Onda portadora digital:

Terminal de onda portadora digital equipado con:

Este equipo debe suministrarse con dos (2) canales de voz analógicos, que permitan operación de módem FSK integrado para operar en banda fónica o suprafónica a velocidades de 4800 (2 por canal de 4 KHZ) o 1 de 9600 bps en banda completa.

El Módem digital para operar a un mínimo de 64 Kbps que permita transporte de al menos 4 canales de datos V.24/V.28, con interfaz Ethernet configurables que permita configuración de VLAN, el Módulo de teleprotección integrado para 4 comandos: arranque por tensión 125 Vcc

Las Cajas de acople para esquema de conexión fase/fase, suministrar bobina de cable coaxial apantallado con impedancia característica de 75 Ω .

El Cable de conexión de la caja de acople de impedancia a bobina de choke de TP, debe ser con aislamiento para 5kV.

La Trampas de onda ser de especificada de 0.315Mh y de 1200A corriente nominal, con su pedestal para instalación sobre transformadores de potencial (acople capacitivo con salida de carrier), a continuación, se resume la cantidad de terminal de enlace por onda portadores, cajas de acople, y trampas de ondas, estos equipos serán instalados en las siguientes subestaciones.

8. CAPACITACION Y PRUEBAS EN FABRICA

El Contratista presentará a ENEE, con una anticipación mínima de 30 días previo al inicio de las mismas, para que ENEE pueda programar adecuadamente el viaje para tres ingenieros a la Fábrica. Sin embargo, con una anticipación de 2 meses deberá enviar una nota de comunicación de la fecha estimada para las pruebas, para que los representantes de ENEE inicien los preparativos de visa y otros, el contratista debe considerar en su oferta los gastos de pasajes aéreos, impuestos en los aeropuertos, hotel, traslado del hotel a la fábrica y viceversa, alimentación, viáticos de acuerdo a la tarifa de ENEE y otros requeridos para los ingenieros asignado para estas pruebas en fábrica y para el curso de capacitación, el costo de la capacitación y de las pruebas en fabrica, el contratista lo debe incluir en el costo global de la oferta.

9. TABLA RESUMEN DE EQUIPOS SOLICITADOS POR SUBESTACIÓN ELÉCTRICA

Cuadro No.1

Ítem	SE Calpul es	SE Circunvalación	SE La Victoria	SE Cho lom a	SE Suyapa	SE Amarateca	SE Bermejo	SE EI Sitio	Totales
Última Milla	1	1	2					2	6
FOX 615 MPLS-TP	1	1	1	1			1	1	6
PBX NEC 9500								1	1
Terminal MPLS TP (Referencia ECI NPT 1200					1	1		1	3
Tramo OPGW nuevo L-524 Cable de Fibra Óptica OPGW de doble corona, equipado con ahuyenta pájaros y con 36 hilos de fibra óptica tipo G652, Entre las SE calpules-circunvalación.	L54	L524							10KM

[illegible]

aislamiento de 5 KV									
Entrenamiento en fábrica 3 ingenieros de comunicaciones sobre equipos FOX MPLS, PBX NEC 9100/9500 con todos los costos de transporte, estadía, curso de capacitación y pruebas FACT de los equipos solicitados									1 curso para 3 ingenieros de Comunicaciones Transmisión ENEE: sobre FOX 615 y curso sobre PBX NEC 9500

Cuadro No.2

Equipo	SE Suyapa	SE Amarateca	SE el Sitio
Terminal de onda portadora digital+ 2 canales analógicos, TP integrada	1	1	2
Gabinete tipo RITTAL con llavín, puerta frontal con acrílico transparente	1	1	1
Trampas de onda 0.315 MH, 1200 A	2	2	4
Cajas de acople tipo A9BS (1 fase)	1	1	2
Cajas de acople tipo A9BT (equipado con transformador diferencial)	1	1	2
Cable blindado para 5 KV, #8	Bobina de 100 metros		
Cable Coaxial apantallado, 75 ohms impedancia característica	Bobina de 1000 metros		
Lote de repuestos:	Interfaz de voz (2) HMI (2) Fuente (2) Multiplexor (1)		

Cuadro No.3

Subestación	Equipo	Cantidad (Global)
Progreso	1 Tramo de última milla, fibra óptica de 36 hilos: 12 G652 y 24 G655, fibra tipo loose tube, doble chaqueta (tipo "direct buried"), ductos de cédula 40 de 1.25 pulgadas de diámetro, caja de empalme tipo domo, lámina gruesa de 10 mm (thickness) de 3 vías (OPGW/Dieléctrico). Instalación de ductos adosados a canaletas de concreto con riel Strutt. ODF de 36 puertos SC, fusionados y probados. Una última milla asociado a nueva Línea a SE SPSS, considera 250 ms de cable.	1
Progreso	Terminal óptico tipo MPLS/TP FOX 615 equipado con interfaces: Voz 2 hilos	1

	• Voz 4 hilos • Datos V.24/V.28 (12 puertos) • Switch capa 2 de 24 puertos • Módulo de teleprotección de 4 comandos • Interfaz óptico SDH de 4 puertos: 2 STM4/ 2 STM1 • Doble módulo procesador con interfces MPLS de 10 GB equipados para 30 kilómetros • Router (EROP) • Doble fuente de alimentación de 300 watts (125/48 Vcc) • Gabinete tipo RITTAL con llavín de seguridad, puerta de vidrio, equipado con switch de puerta, lámpara, termostato, higrómetro, Breakers para 125 Vcc (2), Breakers para 48 Vcc (2) y 1 breaker para 120 vca • Patchcords monomodo LC/SC de 3 metros (6)	
SE Progreso	Terminal de onda portadora digital, 3 canales de voz y canal digital. Puertos Ethernet con capacidad de asignar VLAN Módulo de Teleprotección Ancho de banda: 24 KHZ en cada sentido. Equipado con gabinete tipo RITTAL, puerta frontal con acrílico. transparente, llavín de seguridad. Equipo de referencia: ETL 600 R4. Frecuencias de operación: 228-248/248-268 khz, 1 terminal con su gabinete, 1 terminal con su gabinete, 1 caja de acople de impedancia tipo A9BT, 1 caja de acople de impedancia tipo A9BS, Tramo de cable coaxial apantallado con impedancia característica de 75Ω. Asociado a nueva línea de 138 KV SPSS-Progreso	1
SE Santa Martha	1 Tramo de última milla, fibra óptica de 24 hilos tipo G652, fibra tipo loose tube, doble chaqueta (tipo "direct buried"), ductos de cédula 40 de 1.25 pulgadas de diámetro, caja de empalme tipo domo, lámina gruesa de 10 mm (thickness) de 3 vías (OPGW/Dieléctrico). Instalación de ductos adosados a canaletas de concreto con riel Strutt. ODF de 36 puertos SC, fusionados y probados. Última milla asociado a Línea de 69 KV a SE La Lima y SPSS, se instalara 250 metros líneas por cada milla, haciendo un total de 500ms.	1
SE Santa Martha	Terminal óptico tipo MPLS/TP FOX 615 equipado con interfaces: • Voz 2 hilos • Voz 4 hilos • Datos V.24/V.28 (12 puertos) • Switch capa 2 de 24 puertos	1

	• Módulo de teleprotección de 4 comandos • Doble Interfaz óptico SDH de 4 puertos: 2 STM4/ 2 STM1 • Doble módulo procesador con interfaces MPLS de 10 GB equipados para 30 kilómetros • Router (EROP) • Doble fuente de alimentación de 300 watts (125/48 Vcc) • Gabinete tipo RITTAL con llavín de seguridad, puerta de vidrio, equipado con switch de puerta, lámpara, termostato, higrómetro, Breakers para 125 Vcc (2), Breakers para 48 Vcc (2) y 1 breaker para 120 vca • Patchcords monomodo LC/SC de 3 metros (6)	
SE Santa Martha	Terminal óptico MPLS/TP equipado con 8 puertos Ethernet L2 para enlace a terminal MPLS/TP de SE La Lima y a SE SPSS. Equipo referencia: ECI NPT 1200 : Suministro, instalación y puesta en servicio.	1
SE La Lima	Terminal óptico MPLS/TP equipado con 8 puertos Ethernet L2 para enlace a terminal MPLS/TP de SE La Lima. Equipo referencia: ECI NPT 1200 (Suministro, instalación y puesta en servicio)	1
SE La Lima	1 Tramo de última milla, fibra óptica de 24 hilos tipo G652, fibra tipo loose tube, doble chaqueta (tipo "direct buried"), ductos de cédula 40 de 1.25 pulgadas de diámetro, caja de empalme tipo domo, lámina gruesa de 10 mm (tickness) de 3 vías (OPGW/Dieléctrico). Instalación de ductos adosados a canaletas de concreto con riel Strutt. ODF de 36 puertos SC, fusionados y probados. Última milla asociado a Línea de 69 KV a SE La Lima.	1
SE San Pedro Sula Sur	Terminal óptico MPLS/TP equipado con 8 puertos Ethernet L2 para enlace a terminal MPLS/TP de SE Santa Martha. Equipo referencia: ECI NPT 1200	1
SE San Pedro Sula Sur	Tramo de última milla, fibra óptica de 36 hilos: 12 G652 y 24 G655, fibra óptica tipo loose tube, doble chaqueta (tipo "direct buried"), ductos de cédula 40 de 1.25 pulgadas de diámetro, caja de empalme tipo domo, lámina gruesa de 10 mm (tickness) de 3 vías (OPGW/Dieléctrico). Instalación de ductos adosados a canaletas de concreto con riel Strutt. ODF de 36 puertos SC, fusionados y probados	300 metros
SE San Pedro Sula Sur	Terminal de onda portadora digital, 3 canales de voz y canal digital. Puertos Ethernet con capacidad de asignar VLAN Módulo de Teleprotección Ancho de banda: 24 KHZ en cada sentido. Equipado con gabinete tipo RITTAL, puerta frontal con acrílico, transparente, llavín de seguridad. Equipo de referencia: ETL 600 R4. Frecuencias de operación:228-248/248-268 khz, 1 terminal con su gabinete, 2 trampas de onda 1250 A, 1 caja de acople de impedancia tipo A9BT, 1 caja de acople de impedancia tipo A9BS, Tramo de cable coaxial apantallado con impedancia característica de 75Ω. Asociado a nueva línea de 138 KV SPSS-Progreso	1
OPGW ENTRE LAS SUBESTACIONES PROGRESO-SAN	Cable OPGW de doble corona, equipado con ahuyenta pájaros y con 36 hilos de fibra óptica tipo G652.	27 kilómetros

PEDRO SULA SUR		
OPGW TRONCAL NUEVO PARA CONECTAR LA SUBESTACION EL SITIO A TORRE EXISTENTE EN 230kV (No. 456)	Cable OPGW de doble corona, equipado con ahuyenta pájaros y con 36 hilos de fibra óptica tipo G652.	2 kilómetros

Cuadro No.4

Subestación	Equipo	Cantidad (Global)
La Puerta	Dos (2) Tramos de última milla, fibra óptica de 36 hilos: 12 G652 y 24 G655, fibra tipo loose tube, doble chaqueta (tipo "direct buried"), ductos de cédula 40 de 1.25 pulgadas de diámetro, caja de empalme tipo domo, lámina gruesa de 10 mm (tickness) de 2 vías (OPGW/Dieléctrico). Instalación de ductos adosados a canaletas de concreto con riel Strutt. ODF de 36 puertos SC, fusionados y probados, considerar 300 ms de cable para cada tramo de fibra óptica, Un Tramo viendo a SE San Pedro Sula Sur y Una tramo viendo SE La Puerta Actual	1
Antigua SE La Puerta	Tramo de última milla, fibra óptica de 36 hilos: 12 G652 y 24 G655, fibra tipo loose tube, doble chaqueta (tipo "direct buried"), ductos de cédula 40 de 1.25 pulgadas de diámetro, caja de empalme tipo domo, lámina gruesa de 10 mm (tickness) de 2 vías (OPGW/Dieléctrico). Instalación de ductos adosados a canaletas de concreto con riel Strutt. ODF de 36 puertos SC, fusionados y probados, considerar 300 ms de cable	
La Puerta	Terminal óptico tipo MPLS/TP FOX 615 equipado con interfaces: • Voz 2 hilos LESU1 • Datos V.24/V.28 (12 puertos) LEDS1 • Switch capa 2 de 24 puertos ELET1 • Módulo de teleprotección de 4 comandos TEPI1 (3) • Interfaz óptico SDH de 4 puertos: 2 STM4/ 2 STM1 SAMO 5 • Doble módulo procesador con interfaces MPLS de 10 GB equipados para 30 kilómetros. CESM2 • Router (EROP) • Doble fuente de alimentación de 300 watts (125/48 Vcc) • Gabinete tipo RITTAL con llavín de seguridad, puerta de vidrio, equipado con switch de puerta, lámpara,	1

	termostato, higrómetro, Breakers para 125 Vcc (2), Breakers para 48 Vcc (2) y 1 breaker para 120 vca Patchcords monomodo LC/SC de 3 metros (6) Nota: Esta terminal Óptica se instalara en la sala de control Nueva SE La Puerta	
OPGW TRONCAL NUEVO PARA CONECTAR LA SUBESTACION LA PUERTA ACTUAL Y LA NUEVA DESVIACION DE LA LINEA (L-507)	Cable OPGW de doble corona, equipado con ahuyenta pájaros y con 36 hilos de fibra óptica tipo G652.	1kilómetros
OPGW TRONCAL NUEVO PARA CONECTAR LA SUBESTACION LA PUERTA ACTUAL Y LA NUEVA DESVIACION DE LA LINEA (L-507)	Cable OPGW de doble corona, equipado con ahuyenta pájaros y con 36 hilos de fibra óptica tipo G652, Cable tipo OPGW conformado por 36 hilos de fibra óptica monomodo: 12 G652D y 24 G655. Este tramo deben ir desde pórticos de subestación la Puerta al pórtico de nueva llegada de L507.	1kilómetros

SECCIÓN 15.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICAS PARA EL SISTEMA MULTIFUNCIONAL DE REGISTRO DE EVENTOS PARA SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA SISTEMA MULTIFUNCIONAL DE REGISTRO DE DISTURBIOS EN SUBESTACION ELECTRICA

1. Alcance

Estas especificaciones técnicas tienen por objetivo definir los requerimientos de diseño, suministro, traslado en sitio, instalación, pruebas en fábrica, pruebas en sitio del proyecto, repuestos, software, licencias, cursos y puesta en servicio para un Sistema Multifuncional de Registro de Disturbios para el monitoreo adecuado de disturbios en un sistema de potencia.

2. Condiciones ambientales.

El Registrador de Disturbios debe ser construido en una plataforma robusta diseñado para operación en ambientes agresivos y de alta inducción electromagnética que normalmente se encuentran en subestaciones de alta y extra-alta tensión. El equipo no tendrá partes móviles y será refrigerado por convección (sin partes móviles o ventiladores que requieran mantenimiento).

Para tal efecto el fabricante debe confirmar el cumplimiento de las normas que corresponden a equipos para aplicaciones de protección en subestación, según las secciones y niveles adecuados de las normas IEC-60255-22-1 Level 3, IEC 60255-21-2 Class 1, IEC 60255-11, IEC 60255-5, ANSI/IEEE C37.90.1-1989, para aislamiento, descarga electrostática, inmunidad a radiofrecuencia, emisiones de RF, transiente oscilatorio, impulso, sísmica, vibración, etc.

El equipo debe ser diseñado para operar permanentemente en un rango de temperatura de -10 a 55°C y humedad hasta 95% no condensante (IEC 60068-2-1/ IEC 60068-2-2).

Copia de los protocolos de pruebas prototipo correspondientes deben estar disponibles en formato electrónico.

3. Generalidades.

Los equipos registradores serán de última tecnología, basados en microprocesador, y con las siguientes características:

- La resolución Análogo/Digital deberá ser con un mínimo de 16 bits.
- La precisión de medición deberá ser de 0.5% a plena escala (amplitud)
- La capacidad de entradas analógicas, deberá ser como mínimo de 18 según necesidad del proyecto y deberá tener la flexibilidad para utilizar señales de voltaje, corriente, o señales de DC (transductores).
- La disponibilidad de entradas de corriente deberá ser para 5 Amp nominales (I_n). Para la medición de señales de corriente de bahías existentes se deberán utilizarán Transformadores de Corriente de Núcleo Partido para 5 Amp nominales (I_n) con capacidad de sobrecarga permanente de 3 veces la nominal ($3 \times I_n$) esto con la intención de no afectar el burden de los Circuitos de protección existentes y evitar instalaciones invasivas y despejes innecesarios. Para ampliaciones o bahías nuevas se utilizarán módulos de Corriente para 5 Amp nominales (I_n) con capacidad de sobrecarga permanente de 4 veces la nominal ($4 \times I_n$), y sobrecarga de corta duración de 100 veces la nominal ($100 \times I_n$) por 1 seg.
- La disponibilidad de entradas de voltaje deberá ser para 69 Vrms nominales (V_n) con capacidad de sobrecarga permanente de 2 veces la nominal ($2 \times V_n$), y la sobrecarga de corta duración debiera ser de 4 veces la nominal ($4 \times V_n$) por 3 seg.

- La disponibilidad de entradas para señales DC con capacidad para monitorear señales de voltaje de 0.1 hasta 1000 VDC y corriente de 1 a 500 mA (conexión directa desde transductores).
- El registrador deberá ofrecer una arquitectura distribuida para simplicidad de la instalación. Las entradas analógicas (voltaje/corriente/DC), deberán ser conectadas mediante módulos externos remotos que pueden ser instalados hasta aproximadamente hasta 1200mt del registrador central, ubicables donde se encuentren disponibles las señales de entrada en la subestación, evitando así la necesidad de extender el cableado de secundarios de transformadores hasta el gabinete del registrador. Los módulos remotos deben comunicarse con el registrador mediante par trenzado apantallado.
- La capacidad de entradas digitales deberá ser como mínimo de 32.
 - La memoria integrada tipo estado sólido (flash) no volátil tendrá un mínimo de 16 Gb para almacenar los registros oscilográficos (analógicos y digitales), deberá utilizarse con registros de larga duración y registros de calidad de energía (oscilográficos y eventos). Una vez que la memoria del dispositivo ha sido llenada los nuevos registros sobrescribirán a los más antiguos. No se acepta memoria con discos rotativos o partes móviles.
- Fuente de alimentación de rango amplio: 38 a 300 Vcd o 90 a 265 Vca
- La frecuencia de operación deberá ser de 60 Hz nominal.
- El chasis o el gabinete deberá ser metálico robusto para montaje de equipo tipo rack, deberá incluir bornes de puesta tierra.
- El equipo debe ser suministrado con una garantía original de fábrica como mínimo de diez (10) años a partir de la fecha de entrega.

4. Funcionalidad.

Los equipos registradores deben ofrecer las siguientes funcionalidades simultáneas de registro:

- Registro de falla (oscilografía) con alta velocidad de muestreo programable de 32 hasta 384 muestras/ciclo, con registros (pre-falla/pos-falla programables) de hasta al menos de 15 seg. extendible hasta 30 seg.
- La longitud de registro de pre falla para fallas de alta velocidad (oscilografía) ajustable hasta 8 seg.
 - El registro de oscilación dinámica (desbalance) con muestreo de 1 muestra/ciclo (valor RMS) y registro de hasta al menos 15 min., extendible hasta 30 min.
- La longitud de registro de pre falla para fallas de oscilación dinámica (desbalance) ajustable hasta 15 min.
- La capacidad de la memoria integrada para este equipo deberá ser tal que permita almacenar al menos 1000 registros de falla (oscilografía) de 5 seg de duración para 36 canales.
- El registro de eventos deberá ser como mínimo de 500 eventos con una resolución de 1 ms en memoria no-volátil.
- El registro de tendencias a largo plazo deberá ser hasta 60 tendencias por 90 días con muestras a intervalo programable entre (10 seg y 1 hr) y habilidad de registro de variables calculadas incluyendo potencias.

- El equipo debe tener capacidad de monitorear hasta 12 Frecuencias.
- Registros de calidad de potencia (picos/huecos de voltaje, armónicos y THD). Capacidad para monitorear hasta el armónico No. 100.
- Deberá tener registro continuo de disturbio con muestreo a hasta 1 muestra/ciclo de todas las entradas analógicas originales en memoria circular programable. Este es un registro ininterrumpido que no requiere condiciones de arranque con razón de muestreo programable (6 a 60 reg/seg). Este equipo deberá tener una capacidad en la memoria integrada que permita almacenar al menos 900 días continuos de información para 3 canales a tasa de muestreo de 6 registros/seg.

Los arranques de todas las funciones de registro (cuando aplique) deberán ser programables por:

- Umbrales (altos/bajos) ajustables en variables simples o calculadas (incluyendo potencias y componentes de secuencia (negativa, positiva, cero) y frecuencia)
- Rata de cambio negativa o positiva ajustables en variables simples o calculadas (incluyendo potencias y componentes de secuencia (negativa, positiva, cero) y frecuencia)
- entradas digitales (activa, inactiva o ambos)
- componentes de secuencia.

La disponibilidad de lógica programable deberá ser de fácil uso con compuertas lógicas (OR, AND, XOR, NAND, LATCH, etc) para programación de hasta 1100 arranques en combinación de condiciones con al menos cinco entradas y 4 compuertas por estatuto y soporte de lógica en cascada.

Este equipo deberá operar en forma coordinada para arranques simultáneos y presentación de un solo registro alineado. Hasta cuatro (4) equipos registradores que operen de modo cooperativo para simultaneidad de registros. Se deberá tener acceso a los registradores como una sola unidad “en modo cooperativo” a través del software de gestión.

El registrador deberá ser capaz de recibir señal de tiempo desde un reloj digital central mediante señales IRIG-B.

El registrador deberá tener un reloj digital interno individual disponible para recibir una entrada individual de antena GPS.

La funcionalidad de localización de falla deberá ser hasta 10 localizadores de falla por método de impedancia con precisión de 2.0%.

5. Comunicaciones

Los registradores deben contar con las siguientes habilidades de comunicación:

- Dos(2) puertos seriales RS232 posteriores
- Dos (2) puertos Ethernet 10/100BaseTX o 10/100 Base FX posteriors
- Comunicación redundante RSTP para garantizar una alta disponibilidad del sistema (opcional)
- Puerto frontal USB para gestión local.

- Puerto Ethernet 10/100 Base TX frontal para gestión local.
- Soporte de protocolos DNP 3 Nivel 2 sobre puerto serial o sobre Ethernet/IP.
- Soporte de protocolo Modbus SCADA sobre Puerto serial.
- Soporte de protocolo IEC 61850-8-1 (Station Bus) incluyendo soporte de mensajería GOOSE y también soporte de MMS para integración al sistema SCADA y control (mediciones, alarmas, estados, etc). El protocolo IEC 61850 debe ser nativo, no se aceptarán dispositivos o accesorios adicionales para el soporte de este protocolo.
- Soporte de protocolo ANSI/IEEE C37.118.1-2011 (IEEE C37.118.1a-2014) para medición de sincro-fasores (PMU). Se podrán transmitir como mínimo hasta 18 sincrofases medidos, calculados, o de secuencia, y hasta 24 cantidades analógicas y estados digitales en la trama fasorial.
- Puerto IRIG-B para sincronización mediante reloj GPS externo.
- Al menos cuatro (4) contactos secos posteriores programables. La capacidad de corriente de los contactos de disparo debe ser como mínimo de 4 A permanentes.
- LEDs indicadores frontales para: registrador funcional, IRIG-B funcional, condición de arranque, modo de prueba y alarma.
- El software debe ser amigable, en ambiente Windows para programación y ajuste de los registradores, así como el software para descarga y análisis de datos (oscilografía), eventos, etc, que permita exportar a formato COMTRADE.
- Software para el llamado o recepción automática de datos, así como para la coordinación de arranque sincronizado de oscilación de potencia en área amplia. Este software deberá tener la opción de enviar notificaciones vía correo sobre las generalidades del disturbio.

6. Alcance del Suministro

El Suministro debe contemplar los sistemas de registro de disturbios con las especificaciones de hardware y software mencionadas anteriormente y confirmadas en el Cuadro de Datos Técnicos Garantizados, así como todos los accesorios necesarios para recibir todas las señales indicadas.

Se deberá presentar junto con la propuesta, toda la información técnica que soporte los datos técnicos garantizados, así como certificado de calidad ISO 9001.

Cada Sistema de Registro de Disturbios deberá ser integrado y suministrado en un gabinete, el fabricante de los registradores entregará toda la documentación de las pruebas FAT realizadas en los sistemas ya integrados en los gabinetes.

Los gabinetes deberán entregarse con sus borneras listas solo para recibir las señales analógicas y digitales.

7. Repuestos

El oferente deberá presentar con su oferta un listado de los siguientes repuestos detallando sus precios unitarios, indicado en Sección Lista de Cantidades.

8. Embalajes

Los equipos y sus accesorios deberán empacar de tal forma que los compartimientos estén perfectamente seguros; que las cajas sean las que absorban los probables golpes durante el transporte. Los embalajes deberán traer escrita cualquier instrucción especial de manejo y almacenamiento. El Contratista deberá cuidar que se sigan totalmente las instrucciones de manejo y almacenamiento, hasta la entrega a ENEE en el sitio estipulado.

9. Capacitación

Incluir una capacitación o entrenamiento para poder diagnosticar cualquier falla que se presentará en cualquiera de los diferentes módulos o cualquier componente de los equipos. Esta capacitación deberá comprender tanto el hardware como el software de configuración y parametrización de los equipos. La capacitación no deberá ser una simple charla sino una capacitación formal. La capacitación deberá ser impartida a un mínimo de 10 técnicos de ENEE, cuya duración de la capacitación no deberá ser menor a 40 horas con un detalle y profundidad necesaria para que el personal de la ENEE pueda operar, mantener, modificar o expandir el sistema. La capacitación será local y el lugar de la capacitación será determinada por el contratista. Todos los costos asociados para el desarrollo de la capacitación (refrigerios, papelería, folletos, data show, alquiler del local donde se desarrollará la capacitación, y otros) serán a cargo del contratista. Esta capacitación será realizada por el contratista el cual deberá suministrar todos los recursos (diagramas, aplicaciones de software) necesarios para poder impartir dicha capacitación. Todos los costos para realizar esta capacitación deben correr por cuenta del contratista y deberán ser incluidos y detallados en su oferta presentada. Si el curso o la capacitación fuera en una localidad de la ENEE, el contratista deberá asumir los costos de viáticos para estadía y alimentación, tomando como base el cuadro de viáticos vigente en la ENEE, sin embargo se aclara que las tres subestaciones donde se suministrara este equipo quedaran en dos lotes diferentes si el equipo es igual en los dos lotes, la capacitación se impartirá solo una vez para todo el proyecto, si se diera el caso que el equipo para estas subestaciones es de distinta marca en cada lote, la capacitación se impartirá por lote para el proyecto, el contratista debe avisar con 45 días de anticipación a la supervisión del proyecto, para tener el suficiente tiempo de seleccionar al personal para recibir la capacitación, también se debe entregar con anticipación el temario para dar el visto bueno de los temas a tratar antes de comenzar el curso de capacitación, todo el alcance descrito en este apartado en relación a la capacitación, el contratista debe incluir todos los gastos y costo en el global de la oferta.

10. Resumen de equipos solicitados por subestación eléctrica

Para el suministro e instalación del Sistema Multifuncional de Registradores de Eventos, se está considerando para este proyecto dos lotes, quedando conformado de la siguiente la siguiente manera:

En el Lote No.1

Se está considerado las **Subestaciones Calpules y La Victoria**, el oferente debe considerar en el alcance de las obras y suministro todos los elementos de acuerdo a los unifilares simplificados y/o de PC&M, incluidos en la seccion de planos, incluir en la oferta el alcance, todo lo descrito en este documento y los indicado en lista de cantidades de obras electromecánicas de cada subestación más lo siguiente: ingeniería, suministro, traslado a sitio, montaje, arquitectura para concentrar todos los módulos requeridos para la subestación, incluir todas las señales analógicas y digitales de los equipos de la yarda, incorporara todas las señales requeridas de corriente y de voltaje de los elementos de todas las bahías de la subestación, suministro de los gabinetes,

conexionado de los elementos de la yarda de la subestación, conexionado interno de los tableros a ubicarse en la sala de control, pruebas, lotes de repuesto, capacitación, puesta en operación.

Nota: En el Lote No.2

Se está considerado solo la **Subestación El Sitio**, el oferente debe considerar en el alcance de las obras y suministro todos los elementos de acuerdo a los unifilares simplificados y/o de PC&M, incluidos en la sección de planos, incluir en la oferta el alcance, todo lo descrito en este documento y los indicado en lista de cantidades de obras electromecánicas de cada subestación más lo siguiente: ingeniería, suministro, traslado a sitio, montaje, arquitectura para concentrar todos los módulos requeridos para la subestación, incluir todas las señales analógicas y digitales de los equipos de la yarda, incorporara todas las señales requeridas de corriente y de voltaje de los elementos de todas las bahías de la subestación, suministro de los gabinetes, conexionado de los elementos de la yarda de la subestación, conexionado interno de los tableros a ubicarse en la sala de control, pruebas, lotes de repuesto, capacitación, puesta en operación.

11. DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

La presente especificación no es limitativa. El Contratista entregará el suministro completo en perfecto estado y ejecutará sus prestaciones de manera que los equipos den plena satisfacción durante el período de operación previsto.

El Contratista deberá llenar las características técnicas garantizadas de los equipos pedidos en este documento de especificaciones técnicas, los cuales servirán de base para el posterior control del suministro. Cada página de estas características garantizadas deberá estar refrendada por el fabricante mediante su sello.

11.1 DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS POR EL OFERENTE GANADOR

ITEM	CARACTERISTICAS	UNIDAD	ESPECIFICACION SOLICITADA	ESPECIFICACION OFRECIDA
	Pais de origen		Elegible	
1	Fuentes de alimentacion			
	Tension nominal corriente continua (operacion entre 48 y 250 V)	V	48-250	
	Tension nominal en corriente alterna (variacion $\pm 10\%$)	V	100-240	
2	Frecuencia nominal del sistema	Hz	60	
	El equipo debe ser capaz de medir al menos 12 Frecuencias	SI/NO	SI	
3	Registros			
	Velocidad de registro: Fallas transitorias (hasta 15 s por registro)	Muestras por ciclo	384	
	Oscilacion dinamica (hasta 15 min. por registro)	Muestras por ciclo	1	
	Tendencias (90 días, hasta 60 canales, 5 modos)		configurable	
	Registro de Armonicas		Corriente hasta 100a.	
			Tension hasta 100a.	

ITEM	CARACTERISTICAS	UNIDAD	ESPECIFICACION SOLICITADA	ESPECIFICACION OFRECIDA
	Registro Continuo de Disturbios	SI/NO	SI	
4	Precision de entradas			
	Entradas analogicas (en funcion de la frecuencia)	±%	0.1	
	Entradas analogicas (diferencia en fase)	± grado	1	
	Entradas digitales (tiempo de resolucion)	Ms		
5	Capacidad de almacenamiento			
	Memoria interna (internal memory)	Gb	16	
6	Entradas y salidas			
	Analogicas	C/U	18	
	Digitales	C/U	32	
	Reles de alarmas	C/U	4	
7	Ajustes para arranque del registrador			
	Canales analogicos, componentes simetricas, canales para frecuencia		Valor maximo, Valor minimo, Gradiente de cambio	
	Impedancia de secuencia positiva		Circulo imped.	
	Canales digitales		Rising/falling edge (Flanco)	
8	Reloj interno (fecha absoluta)		Dia/hora/min/s	
	Sincronizacion del tiempo			
9	IRIG-B		IRIG-B, BNC connector	
	Acepta señal de reloj digital central	SI/NO	SI	
10	Tiempo de registro			
	Pre falla (en pasos de 0.1 s)	S	Ajustable 0-8.0	
	Post falla (en pasos de 0.1 s)	S	Ajustable 0.2-30.0	
11	INTERFACE y comunicaciones			
	-Indicaciones en el panel frontal (Registrador en operacion, reloj en operacion, arranque registrador, registros almacenados, prueba, alarma, memoria llena)		6 LED's	
	-Modem interno (protocolo estandar)	SI/NO	No	
	-Plataformas		Windows XP o superior	
	-INTERFACE para fibra optica	SI/NO	SI	
	-Puerto RS232	SI/NO	SI	
	Modem o interface ethernet para comunicacion de datos	SI/NO	SI	
	Protocolo Nativo IEC 61850 Station Bus	SI/NO	SI	
	Puerto Frontal de Soporte Requerido	SI/NO	SI	

ITEM	CARACTERISTICAS	UNIDAD	ESPECIFICACION SOLICITADA	ESPECIFICACION OFRECIDA
12	Muestras por ciclo	m/c	384	
13	Computador de almacenamiento			
	Registros y archivo de forma automática	SI/NO	SI	
14	Hardware			
	Tecnología sin partes móviles	SI/NO	SI	
	Capacidad de Corriente Permanente de contactos de salida	A	4	
15	Arquitectura			
	Arquitectura distribuida, módulos externos.	SI/NO	SI	
	TC's de Núcleo Partido para Corrientes de Bahías Existentes	SI/NO	SI	
16	Arranques Simultáneos del Sistema			
	Hasta 4 equipos pueden trabajar en forma coordinada para arranques simultáneos y presentar los resultados como un solo registro alineado en tiempo.	SI/NO	SI	
17	Certificaciones			
	Los Datos Garantizados son respaldados por documentos del fabricante o por certificados que los avalen	SI/NO	SI	
18	Localización de Falla por el método de Impedancia, al menos 10 localizadores de Falla con precisión de al menos 2%	SI/NO	SI	
19	Garantía	Años	10	
20	Software			
	Software libre de licencias	SI/NO	SI	
	Software para descarga automática de registros y envío de notificaciones sobre eventos	SI/NO	SI	

11.2 OTRA INFORMACIÓN REQUERIDA:

3. Certificados ISO 9001:2000 vigente
4. Catálogos y otra información general publicada por el

Fabricante.

Sí ____ No ____

11.3 Información adicional presentada:

(Describir otra información presentada en la oferta)

SECCION 16.

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA POSTES DE CONCRETO AUTO SOPORTADO, CENTRIFUGADOS Y PRETENSADO Y AISLADOR DE HULE SILICONADO PARA ESTRUCTURAS EN 69kV, 138kV Y 230kV

I. ESPECIFICACIONES DE POSTES DE CONCRETO AUTOSOPORTADOS

1. Objeto

El contratista debe cumplir como mínimo y sin limitarse las especificaciones que cubrirán el diseño, la preparación de planos de detalles de fabricación, Montaje, Fabricación, Pruebas de los postes de concreto tanto en fabrica como en sitio de la obra. Estos postes de concreto serán Autoportados, seccionados, centrifugados y pretensados.

Las configuraciones básicas para estos postes serán para vanos normales será para un circuito sencillo con una estructura en disposición vertical con aisladores rígidos de hule siliconado por fase.

El CONTRATISTA hará un diseño para estos postes de concretos autosoportados, donde debe incluir un estudio de cargas, distancias eléctricas, capacidad de cada uno de los miembros del poste de concreto. El Contratista será responsable del diseño final de los postes de concreto y fundaciones y no le será cancelado ningún pago adicional por modificaciones al diseño.

Los materiales, diseños, detalles, fabricación, suministros y pruebas deberán cumplir con los requisitos descritos en esta especificación.

Los diseños y detalles serán sometidos a la aprobación de la ENEE. Y tendrá el derecho de requerir del CONTRATISTA, sin costo adicional, cualquier cambio en los diseños y detalles, necesario para obtener la conformidad de la Construcción con los Documentos Contractuales.

La ENEE tendrá el derecho, pero no la obligación, de revisar y aprobar los diseños y demás detalles. Sin embargo, dicha aprobación, o la ausencia de dicha aprobación, no hace responsable a la ENEE ni tampoco releva al CONTRATISTA el cumplimiento de todos los requisitos técnicos, de ingeniería y de economía.

Los materiales deberán ser nuevos, sin uso alguno. Cualquier miembro defectuoso o partes que tenga el poste de concreto, será rechazado.

Ninguna omisión o ambigüedad en los planos o en estas especificaciones liberará al CONTRATISTA de la responsabilidad de suministrar materiales y mano de obra de primera clase.

2. Configuración de las estructuras

PARA TERNA SENCILLA EL CONTRATANTE PUEDE PRESENTAR ALTERNATIVAS EN POSTES DE CONCRETO AUTOSOPORTADOS PRETENSADOS Y CENTRIFUGADOS.

<i>Tipo de Estructura</i>	<i>Ángulo de desviación</i>	<i>Uso típico</i>
Suspensión SVI (0° a 2°)		Estructura en tangente, puede utilizarse hasta 2 grados con vano viento reducido.
Suspensión SVII (0° a 10°)		Estructura en tangente en ángulo 0°-10°, con Aisladores en suspensión Tipo en "V".
<i>Tipo de Remate</i>	<i>Ángulo de desviación</i>	<i>Uso típico</i>
Remate RV (0°-180°)		0° a 180° Cadena aislador rígido Hule Siliconado en Tensión.

Remate RV (90°)

90° Cadena aislador rígido Hule Siliconado en
Tensión.

El Contratista debe verificar el diseño y la geometría de manera que se respeten todas las distancias eléctricas y los otros requisitos establecidos en este documento.

Todas las estructuras de suspensión y remates, las fundaciones, deben ser diseñadas para resistir sin falla, la peor combinación de cargas y la peor combinación de extensiones de pata (iguales y desiguales).

3. Revisión de los Diseños

A. Generalidades

El Contratista solicitará las revisiones a la ENEE para el diseño de los postes de concreto a instalarse en el proyecto.

B. Dimensiones Generales y Distancias Eléctricas

Este plano debe contener la siguiente información:

- 1) Dimensiones generales del poste, donde se muestra que cumple con las distancias eléctricas especificadas.
- 2) Distancia de fase al nivel 0+0 (básico).
- 3) Espaciamientos entre aisladores. Debe dibujarse a escala.

C. Diagramas de Cargas

Se debe entregar junto a los diagramas de cargas, la memoria de cálculo correspondiente.

D. Análisis y Diseño

- 1) Memoria de cálculo, en caso de análisis y/o diseño por computadora junto a los resultados se entregan los datos de entrada e información básica del programa de computadora.
- 2) Propiedades geométricas que se usan en el diseño.
- 3) Tabla resumen de cargas y diseño, donde se indique lo siguiente:
 - Condiciones de diseño.
 - Cargas de diseño tanto de compresión como de tensión.
 - Factores de Seguridad.
 - Diagrama configuración de Poste (viento).
 - Relación de esbeltez utilizada en el diseño.
 - Perfil propuesto y su capacidad de carga.
 - Diseño del hierro de refuerzo.
- 4) Plano (s) a escala. Debe contener la siguiente información:
 - Silueta general del poste. Mostrar el nivel más alto especificado.

- Dimensiones de anchos y alturas, tanto parciales como generales de los diferentes secciones

5) Memoria de cálculo de los cimientos especificados.

Se debe adjuntar a la solicitud de revisión 3 copias de cada plano o documento. De éstas, una copia es devuelta al Contratista dentro de los siguientes 15 días calendario con el sello indicando cualquiera de los siguientes:

- Aprobado
- Aprobado según correcciones
- Revisar y someter de nuevo
- Rechazado

4. Proceso Industrial

Todos los postes de concreto serán fabricados con la técnica de pretensado, centrifugado y su forma deberá ser tronco cónica. Las longitudes de los postes esta indicadas en la sección listado de la oferta de este documento de licitación. Estos postes deben ser fabricados de dos o tres secciones según el diseño presentado por el fabricante del contratista estas secciones deben de acoplarse mediante una brida de acero empernada, esta brida tiene que estar recubierta con un material duradero y resistente a la temperatura ambiente del sitio del proyecto, aire, lluvia. Al igual que todos los pernos y accesorios para su unión.

Todos los postes de concreto, así como sus accesorios para su instalación deben de soportar un ambiente tropical.

Todos los materiales a utilizarse en la fabricación del poste de concreto deberán ser del tipo y grado más apropiado para su aplicación y conforme a las últimas normas aplicables, especificaciones y prácticas recomendables de la industria y del conjunto de Normas como ASTM, ASME, ASCE, ANSI u otras Normas equivalentes sujetas a la aprobación por parte de la ENEE.

El acero de refuerzo a utilizarse en la fabricación de los postes de concretos debe de ser de acero utilizado del tipo varilla o torón de conformidad con las normas aplicables.

5. Postes para Circuito Sencillo

Los postes deberán ser diseñados para soportar 1 conductor por fase 477 MCM ACSR FLIKER, aisladores de tipo hule siliconado, un cable guarda y en algunos casos será dos conductores de guarda tipo OPGW.

6. Cargas de trabajo asumidos

Después de calcular las fuerzas máximas que actúan en las estructuras, estas serán multiplicadas por los factores de sobrecarga adecuados, como se indica en el cuadro siguiente:

Factores de Sobrecarga

Torre Tipo	Sistema intacto	Sistema averiado
	Fundación	Fundación
Suspensión (SVI)	1.2	1.0
Suspensión (SVII)	1.2	1.0

Remate RV (0°-180°)	1.2	1.0
Remate RV (90°)	1.2	1.0

Los siguientes vanos de viento y peso han sido seleccionados para el diseño de las estructuras y fundaciones.

Cuadro No.1 VANOS DE VIENTO Y PESO (M)					
Tipo Estructura	Uso Típico	Sistema intacto		Sistema Averiado	
		Vano viento	Vano Peso	Vano Viento	Vano Peso
Tangente (SVI)	Suspensión 0° a 2 °	A 0° a 2° vano max. (120m)			
Tangente (SVII)	Suspensión 0° a 10 °	A 0° a 10° vano max. (250m)			
Anclaje Terminal RV (0°-180°)	Remate 0° a 180 °	A 0° a 180° vano max. (450m)			
Anclaje Terminal RV (90°)	Remate 90°	Vano max. (450m)			

factores de sobrecarga

Torre Tipo	Sistema intacto Poste Fundación	Sistema averiado Poste Fundación
Estructura en postes de suspensión (SVI), (SVII)	1.2	1.0
Estructura en postes de Tensión RV (0°-180°) y RV (90°)	1.2	1.0

Cuadro No.2 VANOS DE VIENTO Y PESO (M)					
Torre Tipo	Uso Típico	Sistema intacto		Sistema Averiado	
		Vano viento	Vano Peso	Vano Viento	Vano Peso
Tangente (SVI)	Suspensión 0°	120			
Tangente (SVII)	Suspensión 0° - 10°	250			
Tensión RV (0°-180°)	Angulo Terminal 0° - 180°	450			
Tensión RV (90°)	Angulo Terminal 90°	450			

Cargas en las estructuras

Se asumirá que las cargas indicadas en los cuadros 1 y 2 actúan simultáneamente en la estructura, en la condición más restrictiva.

a) Cargas transversales:

Serán las fuerzas resultantes de la presión máxima de viento de 950 Pa (97 kg/m²) aplicadas a los conductores y cables de guarda.

Estas cargas se combinarán con una presión de viento de 1890 Pa (194 kg/m²) aplicada a la estructura a los aisladores.

Se asumirá que la presión de viento es perpendicular a la línea.

En el caso de estructuras de ángulo, deberá también incluirse la carga transversal debida a la desviación de la línea.

b) Cargas longitudinales:

- **Estructura de suspensión:** Las cargas longitudinales debidas a la rotura de los conductores, serán iguales al 70% de la tensión de los conductores de una fase y al 100% de la tensión del cable de guarda, a 10°C (temperatura mínima) con viento reducido al 50% del viento límite.

- **Estructura de tensión:** serán diseñadas para la rotura de los conductores de una fase y de un cable de guarda, en condición de viento máximo (límite), a 10°C.

- Todas las estructuras de tensión serán diseñadas para las tensiones desbalanceada resultante de vanos determinantes, desiguales de 300 m. y 500 m. a cada lado de la estructura, en adición a otras cargas.

- Todas las estructuras tensión utilizables como terminal temporal durante la construcción, serán diseñadas para la tensión de todos los conductores en un lado de la estructura con 50% de la presión del viento límite ($0.5 \times 950 = 0.475$ kPa), en los conductores y de 0.945 kPa en la estructura y aisladores. En este caso, los vanos serán considerados similares a los del sistema averiado.

- La estructura terminal será diseñada para la tensión máxima de todos los cables en un lado de la estructura. será también diseñada para otro caso de cargas donde los conductores son conectados a la subestación terminal con el peor ángulo de desviación.

c) Vertical:

- **Caso normal:** La carga vertical, debida a los conductores y cables de guarda, se basará en vanos de peso (máximo y mínimo). Estas cargas se agregan al peso de las estructuras, aisladores y accesorios.

- **Construcción y mantenimiento:** La estructura será diseñada para que todos, salvo uno, los puntos de fijación de conductores y cable de guarda estén sometidos a un aumento del 50% del vano de peso, estando el punto de fijación restante sometido a un incremento del 100%.

En caso que la estructura sea utilizada como terminal temporal durante la construcción, esta carga deberá combinarse con las cargas longitudinales y transversales apropiadas.

Cuadro No. 3

Casos de carga para estructura de suspensión

Cuadro No. 3 CASOS DE CARGA PARA ESTRUCTURA DE SUSPENSIÓN					
№	CASO DE CARGA	CARGA VERTICALES	TRANVERSALES	LONGITUDINALES	FACTORES DE SOBREGARGA

	Diario	Peso de todos los cables con máximo vano de peso	Componentes de la tensión	****	1.1
	Construcción y mantenimiento	1,5 veces la carga diaria en todos excepto uno, donde es 2.0 combinado con carga concéntricas en miembros horizontales	1.5 veces la componente de la tensión o 2,0 según el caso	*****	1.1
	Viento límite y vano peso máximo	Idéntica a la carga diaria	Presión de viento límite en todos los cables con máximo de vano y con viento en la torre		1.1
	Viento límite y vano peso máximo.	Peso de todos los cables con vano de peso mínimo	Presión de viento límite en todos los cables con máximo de vano y con viento en la torre		1.1
SISTEMA AVERIADO	Ruptura de una fase y un cable de guarda	70% de la carga diaria para la fase rota y 100% para las otras	Componente del 70% de la tensión + viento reducido en todos los vanos (70% en la fase rota)	Componente de 70% de la tensión para la fase de conductor y de 100% de la tensión del cable de guarda	1.0
	Caída de una fase en una torre adyacente	1.5 veces la carga diaria para la fase caída y la carga diaria para las otras	Presión del viento	20% de la carga vertical de la fase caída solamente	1.0

* Estas cargas se agregan al peso de la torre, aisladores y accesorios y al viento sobre el poste y estructura (cadena o aislador)

Cuadro No. 4
CASOS DE CARGA PARA ESTRUCTURA DE ANGULO Y TERMINAL CON AISLADORES DE TENSIÓN

	CASO DE CARGA	CARGA VERTICALES	TRANVERSALES	LONGITUDINALES	FACTORES DE SOBREGARGA
SISTEMA INTACTO	Diario	Peso de todos los cables con combinación de vano de peso restrictiva	Componente de la tensión en cables de la temperatura mínima	*****	1.2

	Terminal durante construcción (con 50% de presión límite de viento)	Igual a la carga diaria	Componente de la tensión mas viento reducido en cables, torres y aisladores Componente de la tensión en cables a temperatura mínima	Componente de la tensión	1.2
	Mantenimiento I (sin viento)	150% de la carga diaria mas cargas concéntricas en todos los puntos, excepto uno, donde es 2.0	1.5 veces la componente de la tensión o 2.0 según el caso	*****	1.2
	Viento límite y vano peso máximo	Igual a la carga diaria con vano peso máximo	Componente de la tensión + presión del viento límite en todos los cables + viento en la torre de aisladores.	Cero para igual vanos determinantes o la tensión desbalanceada para vanos determinantes desiguales.	1.2
	Viento límite y vano peso mínimo	Peso de todos los cables con vano de peso mínimo	Componente de la tensión + presión del viento límite en todos los cables + viento en la torre y aisladores.	Cero para igual vanos determinantes o la tensión desbalanceada para vanos determinantes desiguales.	1.2
	Ruptura de una fase y un cable de guarda	100% del vano de peso para todos los cables	Componente de la tensión + viento límite en todos los vanos y torres (solo 70% en la fase rota)	Componente de la tensión	1.0
SISTEMA AVERIADO					

* Estas cargas se agregan al peso de la torre, aisladores y accesorios, y al viento sobre la torre y las cadenas.

* Estas cargas se agregan al peso del poste, aisladores y accesorios, y al viento sobre el poste y las cadenas.

7. Especificaciones técnicas de postes de concreto autoportados

7.1 Criterios para diseño de postes

El oferente deberá presentar en detalle todos los criterios utilizados para el diseño de los postes de concreto.

7.2 Planos

Todos los Planos de fabricación de postes deberán ser sometidos a la ENEE para su aprobación. Los Planos de fabricación y montaje deben ser preparados en una escala apropiada. Los Planos de fábrica deberán mostrar el diseño final de los postes.

7.3 Fabricación

Todos los trabajos de fabricación de los materiales cubiertos por éstas especificaciones deberán cumplir con las mejores prácticas modernas de la fabricación de los equipos cubiertos por la presente especificación. La fabricación deberá ser realizada con estricto apego a los Planos de fabricación aprobados por ENEE.

a) Previo inicio de la fabricación y dentro de los quince días calendario después de la firma del contrato, el contratista presentará a la ENEE para aprobación la siguiente documentación:

- Diseño de los postes
- Método y proceso de fabricación que pretenda emplear
- Programa de fabricación por tipo y tamaño de postes

b) Los postes serán hormigón reforzado de forma tronco-cónica-hueca fabricados por los procesos pretensado y centrifugado y deberán cumplir con las dimensiones, resistencia y pruebas que se estipulan en este documento de licitación.

c) Los postes deberán ser acabados en el calor natural del concreto en toda su superficie, la cual debe de estar libre de porosidades e imperfecciones originadas por diferencias en la fabricación, tales como escoriaciones producidas por mala fluidez del concreto, burbujas originadas por mala compactación de los materiales, grietas no capilares, desprendimientos de concreto, etc. El contratista deberá evitar el uso de sustancias que puedan alterar la tonalidad del acabado del poste, en cuyo caso deberá usar aceites u otras sustancias nuevas para

Evitar la adherencia del concreto al molde. No se permite el uso de aceites quemados u otra sustancia que altere la tonalidad del poste.

Los postes deberán tener una canalización interna para instalar el cable de puesta a tierra con las especificaciones indicadas más adelante, para lo cual el Contratista verificará que la misma no quede obstruida después de fabricado el poste.

d) Cada poste deberá marcarse a partir de 3 metros de la base con los datos como ser. La línea perimetral de referencia, las siglas ENEE y demás información requerida deberán estar grabadas en bajo relieve y adoptar un marcaje parcial con tinta indeleble.

7.4 Agujeros

Los postes deberán venir perforados con agujeros tal como se indica en los planos o dibujos mostrados por el cliente las cuales se entregarán ante de su fabricación, deben estar libre de imperfecciones u obstrucciones que impidan el paso de un perno.

Todos los agujeros deberán ser espaciados con exacta precisión de acuerdo con los Planos y serán

ubicados en el eje de diseño. La máxima variación permisible en el espaciamiento de los agujeros a partir de lo indicado de los Planos deberá ser 1.0 mm.

El poste de concretos debe venir previsto con pernos de escala ensamblados o atornillados en abrazaderas de hierro galvanizado en caliente, cada perno de escala debe estar separado aproximadamente a 50 Cms del uno al otro en forma vertical.

El primer perno de escala debe estar instalado a partir de 4.0Mts. del nivel del suelo del poste de concreto auto portado ya instalado

7.5 Marcado

El marcado deberá hacerse estampando marcas, con numeración y letras el tamaño de la numeración y las letras deben ser de manera que sea claramente legible y que se pueda leer sin ninguna dificultad para el personal de mantenimiento de la línea de transmisión.

Los postes deben marcarse en su pared exterior a partir de 3 m de la base, con caracteres perfectamente claros en bajo relieve, a una altura entre 30 mm y 40 mm con los datos que se indican a continuación.

- a) Línea perimetral a 3 m de la base
- b) Número de serie del poste
- c) Siglas "ENEE"
- d) Longitud total en metros
- e) Resistencia del poste en kgf
- f) Si es diseño marino, la letra M a continuación de la resistencia
- g) Fecha de fabricación
- h) Iniciales del fabricante

7.6 Dimensiones

Los postes deberán ser simétricos y sus dimensiones se deben ajustar a las indicadas en los dibujos anexos y las tolerancias máximas permitidas serán.

- a) Longitud $\pm 0.5 \%$
- b) Dimensiones transversales
 - Exteriores + 5%
 - Interiores – 5%
- c) Dimensiones entre agujeros $\pm 0.5 \%$
- d) Diámetro de agujeros + 5%
- e) Desviación del eje: 0.4/100 de la longitud

f) Canalización $\pm 5 \%$

7.7 Materiales

Previo al inicio de la fabricación de los postes y dentro del plazo de 30 días calendario a partir de la firma del contrato, el Contratista deberá demostrar mediante pruebas de laboratorio certificadas que los materiales a emplear en la fabricación de los postes cumplen con los requerimientos de las normas y especificaciones contenidas en estas bases.

7.8 Cemento

En la fabricación de postes de concreto, el cemento usado debe ser conforme a la norma ASTM C 150, tipo I para uso general y tipo II para ambiente marino.

7.9 Agua

El agua empleada en el mezclado del concreto debe ser inodora, incolora e insípida y libre de grasas, aceites y materia orgánica, con un máximo de 500 ppm de cloruros, 200 ppm de sulfatos y 2000 ppm de sólidos, para lo cual el contratista deberá enviar en original el resultado de pruebas de laboratorio que demuestren estos requerimientos, y que certifique la fuente de donde se tomó la muestra.

7.10 Agregados

Los agregados deben estar libres de sales y materia orgánica, así como satisfacer los siguientes porcentajes en peso y arcillas.

- Agregado fino 3 % máximo
- Agregado grueso (grava) 1 % máximo

Con una granulometría para el agregado grueso de 19 mm como máximo

Estos agregados deben cumplir con la norma ASTM-C33. Si los porcentajes en polvos y arcillas antes mencionados se exceden debe procederse a su lavado.

7.11 Acero

El acero empleado en el armado debe estar limpio y libre de sustancias nocivas que destruyan o reduzcan su adherencia y será calculado por el fabricante de acuerdo a la carga de ruptura establecida y a la forma de molde que tenga el fabricante.

a) Refuerzo longitudinal

Todos los postes de concreto pretensado centrifugado, los alambres para pretensar deberán estar conforme al norma ASTM A 421 o equivalente a tener el diámetro requerido para obtener la resistencia de diseño, el armado debe de usarse varilla o torón de conformidad con las normas ASTM. De preferencia cada refuerzo longitudinal debe ser de una sola pieza. Si es necesario hacer traslapes estos deben tener una longitud de 40 veces el diámetro de la varilla como mínimo y no debe haber más de un traslape por varilla.

b) Refuerzo transversal

Debe estar constituido por espirales de alambre grado estructural, sin tratamiento térmico con un diámetro proporcional al tipo de poste y diseño. Si el refuerzo transversal presenta empalmes estos deben garantizar una resistencia a la tracción no menor de la del alambre.

c) Armados

Los armados deben colocarse con precisión y apoyarse adecuadamente protegiéndolos contra desplazamientos dentro de las tolerancias permitidas para obtener los recubrimientos y disposiciones particulares.

d) Amarres

Debe de hacerse con alambres de amarre (recocido) tanto los anillos como las espirales deben fijarse al refuerzo longitudinal con ellos.

e) Colocación de armadura

Toda la armadura se colocará en su posición correcta y se tomaran medidas para asegurar que no se desplace durante el moldeo del poste. La incorrecta colocación de la armadura motivo de rechazo.

f) Recubrimiento

El recubrimiento libre de la armadura será de 15 mm mínimo y 25 mm máximo para ambiente marino el recubrimiento mínimo será de 20 mm. El no cumplimiento de esta especificación será motivo de rechazo.

7.12 Canalización de referencia a tierra

Todos los postes de concreto deben incluir una guía o tubo en la cara interna del poste de concreto, con salidas en la parte inferior y superior para introducir el cable de aterrizaje.

Esta guía o tubo debe estar sujeto al armado por lo menos en tres puntos de su longitud. El tubo ira colocado en un plano que este a 45° de los que tienen los agujeros, y no deberá tener aplastamientos o dobleces que impidan o dificulten introducir y pasar el cable de puesta a tierra.

7.13 Moldes

Deben ser de lámina de acero con suficiente rigidez para permitir una vibración o centrifugado enérgico de los vaciados, sin sufrir deformaciones que alteren sensiblemente sus dimensiones. El mandril o cimbra interna en la parte superior y con una inclinación de 45°, en la parte inferior se hará un agujero de 2" de diámetro, para poder insertar y sacar el cable de puesta a tierra.

Debe ser de forma tronco – cónica la cual podrá ser a todo lo largo del poste.

7.14 Características del Concreto

a) Resistencia

El concreto debe tener resistencia de 250 Kg/Cm² medida a 28 días de colado, con un revestimiento máximo de 10 cm.

b) Mezclado

Debe controlarse la cantidad de agua y el tiempo requerido entre el mezclado y vaciado para asegurar concretos de calidad homogénea.

c) Vaciado

La mezcla debe distribuirse uniformemente en el molde en un tiempo apropiado para que no pierda su plasticidad y fluya fácilmente dentro de los espacios entre varillas, además cumplir con la norma ACI-304.

d) Curado

En base al procedimiento, tiempo y temperatura, debe escogerse el curado mas conveniente que cumpla los requerimientos de la norma ACI-308, el cual deberá ser previamente aprobado por la ENEE.

e) Centrifugado

La compactación del concreto de debe efectuarse centrifugado, el cual debe cumplir con lo indicado en la norma ACI-309.

f) Aditivos

Los aditivos empleados en el concreto deben ser únicamente reductores de agua y cumplir con lo especificado en la norma ASTM-C-494.

g) Cimbra interna (mandril)

Debe extraerse poco antes de terminado e fraguado final a efecto de evitar desprendimientos interiores que disminuyan la sección o dejen expuestos los armados.

h) Acabado

Los postes deben estar acabados en el color natural del concreto, sin pintura o barniz. Las aristas, en caso de haberlas, deben ser bien definidas. No deben existir fisuras en toda la apariencia del poste.

7.15 Estiba y transporte

Estiba

Las estibas se deben integrar en camas con tres apoyos de madera de sección mínima 2"x3", disponiéndolas de tal manera que se evite que los postes de la cama superior rueden sobre los postes de la cama inferior. Quedando integradas las estibas por el tipo del poste (longitud y resistencia). La primera cama de la estiba debe estar separada del piso por un mínimo 15 cm. Las estibas deben disponer del espacio necesario que permita movimientos futuros y embarques. La sujeción de la postería en su levantamiento para el estibado, debe ser en dos puntos y en forma individual.

Transporte

Durante el transporte, los postes se deben apoyar como mínimo en tres puntos repartidos uniformemente

a lo largo del poste; en camas encontradas y separadas entre sí por soportes de madera, además de cumplir con los siguientes puntos:

- a) Durante el almacenamiento y transporte, los postes no deben sobrecargarse, alabearse, dañarse o tener una contraflecha que los pueda afectar adversamente.
- b) Los vehículos que transporten postería deben contar preferentemente con una plataforma articulada cuya longitud sea al menos igual a la longitud de la postería que se va a transportar.
- c) Cuando la naturaleza de los caminos no permita el paso de vehículos largos, la postería puede ser transportada en vehículos de 2 o 3 ejes, en cuyo caso, los postes deben ser apoyados y asegurados rígidamente, al menos en 3 puntos. El centro de gravedad del poste debe quedar dentro del tramo definido por estos tres puntos.
- d) Los postes deben cargarse y descargarse usando grúas, montacargas o equipo similar que permita maniobrarlos sin someterlos a impactos, y sujetarlos cuando menos en dos puntos.
- e) Se considera inadecuado y deben, por tanto, evitarse descargar los postes en caída libre sobre cama de arena, neumáticos o cualquier otro material similar.

1. Pruebas en Fábrica

Todos los postes de concretos suministrados por el Contratista deberán ser probados ya sea en las instalaciones del fabricante, previo al embarque del mismo. El Contratista deberá presentar a la ENEE, el resultado de las pruebas realizadas en fábrica, de encontrarse anomalías durante la ejecución de las pruebas, se deberán corregir dichas anomalías por el Contratista sin ningún costo adicional para la ENEE. Una vez corregidas las anomalías se repetirán las pruebas hasta lograr los resultados correctos.

II. AISLADORES TIPO HULE SILICONADO PARA POSTE DE CONCRETO AUTOSOPORTADOS

1. Objeto

Esta especificación cubre los requerimientos detallados para el diseño, fabricación, prueba y transporte de los aisladores de hule siliconado para el uso con los conductores de fase. Los aisladores de hule siliconado deberán ser suministrados de acuerdo con los requerimientos aquí descritos.

Estos aisladores de hule siliconado serán ensamblados en las estructuras de suspensión y de remate en los postes de concreto autosoportados.

2. Especificación Técnica

Estos aisladores de hule siliconado deben tener un miembro central de fuerza mecánica (barra) de fibra de

vidrio reforzada.

Estos aisladores deben de estar fabricados de un material exterior resistente al clima, que consista en un alojamiento con cobertizo que proteja a la barra de los elementos y proveer distancias adecuadas de goteo.

La fibra de vidrio reforzada usada para estos aisladores debe ser de alta resistencia.

El material del cobertor debe ser continuo no debe contener juntas y debe eliminar las descargas eléctricas y la erosión, la cubierta debe estar hecha de goma de ethylene-propylene cuidadosamente formulada. No debe haber juntas radiales a lo largo de la longitud de esta cubierta se debe extender dentro de los accesorios terminales para proteger la barra de vidrio de la humedad y descargas de las juntas.

Estos aisladores deben estar provistos de una interfaz vulcanizadora para prevenir posible penetración de humedad, grasas, y otros materiales y fallas de descargas, este material vulcanizado debe proteger la fibra de vidrio y el cobertor de goma.

Las vertientes o campanas de los aisladores deben tener una distancia adecuada entre si será de acuerdo al espaciamiento estándares de las normas, estas vertientes o campanas deben estar previstas con una pendiente pronunciada para que cualquier gota de agua u otro material caiga ligeramente.

Todos los materiales ferrosos deberán ser galvanizados en caliente conforme a las Normas ASTM-A153 "Specification for Zinc-Coating(Hot-Dip) on Iron and Steel hardware"

Después de terminado el maquinado, las partes metálicas serán galvanizadas mediante inmersión en caliente para lograr una capa de zinc no inferior a 600 g/m².

Estos accesorios terminales deben de hierro dúctil galvanizado inmerso en caliente, deben ser diseñados para reducir los esfuerzos eléctricos concurrentes en el aire circulante, también debe garantizar la eliminación del efecto corona, estos accesorios deben eliminar los posibles daños al material de goma y adyacentes.

Para mantener la integridad en los extremos de la barra (fibra de vidrio), el fabricante debe garantizar un material epoxico alrededor entre los extremos de la barra de fibra de vidrio y accesorios terminales que se acoplan a dichos extremos por un método de compresión simple uniforme de alto esfuerzo cortante para eliminar la necesidad de alguna fractura y deterioro de la fibra de vidrio.

El fabricante debe incluir un tapón metálico de material suave, que se ajuste fácilmente a las aberturas que se encuentren en los accesorios de las de las terminales, quedando estas selladas completamente y protegidas de tal manera que no haya penetración de humedad a la barra de fibra de vidrio.

Los aisladores de hule siliconado deben estar fabricados con un escudo corona instalado en el extremo o terminal energizado del aislador de hule siliconado, esta corona debe estar hecha del mismo material que se utilizara en las vertientes del aislador.

La interfase entre la corona y el accesorio metálico debe estar adherida o unida con un material de goma especial conductiva para que elimine el efecto corona y la interferencia radial entre ellos.

Los aisladores de tipo hule siliconado para suspensión y remate deben ser de color gris pálido estándar.

Los aisladores de hule siliconado deben estar diseñados de tal manera que soporten los valores de cargas máximas de diseño, resistencia de atracción, de tensión o longitudinales, tensiones o cargas verticales y horizontales de trabajo.

La superficie exterior de los aisladores de hule siliconado debe ser perfectamente lisa, sin imperfecciones que puedan dar origen a concentraciones de la gradiente dieléctrica.

3. Características Eléctrica y Mecánicas

Las dimensiones y características para cada tipo de aislador de hule siliconado son referencia de acuerdo algunos catálogos, el fabricante debe considerar estos valores como mínimos:

A. Aisladores para Estructuras en Suspensión

Voltaje nominal	138 kV	230 kV
Voltaje máximo	142 kV	245 kV
Normas	ANSI	ANSI
Tipo	Hule siliconado	Hule siliconado
Diámetro nominal del disco	229 mm	229mm
Espaciamiento de discos o campanas	50 mm	50mm
Línea mínima de fuga	3250 mm	4220 mm
Prueba de rutina de carga mecánica	33.4 KN	33.4 KN
Valores eléctricos		
Resistencia a la tensión de frecuencia 60 HZ Industrial – seco	500 kV	625 kV
Resistencia a la tensión de frecuencia 60 Hz Industrial – húmedo	450 Kv	570 Kv
Flameo Crítico al Impulso Positivo	750 Kv	980 Kv
Flameo Crítico al Impulso Negativo	830 Kv	1100 Kv
Voltaje de Perforación de Baja Frecuencia 110 Kv	110 Kv	
RIV Máximo a 1 Mhz	100 μ voltios.	100 μ voltios
No. campanas de hule siliconado	Estándar	Estándar
Longitud de aislador de hule siliconado	1660mm	1960mm

- ❖ Para aisladores en 138kV
 - Catalogo OHIO/BRASS Catálogo No. 5230111004, (Con terminal tipo TWO-Hole Blade)
 - Catalogo LAPP No. CL2-054-22-130 A, (Con terminal tipo TWO-Hole Blade)
- ❖ Para aisladores en 230kV
 - Catalogo OHIO/BRASS Catálogo No. 5230171004 (Con terminal tipo TWO-Hole Blade)
 - Catalogo LAPP No. CL2-096-22-249-A, (Con terminal tipo TWO-Hole Blade)

B. Aisladores para Estructuras en Remate

-Voltaje nominal	230 kV	138 kV
-Voltaje máximo	245 kV	145 kV
-Normas	ANSI	ANSI
-Tipo	Hule siliconado	Hule siliconado
-Diámetro nominal del disco, no menor a	111mm	111mm
-Espaciamiento entre vertientes o campanas	66mm	66mm
-Línea mínima de fuga, no menor a	5932 mm	531mm
-Prueba de rutina de carga mecánica	55.6 kN	55.6 kN
-Resistencia a la tensión de frecuencia 60 HZ Industrial – seco	840 kV	530 kV
-Resistencia a la tensión de frecuencia 60 Hz Industrial – húmedo	750 kV	470 kV
-Flameo Critico al Impulso Positivo	1340 kV	825 kV
-Flameo Crítico al Impulso Negativo	1415 kV	875 kV
-Voltaje de Perforación de Baja Frecuencia	110 kV	110 kV
-RIV Máximo a 1 Mhz	100 μ voltios	100 μ voltios
-No. campanas de aislador hule siliconado, no menor al Estándar		Estándar
-Longitud de aislador de hule siliconado, no menor a	(2129-2438) mm	(1490 -1524) mm
❖ Para aisladores en 138kV		
- Catalogo OHIO/BRASS Catálogo No. 5110071203 (tipo clevis/socket)		
- Catalogo NGL No. 251-SS410-YJ		
- Catalogo Maclean Power Systems No. S148060VX04		
❖ Para aisladores en 230kV		
- Catalogo OHIO/BRASS Catálogo No. 51100101203 (tipo clevis/socket)		
- Catalogo NGL No. 251-SS690-YJ		
- Catalogo Maclean Power Systems No. S148104VX08.		

NOTA: EN LA SECCION DE PLANOS SE INCLUYE LOS DETALLES DE LAS ESTRUCTURAS A

IMPLEMENTAR EN ESTE PROYECTO, ADEMAS SE INCLUYE LA LISTA DE HEARRAJE Y DE AISLADORES DE HULE SILICONADO, CON SUS REFERENCIA DE CATALOGOS PARA QUE EL CONTRATISTA PRESENTE SU OFERTA CON LA REFENCIA INDICADA EN LOS PLANOS Y CON LO INDICADO EN ESTE DOCUMENTO TECNICO SERA EL COMPLEMENTO DE LA INFORMACION DE LOS PLANOS DE ESTRUCTURAS.

4. Pruebas de Rutina y Laboratorio

Se llevarán a cabo, para todos los aisladores de hule siliconado, las siguientes pruebas de rutina según la norma ANSI:

A. Pruebas de Rutina

- a) Verificación de las dimensiones.
- b) Control visual.
- c) Prueba mecánica.
- d) Prueba eléctrica.

B. Pruebas de Laboratorio

- a) Ciclo de choque eléctrico.
- b) Impacto
- c) Torsión
- d) Explosión a la intemperie.
- e) Resistencia a la flama.
- f) Fuerza de arqueo.
- g) Exposición ultravioleta.
- h) Prueba de carga electromecánica.

- i) Prueba de perforación.
- j) Prueba de galvanización

5. Empaque

Todos los aisladores de hule siliconado deberán ser empacados en cajas de madera resistente, apropiadas para transporte marítimo y transporte en tierra firme y deberán ser claramente marcadas con la siguiente información:

- Descripción de los artículos
- Cantidad de piezas
- Peso neto y peso bruto.
- Número de contrato.
- Nombre del proyecto.
- Destino.

6. Informaciones a ser presentadas con su oferta

El oferente deberá presentar con su oferta la siguiente información:

- Los planos de detalles deberán mostrar las dimensiones y características requeridas tal como se especifican en este documento e incluyendo la descripción de materiales y su peso unitario.
- Especificaciones técnicas que describen, en detalle, los métodos de fabricación de las partes aislantes, así como métodos y materiales utilizados para cementar las partes metálicas y aislantes.
- Cuadros de características técnicas garantizadas debidamente llenados con toda la información requerida y pruebas de tipo
- Programa y métodos para llevar a cabo las pruebas.

7. Marcado

Todos los aisladores de hule siliconado deberán llevar símbolos legibles y durables identificando el fabricante, el año de fabricación y la resistencia electromecánica nominal.

SECCION 17.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA BANCOS DE CONDENSADORES TIPO OPEN RACK

1. Descripción

El proyecto consiste en el diseño, suministro, montaje, pruebas, comisionado y puesta en operación de bancos de compensación capacitivos, cada uno formado por tres (3) etapas; el contratista debe incluir bancos de capacitores, transformadores de medida y protección, estructuras de soporte metálicas, interruptor, seccionador, pararrayos, sistema de aterrizaje, herrajes de aluminio y cobre, paneles de control y medición, conductor de control y potencia, cualquier otro elemento o accesorio necesario para la correcta operación del banco y cada una de sus etapas, y repuestos. También debe considerar las pruebas de fábrica, transporte, montaje, obras civiles, pruebas en sitio y puesta en operación.

Cualquier elongación de la barra 138 o 69 kV existente, u otra forma de conexión adecuada para cada etapa de compensación de cada banco, será parte del alcance de las obras. De igual forma, cualquier ampliación necesaria de la malla de tierra, y cercos perimetrales (incluyendo desmontaje y remontaje de cercos existentes), así como ampliar el blindaje contra descargas atmosféricas directas donde se requiera, o instalarlo nuevo donde sea necesario.

El Oferente deberá hacer los cálculos y estudios que le permitan costear los diferentes equipos y su instalación, para fines de oferta. Los resultados de estos cálculos y estudios deberían ser iguales o muy parecidos a los que presentará el oferente adjudicatario de la licitación (Contratista), para fines de aprobación de la supervisión de ENEE. Si alguno de los equipos o accesorios a aprobar, requiere prestaciones mayores a las calculadas en la etapa de presentación de oferta, el Contratista deberá absorber la diferencia en costo.

También es parte del proyecto el suministro e instalación de los servicios auxiliares AC y DC requeridos por la instalación, donde así se estipule, e iluminación del área de los bancos de condensadores. Donde sea necesario, se ampliará la casa de control existente.

Se deberán llevar todas las señales y comandos del equipo de compensación capacitiva, al equipo de comunicación y RTU existentes ubicados en la sala de control de la subestación, y de ser necesario, reemplazar algunas RTUs por asuntos de capacidad.

Las capacidades, nivel de voltaje y ubicación para cada banco de compensación reactiva capacitiva a instalar, están indicados en el Cuadro No.1.

CUADRO No.1

DISTRIBUCIÓN DE COMPENSACIÓN REACTIVA CAPACITIVA POR SUBESTACIÓN

Subestación	Zona	Acrónimo	Voltaje (kV)	Capacidad (MVar)	Etapas	Tamaño de Etapas (MVar)
Bermejo	Norte	BER	138	30	3	10
Circunvalación	Norte	CIR	138	30	3	10
La Puerta	Norte	LPT	138	30	3	10

Santa Marta	Norte	SMT	138	15	3	5
Villanueva	Norte	VNU	138	30	3	10
El Progreso	Norte	PRG	138	30	3	10
Comayagua	Centro	CMY	138	24	3	8
Zamorano	Centro	ZAM	69	9	3	3

El Oferente deberá visitar cada subestación para visualizar la forma de instalación y conexión de cada etapa del banco de compensación. Las visitas serán coordinadas por ENEE.

1. **Referencias**

Las siguientes son normas que forman parte de estas especificaciones:

IEEE Std. C37.99

Guide for the Protection of Shunt capacitors Banks

IEEE Std. 1036

Guide for the application of Shunt power capacitors

IEEE Std, 18 Standard for Shunt Power Capacitors

NEMA CP-1-2000

Además, las aplicables de:

ASTM

ACI

2. **Información Técnica**

Acompañando a la Oferta se deberán presentar diagramas, los cálculos de los parámetros ofrecidos y/o garantizados, reportes de prueba típicos en los que se muestren resultados de pruebas similares o iguales a las que apliquen en este caso, y otra literatura pertinente. Toda la información técnica deberá llevar el nombre y logo del fabricante, así como las fechas de emisión; en caso de pruebas en laboratorios independientes, deberá llevar el nombre y logo del laboratorio. La información a presentar deberá incluir, pero no necesariamente limitarse a, lo siguiente:

a. **Con la Oferta:**

(Utilizar el mismo orden siguiente, separando cada grupo de información, para un total de 11 grupos):

1. Cálculos que muestren las características de los equipos a suministrar, tales como interruptores, reactores, fusibles y pararrayos.
2. Descripción del sistema de control y protección, y esquemas eléctricos funcionales.
3. Dibujos generales del banco de capacitores mostrando todos sus componentes a incluir, con dimensiones y pesos.
4. Características eléctricas, mecánicas. Pesos, y dimensiones en detalle de las unidades condensadoras y boquillas aislantes.
5. Detalles de los terminales y conectores.
6. Datos del fabricante e información técnica del fluido dieléctrico. Número de aprobación de EPA para el material dieléctrico a utilizar.
7. Información técnica del fusible, resorte y demás elementos que constituyen este componente del banco. Incluir la curva de operación del fusible comparada con la curva de ruptura del tanque.
8. Información técnica de los TCs.y TPs.
9. Información técnica del dispositivo resistivo divisor de tensión.
10. Información técnica de los reactores.
11. Croquis mostrando el área total a utilizar por las tres etapas del banco de capacitores y cada interruptor, TCs y seccionador más el conexionado entre todos estos componentes.
12. Tasa de fallas garantizadas la cual no debe ser excedida.

b. Con el Suministro:

El Suministrador deberá proveer tres (3) copias impresas del Manual de Instrucciones del banco de condensadores, reactores, TPs, fusible y componentes asociados al mismo, estructura soporte y cualquier otro elemento asociado, más una (1) copia en formato electrónico. Todo lo anterior, en formato del fabricante del banco. Este manual deberá incluir, pero no necesariamente limitarse a, lo siguiente:

- i. Plano de la estructura de soporte y sus accesorios de montaje en las cimentaciones.
- ii. Planos y dibujos generales del banco, incluyendo isométricos, mostrando:
 - Dimensiones, pesos, centro de gravedad (transporte y en servicio. Se deben incluir instrucciones completas para el levantamiento.
 - Conexiones en alta tensión y puntos de aterrizaje.
 - Conectores para los terminales de línea y neutro.
 - Dibujo de la Placa de Datos del banco, reactor, TP y otros.
- iii. Información técnica de:
 - Fusible y sus componentes, incluyendo la curva de operación del fusible comparada con la curva de ruptura del tanque.
 - Unidades condensadoras
 - TPs
 - Dispositivo resistivo divisor de tensión.

- Reactor
- iv. Características técnicas del fluido dieléctrico. Número de aprobación de EPA para el material dieléctrico a utilizar.
- v. Reportes de ensayos en fábrica de todos los componentes y del banco completo.
- vi. Procedimientos para el montaje, desmontaje, mantenimiento y operación.
- vii. Lista de todas las partes con las cantidades utilizadas en el ensamble del banco. Aquí se debe incluir un mapa que muestre la distribución de las unidades condensadoras con sus valores de capacitancia tal como medidos en fábrica, para que sirva de referencia para el reemplazo de unidades falladas, con unidades de repuesto con los valores más parecidos de capacitancia a las originales.
- viii. Lista de las partes de repuesto suministradas con su número de catálogo correspondiente, adecuada para propósitos de compra de las mismas.
- ix. Cálculos finales que muestran las características de los equipos a instalar, tales como interruptores, reactores, fusibles y pararrayos.
- x. Descripción de los procedimientos de calibración aplicables a cualquier equipo de control, medición y protección.

4. Aprobación de planos, diagramas, manuales y otras características técnicas

Previo a la construcción, ENEE revisará y aprobará, o comentará, los planos, diagramas y otros dibujos relacionados con el diseño y construcción del banco de capacitores. Sin embargo, esta aprobación no releva al fabricante de su total responsabilidad en el diseño y construcción, ni involucra a ENEE en la misma. ENEE también revisará un borrador del manual de instrucciones y podrá solicitar las mejoras necesarias en cuanto a forma y contenido.

Los dibujos para revisión deberán incluir al menos dos (2) vistas isométricas del banco completo, en las que se pueda ver cualquier detalle. ENEE dispondrá de 15 días hábiles, contados desde la recepción de los documentos, para remitir al Suministrador las observaciones que considere necesarias.

Los diagramas eléctricos deberán usar la terminología y simbología ANSI.

5. Envío y Embalajes

Deberá seguirse el siguiente procedimiento, o su equivalente, para el envío del banco de capacitores y accesorios, interruptores, seccionadores, estructuras de soporte y cualquier otro componente, hasta el sitio final:

Todo el equipo suministrado bajo esta especificación debe ser adecuado para servicio y almacenamiento bajo condiciones tropicales, altas temperaturas, alta humedad, frecuentes lluvias y un medio ambiente conductor y propagador de mohos y hongos.

Antes del embarque, la superficie de los alambrados y todos los otros equipos susceptibles en cualquier forma a la absorción de humedad, o ataque fungicida, debe recibir tratamiento con barniz fungicida.

Embalar todas las partes en forma adecuada para transporte vías marítima y terrestre. Etiquetar cada embalaje con su destino final.

Las unidades condensadoras deben ser empacadas individualmente, en cajas adecuadamente construidas y protegidas, de forma tal que se protejan los aisladores contra golpes y el tanque contra daños mecánicos que puedan perforarlo. Deberán seguirse cuidadosamente las instrucciones del fabricante para su manejo.

TPs y TCs deben también empacarse de tal forma de proteger sus aisladores. Los reactores deben protegerse contra deformaciones por golpes.

Todos los gabinetes deberán estar protegidos contra golpes y sus puertas cerradas con llave. Cualquier orificio previsto para entrada de cables u otra finalidad deberá venir completamente sellado para evitar la entrada de polvo, humedad y cualquier objeto extraño.

6. Ensayos en Fábrica

6.1 Programa

El Contratista presentará a ENEE el Programa de Ensayos para los condensadores, preparado por el fabricante, con una anticipación mínima de 30 días previo al inicio de las mismas, para que ENEE pueda programar adecuadamente el viaje de dos ingenieros (Inspectores) a la Fábrica. Sin embargo, con una anticipación de 2 meses deberá enviar una nota de comunicación de la fecha estimada para las pruebas, para que los representantes de ENEE inicien los preparativos de visa y otros; el contratista debe considerar en su oferta los gastos de visas, pasajes aéreos, impuestos en los aeropuertos, hotel, traslado del hotel a la fábrica y viceversa, alimentación, viáticos de acuerdo a la tarifa de ENEE y otros requeridos para los ingenieros asignados para estas pruebas en fábrica.

El alcance de las pruebas y todos los aspectos técnicos relacionados con las mismas, deberán estar de acuerdo a lo establecido en las normas correspondientes.

El Programa deberá incluir lo siguiente:

1. Lista de pruebas en la secuencia en que serán realizadas, con el horario probable en cada caso.
2. Voltajes de prueba para todas las pruebas dieléctricas.
3. Procedimiento de prueba del conjunto de fusible.
4. Procedimiento para las pruebas de cualquier otro componente especificado.
5. Cualquier otra información que el fabricante y/o laboratorio considere pertinente.

Los representantes de ENEE podrán hacer las observaciones necesarias, en caso de que observen alguna desviación que consideren importante, con referencia a los procedimientos estipulados en las normas requeridas.

ENEE atestiguará las pruebas, sea por envío de su propio personal técnico, o por representación acreditada.

En el laboratorio, el Fabricante tendrá las normas y guías para las pruebas, disponibles para consulta de los representantes de ENEE.

Un borrador de los resultados de los ensayos será entregado a los representantes de ENEE. La firma de sus representantes solamente certifica que atestiguaron las pruebas, y no es una aceptación de los resultados de las mismas, los que serán aceptados formalmente por el Representante oficial de ENEE que se indique en el contrato de suministro respectivo, dentro de los 10 días calendario siguientes al recibo formal de los resultados.

Junto con el Programa de Ensayos, se deberá acompañar copia de la certificación de calibración de cada uno de los equipos que se utilizarán para tales ensayos, mostrando que los mismos serán ejecutados dentro del período de vigencia de la última calibración.

Todas las pruebas deberán ser realizadas durante un horario entre las 7:30 am y las 5:00 pm, hora que se puede extender hasta las 7:00 pm para poder finalizar alguna prueba iniciada previamente.

6.2 Reportes

Se deben presentar los Reportes de Ensayo en el formato normalizado por el Fabricante

7. Limitaciones de Embarque y Transporte (No aplica)

8. Condiciones Ambientales

El diseño y construcción de los bancos de capacitores y equipos asociados debe ser tal, que se adapte a las siguientes condiciones ambientales de aplicación:

Clima:

Temperatura del aire ambiente (°C)	
- Máxima	45
- Promedio en un período de 24 horas, no mayor que:	25~30
- Mínima	15
Humedad Relativa (%)	60-90
Nivel ceráunico, no menor a	100
Altura, msnm:	<1,000

9. Condiciones Sísmicas

El banco de capacitores y sus accesorios deberán cumplir con un factor de soporte sísmico de al menos 0.3 g.

10. Características del sistema eléctrico

10.a	Sistema eléctrico	138kV	69kV
1.	Voltaje nominal (kV)	138	69
2.	Máximo voltaje del sistema (kV)	145	72.5
3.	Frecuencia (Hz)		60
4.	Tipo de aterrizaje		Directo
5.	Máximas corrientes de corto-circuito		Ver Anexo 1

11. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA BANCOS DE CONDENSADORES

11.1 Calidad

El Fabricante deberá poseer una experiencia comprobada en el diseño y construcción de equipo como el especificado. Con la Oferta se deberán acompañar las certificaciones de calidad ISO 9001 vigentes.

Debe incluirse la certificación ISO para cada fabricante de los siguientes componentes utilizados en la fabricación del transformador:

- Unidades condensadoras.
- Reactores.
- Ensamble del fusible.
- Fluido dieléctrico.
- Boquillas aislantes.
- Transformadores de corriente.
- Transformadores de potencial.
- Divisores de tensión resistivos.
- Conjunto del fusible.

También debe incluirse la certificación ISO 9001 del laboratorio para las pruebas de fabricación.

11.2 ESTUDIOS PRELIMINARES

Alcance

El trabajo descrito bajo esta especificación está destinado a mejorar el nivel de voltaje, suministrando potencia reactiva capacitiva (en adelanto) al sistema de transmisión. El Contratista debe llevar a cabo un estudio para evaluar y verificar los requerimientos de los equipos y todo lo concerniente a la operación de los bancos de capacitores que serán suministrados, instalados y puestos en servicio.

El estudio debe hacerse mediante un software de Transitorios Electromagnéticos (Electromagnetic Transients Program), EMTP u otro software similar. También debe verificarse el efecto de la conmutación de los capacitores sobre los equipos nuevos y existentes. Si el estudio demuestra que los fenómenos transitorios producidos por la conmutación de los bancos son peligrosos para los equipos existentes, el Contratista debe incluir los cambios o modificaciones necesarios para evitar daños en estos equipos, por lo que desde la etapa de presentación de

oferta deben ser considerados dichos cambios o modificaciones, para que sean incluidos en la misma.

Básicamente, el estudio debe analizar, pero no limitarse a, los siguientes parámetros:

- Fenómenos transitorios debido a la conmutación de los bancos de capacitores para determinar los requerimientos del equipo y las restricciones operativas.
- Esquemas de protecciones.
- Cálculo de los reactores limitadores de corriente para controlar las corrientes de entrada (inrush) y salida (outrush).
- Características eléctricas y la ubicación óptima de los pararrayos para proteger el sistema, tanto a los equipos nuevos como a los existentes.
- Características técnicas requeridas para los interruptores de cada etapa del banco.
- Sobrevoltajes transitorios en los terminales de los transformadores de potencia en la vecindad de los condensadores.
- Armónicas.

Escenarios:

A continuación, se detallan los escenarios mínimos que el estudio debe analizar para cada uno de los equipos principales existentes o nuevos.

- Fenómenos Transitorios ocasionados por maniobra de bancos de capacitores, incluyendo la conexión y desconexión.
- Cuando un banco de capacitores sea conectado al sistema contra otro banco de capacitores (back to back switching) que pueda estar actualmente operando en la misma subestación o en una subestación cercana, se producen unos fenómenos transitorios que puedan afectar el buen funcionamiento del sistema. El Contratista debe estudiar todas y cada uno de las combinaciones de los casos.
- Al energizar cada uno de los bancos nuevos (las diferentes etapas) hasta poner en operación el último banco (back to back switching).

Interruptores de Potencia.

El Contratista verificará, para todos los interruptores suministrados en este proyecto, lo siguiente:

Voltaje transiente de recuperación a través de los contactos del interruptor durante la interrupción de la corriente de carga.

Fenómeno transitorio (Phenomenon transitory) o back-to-back switching.

Comportamiento del interruptor bajo condiciones de reencendido del arco.

Capacidad de interrupción de corrientes capacitivas requerida.

Capacidad interruptiva de los interruptores de potencia, específicamente cuando se encuentren energizados todos los bancos de capacitores existentes en la subestación (las diferentes etapas) y se dé una falla a tierra que deba interrumpir dicho interruptor. Esta falla a tierra resultará en corriente de descarga a través de él, de gran magnitud, proveniente de los otros bancos instalados en la subestación. Esta verificación se hará también para los interruptores existentes en la subestación, que pudieran tener que interrumpir la corriente de falla originada en todos los bancos en servicio.

Reactores Limitadores de Corriente.

El valor de los reactores a conectar en serie con los bancos de capacitores debe ser determinado y especificado por el fabricante. Los reactores son necesarios para limitar voltajes y corrientes transitorias en los interruptores de potencia, nuevos y existentes, y para limitar sobrevoltajes en los transformadores de potencia en la subestación, debido a la operación de los bancos de capacitores.

Para calcular las características eléctricas de los reactores. el fabricante debe tomar en consideración los siguientes factores:

Para los interruptores nuevos:

- La amplitud y la frecuencia de la corriente entrante (inrush current) deben ser mantenidas por debajo de 16 kA y 4.25kHz, respectivamente.

Para los interruptores existentes:

- El producto de la corriente saliente (outrush current) multiplicada por su frecuencia no debe exceder de 20,000,000 según la Norma ANSI C37.06.

Fusibles.

Para seleccionar los fusibles adecuados, el fabricante debe considerar los siguientes factores.

El fusible debe ser capaz de soportar las corrientes transitorias y de estado estable para evitar falsas operaciones.

El fusible debe ser capaz de soportar las descargas de energía a altas frecuencias (I^2t) de los capacitores sanos y las descargas causadas por la conexión de un banco cuando otros bancos ya están conectados al sistema.

El voltaje nominal del fusible no debe ser menor que el voltaje nominal del capacitor al cual está protegiendo y debe operar satisfactoriamente al voltaje del grupo paralelo que tenga hasta 2 unidades condensadoras fuera de servicio (o más que 2, si acaso el sobrevoltaje se produce con mas que 2 unidades desconectadas).

El fusible debe remover el capacitor del circuito antes de la ruptura de la caja del capacitor. Para ello la curva tiempo-corriente del fusible debe estar bajo la curva tiempo-corriente de ruptura de la caja del capacitor.

En todo momento el fusible y el capacitor deben ser capaces de sobrellevar la energía disponible almacenada en los Bancos de Capacitores conectados en paralelo.

Análisis de absorción de energía.

El Contratista presentará un análisis completo tomando en cuenta la capacidad de absorción de energía requerida en los fusibles restantes al momento de una falla en uno o varios de ellos. Al momento de darse una falla en unos de los elementos capacitivos del banco de capacitores, una gran cantidad de energía debe ser absorbida por los fusibles adyacentes, el fusible deberá ser diseñado con la capacidad de soportar esta energía momentánea sin provocar una falla en serie de los fusibles adyacentes.

Pararrayos.

Características nominales y ubicación óptima de los pararrayos para proteger los equipos del sistema y para soportar el régimen de energía asociado con un posible reencendido del arco en los contactos del interruptor.

Capacidad de disipación de energía para cumplir con los márgenes de protección adecuados para los niveles de aislamiento de los bancos de capacitores.

Transformadores de Corriente.

Las corrientes entrantes asociadas con la conexión y desconexión de bancos de capacitores en paralelo deben ser evaluadas con respecto a sobrevoltajes en los secundarios de los Transformadores de Corriente.

Los Transformadores de Corriente asociados deben tener (si se requiere) protección contra sobretensiones transitorias en el secundario para prevenir daños en los relés o en el mismo transformador durante condiciones transitorias.

Coordinación de las Protecciones.

Cada banco de capacitores estará protegido por fusibles individuales para cada capacitor, por desbalance de voltaje en el neutro, y protección de sobre corriente. El contratista debe coordinar la operación de estos tres esquemas.

La protección de sobre corriente debe ser seleccionada para que la corriente de mayor magnitud entrante asociada con la conexión de los capacitores, no desconecte el interruptor inmediatamente que este sea energizado. Así mismo, si ocurre una falla en un capacitor, el relé no debe operar antes de que el fusible individual respectivo desconecte la unidad afectada.

El esquema de protección por desbalance de voltaje en el neutro debe enviar una señal de alarma cuando la pérdida de uno o más capacitores represente un desbalance de voltaje menor al diez por ciento (10%) y debe desconectar y bloquear el cierre del interruptor si el desbalance resulta en más del diez por ciento de sobre voltaje en el resto de las unidades del mismo grupo serie. Se debe generar una alarma por este bloqueo.

El esquema debe ser inmune a armónicas, desbalance del voltaje en el sistema, fallas externas, y desbalances debido a variaciones de capacitancia propias de los capacitores.

Protección por Sobrevoltaje en las Barras de Conexión de las Etapas del Banco de Condensadores.

El voltaje de operación en la barra de conexión, al estar en operación una o más de las etapas de capacitores, no debe sobrepasar el voltaje máximo permitido por el sistema; si el voltaje sobrepasa este nivel de voltaje, los relés de sobrevoltaje temporizado (59/62) deben detectar esta

condición y desconectar la primera etapa. Si después de esta desconexión el voltaje es aún mayor, si está conectada, también debe ser desconectada la segunda etapa, y así sucesivamente. Este esquema debe tomar en cuenta el tiempo necesario para alcanzar la condición de estabilización después de una desconexión, para evitar desconexiones debido a sobrevoltajes transitorios.

Los resultados de estos estudios deben ser presentados a ENEE para aprobación y/o comentarios.

11.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GENERALES DE LOS EQUIPOS

11.3.1 BANCO DE CAPACITORES.

1. Alcance.

El Contratista deberá, suministrar, instalar y poner en servicio bancos de capacitores trifásicos en derivación(shunt), conexión estrella aterrizada a través de un transformador (dispositivo divisor) de potencial del tipo resistivo. Cada fase del banco de capacitores trifásico deberá contar con un reactor limitador de corriente, tal como se especifica en estas especificaciones técnicas y en las normas ANSI/IEEE aplicables. El Contratista realizará las pruebas en fábricas requeridas y deberá entregar en formato electrónico la información de las pruebas de diseño ("type test") incluidas en los estándares internacionales ANSI/IEEE e IEC aplicables y las que por norma propia aplica el fabricante.

2. Capacitores.

Las unidades de capacitores deben ser monofásicas, del tipo escalonado (stack type), con una boquilla aislante (bushing), para instalación en bastidor abierto, diseñado para montaje horizontal; deben cumplir con la norma NEMA CP 1 última revisión y con una prueba de tensión directa de corta duración de 4 veces su voltaje nominal.

Nota: Para las pruebas de aceptación en fabrica se aplicará una prueba de tensión directa de corta duración de 4 veces su voltaje nominal, a una unidad capacitiva por cada banco de capacitores a suministrarse, y las demás unidades capacitivas deberán ser probadas a una tensión alterna sinusoidal de dos veces la tensión nominal rms.

Los capacitores deben tener un Nivel Básico de Aislamiento de 200 kV mínimo.

Los capacitores deben ser contruidos de láminas de aluminio puro, polipropileno y en cajas de acero inoxidable con un acabado de esmalte gris claro, ANSI Gray 70, para una mayor resistencia a la corrosión y una mejor disipación del calor. La placa de identificación de cada unidad condensadora debe contener la información indicada en la norma aplicable, incluyendo, además, el valor de capacitancia medida en las pruebas de rutina.

Deben tener una resistencia de descarga, conectada internamente para disminuir el voltaje residual entre terminales a 50 voltios, o menos, dentro de los cinco (5) primeros minutos después de la desconexión del banco.

Las boquillas aislantes deben ser color gris claro, de porcelana de proceso húmedo, soldadas a la caja.

La caja del capacitor debe ser herméticamente sellada y deberá estar diseñada para permitir la expansión y contracción debidas a variaciones de temperatura y variación de carga.

El material dieléctrico impregnante debe ser estable, no inflamable y biodegradable con alta rigidez dieléctrica y bajo factor de disipación. No deberá tener PCBs.

Cada capacitor debe ser protegido individualmente con un fusible con dispositivo de desconexión físico. Las características eléctricas de los fusibles deben ser determinadas por el fabricante. Dicho fusible, resorte y portafusibles (canilla) debe ser diseño del fabricante del banco de capacitores y deberá cumplir con la prueba interruptiva de operación probado en conjunto: capacitor, fusible, resorte y portafusibles.

Las pérdidas de cada unidad condensadora no deben ser mayores a 0.15 W/kVAr.

Cada banco deberá estar configurado de la siguiente forma:

A. Bancos de 30 MVar, 138 kV, tres (3) etapas:

Cada etapa:

- 108 capacitores monofásicos de 100 kVAr, 20.8 kV, 60 Hz, 1 Fase, 1 Boquilla, BIL de 200 KV, gradiente de potencial de 61V/ μ -m., cuatro (4) grupos serie.
- 108 fusibles tipo expulsión, velocidad K, incluye canilla y resorte.
- 12 cuchillas des conectadoras de 34.5kV, 630 A, BIL 200 kV.
- 1 divisor de Potencial Resistivo de 138 kV, BIL 650 kV, relación de transformación 332:1, para medir el desbalance de tensión.
- Estructura de acero galvanizado en caliente.
- 1 Juego de aisladores soporte.
- 1 gabinete o caja de conexiones.
- 1 interruptor tanque muerto o tanque vivo de 145kV para operar corrientes capacitivas, clase C2, corriente nominal 1,200 A, BIL 650 kV.
- 1 seccionador tripolar con puesta a tierra de operación sin carga, corriente nominal de 1,200 A, tensión nominal de 138 kV, BIL 650 kV.

- 3 transformadores de potencial inductivos, tensión nominal de 138kV, relación de transformación 700/1200:1, 2 secundarios de 115/67.08 y clase 0.3WXYZ, BIL 650 kV.
- 3 Apartarrayos de óxidos metálicos, clase estación, tensión nominal 120 kV, MCOV 96 kV, clase 3, o mayor si así lo indica el estudio a realizar.
- 1 Tablero de PCyM para el control y la protección del banco de capacitores. Este tablero será compartido por las 3 etapas. De ser necesario más de un gabinete para contener todos los dispositivos requeridos, debe ser incluido.

B. Banco de 24 MVAR, 138 kV, tres (3) etapas:

Cada etapa:

- 120 Capacitores monofásicos de 100 kVAR, 19.92 kV, 60 Hz, 1 Fase, 1 Boquilla, BIL de 200 KV, gradiente de potencial de 61V/ μ -m., cinco (5) grupos serie.
- 120 Fusibles tipo expulsión, velocidad K, incluye canilla y resorte.
- 15 cuchillas des conectadoras de 25 kV, 630 A, BIL 200kV.
- 1 Divisor de Potencial Resistivo de 138 kV, BIL 650 kV, relación de transformación 332:1, para medir el desbalance de tensión.
- Estructura de acero galvanizado en caliente.
- 1 Juego de aisladores soporte.
- 1 Gabinete o caja de conexiones.
- 1 Interruptor tanque muerto o tanque vivo de 145kV para operar corrientes capacitivas, clase C2, corriente nominal 1,200 A, BIL 650 kV.
- 1 seccionador tripolar con puesta a tierra de operación sin carga, corriente nominal de 1,200A, tensión nominal de 138 kV, BIL 650 kV.
- 3 Transformadores de potencial inductivo, tensión nominal de 138kV, relación de transformación 700/1200:1, 2 secundarios de 115/67.08 y clase 0.3WXYZ, BIL 650 kV.
- 3 Apartarrayos de óxidos metálicos, clase estación, tensión nominal 120 kV, MCOV 96 kV, clase 3, o mayor si así lo indica el estudio a realizar.
- 1 Tablero de PCyM para el control y la protección del banco de capacitores. Este tablero será compartido por las 3 etapas. De ser necesario más de un gabinete para contener todos los dispositivos requeridos, debe ser incluido.

C. Banco de 15 MVAR, 138 kV, tres (3) etapas:

Cada etapa:

- 126 Capacitores monofásicos de 50 kVAR, 15.125 kV, 60 Hz, 1 Fase, 1 Boquilla, BIL de 200 KV, gradiente de potencial de 61V/ μ -m, seis (6) grupos serie.
- 126 Fusibles tipo expulsión, velocidad K, incluye canilla y resorte.
- 18 cuchillas des conectadoras de 15 kV, 630 A, BIL 150 kV.
- 1 Divisor de Potencial Resistivo de 138 kV, BIL 650 kV, relación de transformación 332:1, para medir el desbalance de tensión.
- Estructura de acero galvanizado en caliente.
- 1 Juego de aisladores soporte.
- 1 Gabinete o caja de conexiones.
- 1 Interruptor tanque muerto o tanque vivo de 145kV para operar corrientes capacitivas, clase C2, corriente nominal 1,200 A, BIL 650 kV.
- 1 seccionador tripolar con puesta a tierra de operación sin carga, corriente nominal de 1,200A, tensión nominal de 138 kV, BIL 650 kV.
- 3 Transformadores de potencial inductivo, tensión nominal de 138kV, relación de transformación 700/1200:1, 2 secundarios de 115/67.08 y clase 0.3WXYZ, BIL 650 kV.
- 3 Apartarrayos de óxidos metálicos, clase estación, tensión nominal 120kV, MCOV 96 kV, clase 3, o mayor si así lo indica el estudio a realizar.
- 1 Tablero de PCyM para el control y la protección del banco de capacitores. Este tablero será compartido por las 3 etapas. De ser necesario más de un gabinete para contener todos los dispositivos requeridos, debe ser incluido.

D. Banco de 9 MVAR, 69 kV, tres (3) etapas:

Cada etapa:

- 81 Capacitores monofásicos de 50 kVAR, 15.125 kV, 60 Hz, 1 Fase, 1 Boquilla, BIL de 200 KV, gradiente de potencial de 61V/ μ -m, tres (3) grupos serie.
- 81 Fusibles tipo expulsión, velocidad K, incluye canilla y resorte.
- 9 cuchillas des conectadoras de 15 kV, 630 A, BIL 150 kV.

- 1 Divisor de Potencial Resistivo de 69 kV, BIL 350kV, relación de transformación 332:1, para medir el desbalance de tensión.
- Estructura de acero galvanizado en caliente.
- 1 Juego de aisladores soporte.
- 1 Gabinete o caja de conexiones.
- 1 Interruptor tanque muerto o tanque vivo de 69 kV para operar corrientes capacitivas, clase C2, corriente nominal 1,200 A, BIL 350 kV.
- 1 seccionador tripolar con puesta a tierra de operación sin carga, corriente nominal de 1,200A, tensión nominal de 69 kV, BIL 350 kV.
- 3 Transformadores de potencial inductivo, tensión nominal de 69 kV, relación de transformación 350/600:1, 2 secundarios de 115/67.08 y clase 0.3WXYZ, BIL 350 kV.
- 3 Apartarrayos de óxidos metálicos, clase estación, tensión nominal 60kV, MCOV 48 kV, clase 3, o mayor si así lo indica el estudio a realizar.
- 1 Tablero de PCyM para el control y la protección del banco de capacitores. Este tablero será compartido por las 3 etapas. De ser necesario más de un gabinete para contener todos los dispositivos requeridos, debe ser incluido.

IMPORTANTE:

Las unidades condensadoras deben distribuirse en cada fase, de tal forma que los grupos serie tengan valores de capacitancia muy parecidos entre sí, y de igual forma los valores de capacitancia totales de cada fase. Esta distribución debe ser indicada en un diagrama para cada fase y cada etapa, dentro de cada banco de condensadores.

3. Características Eléctricas Nominales.

- Voltaje.

Cada unidad monofásica debe tener el voltaje nominal de estipulado en los literales A, B, C y D anteriores. Además, deberán resistir permanentemente un voltaje eficaz entre sus terminales hasta un máximo de 110 por ciento de su voltaje nominal incluyendo el valor eficaz de las armónicas, pero excluyendo los voltajes transitorios.

Los capacitores deben ser capaces de un funcionamiento continuo sin exceder los siguientes límites:

- 110 por ciento de su voltaje nominal pico.
- 110 por ciento de su voltaje eficaz nominal (rms).

- Corriente.

Los capacitores deben ser capaces de operar en forma continua a 135% de su corriente nominal, incluyendo las corrientes de la frecuencia fundamental y las corrientes de armónicas.

- Capacidad (KVAR).

La capacidad nominal de cada unidad será la de la tabla, abajo, y deben ser capaces de suministrar hasta un máximo de 135% por ciento de su capacidad. Este valor máximo deberá incluir la potencia reactiva debida al exceso de voltaje, tanto de frecuencia fundamental (dentro del 10% máximo permitido), como de otras frecuencias o armónicas y los KVAR en exceso debido a tolerancias de fabricación.

Capacidad MVar	Total,	Capacidad unidad condensadora	por
138 kV			
30 (10 por etapa)		100 kVAr	
24 (8 por etapa)		100 kVAr	
15 (5 por etapa)		50 kVAr	
69 kV			
9 (3 por etapa)		50 kVAR	

- Frecuencia.

Los capacitores deben ser para una frecuencia nominal de 60 Hz. Los siguientes valores límites deberán ser considerados para el diseño:

- Frecuencia continua mínima: 59.9 Hz
- Frecuencia continua máxima : 60.1 Hz
- Frecuencia temporal mínima: 58.9 Hz
- Frecuencia temporal máxima: 61 Hz

4. Bastidores y Estructuras.

Los capacitores deben ser montados en el bastidor en una posición horizontal.

El bastidor debe tener provisiones para montar los capacitores en filas y debe permitir la libre circulación de aire alrededor de las unidades. La fila más baja debe tener suficiente altura para permitir la libre circulación de aire y mantener la distancia de seguridad a tierra. La mínima altura de la parte más baja de cualquier aislador soporte no deberá ser menor a 2.4 m.

Las alturas mínimas desde el nivel del suelo hasta cualquier parte a potencial de línea, no deberán ser menor a 3.2 y 3.75 m. para 69 y 138 kV, respectivamente.

Si existe una canaleta de cables cerca de las estructuras, las alturas referidas en los dos (2) párrafos anteriores deberán ser incrementadas, en un valor igual a la altura de dicha canaleta sobre el nivel del suelo a la altura de la capa de grava.

Los bastidores y las estructuras soporte deberán ser de acero galvanizado por inmersión en caliente, grado A-36. El espesor medio del galvanizado será de 95 μm , y el mínimo de 80 μm . No se permite taladrar agujeros después de la galvanización.

Todo el herraje de sujeción será de acero inoxidable con materiales altamente resistentes a la corrosión.

Las estructuras soporte deberán tener las provisiones para conexión a tierra en dos (2) de sus patas opuestas en diagonal; el aterrizaje será con cable de cobre 2/0.

Los bastidores de los condensadores se entregarán pre montados con las unidades condensadoras en posición y ya interconectadas para minimizar las operaciones de construcción en el sitio. Los bastidores deben tener "orejas" de izaje para el transporte y montaje con grúa

5. Protección.

Además de la protección por fusibles individuales, cada banco debe tener los siguientes dispositivos:

- Un transformador de tensión tipo resistivo de 15 VA (Volt-Ampere) con el voltaje nominal de fase a tierra de 138 kV, relación de transformación de 332:1, Nivel de Impulso Básico (BIL) 650 kV, para la conexión neutro-tierra de cada etapa de cada banco de capacitores conectados en estrella, para la detección de desbalance de voltaje.
- Un relé de desbalance que será suministrado como parte de los paneles de control y protección de este proyecto, con las siguientes características:

- Valores Nominales:

a. Corriente	5 A secundarios
b. Voltaje AC	66.4 VL-N secundarios.
c. Voltaje	125 Vdc
d. Frecuencia del Sistema	60 Hz
e. Rotación	ABC

- Montaje

- a. El relevador debe ser apto para montaje horizontal en rack de 19 pulgadas.

- b. Los conectores terminales del relevador deben ser aptos para conectar terminales tipo anillo o cerrados y/o terminales tipo espada.
- c. El relevador debe tener la capacidad de poder remover los bloques terminales de conexión de su parte trasera para desconectar señales de entradas digitales, contactos de salida, alimentación del relé sin tener que desconectar cada uno de los cables a ellos conectados.

– Panel Frontal

El panel frontal del relevador debe tener las siguientes características:

- a. Pantalla de cristal líquido con capacidad de medir, desplegar corrientes de fase, de secuencia y diferencial.
- b. Capacidad de visualización y modificación de todos los ajustes desde la Interface Hombre-Máquina.
- c. Mínimo de veinticuatro (24) leds programables.
- d. LEDs indicadores de Disparo (TRIP) e indicación del estado del relé (Enabled o Healthy).

– Funciones de Protección

- a. Protección diferencial de voltaje con capacidad de proteger bancos de capacitores aterrizados como no aterrizados.
- b. Protección de sobrecorriente de fase y neutro, instantánea y temporizada.
- c. Protección de sobrevoltaje de fase y neutro.
- d. Protección de desbalance de corriente de fase y neutro.
- e. Protección de desbalance de voltaje de neutro con previsiones de compensación por desbalances naturales.
- f. Elemento supervisor de Pérdida de Potencial.
- g. Selección de ajustes recomendados en base a la descripción de placa del banco de capacitor y su arreglo de configuración.
- h. Tiempo de operación máximo de 1.5 ciclos.

– Funciones de Automatización y Control

- a. Control automático de conexión y desconexión, que responda ya sea por potencia reactiva, factor de potencia o voltaje.
- b. Capacidad de proveer control del banco de capacitores basado en el tiempo (por hora del día, o día de la semana), lo que quiere decir que debe permitir una lógica de control on/off para cualquier hora del día, para cualquier día de la semana, y cualquier minuto de una hora.
- c. Funciones de control local y botoneras disponibles en el panel frontal para habilitar control local y ejecutar comandos de apertura y cierre del interruptor.
- d. Lógica programable por el usuario.
- e. Facilidad de varios grupos de ajustes.
- f. Bloqueo del cierre de las etapas, ajustable hasta al menos 15 minutos después de haber sido desconectadas, en forma individual para cada etapa.

– Entradas y Salidas

- a. 20 contactos programables normalmente abiertos con capacidad de interrupción de 30 A por 0.2 s y 6 A continuos.
- b. Un contacto watchdog para monitoreo de alimentación DC y hardware del relé.
- c. 12 entradas lógicas programables de 125 Vdc.
- d. Entrada de sincronización de tiempo de alta precisión demodulada IRIG-B con conector tipo BNC que ofrezca garantía de precisión para la aplicación de Sincrofasores.

– Comunicación

- a. Un (1) puerto frontal RS-232 o ethernet para comunicación local.
- a. Dos (2) puerto trasero RJ45, multiprotocolo, que soporte ETHERNET, TCP/IP, DNP3, IEC61850.
- b. 1 puerto serial trasero RS-232 multi-protocolo que incluya DNP3.0 o puerto serial RS-485 con un convertidor RS-485 a RS232.

– Otras Funciones

- a. Capacidad de medir, desplegar y registrar corrientes de fase, de secuencia y diferencial.
- b. Registrador de falla.
- c. Registrador de oscilografía.
- d. Registrador de eventos con capacidad mínimo de 1000 eventos.
- e. Capacidad de detectar flashover y restrike en cualquiera de los polos después que el interruptor es abierto y que sea registrado en la oscilografía.
- f. Capacidad de obtener el registro de oscilografía en formato COMTRADE.
- g. Capacidad de visualización y modificación de todos los ajustes desde la Interface Hombre-Máquina.
- h. Ajustes protegidos por contraseña definida por el usuario que permita utilizar caracteres de números y letras.
- i. Software para análisis de oscilografías, análisis de eventos y parametrización del relevador (Debe incluirse).
- j. Función de auto verificación.

– Pruebas y Certificaciones

Los relevadores deben cumplir con los estándares IEC o ANSI/IEEE para las pruebas de:

- a. Temperatura
- b. Contactos de salida
- c. Aislamiento
- d. Mecánicas
- e. Eléctricas

– Garantía y Soporte de los Equipos

- a. Los equipos deben tener garantía de fábrica de tres (3) años.
- b. Los equipos incluirán soporte técnico remoto sin costo durante la vida del producto.

Las funciones de control y protección pueden estar integradas en un solo dispositivo, o pueden ser separadas, es decir, control en un dispositivo y protección en relés separados, considerando control y protección principal y de respaldo.

La oferta debe incluir el esquema de control y protección propuesto indicando claramente las funciones que desempeñará; la ingeniería de detalle del contratista deberá considerar la coordinación necesaria con el esquema de protección de los elementos adyacentes existentes (transformadores, líneas, etc.).

• **Reactores.**

– Cada banco será suministrado e instalado con reactores (uno por fase), los cuales serán conectados en serie con cada fase de cada etapa.

– Los reactores deberán limitar a valores seguros, la magnitud de voltajes y corrientes transitorios en los interruptores nuevos y existentes, y también de limitar los sobrevoltajes en los transformadores de la subestación, debido a las maniobras de los bancos de capacitores. Los reactores deben limitar el valor de cresta y la frecuencia a 16KA y 4.25 KHz durante las condiciones más desfavorables de conexión/desconexión.

– Bajo condiciones de falla los reactores deben limitar la corriente entrante a los interruptores cercanos, a los valores establecidos en el Estándar ANSI/IEEE C37-06 y sus notas aplicables. Los filtros para reactores (si se requieren) deben ser instalados como parte de los bancos para proveer un filtro de armónicas. Esto debe analizarse como parte de los estudios preliminares referidos al inicio de estas especificaciones.

- El montaje debe brindar condiciones de trabajo seguros, ventilación adecuada, protección contra aves, roedores e insectos y libre de problemas de fugas de campos magnéticos.
- Los reactores deben ser suministrados e instalados con sus respectivos aisladores tipo poste y los conectores deben ser de aluminio tipo empernado.
- El nivel básico de aislamiento deberá ser 650 kV y 350 kV, para los niveles de voltaje de sistema de 138 y 69 kV, respectivamente.
- Los reactores tendrán núcleo de aire, auto enfriados y con aislamiento clase B y 75 °C de elevación de temperatura, medidos por resistencia sobre los 45 °C de temperatura ambiente máxima, a la capacidad nominal del reactor.

El diseño y fabricación de los reactores deberá ser tal que el nivel de ruido sea mínimo y que el nivel de vibración no afecte adversamente ninguna sujeción, ni produzca tensiones excesivas en ningún material. Las cargas consideradas en el diseño deben incluir las generadas por fuerzas electromagnéticas, fuerzas debidas a la expansión y contracción causadas por la temperatura ambiente y la variación de carga. La tolerancia de inductancia para el reactor de filtro será de 0 a +10% del valor L_n nominal. El material de la bobina puede ser cobre o aluminio. Los devanados deben diseñarse con suficiente espacio eléctrico en el aire entre capas adyacentes de conductores. Cuando se proporcione aislamiento adicional en los conductores, este aislamiento deberá ser capaz de soportar temperaturas de la clase especificada.

Las bobinas se construirán de forma tal de evitar la abrasión del aislamiento (en los conductores transpuestos), permitiendo la expansión y contracción encontradas durante la operación normal.

Los devanados y las conexiones deben estar reforzados para resistir los golpes que puedan ocurrir durante el transporte, o debido a la conmutación u otras condiciones transitorias durante el servicio.

Los materiales utilizados en la construcción deben minimizar cualquier riesgo de incendio.

Todo el conjunto debe montarse sobre aisladores tipo poste del valor de aislamiento adecuado y debe contar con medios para elevar los reactores.

- **Cables Conductores, Terminales, Conectores y Aisladores.**

El contratista debe suministrar e instalar todos los cables, conductores, terminales, conectores, aisladores y accesorios e interconectarlos según sea necesarios para asegurar una completa y perfecta operación. Todo el herraje y la barra principal serán de aluminio.

Esquema de control y protección

La siguiente es la descripción conceptual del sistema de control y protección a aplicar.

1. Generales

El esquema de control y protección del banco de condensadores se diseñará para garantizar que:

- (a) los esquemas de protección sean adaptables y adecuados para la protección de todo el banco de condensadores.
- (b) el sistema de control es capaz de conmutar el banco de condensadores, "conectado" y "desconectado", basado en MVar y / o control de voltaje.

2. Disposición del esquema de protección y control

El esquema de protección de los bancos de condensadores deberá basarse en dos sistemas:

2.1. Protección por sobre corriente y sobre voltaje, que incluirá:

- (a) protección de sobre corriente de fase y protección de falla a tierra;
- (b) protección de bajo voltaje y sobre voltaje de varias etapas, junto con la lógica de detección de fallo de fusible del TP;
- (c) protección contra falla de interruptor (BF);
- (d) medición operativa;
- (e) estado de interruptor, abierto y cerrado;
- (f) supervisión del circuito de disparo;
- (g) enclavamiento de cierre del interruptor con retardo de tiempo, para asegurar que el banco de capacitores no se reconecte hasta que los condensadores se han descargado a un nivel de voltaje seguro, según las recomendaciones del fabricante;
- (h) enclavamiento del seccionador y del seccionador de tierra (si existe);
- (i) estado de interruptor, seccionador y seccionador de tierra para transmisión vía SCADA al Operador del Sistema (ODS);
- (j) autosupervisión;
- (k) registrador de perturbaciones incorporado con etiquetado de fecha y hora; y
- (l) comunicaciones vía conexiones de fibra usando protocolos como DNP3.0 e IEC 61850.

2.2. Protección por desbalance de voltaje, que deberá incluir:

- (a) protección de desequilibrio de neutro (2 etapas);
- (b) protección de sobrecarga armónica de fase;
- (c) autosupervisión;
- (d) registrador de perturbaciones incorporado con etiquetado de fecha y hora; y
- (e) comunicaciones vía Ethernet RJ45 o conexiones de fibra usando protocolos como DNP3.0 e IEC 61850.

3. Protección del banco de condensadores

3.1 General

La siguiente sección describe más detalles sobre la funcionalidad de la protección requerida.

3.2 Requisitos funcionales

La protección del banco de condensadores tendrá la siguiente funcionalidad:

- (a) Protección contra sobre corriente y falla a tierra.

- (i) La protección debe detectar todas las fallas de alta corriente (fallas de fase a fase y de fase a tierra), ubicado en o cerca de los terminales del banco de condensadores.
 - (ii) La protección debe proporcionar medición de fase segregada e identificación de la fase con falla.
 - (iii) Además de las características de retardo de tiempo que se podrán seleccionar como tiempo definido o tiempo inverso, deberán preverse también la característica instantánea para fallas.
 - (iv) La protección será sensible solo a la frecuencia fundamental.
- (b) Protección de sobrecarga de armónicos.
- (i) La protección debe detectar todas las corrientes de falla y las corrientes que contienen armónicos significativos, en al menos desde el armónico fundamental hasta el 13, que puede causar daños al banco de condensadores.
 - (ii) La protección debe proporcionar medición de fase segregada e identificación de la fase con falla.
 - (iii) Las características de retardo del tiempo de disparo en la protección deben poder ajustarse en forma consistente con la característica de resistencia a sobrevoltaje del banco de condensadores.
 - (iv) La función de alarma debe tener una característica de retardo de tiempo definido.
- (c) Protección de desequilibrio de neutro.
- (i) La protección debe detectar el desequilibrio de voltaje de bajo nivel causada por la falla de algún capacitor.
 - (ii) La protección solo responderá a la componente fundamental.
 - (iii) La protección de desequilibrio de neutro debe tener dos etapas, alarma y disparo, y provisiones de compensación ajustable por desbalances naturales.
 - (iv) El elemento de retardo de tiempo para la etapa de alarma será el tiempo definido y el elemento de retardo de tiempo para la etapa de disparo será tiempo inverso.
 - (v) La protección, después de la operación, deberá ser capaz de inhibir la reconexión del banco de condensadores durante un tiempo seleccionable para permitir la descarga de los condensadores a un nivel seguro.
- (d) Protección contra sobre voltaje y baja voltaje.
- (i) La protección debe detectar condiciones de sobrevoltaje y bajo voltaje. La protección disparará el interruptor de las etapas del banco de condensadores después de un retardo de tiempo definido apropiado.
 - (ii) La protección contra sobrevoltaje debe estar equipada con una configuración de alarma y una configuración de disparo.
 - (iii) Deberá tener supervisión por apertura del termo magnético del TP con monitoreo separado de fases individuales. Se deberá bloquear la operación del relé de bajo voltaje y deberá proporcionar una alarma después de un retardo de tiempo configurable.
- (e) La protección deberá tener una interfaz hombre-máquina (HMI) local para leer los parámetros de línea de datos primarios, configuración de parámetros y detalles de autodiagnóstico.
- (f) Deberá tener capacidad de registro de eventos y perturbaciones.
- (i) Como mínimo, debe tener la capacidad de capturar la secuencia de eventos y formas de onda de las perturbaciones del banco de condensadores.
 - (ii) Indicaciones de alarma y estado de forma local y remota.

3.3 Aplicación y configuración de la protección

3.3.1 Protección contra sobre corriente

Se aplicarán los siguientes criterios a la protección contra sobre corriente:

- (a) La protección contra sobre corriente se dispondrá en dos etapas: la etapa 1 tendrá característica de tiempo inverso IEEE, y la etapa 2 deberá tener una característica de tiempo definido.
- (b) La etapa 1 detectará fallas de bajo nivel y el ajuste de corriente se hará a un valor de 1.2 veces el de corriente máxima permitida para el banco de condensadores. La configuración del multiplicador de tiempo para la característica de tiempo inverso, será tal que el relé no opere durante las condiciones de corriente de conexión (inrush) de cada etapa de condensadores.
- (c) La etapa 2 detectará fallas de alto nivel y el ajuste de corriente será mayor que el valor de corriente de inrush durante la conexión de la etapa de condensadores, pero menor que el nivel mínimo de falla. La característica de tiempo definido se establecerá en un valor que permita un tiempo de desconexión máximo de 120 ms para todas las fallas de alto nivel.

3.3.2 Protección de falla a tierra

La protección contra sobre corriente por falla a tierra debe cumplir con los siguientes criterios:

- (a) La protección de falla a tierra también se dispondrá en dos etapas: la etapa 1 tendrá característica de tiempo inverso IEEE, y la etapa 2 deberá tener una característica de tiempo definido.
- (b) La etapa 1 detectará fallas de baja intensidad, y tendrá un ajuste de corriente capaz de detectar una falla fase a tierra ubicada en los terminales del lado de línea del último conjunto de capacitores (último grupo serie), antes del punto neutro.
- (c) La etapa 2 detectará fallas de alta intensidad, ubicadas en el lado de la barra colectora en el lado del reactor de cada etapa del banco.
El ajuste de corriente será aproximadamente 0.5 veces la corriente mínima de falla a tierra, y el retardo de tiempo definido a un tiempo que no exceda los 120 ms.

3.3.3 Protección de sobrecarga por armónicos

Para evitar la sobrecarga de los bancos de condensadores debido a los armónicos del sistema y por sobrevoltaje, se deben aplicar los siguientes ajustes en los elementos de protección de armónicos:

- (a) Emitir una señal de alarma si la corriente RMS en una etapa del banco excede el 120 por ciento de su corriente nominal, con un retardo de tiempo definido de 10 segundos.
- (b) Emitir una señal de disparo si la corriente RMS en una etapa del banco excede el 130 por ciento de su corriente nominal. La característica de tiempo inverso seleccionada deberá coincidir con la característica de resistencia a sobrecargas del banco de condensadores.
- (c) Emitir una señal de alarma, si la distorsión armónica total de voltaje (THD) medida en la barra de alto voltaje supera el 3 por ciento. El retardo de tiempo definido de la alarma se fijará en 10 segundos.

3.1.4 Protección contra sobre voltaje y bajo voltaje

3.3.4.1 Protección contra sobrevoltaje

La función de disparo por sobrevoltaje debe tener los siguientes dos ajustes:

- (a) El ajuste de corta duración se establecerá para operar al 120 por ciento del voltaje nominal del sistema con un retardo de tiempo de 1 segundo.
- (b) El ajuste de tiempo prolongado se establecerá para que funcione al 110 por ciento del voltaje nominal del sistema con un retardo de tiempo de 5 segundos.

El relé de sobrevoltaje debe estar conectado fase a tierra y la lógica debe estar dispuesta de tal manera que el voltaje de cualquier fase provocará el funcionamiento.

3.3.4.2 Protección contra bajo voltaje

Para la protección contra bajo voltaje se aplicarán los siguientes criterios:

- (a) El disparo por bajo voltaje se ajustará para operar al 20 por ciento del voltaje nominal, con un retardo de tiempo máximo adecuado garantizar que el banco de condensadores se dispare antes del cierre automático de algún interruptor de barra o de línea, que pudiera poner nuevamente voltaje en el banco, sin haberse cumplido el tiempo de seguridad para descarga interna.
- (b) La lógica debe estar configurada de tal manera, que el bajo voltaje se de en todas las fases para que se genere el disparo.
El elemento de bajo voltaje no debe funcionar ni enviar una señal de alarma innecesaria debido a termomagnéticos abiertos.
- (c) Para evitar disparos innecesarios del banco de condensadores por fallas de fase a tierra cercanas, las conexiones para protección por bajo voltaje deben ser de fase a fase.
- (d) El propósito de la protección contra bajo voltaje es iniciar el disparo del banco de condensadores, en caso de pérdida de suministro a la subestación. El funcionamiento del bajo voltaje bloqueará el cierre de los interruptores del banco de condensadores, hasta que los condensadores se hayan descargado a un nivel seguro.

3.3.4.3 Protección de desbalance

La protección de desbalance en el neutro se configura para sensar operación de fusibles de unidades condensadoras, por falla en las mismas. La protección debe tener una etapa de alarma y una etapa de disparo. Por debajo del 10% de sobretensión en el grupo serie con la falla, se debe generar una alarma; por arriba del 10% se debe desconectar la etapa afectada.

El fabricante debe ser consultado para confirmar tales ajustes y el tiempo de disparo que se aplicará. Es muy importante el disparo rápido en caso de una falla por arco eléctrico entre bastidores. Un valor considerado estándar es 0.1 s.

3.3.4.4 Protección contra fallas del disyuntor (BF)

La protección BF se aplicará al interruptor de cada etapa del banco de condensadores, con iniciación basada en valores típicos para fallas por sobre corriente, y a un valor de 50% de la corriente nominal de cada etapa, para fallas por desbalance en el neutro.

Se aplicarán los siguientes criterios a la protección BF:

- (a) La protección BF disparará todos los interruptores inmediatos aguas arriba del banco de condensadores, que tengan capacidad de interrupción de corriente capacitiva.
- (b) El temporizador para BF se ajustará a 250 ms.

4. Control, indicación y medición

Esta sección describe la funcionalidad requerida del control, medición y monitoreo para los bancos de condensadores.

4.1 Requisitos funcionales

Las siguientes son las funciones de control, indicaciones y medición relevantes que se deben integrar:

- (a) Control local y remoto de apertura y cierre de los interruptores de cada etapa.
- (b) Control local y remoto habilitado y deshabilitado (el control local debe anular el control remoto).
- (c) Indicación de estado de cada interruptor.
- (d) Monitoreo de los seccionadores de cada etapa y otros seccionadores relevantes para implementar la lógica de enclavamiento y cualquier otra lógica necesaria para el control.
- (e) El banco de capacitores deberá poder ser controlado localmente usando la HMI del sistema de control y protección.
- (f) El sistema debe poder realizar mediciones de la calidad de la energía, así como mediciones de amperios, voltios y MVAR, incluidas alarmas de nivel de armónicos más allá de valores aceptables.
- (h) Capacidad para supervisión y control remotos desde el ODS (Operador del Sistema).
- (j) Tras la operación de la protección de bajo voltaje, se debe evitar que el interruptor se vuelva a cerrar durante un período suficiente para permitir que la carga en los capacitores decaiga a un nivel aceptable. La duración de este período se podrá ajustar de 3 a 15 minutos.
- (k) Conectado a la HMI y SCADA de la subestación.
- (l) Dispositivo de bloqueo por disparo de termomagnéticos de TPs o en la protección asociada.
- (m) Funciones de monitoreo de condición de los interruptores, funciones de supervisión interna y autodiagnóstico.
- (o) Supervisión de circuito de disparo (TCS) para monitorear y activar la alarma del circuito de disparo asociado y bobina de disparo de los interruptores (ambas bobinas)

5. Control automático del banco de condensadores

Se aplicarán las siguientes características de control y condiciones de funcionamiento:

- (a) La función de control automático para la conmutación del banco de condensadores se realizará a través del voltaje en la barra de alto voltaje. El ajuste del nivel de voltaje para cada etapa deberá poder hacerse en el controlador mismo, o desde la HMI y el ODS.
- (b) La función de control automático del banco de condensadores deberá poder ser anulada localmente y por el ODS.
- (c) Además de control por voltaje, deberá preverse control por MVAR, factor de potencia y tiempo.

5.1 Filosofía de control del banco de condensadores

5.1.1 Modo automático

El dispositivo controlador proporcionará un modo de control automático para conmutar las etapas del banco de condensadores de acuerdo con los siguientes criterios:

- (a) Los parámetros de configuración (es decir, valores de voltaje, retardos de tiempo y bandas muertas, etc.) deben seleccionarse de tal forma de evitar transientes o interferencias indeseables con el esquema automático de regulación de voltaje en transformadores (OLTC).

- (b) El control considerará el tiempo necesario para que no sea posible que cualquier etapa del banco de condensadores sea conectada, hasta que se haya desactivado durante el tiempo suficiente para que el voltaje residual en las unidades condensadoras sea seguro. Cuando una etapa se está descargando, se marcará como "Descargando, no disponible"; esta etiqueta debe transmitirse a todos los puntos de señalización estipulados (HMI, SCADA, ODS).
- (c) Cada uno de las etapas del banco de condensadores deberá poder funcionar en modo de control automático de MVAR, Voltaje, etc. Esto debe seleccionarse a través de los botones del panel frontal del controlador, HMI de subestación, o de forma remota desde el ODS. Para este proyecto se utilizará el parámetro Voltaje en la barra.
- (d) Cuando se seleccione cualquier etapa de condensadores en modo automático, el controlador debe ser capaz de conmutar esa etapa automáticamente. El controlador deberá conectar solo las etapas de condensadores que indican que están "disponibles" y en "control automático".
- (e) Con el fin de realizar un ciclo de trabajo similar en todas las etapas (tanto para las unidades condensadoras, como para interruptores), la lógica del controlador determinará cuál etapa será la "próxima a conectar" y la "próxima a desconectar". Esto debe funcionar también en modo Manual del controlador.
- (f) El controlador pondrá en modo manual automáticamente cualquier etapa, cuando un comando automático de cierre o apertura no logre operar el interruptor asociado con esa etapa.

5.1.2 Modo manual

El dispositivo controlador tendrá un modo de control manual para conmutar las etapas del banco de condensadores, de acuerdo con los siguientes criterios:

- (a) En este modo, el comando para abrir o cerrar el interruptor de cualquier etapa del banco de condensadores podrá, ser comandado desde la unidad de control (BCU), mímico, HMI local, HMI de la subestación o desde el ODS.
- (b) La operación manual del interruptor no anulará los enclavamientos, que aseguren que el banco de capacitores se haya descargado durante el tiempo suficiente para que el voltaje residual en los condensadores sea seguro.
- (c) El controlador debe permitir que cada una de las etapas del banco de capacitores sea controlado manualmente. La selección del modo manual debe poder realizarse a través de los botones del panel frontal del controlador, HMI de subestación, y de forma remota desde el ODS.
- (f) El modo manual debe bloquear cualquier posibilidad de emitir señales automáticas de apertura o cierre al interruptor.

Debe entregarse un manual operativo que describa las acciones a seguir en caso de operación de fusibles y demás protecciones.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS

Las tablas siguientes muestran las características técnicas requeridas, y piden las garantizadas por el oferente.

Cada tabla deberá tener el sello y firma del fabricante, y sello y firma del oferente.

BANCO DE CONDENSADORES

Descripción	Requerido	Garantizado
– Fabricante		
– Tipo		
– Normas	IEEE, NEMA	
– Instalación	Exterior	
– Tipo de protección	Fusible externo	
– Capacidad nominal, MVar	Ver especificaciones atrás	
– Voltaje nominal, kV	138	
– Rango Operativo del Voltaje	±10%	
– Voltaje máximo de Operación Um, kV	145	
– BIL, kV _{pico}	650	
– Soporte de Voltaje a Frecuencia Nominal, 1min, kV _{rms}	275	
– Soporte de Corriente de Corto Circuito, kA rms-1s	≥ 31.5	
– Fases	3	
– Frecuencia, Hz	60	
– Tolerancia de la Capacitancia Total	0/+5%	
– Tolerancia Capacitancia entre Fases	+1.5%	
– Temperature ambiente, °C	10 a 45 °C	
– Arreglo del Banco	Y con dispositivo de potencial neutro-tierra; 3 etapas	
– Variación de la capacitancia por temperatura en el rango requerido de temperatura, %/°C	-	
– Corriente nominal, A	-	

Descripción	Requerido	Garantizado
– Libramientos mínimos (clearance)		
• Fase-tierra, mm (a la estructura y al suelo)	-	
• Fase a Fase, mm	-	
– Pérdidas totales máximas a 40°C y voltaje nominal, kW	-	
– Número de niveles en la estructura	2 y 3, dependiendo del caso	
– Número de capacitores por fase		
• Número de grupos serie	Ver atrás en las especificaciones	
• Número de capacitores en paralelo por fase	Ver atrás en las especificaciones	
• Número de capacitores por fase	Ver atrás en las especificaciones	
– Dimensiones, mm	-	
– Peso por fase, kg	-	

UNIDAD CONDENSADORA

Descripción	Requerido	Garantizado
– Fabricante		
– Tipo	Fusible externo	
– Normas	IEEE, NEMA	
– Tipo del Capacitor	Fusible externo	
– Voltaje nominal, kV	Ver atrás en las especificaciones	
– Potencia nominal, kVar	Ver tabla en las especificaciones atrás, en el numeral 3. Características Eléctricas Nominales.	

Descripción	Requerido	Garantizado
- Temperatura ambiente, °C	10 a 45 °C	
- Capacitancia nominal a 20 °C, µF	-	
- Tolerancia de fabricación en la capacitancia, %	-0/+10%	
- Corriente nominal, A	-	
- Color	ANSI Gray 70	
- Total Losses, W/kvar (Ver Nota abajo)	=< 0.15	
- Overvoltage		
1. Voltaje máximo continuo, %	De acuerdo a IEEE y NEMA	
2. Máximo sobrevoltaje por 30 minutos, %		
3. Máximo sobrevoltaje por 1 minuto, %	De acuerdo a IEEE y NEMA	
4. Máximo sobrevoltaje por 1 segundo, %		
5. Máximo sobrevoltaje por 3 ciclos, %		
- Boquilla aislante (bushing)		
1. Cantidad por capacitor	1	
2. Voltaje nominal, kV	Ver atrás en las especificaciones	
3. Distancia de fuga, mm/kV fase-tierra, no menor a:	44	
- Elementos condensadores en serie		
- Elementos condensadores en paralelo		
- Aislamiento en cada elemento		
1. Tipo de film	All-film	
2. Espesor del film, mm		
3. Esfuerzo dieléctrico: • de operación, kV/mm • de soporte (withstand), kV/mm	<55 61	
4. Voltaje mínimo de ruptura, kVdc	-	
- Contenedor		

Descripción	Requerido	Garantizado
1. Espesor de las paredes	-	
2. Tipo de material	Acero inoxidable	
3. Color	ANSI Gray 70	
- Dimensiones (WxDxH),mm		
- Peso, Kg	-	

Nota: En caso de que se exceda este valor, se penalizará a una tasa de USD 45 por cada 0.01 W/kVAR de pérdida en exceso en cada unidad.

REACTOR para 138 y 69 kV

Descripción	Requerido	Garantizado
- Fabricante		
- Tipo	En aire/exterior	
- Voltaje nominal, kV	138 y 69	
- Corriente nominal, A	-	
- Inductancia nominal, mH	-	
- Voltaje máximo de operación,kV	145 y 72.5	
- BIL, kV pico	650 y 350	
- Soporte de Voltaje a Frecuencia Nominal, 1min, kVrms		
- Pérdidas a voltaje nominal, W	-	
- Dimensiones (Diametro-Altura),mm	-	
- Tipo de aislamiento	Sólido para exterior	
- Distancia de fuga,mm	-	
- Peso, Kg	-	

El nivel de aislamiento para los reactores deberá ser tal que soporte las condiciones de tensión en condiciones normales, así como las sobretensiones temporales dentro de los tiempos de la protección. Igual para la capacidad de corriente.

APARTARRAYOS 138 y 69 kV

Descripción	Requerido	Garantizado
– Fabricante		
– Tipo	Estación	
– Voltaje máximo de sistema, kVrms	145 y 72.5	
– Voltaje nominal, Ur, kVrms	120 y 60	
– Corriente nominal de descarga, kApico	No menor a 10	
– Máximo voltaje continuo de operación, Uc, kVrms	96 y 46	
– Clase descarga de línea, IEC 60099-4	3	
– Capacidad TOV (después de descarga con energía nominal) Ver Nota abajo.		
• 1s, kVrms	-	
• 10s, kVrms	-	
– Soporte de corriente de descarga		
• High current, 4/10 μ s, kApico		
• Low current, 2000 μ s, kApico		
– Voltaje residual kVpico – con onda 30/60 μ s a 2 kA – con onda 8/20 μ s a 10 kA		
– Tipo de aislador envolvente	-	
– Distancia de fuga, mm/kV fase-tierra	No menor a 44	
– Peso, Kg	-	

Nota: Las sobretensiones temporales y duración de las mismas, mostradas por los estudios a realizar por el Contratista, deberán estar dentro de la capacidad de soporte indicadas en la curva de sobretensión-tiempo del fabricante, correspondiente al peor de los escenarios a que podría estar expuesto el pararrayos.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA INTERRUPTORES DE POTENCIA PARA SUBESTACIONES EN EXTERIOR

INTERRUPTORES DE POTENCIA PARA BANCOS DE CONDESADORES

1. Objetivo

Estas especificaciones cubren el detalle de requerimientos para el suministro de interruptores en SF₆, de tanque muerto o tanque vivo (dependiendo de lo requerido en cada sitio de instalación), en 138 kV y 69 kV, para instalar en subestaciones en exteriores, completos, con sus soportes y anclajes, cuyo diseño, construcción y pruebas se ejecuten de acuerdo a las normas ANSI/IEEE, y NEMA más recientes. Debe cumplirse con este requisito ya que son las normas de las cuales la ENEE dispone. En caso de que un oferente quiera proponer equipo bajo las normas IEC, deberá incluir con su oferta un original de cada una de las normas específicas involucradas, sin costo para ENEE y no retornables, indicando cómo su equipo satisface los requisitos técnicos aquí estipulados bajo las normas ANSI/IEEE.

El suministro deberá incluir los conectores de todos los terminales del interruptor, de acuerdo a lo especificado en este documento. Podrán ser incluidos directamente por el fabricante del interruptor o podrán ser suministrados por el Contratista del suministro del interruptor, en coordinación con el fabricante del mismo.

Cuando alguno de los requerimientos estipulados a continuación, siempre que no sean requisitos estipulados por las normas aquí especificadas-, difieran de los estándares propios del fabricante, éste podrá proponer alternativas, exponiendo sus argumentos técnicos y no-técnicos, los que ENEE analizará, y si lo considera aceptable, se lo comunicará a todos los potenciales oferentes en la licitación. Si ENEE considera que su especificación propia no acepta alternativas, la reiterará y deberá ser cumplida por la oferta, para que la misma sea técnicamente aceptable.

2. Garantía de Reparación

Se adjunta al final de estas especificaciones un formato de Garantía de Reparación por defectos, que el fabricante del interruptor deberá emitir a favor de ENEE.

3. Información Técnica

Acompañando a la Oferta se deberán presentar diagramas, cálculos, reportes de prueba y otra literatura pertinente. Toda la información técnica deberá llevar el nombre y logo del fabricante, así como las fechas de emisión; en caso de pruebas en laboratorios independientes, deberá llevar el nombre y logo del laboratorio. La información a presentar deberá incluir, pero no necesariamente limitarse a, lo siguiente:

a. Con la Oferta:

(Utilizar el mismo orden siguiente, separando cada grupo de información, para un total de 13 grupos):

25. Plano general del interruptor y de sus soportes, con dimensiones y pesos.
26. Plano para ensamble e instalación final.
27. Características eléctricas, mecánicas y dimensiones en detalle de los aisladores de porcelana.
28. Detalles de los conectores y terminales del interruptor.
29. Detalles de la sección de interrupción, completa, con referencias a detalles de construcción y ensamble y de los soportes. Descripción de la operación.
30. Información técnica de los transformadores de corriente, incluyendo curvas de saturación (para interruptor tipo tanque muerto).
31. Muestra de diagramas esquemáticos de control y de alambrado.
32. Dibujos del mecanismo de operación. Descripción de la operación.

33. Dibujos de la(s) placa(s) de datos.
34. Copia de los Reportes de las pruebas tipo (puede ser un CD).
35. Detalles de la base y estructura de soporte y del montaje de los polos.
36. Detalles de los pernos de anclaje.
37. Descripción completa, con detalles, del sistema de carga del gas SF₆.

b. Con el Suministro:

El Contratista deberá proveer tres (3) copias impresas del Manual de Instrucciones del interruptor y una (1) copia electrónica en Disco Compacto. Todo lo anterior, en formato del fabricante del interruptor. Este manual deberá incluir, pero no necesariamente limitarse a, lo siguiente:

17. Plano general del interruptor y de sus soportes, con dimensiones y pesos.
18. Plano para ensamble e instalación final.
19. Detalles de los conectores y terminales del interruptor.
20. Detalles de la sección de interrupción, completa, con referencias a detalles de construcción y ensamble. Descripción de la operación.
21. Características eléctricas, mecánicas y dimensiones en detalle de los aisladores de porcelana.
22. Dibujos del mecanismo. Descripción de la operación.
23. Diagramas esquemáticos de control y de alambrado.
24. Información técnica completa de los transformadores de corriente, incluyendo curvas de saturación (para tanque muerto).
25. Dibujos de la(s) placa(s) de datos.
26. Reportes certificados de las pruebas tipo y de las pruebas de rutina pertinentes.
27. Detalles de la base y estructura de soporte y del montaje de los polos.
28. Detalles de los pernos de anclaje.
29. Instrucciones de operación y mantenimiento.
30. Lista de todas las partes con las cantidades utilizadas en el ensamble del interruptor, sus auxiliares y accesorios.
31. Lista de las partes de repuesto suministradas con su número de catálogo correspondiente, adecuada para propósitos de compra de las mismas.

32. Descripción de los procedimientos de calibración aplicables a cualquier equipo de control, medición y protección del interruptor.
33. Descripción completa, con detalles, del sistema de carga del gas SF₆.

4. Embalajes

Los interruptores se deberán empacar de tal forma que los aisladores y compartimientos metálicos estén perfectamente seguros; que las cajas sean las que absorban los probables golpes durante el transporte. Los embalajes deberán traer escrita cualquier instrucción especial de manejo y almacenamiento. El Contratista deberá cuidar que se sigan totalmente las instrucciones de manejo y almacenamiento, hasta la entrega a ENEE en el sitio estipulado.

5. Condiciones Ambientales

El diseño y construcción del equipo debe ser tal, que se adapte a las condiciones ambientales descritas anteriormente.

6. Condiciones Sísmicas

El equipo deberá ser capaz de soportar esfuerzos sísmicos de 0.3 g. de aceleración del suelo en cualquier dirección, cuando este ya se encuentre en su estructura anclado con sus pernos y sus conexiones flexibles en los terminales.

7. Carga de viento

El interruptor deberá ser capaz de soportar la carga del viento hasta un valor de 90 mph.

8. Especificaciones técnicas

8.1 Calidad

El Suministrador deberá poseer una experiencia comprobada en el diseño y construcción del equipo especificado. Con la Oferta se deberán acompañar las certificaciones de calidad ISO 9001 vigentes.

Además de la del fabricante del interruptor como un todo, debe incluirse la certificación ISO para cada fabricante de los siguientes componentes utilizados en la fabricación del interruptor: Aisladores, cámaras de interrupción y motor.

8.2 Requerimientos Generales

Las siguientes son las características generales de diseño y construcción:

- Los interruptores deben ser del tipo tanque vivo o tanque muerto, según requerido en cada sitio; todos los interruptores deben suministrarse completos, con estructura de soporte, accesorios y herrajes de instalación.
- Los interruptores deben ser de accionamiento tripolar
- El interruptor debe traer al menos 2 bloques de aterrizaje con conector para cable de cobre trenzado 2/0 a 4/0 AWG.
- Deben incluirse los pernos de anclaje a la cimentación.

8.3 Resistencia de pre inserción

Si el estudio a cargo del Contratista lo indica, el interruptor para el banco de capacitores deberá contar con resistencia de pre inserción (cierre) para amortiguar transitorios causados por la conexión de cada etapa del banco de condensadores. También los contactos de las resistencias deben cerrar y abrir en el gas SF₆; el resistor y el interruptor deberán de estar alojado en un mismo gabinete, el interruptor deberá de accionar directamente a la resistencia

El tiempo de la resistencia de inserción deberá cumplir con lo requerido por el estudio.

8.4 Polos

- Debe existir una adecuada coordinación entre el aislamiento externo fase-tierra y el aislamiento interno en posición abierto, para que cualquier vencimiento de rigidez dieléctrica debido a impulsos o maniobras, ocurra externamente fase a tierra.
- La capacidad dieléctrica a presión atmosférica deberá ser suficiente para soportar la máxima tensión continua de operación.
- Deben contar con dispositivos para alarma y bloqueo por baja presión del gas, compensados por temperatura.
- Debe traer un indicador de presión, compensado por temperatura.
- Los aisladores serán de porcelana de alta calidad, color gris, para nivel de contaminación media.

8.5 Mecanismo de operación

- El mecanismo de operación será a resorte (no se acepta otro tipo de mecanismo de operación ni combinaciones resorte-hidráulico), cargado por motor, automático.
- El resorte deberá cargarse en no más de 15 s.

- Debe ser capaz de soportar al menos 10,000 operaciones mecánicas sin que sea necesario el reemplazo de partes básicas (Clase M2).
- Debe contar con la opción para cargar el (los) resorte(s) en forma manual, mediante una manivela. El control automático de recarga debe bloquearse cuando se utilice tal dispositivo.
- Debe contar con dispositivos para el cierre y apertura desde su propio gabinete de control.
- La posición del interruptor (cerrado o abierto) debe indicarse mecánicamente en forma visible desde el exterior del interruptor; la condición del resorte de cierre (cargado o descargado) debe indicarse mecánicamente y ser visible desde el exterior del gabinete.
- Se deben incluir al menos 8 contactos auxiliares NC y 8 NA libres, para cualquier aplicación del usuario, cableados hasta los bloques de terminales en el gabinete de control.
- Debe ser del tipo disparo-libre, con dispositivo de anti-bombeo (anti-pumping).
- Debe tener 2 bobinas de apertura.
- Deben proveerse los siguientes dispositivos de supervisión con indicación remota de alarma al panel de control principal de la subestación y previsión para indicación a un sistema de remoto. Estos dispositivos deben operar correctamente a la temperatura interna del gabinete de control.
 - Supervisión de carga del resorte.
 - Supervisión del circuito de disparo del interruptor.

Cualquiera de estos dispositivos de supervisión debe poder ser deshabilitado en forma fácil, sin tener que afectar la operación normal del interruptor.

- Debe contar con un calentador de espacio, controlado mediante termostato, en el rango de 10 a 35 °C.

8.6 Cámaras de interrupción

Las cámaras de interrupción deberán utilizar la característica de auto soplado para la extinción del arco (Auto soplado significa que, para corrientes de corto circuito elevadas, se utiliza la energía misma del arco para la interrupción).

La vida útil de los contactos y otras partes involucradas no debe ser menor a 5 interrupciones a corriente nominal de interrupción.

8.7 Gabinete de control

El gabinete de control debe ser a prueba de agua y polvo, metálico, para intemperie, clase NEMA 4X o mejor, con puertas con bisagras, y montado en el interruptor.

Debe ubicarse a una altura fácilmente accesible desde el suelo, o en caso contrario, debe suministrarse un dispositivo de acceso cómodo y seguro, tanto mecánica como eléctricamente, con espacio para dos (2) personas una al lado de la otra.

Dentro del gabinete deberán encontrarse, al menos, lo siguiente:

- Conmutador Local/Remoto.
- Conmutador para Apertura/Cierre.
- Contador de operaciones. Este contador debe ser del tipo no-reinicial.
- Indicador de carga/descarga del resorte del mecanismo.
- Los dispositivos de supervisión.
- Conmutadores e interruptores para la alimentación D.C. y la alimentación A.C.
- Luz de gabinete con su interruptor manual.
- Calentador anti-condensación, con conmutador On/Off, termostáticamente controlado para mantener la temperatura dentro del gabinete, 5 °C por arriba de la mínima ambiente.
- Bloques de terminales para los circuitos de control, alarma y auxiliares. El tipo de bloque y de terminales de cable debe asegurar que las conexiones no se suelten accidentalmente.
- Dispositivo mecánico para apertura manual.
- Manivela para carga manual de los resortes.

Las puertas de los gabinetes deberán poder cerrarse con llave.

El gabinete deberá disponer de facilidades para implementar en campo con facilidad la entrada de los cables. Una posibilidad es prever una placa metálica removible en la parte inferior, para ser perforada durante la instalación, para la entrada del cableado en ductos o directamente. La interface deberá mantener la característica NEMA 4X.

El acabado de las superficies externas e internas de los compartimientos del gabinete interruptor deben estar protegidas con una capa de pintura primaria y dos capas de pintura para exteriores, adecuada para las condiciones ambientales especificadas. Para el acabado externo, el color final debe ser gris, ANSI 70 GRAY. Son aceptables tonos claros de verde. Para las superficies internas deberá ser color blanco o parecido.

8.8 Cableado de Control

El cableado interno debe ser del tipo termoplástico, o aislamiento equivalente, con capacidad continua de operación a 105 °C. Debe ser al menos 12 AWG, con terminales tipo anillo. Todo el cableado debe tener identificaciones tipo dedal o casquillo. No más de dos cables deben terminar en cualquier punto del bloque de terminales.

8.9 Terminales

Las terminales de las boquillas serán fabricadas de aluminio tipo plancha o plana para acoplar conectores que sujetarán conductor ACSR 477 o tubo de aluminio. En los interruptores deben suplirse los conectores para los bloques de aterrizaje.

8.10 Transformadores de corriente

Para interruptores tipo tanque muerto, en cada boquilla o bushing deberán instalarse los transformadores de corriente tipo dona, y deben poder ser instalados y desinstalados sin tener que remover la boquilla. El cableado del secundario deberá ir protegido con tubería metálica flexible, hasta entrar el gabinete del interruptor.

8.11 Características específicas

Los interruptores deberán conformarse a las características particulares que se resumen a continuación:

Máximo voltaje de operación (kV)	145	69
1. Medio de interrupción	SF6	
2. Mecanismo de operación	Resorte operado a motor, automático	
3. Tipo	Tanque muerto o tanque vivo, dependiendo de lo estipulado para cada sitio.	
4. Temperatura ambiente, °C	+10 a +45	
5. Voltaje nominal de operación, kV rms	138	69
6. Tensión soportada frecuencia nominal kV	310	160
	650	350

7. Nivel básico de Impulso por rayo, kV pico	(a tierra, entre fases y a través de interruptor abierto)	
8. Frecuencia, Hz	60	
9. Corriente continua nominal, A.	No menor a 600 A.	
10. Corriente nominal de interrupción, kA rms	31.5	
11. Corriente de corto circuito soportada de corto tiempo simétrica kA	31.5	
12. Corriente pico de soporte de corto-circuito, kA .	82	
13. Secuencia nominal	O-0.3 s.-CO-3 min-CO	
14. Clase de conmutación capacitiva	Clase C2	
15. Tiempo de interrupción (ciclos), no mayor a:	3	5
16. Voltaje de alimentación:		
a) para bobinas apertura/cierre.	125 Vdc	
b) para motor de carga	125 Vdc	
17. Resistencia sísmica, g.	0.3 en cualquier dirección	
18. Tipo de aislamiento exterior	Porcelana esmaltada	
19. Color de los aisladores de porcelana	Gris	
20. Distancia de fuga mínima, mm/kVfase-tierra	44	

21. Clase de protección ambiental del gabinete de control, mínima:	NEMA 4X	
22. Alimentación para gabinetes: • Iluminación, Vac • Calentadores, Vac	120	
23. Mínima altura de partes energizadas sobre el suelo	De acuerdo al NESC NOTA: Si al lado del interruptor pasa canaleta de cables y las tapaderas de esta disminuyen la altura a las partes vivas, dicha altura debe aumentarse para cumplir con el mínimo desde el nivel de las tapaderas. (El gabinete de control debe quedar a altura de hombre; si se requiere algún dispositivo elevador, este deberá ser parte integral de la instalación).	
24. Normas aplicables	ANSI C37	
25. Corriente capacitiva de conmutación (conexión y desconexión), A.	La necesaria para cada etapa y para el interruptor común o principal.	La necesaria para cada etapa y para el interruptor común o principal.
26. Corriente capacitiva de conmutación Back to Back, (conexión y desconexión), A	La necesaria para cada etapa y para el interruptor común o principal.	La necesaria para cada etapa y para el interruptor común o principal.
27. Corriente capacitiva de inrush pico	20 kA peak / 4600 Hz	20 kA peak / 4600 Hz
28. Valor de resistencia de pre inserción	Las que resulten del estudio, si acaso se requieren	Las que resulten del estudio, si acaso se requieren
29. Transformadores de corriente: • Corriente primaria. A.	100, para bancos de 30 y 24 MVar 75, para banco de 15 MVar 5	75 5

• Corriente secundaria, A. • Clase - Protección - Medición	C200 0.3B1.0	C200 0.3B1.0
30. Los TCs deben poder reemplazarse sin tener que desmontar el bushing	Sí	Sí

9. Aisladores de porcelana

El aislamiento externo para los interruptores será fabricado de porcelana deberá ser hecha por un proceso húmedo; deberá ser homogénea; libre de laminaciones, cavidades, u otras grietas o imperfecciones, que puedan afectar la resistencia mecánica o calidad dieléctrica, y deberá ser vitrificado a fondo, durable impermeable a la humedad. El esmalte de la porcelana deberá estar libre de vejigas y quemaduras. Todos los herrajes de montaje deberán ser anticorrosivos o galvanizados con zinc por el proceso "HOT DIP". Toda porcelana deberá ser de color gris esmaltado.

10. Conectores terminales

Se deberán suplir conectores terminales de expansión para tubos de aluminio de 50 mm (2" IPS) o conductor 477 MCM. Los conectores deberán ser previstos con terminales tipo grapa. Las terminales deberán ser aseguradas a las paletas conectoras del equipo por al menos 2 pernos.

Las grapas para el conductor deberán ser del tipo de cuatro pernos, diseñadas en forma tal que los cables o tubos a conectarse queden sujetos rígidamente.

Los terminales a los cuales serán conectados conductores de aluminio deberán diseñarse para uso con aluminio. Dos conectores de aterrizaje para cable de cobre No. 2/0 o su equivalente superior a 4/0 AWG o su equivalente superior, deberán ser provistos en lados opuestos y cerca de la base de cada interruptor. Todas las superficies de contacto de terminales externas o de conectores terminales deberán ser compatibles cobre-aluminio para reducir al mínimo la corriente galvánica.

11. Calidad

El Suministrador deberá poseer una experiencia comprobada en el diseño y construcción del equipo especificado. Con la Oferta se deberán acompañar las certificaciones de calidad ISO

9001, vigentes.

Además de la del fabricante del interruptor como un todo, debe incluirse la certificación ISO para cada fabricante de los siguientes componentes utilizados en la fabricación del interruptor: Aisladores, cámaras de interrupción y motor.

12. Placa de datos

El interruptor deberá traer una placa de datos con la información mínima estipulada por ANSI/IEEE C37, más la clase C2 y capacidad de interrupción de corriente capacitiva.

12. Pruebas

Los interruptores serán sometidos a las pruebas indicadas en las normas ANSI/IEEE aplicables, vigentes a la fecha de suscripción del contrato.

El Suministrador será responsable de la ejecución de todas las pruebas individuales de rutina y cualquier otra que sea necesaria, así como de cualquier toma de muestras efectuada para asegurar que todos los interruptores son totalmente conformes a las características establecidas por las pruebas de tipo.

13. Pruebas prototipo

Deberá incluirse el Reporte certificado de las pruebas prototipo realizadas al tipo y modelo específicos de interruptor ofrecido, mostrando que los mismos están en conformidad con las especificaciones.

14. Pruebas individuales

Las pruebas individuales de rutina que se realizarán en fábrica servirán como control final de la fabricación. Estas serán efectuadas de acuerdo con la norma especificada y se presentará un informe de las mismas. En la oferta se presentará la lista de pruebas a realizar, las que deberán ser como mínimo las requeridas por la norma aplicable.

15. Datos técnicos garantizados

El Oferente deberá completar los cuadros de características técnicas garantizadas que se incluyen y suministrar la información técnica adicional y otra requerida. Podrá incluir información técnica adicional.

16. Repuestos

a. Repuestos requeridos

Ver Lista de Cantidades y Precios.

Previo o posterior al contrato u orden de compra, ENEE podrá aumentar la cantidad de cada ítem anterior, al precio unitario de la oferta. También podrá eliminar ítems a su elección.

b. Repuestos Recomendados

Además de los repuestos requeridos, la oferta deberá incluir recomendaciones del fabricante, de partes de repuesto que pudieran requerirse dentro de un período de diez (10) años de operación normal, partes que, de no estar disponibles inmediatamente, pudieran causar una indisponibilidad prolongada del equipo.

c. Almacenamiento de Partes de Repuesto

Las partes de repuesto deberán ser protegidas en forma adecuada para asegurar un almacenamiento satisfactorio durante quince (15) años. Estas partes deberán estar claramente catalogadas para una rápida y fácil localización. Se deben incluir recomendaciones para un adecuado almacenamiento.

34. Herramientas especiales

Debe incluirse cualquier herramienta especial requerida para el montaje y/o mantenimiento del interruptor, para cada interruptor suministrado.

35. DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS PARA INTERRUPTORES DE POTENCIA PARA BANCOS DE CONDESADORES

El Oferente deberá completar los cuadros de características técnicas garantizadas para cada nivel de voltaje y suministrar la información técnica adicional y otra requerida. Podrá incluir información técnica adicional.

9.1 Características técnicas garantizadas

Las siguientes son las características técnicas garantizadas por el oferente _____ y el fabricante _____:

Todos los valores y otros datos declarados deberán ser consistentes con los valores y otra información incluidos en las tablas de información y/o catálogos publicados por el fabricante. Cada página de estas características garantizadas deberá estar refrendada por el fabricante mediante su sello.

Debe utilizar este formato para ambos tipos, tanque muerto y tanque vivo, indicando en cada caso a qué tipo pertenece.

12. Fabricante (razón social) y país de origen _____

13. Tipo (tanque muerto o tanque vivo)

14. Modelo _____

15. Uso (exterior) _____

16. Accionamiento (tripolar)	_____
17. Medio de interrupción	_____
18. Mecanismo de operación	_____
19. Normas aplicables	_____
20. Voltaje Nominal, kV rms	_____
21. Máximo Voltaje Nominal, kV rms	_____
22. Frecuencia, Hz	_____
23. BIL, kV pico	
a. A tierra	_____
b. Entre fases	_____
c. A través de Interruptor abierto	_____
40. Corriente Continua Nominal, A	_____
41. Capacidad Nominal de Interrupción, kA sim rms	_____
42. Tiempo máximo de Interrupción, ms o ciclos.	_____
43. Corriente de corto-circuito:	
• A 3 seg., kA rms	_____
• A 1 seg., kA rms	_____
44. Ciclo o secuencia de operación	_____
45. Características del TRV (debe ser consistente con la aplicación en bancos de condensadores)	_____, _____, _____
46. Voltaje de cierre/apertura, Vdc.	_____
47. Clase de conmutación (C2)	_____
48. Factor del primer polo	_____
49. Corriente de cierre de corto-circuito, kA pico	_____

50. Máxima Disparidad de Polos, ms _____
51. Corriente Nominal de Interrupción fuera de fase, kA _____
52. Corriente de conmutación capacitiva, conexión y desconexión, A. _____ y _____
53. Corriente de conmutación capacitiva, back to back,
conexión y desconexión, A. _____ y _____
54. Alimentación de gabinetes
- Iluminación, Vac _____
 - Calentadores, Vac _____
55. Características de los aisladores
- Porcelana Sí ____ No ____
 - Fabricante _____
 - distancia de fuga, mm/kVfT

 - color _____
56. Cantidad libre de contactos auxiliares
- tipo a _____
 - tipo b _____
57. Color del acabado _____
58. Peso del interruptor completo, kg _____
59. Clase sísmica, g., H _____
60. Clase de protección ambiental gabinete de control _____
61. Número de Operaciones del Mecanismo de Operación, antes del reemplazo de partes
¿Qué partes se reemplazan?

62. Indicador mecánico externo de posición Abierto/Cerrado Sí ____ No ____
63. Indicador mecánico de resorte Cargado/Descargado Sí ____ No ____
64. Mínima Altura de Partes Energizadas
Sobre el Suelo, mm _____
65. Dos (2) bornes y conectores de aterrizaje Sí ____ No ____

66. Supervisión con indicación remota de alarma al panel de control Principal de la subestación y previsión para indicación a un sistema remoto:

Supervisión de carga del resorte	Sí _____ No _____
Supervisión del circuito de disparo del interruptor	Sí _____ No _____

67. Clase de mecanismo, M1 o M2 _____

68. ¿Los TCs se pueden reemplazar sin tener que desmontar el bushing?

Si _____ No _____

69. Transformadores de corriente

- Fabricante (razón social) y país de origen _____
- Tipo _____
- modelo _____
- Uso _____
- Para ser Instalado en el aislador tipo pasante en el interruptor de potencia Si _____ No _____
- Tipo de material del devanado primario y secundario _____
- Corriente Nominal Primaria, A. _____
- Corriente Nominal en Secundario, A _____
- Corriente de Corte Circuito, kA r.m.s. _____
- Clase de Exactitud en el Núcleo de Protección _____
- Clase de Exactitud en el Núcleo de Medición _____

- Capacidad térmica continua, Amp. _____
- Temperatura Ambiente _____
- Cantidad de Donas por boquilla (lado fuente, lado carga) _____
- Tipo _____
- Aislamiento Interno _____
- Normas aplicables _____

70. Pruebas de Rutina

Las pruebas de rutina a ejecutar son las siguientes, de acuerdo a la norma:
(No. y designación)

De acuerdo a normas:

(Listarlas) _____

Adicionales del fabricante:

(Listarlas) _____

9.2 Información técnica adicional requerida:

Se presenta lo siguiente:

Incluida:

25. Plano general del interruptor y de sus soportes, con

Dimensiones y pesos.

Sí ____ No ____

26. Plano para ensamble e instalación final.

Sí ____ No ____

27. Características eléctricas, mecánicas y dimensiones en

detalle de los aisladores de porcelana

Sí ____ No ____

28. Detalles de los conectores y terminales del interruptor.

Sí ____ No ____

29. Detalles de la sección de interrupción, completa,

con referencias a detalles de construcción y ensamble.

Sí ____ No ____

30. Muestra típica de diagramas esquemáticos de control y

de alambrado.

Sí ____ No ____

31. Dibujo del mecanismo de operación. Descripción de

- la operación. Sí ____ No ____
32. Dibujos de la(s) placa(s) de datos. Si ____ No ____
33. Copia de los Reportes de las pruebas tipo. Sí ____ No ____
34. Detalles de la base y estructura de soporte y del
montaje de los polos. Sí ____ No ____
35. Detalles de los pernos de anclaje. Sí ____ No ____
36. Descripción completa, con detalles, del sistema de carga
y recarga del gas SF6. Sí ____ No ____

9.3 Otra información requerida:

7. Certificados ISO 9001 vigentes
- e. Fabricante interruptor Sí ____ No ____
- f. Fabricante de los aisladores Sí ____ No ____
- c. Fabricante motores Sí ____ No ____
8. Usuarios de los equipos ofrecidos
9. Catálogos y otra información general publicada por el
Fabricante Sí ____ No ____

18.4. Información adicional presentada:

(Describir otra información presentada en la oferta)

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA TRANSFORMADORES DE POTENCIAL INDUCTIVOS PARA SUBESTACIONES EN EXTERIOR

TRANSFORMADORES DE POTENCIAL

1. ALCANCE

Esta sección especifica los requerimientos detallados para el diseño, fabricación y pruebas de los transformadores de voltaje inductivos para 138 y 69 KV como indicado en esta sección.

2. GENERAL

Los transformadores de voltaje deberán ser monofásicos, 60 Hz, auto enfriados inmersos en aceite, conectados entre fase y tierra, disponible para instalación exterior, suministrados completamente alambrados al bloque terminal dentro de una caja a prueba de agua y polvo, al menos NEMA 4X.

En servicio continuo los transformadores deberán admitir un voltaje de 20% superior que el voltaje nominal dentro de los límites de elevación de temperatura prescritos por las normas. Los transformadores deberán tener dos devanados secundarios.

Los transformadores deberán estar de acuerdo a las normas ANSI C57-13.

3. NORMAS

Los transformadores de voltaje de acople capacitivo deberán ser fabricados y probados de acuerdo con los requerimientos aplicables de las Normas ANSI C57-13.

En caso de que un oferente quiera proponer equipo bajo las normas IEC, deberá incluir con su oferta un original de cada una de las normas específicas involucradas, sin costo para ENEC y no retornables, indicando cómo su equipo satisface los requisitos técnicos aquí estipulados bajo las normas ANSI/IEEE.

4. DIBUJOS

A. GENERAL

Deberán ser remitidos dibujos de los transformadores de voltaje, datos de manufactura, instructivos y catálogos.

B. BOSQUEJOS

Los bosquejos a ser remitidos con los transformadores de voltaje deberán incluir dimensiones exteriores máximas y pesos del equipo montado, incluyendo aisladores, estructuras y distancias mínimas entre equipo y estructuras a tierra.

C. DIBUJOS DETALLADOS

Deberán acompañarse dibujos detallados de los transformadores de voltaje incluyendo lo siguiente:

- 1.- Diagramas de alambrado.
- 2.- Placas indicadoras.
- 3.- Detalle de terminales.
- 5.- Datos de aisladores.
- 6.- Otros dibujos adicionales necesarios para la instalación, operación y mantenimiento.

5 DISEÑO Y CONSTRUCCION

5.1 GENERAL

Los transformadores de voltaje serán usados para proveer de una fuente de bajo voltaje al sistema de control, protección y medición de cada etapa del banco de condensadores.

Deben ser monofásicos, 60 Hz auto enfriados, tipo estación.

El núcleo deberá ser de chapa ferromagnética intercalada y láminas magnéticas hechas de acero laminado de alto grado de silicio, aisladas con un barniz especial con un alto grado de aislamiento y sujetas con pernos aislados o equivalente.

Las bobinas de alto voltaje deberán ser ensambladas de tal forma de obtener una distribución uniforme del gradiente de voltaje durante condiciones de impulsos de voltaje, evitando puntos débiles de aislamiento.

El embobinado deberá ser de enfriamiento interno y aislado en aceite y compuesto de un núcleo magnético situado dentro de una cuba metálica, sobre el cual deberán estar arrolladas los bobinados primarios y secundarios.

El terminal en lado de alta tensión debe ser tipo plancha, clase NEMA, con agujeros. o tipo pin de material de aluminio o bronce.

El transformador debe tener un indicador del nivel del aceite de fácil visualización.

El material de construcción de los devanados debe ser cobre.

El aislador de alojamiento del transformador deberá ser de porcelana gris, esmaltada, de proceso húmedo (otro tipo de aislamiento no es aceptable).

Deberá proveerse al menos un punto de conexión a tierra, para cable de cobre No.2/0 AWG o su equivalente superior, este conector deberá ser provisto cerca de la base de cada dispositivo de potencial.

ACCESORIOS

Cada transformador de voltaje tipo inductivo deberá estar completo con todos sus accesorios incluyendo, pero no limitado a la siguiente lista:

- a) Caja de interconexión a prueba de humedad para el arreglo de tres (3) fases con sus dispositivos de protección termo magnéticos completamente alambrados.
- b) Conectores terminales.
- c) Pernos de ojo para elevación.

5.2 CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS PARA TRANSFORMADORES VOLTAJE INDUCTIVOS

A. TRANSFORMADOR DE VOLTAJE PARA 138 kV

Voltaje Nominal, kV	138
Voltaje Máximo de sistema, kV	145

BIL, kVpico	650
Frecuencia, Hz	60
Carga Nominal simultanea Total, VA	400
Carga Nominal Devanados secundarios, VA	200
Voltaje primario, kV	138/1.732
Relaciones de Voltaje	1200-700/1
Característica de Precisión	0.3WXYZ
Tipo	Exterior
Clase de Aislamiento Exterior	Porcelana
Color del Aislamiento Exterior	Gris Claro
Norma aplicable ANSI	IEEE C 57.13

B. TRANSFORMADOR DE VOLTAJE PARA 69 KV

Voltaje Nominal, kV	69
Voltaje Máximo de sistema, kV	72.5
BIL, kVpico	350
Frecuencia, Hz	60
Carga Nominal simultanea Total, VA	400
Carga Nominal Devanados secundarios, VA	200
Voltaje primario, kV	69/1.732
Relaciones de Voltaje	600-350/1
Característica de Precisión	0.3WXYZ
Tipo	Exterior
Clase de Aislamiento Exterior	Porcelana
Color del Aislamiento Exterior	Gris Claro

Norma aplicable ANSI

IEEE C 57.13

6. PRUEBAS EN FABRICA

Deben realizarse pruebas en fábrica en los transformadores de voltaje inductivos de acuerdo con las normas ANSI /IEEE.

PRUEBAS TIPO

El Contratista remitirá los Certificados de Prueba Tipo, demostrando que los transformadores propuestos cumplen con las especificaciones requeridas y normas aplicables.

REPORTE DE PRUEBAS

El Contratista deberá suministrar tres (3) copias impresas y una copia digital de los reportes de pruebas mostrando los resultados de todas las pruebas requeridas por estas especificaciones y las normas de referencia aplicables.

7. EMPAQUE Y EMBARQUE

Los transformadores de voltaje deben embarcarse con todos los accesorios, en cajas de madera a prueba de impactos con soportes a lo largo de la porcelana.

8. REPUESTOS

El Proveedor deberá suministrar como repuestos las cantidades de transformadores de voltaje indicadas en la Lista de Precios del Formulario de Oferta.

9. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADOS

El Contratista deberá llenar las características técnicas garantizadas para cada nivel de voltaje de los transformadores de voltaje. Cada página de estas características garantizadas deberá estar refrendada por el fabricante mediante su sello

43. Fabricante (razón social) y país de origen _____

44. Tipo y modelo _____

45. Normas aplicables _____

46. Tipo _____

47. Voltaje Nominal, kV rms _____

48. Máximo Voltaje Nominal, kV rms _____

49. Frecuencia, Hz _____

50. BIL, kV pico _____

51. Voltajes de aguante, kV rms

a. Seco, 1 min. _____

b. Húmedo, 10 seg. _____

52. Carga Nominal simultanea Total, VA _____

53. Carga Nominal Devanados Secundarios, VA _____

54. Relación de Voltaje Nominal
_____ / _____

55. Capacidad térmica continua, Amp.

56. Temperatura Ambiente _____

57. Característica de Precisión _____

58. Voltaje Devanado Secundario _____ / _____

59. Clase de Aislamiento Exterior _____

60. Color del Aislamiento Exterior _____

61. Numero de devanados en el secundario _____

62. Factor del voltaje a una duración de 30 Seg. _____

63. Aislamiento Interno _____

64. Clase sísmica, g., H _____

65. Clase de protección ambiental gabinete de control _____

66. Mínima Altura de Partes Energizadas
sobre el Suelo, mm _____

67. Pruebas de Rutina

Las pruebas de rutina a ejecutar son las siguientes, de acuerdo a la norma: (No. y designación)

De acuerdo a normas:
(Listarlas)

Adicionales del fabricante:
(Listarlas)

9.1 INFORMACIÓN TÉCNICA ADICIONAL REQUERIDA:

Se presenta lo siguiente:

Incluida:

11. Plano general del Transformador de voltaje y de sus soportes, con

Dimensiones y pesos.

Sí ____ No ____

12. Plano para ensamble e instalación final.

Sí ____ No ____

13. Características eléctricas, mecánicas y dimensiones en

detalle de los transformadores de Voltajes

Sí ____ No ____

14. Detalles de los conectores y terminales del transformador de voltaje.

Sí ____ No ____

15. Muestra típica de diagramas esquemáticos

de alambrado.

Sí ____ No ____

16. Dibujos de la(s) placa(s) de datos.

Sí ____ No ____

17. Copia de los Reportes de las pruebas tipo.

Sí ____ No ____

18. Detalles de la base y estructura de soporte

Sí ____ No ____

19. Detalles de los pernos de anclaje. Sí ____ No ____

a.) Otra información requerida:

4. Certificados ISO 9001 vigentes

a. Fabricante transformador Voltaje. Sí ____ No ____

b. Fabricante de los aisladores Sí ____ No ____

5. Usuarios de los equipos ofrecidos

6. Catálogos y otra información general publicada por el
Fabricante. Sí ____ No ____

b.) Información adicional presentada:

(Describir otra información presentada en la oferta)

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA TRANSFORMADORES DE CORRIENTE PARA 138 KV Y 69 KV PARA SUBESTACIONES EN EXTERIOR

TRANSFORMADORES DE CORRIENTE

13. OBJETIVO

Esta sección especifica los requerimientos detallados para el diseño, fabricación y pruebas de los transformadores de corriente tipo estación para 138 y 69 KV, como indicado adelante.

14. CARACTERÍSTICAS GENERALES

A. CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES

Los transformadores de corriente deberá ser para uso exterior, deberá tener un sistema de compensación por cambios en el nivel de aceite que regule eficazmente a los cambios en el volumen de aceite, debidos a los cambios de temperatura; deberá tener una válvula para la toma de aceite para realizar análisis periódicamente; el aceite para el transformador de corriente deberá ser libre de PCBs; el aislamiento externo deberá ser de porcelana, el aislamiento interno deberá ser de papel/aceite, los núcleos de medida y protección deberán ser tipo dona y relación única; el material del devanado primario y secundario deberá ser de cobre con doble esmaltado, el núcleo deberá ser fabricado de flejes de acero de alta calidad; el TC deberá ser diseñado para

soportar una temperatura ambiente no menor a 45°C en un clima tropicalizado; la caja de conexiones para el cableado secundario deberá ser diseñada de tal manera que no se filtre la humedad, polvo y lluvia (NEMA 4X); la terminal en el primario o en el lado de alta tensión deberá ser tipo plancha no menor a cuatro agujeros y el material de esta terminal deberá ser de aluminio, el tanque donde se colocaran los núcleos y el devanado secundario del TC deberá ser de acero galvanizado en caliente y resistente a la corrosión y soportar los ambientes más agresivos. Deberá tener argollas o sujetadores para su montaje.

15. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

Los transformadores de corriente deberán cumplir como mínimo las características generales que se resumen continuación.

C. TRANSFORMADORES DE CORRIENTE PARA 138 kV

- Voltaje Nominal de la red	138 kV
- Voltaje Máximo de la red	145 kV
- BIL	650 kVpico
- Frecuencia	60 HZ
- Distancia de Fuga Mínima, mm/kV.	25
- Núcleos secundarios:	
• 0.3B1.0	2
• C200	2
- Corriente Nominal primaria, A	600
- Corriente Nominal en Devanados Secundarios, A.	5
- Corriente de Corto Circuito, kA r.m.s.	
no menor a	25

- Capacidad térmica continua	1.5 In
- Temperatura Ambiente	45 ° C
- Tipo	Exterior
- Clase de Aislamiento Exterior	Porcelana
- Color del Aislamiento Exterior	Gris Claro
- Aislamiento Interno	aceite/papel
- Norma aplicable	ANSI/IEEE

D. TRANSFORMADORES DE CORRIENTE PARA 69 kV

- Voltaje Nominal de la red	69 kV
- Voltaje Máximo de la red	72.5 kV
- BIL	350 kVpico
- Frecuencia	60 HZ
1)	
- Distancia de Fuga Mínima, mm/kV.	25
- Núcleos secundarios:	
2)	
• 0.3B1.0	2
• C200	2
- Corriente Nominal primaria, A	600

- Corriente Nominal en Devanados Secundarios, A.	5
- Corriente de Corto Circuito, kA r.m.s. no menor a	25
- Capacidad térmica continua	1.5 In
- Temperatura Ambiente	45 ° C
- Tipo	Exterior
- Clase de Aislamiento Exterior	Porcelana
- Color del Aislamiento Exterior	Gris Claro
- Aislamiento Interno	aceite/papel
- Norma aplicable	ANSI/IEEE

Para ambos niveles de tensión, clase sísmica de 0.3 g.

16. REQUERIMIENTOS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN

Los transformadores de corriente deberán ser del tipo inmersión en aceite y sellado herméticamente al exterior.

Los conductores internos deberán estar adecuadamente reforzados teniendo en cuenta la intensidad de las corrientes de corto circuito.

Cada transformador deberá estar equipado con una caja de conexiones para los cables del secundario.

Los aisladores de soporte de los transformadores de corriente deberán ser de porcelana y tener suficiente resistencia mecánica para soportar los esfuerzos debidos al viento, cortocircuitos, cargas en las conexiones, así como las debidas a sismos. Los aisladores de soporte deberán ser diseñados para un ambiente poco contaminado.

17. ACCESORIOS

Los siguientes accesorios deberán ser parte de cada transformador de corriente.

- Placa de identificación.
- Indicador de nivel de aceite.
- Terminal del primario.
- Caja de terminales secundarios.
- Válvula de toma de muestras.
- Terminal de puesta a tierra.
- Caja de conexiones de cables.
- Cáncamos para izado.

18. CAJA DE CONEXIÓN PARA EL ALAMBRADO

La caja de conexiones debe ser a prueba de agua y polvo, metálica, para intemperie, clase NEMA 4X o mejor, con puertas al frente con bisagras y manivela de metal, esta caja de conexión debe estar montada en la estructura de soporte metálica del transformador de corriente de la fase "B", esta caja debe ubicarse a una altura fácilmente accesible desde el suelo, o en caso contrario, debe suministrarse un dispositivo de acceso cómodo y seguro para el personal de mantenimiento, la caja de conexión debe suministrarse con los agujeros de fábrica para la instalación de la tubería de tipo EMT y/o BX (flexible) para la ubicación e instalación de los cables de control hacia la canaleta de cables que conduce a la sala de control, estos agujeros deben ser orientados e instalados de tal manera que cuando se instalen los accesorios de la tubería no se filtre humedad en el interior de la misma o prever una placa metálica removible en la parte inferior, para ser perforada durante la instalación, para la entrada del cableado en ductos o directamente. La interfaz deberá mantener la característica NEMA 4X.

El acabado de las superficies externas e internas de los compartimientos de la caja de conexiones debe estar protegido con una capa de pintura primaria y dos capas de pintura para exteriores, adecuada para las condiciones ambientales especificadas. Para el acabado externo, el color final debe ser gris, ANSI 70 GRAY.

19. DATOS A SER PROPORCIONADOS POR EL CONTRATISTA

Las siguientes informaciones deberán ser proporcionadas por el Contratista:

- Tipo y construcción.
- Capacidad y características técnicas.
- Planos con dimensiones y pesos.
- Características eléctricas, mecánicas y dimensiones en detalle de los Aisladores de porcelana.
- Forma y dimensión de los terminales del circuito primario.

- Lista de herramientas especiales que se requieren para el montaje y mantenimiento de los transformadores de corriente.
- Detalles de las conexiones del primario y secundario.
- Planos de montaje.
- Curvas de magnetización.
- Manual de montaje y mantenimiento.

20. PRUEBAS

Los transformadores de corriente serán sometidos a las pruebas indicadas en la Norma ANSI C57.13 vigentes en la fecha de suscripción del contrato.

El Contratista será responsable de la ejecución de todas las pruebas de tipo e individuales, así como de cualquier toma de muestras efectuada para asegurar que todos los transformadores de corriente son totalmente conformes a las características establecidas por las pruebas de tipo.

21. PRUEBAS TIPO

El Contratista remitirá los certificados de prueba tipo, certificando que los transformadores de corriente están en conformidad con las exigencias siguientes:

- Pruebas de calentamiento.
- Pruebas a la tensión de impulso.
- Pruebas a la sobre tensión de maniobra o tensión soportada a 1 minuto.
- Pruebas relativas a la precisión y error del equipo.
- Pruebas de capacidad de sobrecarga.

22. PRUEBAS INDIVIDUALES

Las pruebas individuales de rutina que se realizarán en la fábrica del Contratista servirán para el control final de la fabricación. Estas pruebas serán efectuadas de acuerdo a las Normas ANSI especificadas y comprenderán, en particular:

- Verificación del marcado de bornes.
- Prueba de tensión inducida a 60 Hz de los arrollamientos primarios.
- Prueba de tensión inducida a 60 Hz de los arrollamientos secundarios.
- Prueba de aislamiento interno de los arrollamientos secundarios.

- Medida de las descargas parciales.
- Medida de la precisión y errores.
- Resistencia de Aislamiento y factor de potencia.

Previo a la energización de los equipos, el contratista presentará un protocolo de pruebas en el campo, con los equipos a usarse para aprobación de la supervisión, las que deberán incluir, como mínimo, factor de potencia, resistencia de aislamiento, verificación de saturación y relación de transformación, incluyendo la verificación del error mediante el paralelogramo generado por el equipo de prueba.

23. DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS PARA TRANSFORMADORES DE CORRIENTE TIPO ESTACIÓN

El Contratista deberá llenar las características técnicas garantizadas, las cuales servirán de base para el posterior control del suministro. Cada página de estas características garantizadas deberá estar refrendada por el fabricante mediante su sello

Utilizar el formato para ambos niveles de tensión, 138 y 69 kV

87. Fabricante (razón social) y país de origen	_____
88. Tipo y modelo	_____
89. Normas aplicables	_____
90. Voltaje Nominal, kV rms	_____
91. Máximo Voltaje Nominal, kV rms	_____
92. Frecuencia, Hz	_____
93. Impulso de onda cortada, kV pico	_____
94. Voltajes de aguante, kV rms	
a. Seco, 1 min.	_____
b. Húmedo, 10 seg.	_____
95. Corriente Nominal en Devanado Primario, Amp.	_____

96. Corriente Nominal en Devanado Secundario, Amp. _____
97. Corriente de Corte Circuito, KA r.m.s. _____
98. Cantidad de núcleos secundarios y Clase de Exactitud de Protección _____
99. Cantidad de núcleos secundarios y Clase de Exactitud de Medición _____
100. Capacidad térmica continua . _____
101. Temperatura Ambiente _____
102. Clase de Aislamiento Exterior _____
103. Color del Aislamiento Exterior _____
104. Aislamiento Interno _____
105. Clase sísmica, g., H _____
106. Clase de protección ambiental gabinete de control _____
107. Mínima Altura de Partes Energizadas
sobre el Suelo, mm _____
108. Dos (2) bornes y conectores de aterrizaje Si____ No____
109. Pruebas de Rutina

Las pruebas de rutina a ejecutar son las siguientes, de acuerdo a la norma: (No. y designación)

De acuerdo a normas:
(listarlas)

Adicionales del fabricante:

(Listarlas)

11.1 INFORMACIÓN TÉCNICA ADICIONAL REQUERIDA:

Se presenta lo siguiente:

Incluida:

11. Plano general del Transformador de corriente y de sus soportes, con dimensiones y pesos.	Sí ____ No ____
12. Plano para ensamble e instalación final.	Sí ____ No ____
13. Características eléctricas, mecánicas y dimensiones en detalle de los transformadores de corrientes	Sí ____ No ____
14. Detalles de los conectores y terminales del transformador de corriente.	Sí ____ No ____
15. Dibujos de la(s) placa(s) de datos.	Sí ____ No ____
16. Copia de los Reportes de las pruebas tipo.	Sí ____ No ____
17. Detalles de la base y estructura de soporte y del montaje de los interruptores de corriente.	Sí ____ No ____
18. Detalles de los pernos de anclaje.	Sí ____ No ____

a.) Otra información requerida:

4. Certificados ISO 9001:2000 vigentes	
a. Fabricante transformador de corriente.	Sí ____ No ____
b. Fabricante del aislador	Sí ____ No ____
5. Usuarios de los equipos ofrecidos	
6. Catálogos y otra información general publicada por el Fabricante.	Sí ____ No ____

b.) Información adicional presentada:

(Describir otra información presentada en la oferta)

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA GABINETES DE CONTROL, PROTECCIÓN Y MEDICIÓN (PC&M)

ESPECIFICACIONES PARA EL GABINETE Y SISTEMA PC&M

7. ALCANCE

Esta Sección detalla los requerimientos para el diseño, fabricación, pruebas FAT, instalación, y pruebas en sitio de los gabinetes de Control, Protección y Medición (PC&M).

El gabinete debe ser tipo Swing Rack con acceso frontal y posterior. En los casos donde la instalación del gabinete sea adosado a la pared, no se necesita acceso posterior.

El Oferente debe incluir los gabinetes necesarios para instalar todos los dispositivos aquí indicados, para el control, protección y medición de las tres (3) etapas del banco de condensadores.

8. DESCRIPCION GENERAL

El gabinete PC&M deberá suministrarse completo con instrumentos medidores, protección primaria y de respaldo, concentrador de datos, controlador de bahía, protección BF, indicadores, bloques terminales, termo-magnéticos, resistencias calefactoras, lámparas para iluminación con interruptores automáticos, tomas de fuerza, puertos de red que estén conectados a los switches para acceder a los IEDs, cableado y dispositivos misceláneos.

El gabinete deberá ser autosoportado, metálico, para uso interior y que garantice la hermeticidad a fin de proteger contra el polvo y humedad los equipos y elementos internos; deberá ser resistente al impacto o golpes y estar protegido con un tratamiento anticorrosivo.

El conexionado eléctrico externo deberá ser del tipo atornillable para terminal de ojo cerrado, de la capacidad de corriente y tensión indicada en las diferentes secciones de este documento.

Las conexiones internas deben ser atornillables o mediante conectores, con cables y calibre adecuado, que no impidan retirar la cubierta en caso necesario.

G. ESTANDARES:

El diseño, y ejecución de la construcción y pruebas del tablero deben cumplir con los requerimientos establecidos en las publicaciones más recientes de las normas revisadas NEMA SG-5 "Power Switch Gear Assemblies" y en los estándares ANSI-C37.20 "Switchgear Assemblies including Metal-Enclosed Bus" aplicables.

H. CONDICIONES DE SERVICIO:

El equipo debe ser adecuado para operar en las siguientes condiciones:

a) Altura	Hasta 1000 msnm
b) Temperatura ambiente	5°C - 45°C
c) Humedad relativa	40% - 90%

I. CONSTRUCCIÓN DEL GABINETE DE CONTROL Y PROTECCIÓN (PC&M)

1) General

El gabinete deberá ser construido con la lámina de acero lisa con espesor adecuado, reforzada con armazón de ángulos o canales, con bordes doblados, unidos con cordón de soldadura completamente terminada. En el lado exterior de las superficies no debe tener juntas o topes. Todos los tornillos y pernos usados para ensamblar armazones, abrazaderas para soporte y aparatos deberán ser suplidos con arandelas de presión u otros medios de fijación. Las orillas verticales de los paneles deberán ser formadas y dobladas de tal manera que entre los bordes expuestos no pase un calibrador de 0.8 mm. Para prevenir el encorvamiento de los tableros, todos los aparatos pesados deberán ser soportados adecuadamente por medio de refuerzos interiores. El tablero, sus armazones y equipo deberán hacer juego y deberán presentar una apariencia nítida cuando sean ensamblados. Los claros mínimos entre panel y conexiones eléctricas deberán ajustarse a las normas aplicables y deberán lograrse sin necesidad de cortar las estructuras de acero adyacentes. Se deberán proveer respiraderos o persianas donde sea requerido para dar una ventilación adecuada. No debe usarse ventilación forzada.

Todas las aberturas para ventilación deberán ser provistas con pantallas, resistentes a la corrosión, y prevenir entrada de insectos y roedores. A menos que se especifique de otra manera, las puertas del tablero donde se requieran, deberán proporcionarse completas con bisagras escondidas, cerraduras, con pernos en la parte superior e inferior y un cerrojo en el centro operado por medio de una manija. La manija debe tener un enllavamiento interno. La clase de protección será NEMA 3 o IP similar o superior. La parte frontal del gabinete deberá ser de doble puerta: una puerta interior con marcos o estructura metálica con soportes de fijación para los equipos que se instalarán en la parte frontal; los espacios disponibles para instalaciones futuras, deberán ser tapados con láminas del mismo material y pintadas del mismo color del resto del gabinete; Y una puerta exterior, que deberá tener una ventana transparente de material de policarbonato, resistente a golpes y rayones, de tal manera que se pueda ver el equipo de control instalado en la parte frontal, esta puerta debe tener un límite de apertura hasta aproximadamente a 105 grados, esta puerta frontal debe tener un micro-switch de tal manera que cuando se abra, se encienda automáticamente la lámpara que ilumina el interior del gabinete; la puerta interior debe abrir hasta donde lo permita la exterior pero no menor a 90°. En la parte trasera deberá tener puerta con bisagras, esta puerta debe abrirse para acceder al equipo instalado en esta zona. Las paredes laterales deberán ser diseñadas de tal manera que se puedan remover, permitiendo así ampliaciones futuras a cada lado y utilizando estas mismas paredes laterales cuando se hagan las ampliaciones.

El acceso desde las canaletas de cables deberá ser a través de tapaderas en la base del gabinete, atornillables, de acero resistente y suficientes agujeros para acomodar la entrada de todos los cables necesarios; estos agujeros deberán tener en su circunferencia un bushing aprobado para evitar corte o abrasión en la chaqueta (jacket) de los cables. Para la construcción del gabinete, deben considerarse las siguientes dimensiones típicas, altura = 2.20 m, ancho = 0.80 m, fondo = 0.80 m, el color del tablero deberá ser de color Gris RAI-7035, el tablero deberá tener en la parte superior una etiqueta que identifique la sección de

control, estas etiquetas deberán ser un material de lámina de plástico y adheridas adecuadamente; el texto de la leyenda en las etiquetas será de color blanco, el fondo de la etiqueta será de azul oscuro.

2) Arreglo y Marcaje de Aparatos

El Contratista deberá proponer dibujos del arreglo general para revisión y si la ENEE lo requiere deberá hacer cambios en el arreglo del equipo montado en los paneles. El diseño del equipo y el arreglo de aparatos deberán ser tales que exista un espacio adecuado para inspección y mantenimiento de alambrado, terminales y equipos. El equipo instalado detrás de los paneles, deberá ser montado de tal manera que los pernos de montaje y los terminales sean accesibles sin necesidad de remover otros aparatos. El nombre o el número de aparato, según las normas ANSI, deberá ser marcado sobre la parte posterior de los paneles, cerca del aparato correspondiente. El marcaje de los terminales no deberá ser obstruido por alambrado y cada designación de terminal deberá ser imprimida legiblemente con fluido marcador permanente.

3) Alambrado y Arreglo de Terminales

El cable deberá ser de conductor trenzado con aislamiento termoplástico tipo TFF o similar en maleabilidad, para 600 voltios y deberá ajustarse a los requerimientos ICEA STANDARD No. S-61-402 o NEMA PUB.WC5. Las borneras y cables deberán ir numeradas. Los colores de los cables para conexiones internas en el panel serán tal como normalizados.

Los cables deberán ser blindados. Se usará un sistema adecuado de ductos para el alambrado entre paneles; dichos ductos deberán proveer un fácil acceso para inspección y reemplazo de alambrado. Todo alambrado deberá ser instalado en canales para alambrado y ductos siempre y cuando sea posible. El alambrado expuesto deberá mantenerse a un mínimo, y donde sea usado deberá ser conformado en grupos compactos, juntos y propiamente soportados. Grupos de cables expuestos deberán correr horizontalmente rectos, con radios cortos y curvas en ángulo recto. Cada cable deberá ser protegido adecuadamente cuando salga de un canal o ducto. Los soportes para alambrado, deberán ser de un material fuerte y a prueba de corrosión o acero con acabado resistente a la corrosión. No deberá haber empalmes en el alambrado y todas las conexiones deberán ser hechas con tornillos en los bloques de terminales. Ojetes remachados deberán ser usados cuando los cables sean terminados en terminales de tornillo. Se deberán usar bloques de terminales para interconectar el alambrado entre paneles adyacentes que se hayan dividido para embarque. Donde se requieran conexiones entre paneles estacionarios y paneles oscilantes o puertas con bisagras, se deberán suplir bloques de terminales sobre ambos lados y unirlos con alambre suelto con suficiente longitud. Los bloques de terminales para la conexión de cables al equipo deberán ser montados en el lado interior de cada sección, se deberá proveer al menos un 10% de terminales libres. Los terminales y bloques de terminales, deberán ser localizados para disponer la entrada de cables de tal manera que permitan una nítida terminación en dichos bloques de terminales. Se tomarán disposiciones adecuadas para la guía y soporte de los cables desde el punto de entrada, hasta su terminación en bloques de terminales. Los dibujos mostrando el arreglo propuesto de bloques de terminales y soportes para cables de entrada, deberán ser enviados para revisión. Atención especial deberá ser dada al arreglo de alambrado y terminales para permitir que los conductores sean convenientemente agrupados para conexión a un número mínimo de cables externos.

El arreglo de terminales estará sujeto a aprobación.

Se deberá colocar borneras cortocircuitables para transformadores de corriente. El cable de control deberá ser resistente a la humedad, y al aceite, multiconductor.

4) Arreglo de Fases

Las conexiones de arreglos trifásicos deberán estar en orden ABC de izquierda a derecha, y de arriba hacia abajo.

5) Aterrizaje

El gabinete deberá tener un sistema de aterrizaje tipo barra de cobre para tierra, con una sección no menor de 6x25 mm, deberá ser empernada a la armazón de cada sección de tal manera que exista un buen contacto eléctrico. Se proveerán una barra de tierra a lo largo de la parte frontal y otra a lo largo de la parte trasera del gabinete y deberán interconectarse entre sí al final de cada panel. Se deberán proveer los medios en ambos finales de la barra, para la conexión de un cable No. 2/0 AWG (o su equivalente superior) de cobre que la conectará con la malla de tierra.

6) Montaje

El gabinete deberá ser suministrado de tal manera que su diseño y construcción provee todas las estructuras de soporte, izaje y las bases con los agujeros para. Todos los pernos de anclaje deberán ser provistos. Las bases deberán ser empacadas de manera separada y con sus pernos de anclaje y nivel respectivos.

7) Calentadores

Cada tablero será suministrado en su parte interna con calentadores protegidos por rejillas, controlados termostáticamente. Los calentadores deberán estar diseñados para 120 Vca, 60 Hz monofásicos y deberán ser instalados para evitar la humedad y los hongos. Los circuitos de alimentación de los calentadores deberán estar provistos de un interruptor térmico.

8) Acabado de Aparatos Montados en el Panel

Los marcos de las cubiertas, placas, etc., de todos los instrumentos, conmutadores, medidores y otros aparatos montados en los gabinetes, deberán tener un acabado de color negro u otro aprobado por el cliente.

9) Placa de Datos

Cada pieza de equipo montada en o dentro de los gabinetes deberá tener una placa de datos. Deberán ser hechas de superficie negra laminada, mica de núcleo blanco o laminada plástica, con letrero grabado sobre la superficie exponiendo el núcleo blanco. El equipo del tipo desmontable deberá tener la placa de datos montada sobre el equipo en un sitio visible cuando este está en su sitio. Dispositivos monofásicos deberán ser identificados por placas de datos con la fase a la cual están conectados. El tamaño de la placa de datos deberá ser 50x130 mm y del tamaño adecuado para las partes internas donde se requiera. Las placas de datos que forman parte del diagrama mímico deberán ser del mismo grueso que las barras en él. Las placas de datos deberán sujetarse a los paneles con tornillos de cabeza

redondeada color negro. La información contenida en cada placa de datos deberá estar en español, de acuerdo con los dibujos y deberá enviarse, junto con muestras de las placas, para ser aprobada.

J. BLOQUES DE TERMINALES

1) Los bloques de terminales para el alambrado de control deberán ser del tipo moldeado, con barreras y valor nominal de corriente y voltaje no menores de 30 amps y 600 volts respectivamente. Los tornillos de las terminales deberán ser del tipo con arandela, de un tamaño no menor que No. 10 y de un largo suficiente para conectar dos conductores No. 10 AWG o su equivalente superior. Se deberán suplir regletas de material aislante color blanco sujetos a las secciones moldeadas de cada bloque, para la identificación de circuitos. Cada terminal conectada a un bloque de terminales deberá tener la identificación del circuito marcado en la regleta de designación de circuitos, con tinta permanente.

El arreglo de terminales queda sujeto a aprobación. Una regleta extra de identificación deberá ser suplida con cada bloque de terminales.

2) Los bloques de terminales para conectar secundarios de transformadores de corriente en la llegada de los cables de la yarda deberán ser de tipo corto circuitable.

3) Los bloques de terminales para conectar secundarios de transformadores de potencial en la llegada de los cables de la yarda deberán ser de tipo cuchilla con apertura de circuito.

K. PINTURA

Todas las superficies del gabinete deberán ser pintadas y deberá limpiarse completamente después de la fabricación, por medio de un soplador de arena, cepillado y enjuagado y otros medios. El proceso de limpieza deberá ser seguido inmediatamente por la aplicación de un proceso de lavado inhibidor de herrumbre. Todas las superficies exteriores de los paneles, deberán entonces ser acabadas y pintadas con no menos de dos capas de pintura base. El recubrimiento de acabado, deberá ser una pintura de aceite semicristalizada con propiedades especiales para resistir el calor, aceite y las condiciones climáticas en general. El color será RAI-7035. Las superficies interiores deberán tener dos capas de pintura base y deberán ser acabadas con una capa de pintura resistente al aceite de color claro. Cuatro (4) litros de cada pintura de acabado usada, deberán ser suministrados para retocar las superficies dañadas después de la instalación.

L. DISPOSITIVOS DE MANEJO DE EQUIPO

El Contratista deberá suministrar todos los dispositivos necesarios requeridos para el manejo del equipo durante la erección y el montaje, tales como vigas de levantamiento, eslingas y argollas de levantamiento. El Contratista deberá suministrar todos los dispositivos necesarios para sujetar los componentes y partes a los ganchos de las grúas a usarse. Todas las vigas de levantamiento, argollas, etc., requeridas para sujetar el equipo a los dispositivos de levantamiento a usarse deberán ser provistas en todas las componentes mayores del equipo. Estos dispositivos deberán ser aprobados por ENEE antes de la utilización.

9. DIAGRAMAS, DIBUJOS E INFORMACIÓN DE LOS EQUIPOS

F. GENERAL

El Contratista suministrará a la ENEE los dibujos generales y detallados e información de los equipos como se especifica aquí. La información proporcionada deberá ser suficiente para que personal de la ENEE pueda operar y mantener el equipo. Queda a criterio de la Supervisión si la información proporcionada es suficiente.

G. DIBUJOS GENERALES

Los dibujos generales a ser suministrados deberán incluir, sin limitarse a, lo siguiente:

- 1) Dimensiones completas de los paneles y el equipo mostrando las proyecciones de los aparatos y el espacio necesario para la extracción de los equipos y el movimiento de las puertas.
- 2) Vistas frontales, secciones y planos de planta.
- 3) Dimensiones de todos los dispositivos eléctricos y mecánicos.

H. DIBUJOS DETALLADOS

Los dibujos detallados a ser suministrados deberán incluir:

- 1) Lista de materiales para los paneles.
- 2) Capacidades nominales de todos los dispositivos eléctricos y mecánicos.
- 3) Datos de placa de los equipos.
- 4) Diagrama unifilar del sistema.
- 5) Diagrama trifilar.
- 6) Diagramas esquemáticos de todos los sistemas, incluyendo el armado de componentes.
- 7) Alambrado de panel y diagramas de conexión.
- 8) Diagramas de cableado del patio de maniobras al panel.

I. INFORMACIÓN DE LOS EQUIPOS

Deberá incluir, pero no estará limitada a, lo siguiente:

- 1) Información operacional, de funcionamiento y descripción de todo el equipo suministrado.
- 2) Diagramas internos del equipo incluyendo el de bloques, cuando el fabricante lo proporcione, pero no limitado a este.
- 3) Cálculos de ajustes de los relevadores.

4. ILUMINACIÓN

Dentro de los gabinetes se deberán instalar lámparas LED y deberán ser localizadas para proveer un alumbrado adecuado en el interior, tanto al frente como atrás, y sin que la posición

abierta de las puertas desmejore la iluminación. Un interruptor para alumbrado deberá ser provisto en el interior a la entrada de cada puerta del gabinete. Un contacto (tomacorriente) doble, 120 voltios, deberá ser suplido para cada gabinete. Los circuitos de alumbrado y de fuerza (tomacorriente) deberán ser completamente alambrados en conduits y terminado en una caja de unión cerca del final de cada gabinete.

5. INSTRUMENTOS INDICADORES

A. GENERAL

Los instrumentos indicadores deberán ser suplidos de acuerdo a lo estipulado en las normas ANSI/IEE más recientes. Más adelante se menciona un modelo de referencia para el medidor de energía de estado sólido multifuncional, pero si este no tiene los protocolos de comunicación para la terminal RTU requerida, el contratista deberá suplir un indicador con el protocolo requerido.

6. CONMUTADORES DE CONTROL E INSTRUMENTOS

A. GENERAL

1) Bloques de Prueba

Se deberán suplir bloques de prueba en los gabinetes para los circuitos de protección, de tal forma que se puedan aislar las corrientes y voltajes durante la prueba, que el bloque de prueba también aisle los disparos y alarmas de los relevadores de protección cuando esté en modo de prueba, pero que no aisle la alimentación D.C al relevador, debe ser similar o mejor a la marca ABB tipo RTXP18; incluir peineta de prueba, test plug handle como la ABB, RTH18.

Se deberá suplir bloques de prueba en los paneles para los circuitos de medición, que tengan tres (3) entradas y tres (3) salidas de corrientes, cortocircuitables y tres (3) entradas de voltaje más una de neutro, que puedan ser abiertas para aislar en ambos casos, el equipo de medición de los transformadores de instrumentos que alimenta, preferiblemente de las mismas características solicitadas para el equipo de medición, como referencia tomar el modelo FLEXITEST tipo FT-1 marca Westinghouse, siempre y cuando sean sustancialmente equivalentes

Para facilitar la prueba de los dispositivos. Los bloques de prueba deberán ser de tipo tablero, de montaje semirrazante, con cubierta removible y conexiones en la parte interna del tablero. Los bloques de prueba habilitarán el aislamiento completo de los relevadores y medidores de los transformadores de instrumentos.

El número de posiciones será tal que permita la prueba por separado de cada fase del relevador; debe haber una posición "en servicio" y en la posición de prueba, se tendrá, además de la separación de los circuitos principales, un contacto de alarma que señale "Relevadores en Prueba".

Se deberá proveer los paneles de prueba apropiados a los bloques de prueba instalados.

2) Conmutador para disyuntor (perilla)

Deberá tener lámpara incorporada para indicar señalización de cerrado / abierto (estado del interruptor) de acuerdo a la condición del interruptor.

7. PANEL HMI

En la sección donde se detalla las especificaciones técnicas para el **Sistema Integrado de Control Protección y Monitoreo Para Subestación Eléctrica** se indican las características para una HMI.

Las funciones principales del panel HMI serán:

- Representar en forma esquemática la situación y estado de los equipos de maniobra.
- Controlar los equipos de maniobra (interruptores de potencia y seccionadores).
- Indicar los parámetros eléctricos tales como; tensión, corriente, potencia, etc. De las distintas salidas y barras.

8. EQUIPO DE MEDIDA Y DE SEÑALIZACIÓN

5. ALCANCE

Los gabinetes deben ser suplidos con Un (1) medidor potencia activa y reactiva, uno principal y el segundo de respaldo. Estos medidores, además, deben tener capacidades de análisis de calidad de energía y registro de eventos, con oscilografía y forma de onda de corta duración.

6. DESCRIPCION TECNICAS DEL MEDIDOR Y ANALIZADOR DE CALIDAD DE POTENCIA, EVENTOS Y CONTADOR DE ENERGÍA DE ALTA PRECISIÓN

Y. GENERALES

El Medidor de Energía Multifuncional (El Medidor) deberá ser de una marca reconocida, deberá tener la capacidad para ser instalado en sistemas de media y alta tensión, teniendo entradas de voltaje y corriente para ser conectadas con transformadores de potencial y corriente, en sistemas trifásicos con conexión 4 hilos estrella.

Deberá estar provisto de aplicaciones de automatización para subestaciones eléctricas y calidad de energía, notificación y diagnóstico de problemas, análisis de la eficiencia, perdidas y capacidad, monitoreo y control de generación y subestaciones, gestión de la demanda.

Capacidad de muestreo de 1,024 muestras por ciclo, captura de forma de onda hasta 1,024 muestras/ciclo simultáneamente en los tres canales de voltaje y canales de corriente. Debe además tener capacidad para monitorear Calidad de Energía de acuerdo a la norma IEC61000-4-30 Clase S.

Con aplicaciones de automatización de subestaciones y calidad de energía, notificación y diagnóstico de problemas, análisis de la eficiencia, pérdidas y capacidad, monitoreo y control de la generación y subestaciones, gestión de la demanda.

Z. ESTANDARES

El Medidor deberá cumplir con los siguientes estándares de seguridad/construcción:

- 8) ANSI C12.20: precisión Normas ANSI para medidores de clase de 0.2
- 9) ANSI C12.1-2008
- 10) ANSI C12.10: Normas ANSI para medidores de clase de 0.2
- 11) ANSI C12.1: Normas ANSI para medidores de clase de 0.2
- 12) IEC62052-11-2003: Equipos de medición eléctrica (AC) – requerimientos generales, pruebas y condiciones de prueba.
- 13) IEC62053-22-2003: Equipos de medición eléctrica (AC) (Se debe presentar Certificado y Pruebas por un Laboratorio externo reconocido).
- 14) IEC62053-23-2003: Equipos de medición eléctrica (AC) (Se debe presentar Certificado y Pruebas por un Laboratorio externo reconocido).

El medidor también deberá cumplir con los siguientes estándares de inmunidad electromagnética:

- 21) IEEE C.37-90.1-2002: IEEE Estándar de Capacidad de Resistencia a transientes (SWC) Pruebas a relés de protección y Sistemas de relés (ANSI). Pruebas en todas las entradas, excepto los puertos de comunicación de red.
- 22) IEC1000-4-2 (EN61000-4-2/IEC801-2)-2008: Descarga Electroestática (B).
- 23) IEC1000-4-3(EN61000-4-3/IEC801-3): Inmunidad a Campos Electromagnéticos Radiados (A).
- 24) IEC1000-4-4 (EN61000-4-4/IEC801-4): Transientes Eléctricos Rápidos (B).
- 25) IEC1000-4-5 (EN61000-4-5/IEC801-5): Inmunidad a Picos (B).
- 26) IEC1000-4-6 (EN61000-4-6/IEC801-6): Inmunidad en Conductores.
- 27) IEC1000-4-12 (EN61000-4-12/IEC801-12): Inmunidad a Ondas Oscilatorias Amortiguadas.
- 28) ANSI C62.41 -2002: Inmunidad a Picos.
- 29) IEC60068-2-75. Prueba de Resorte Martillo
- 30) IEC60068-2-6. Prueba de Vibración
- 31) IEC60068-2-27 Prueba de Choque
- 32) IEC 60529 Protección de Penetración de Agua y Polvo
- 33) IEC60695-2-1 Resistencia al Calor y fuego
- 34) IEC60068-2-2 Prueba de Calor Seco
- 35) IEC60068-2-1 Prueba en Frio
- 36) IEC60068-2-30 Prueba cíclica de Calor Húmedo
- 37) FCC Part 15, class B: CFR47

- 38) FCC Part 68, Class B: CFR47
- 39) ICES-003, Class B
- 40) EN55022 (CISPR 22), Clase B

En Normas de Calidad de Energía, se debe cumplir con las siguientes especificaciones:

- 3) IEC61000-4-30, Class S (Se debe presentar Certificado y Pruebas por un Laboratorio externo reconocido).
- 4) Standard EN 500160

En Comunicaciones, debe presentar certificado de laboratorio externo para el protocolo

- 2) IEC-61850

AA. FORMA DEL MEDIDOR

El medidor deberá tener disponible las formas 9s, 29s, 35s y 36s, seleccionables por el usuario.

BB. ENTRADAS DE VOLTAJE

Deberá suministrarse con entradas de Voltaje con rangos nominales de máxima escala. Para factores de forma de base 9S: 57-277 V (auto-rango) 3-elementos, 4-hilos.

El Medidor debe estar capacitado para conexiones directas (sin Transformadores de Potencial (PTs) para configuraciones en Estrella con voltajes hasta de 120/277Vac para factores de forma 9S. Para configuraciones con voltajes mayores, acepta TP's con salida en el secundario de 120Vac o 277Vac. Todas las entradas de voltaje proporcionan:

- 3) Aislamiento Dieléctrico de 2500 V RMS, 60 Hz durante 1 minuto.
- 4) Aislamiento a Transientes de 6 kV de pico (1.25/50 μ S) de voltaje L-L y L-GND.

CC. ENTRADAS DE CORRIENTE DISPONIBLES

Deberá ser suministrado con tres entradas de corriente, todas las entradas de corriente serán acopladas por transformador de corriente con salida de corriente nominal de 5 A, máximo 20 A. Sin embargo, deberán ser conectados a sistemas con corrientes entre 1 y 5 amperios cumpliendo con la norma IEC62053-22, Clase 0.2s. Las entradas de corriente deben cumplir con las características siguientes:

- 1) Protección de sobrecarga durante 1 segundo y que no sea recurrente de 500A RMS

(Clase 20).

- 2) Capacidad de medición de niveles de corriente de aplicación continua hasta 20 Amp RMS.
- 3) Capacidades de captura de falla para los valores instantáneos de hasta 50Amp RMS o 70A de pico con el modelo de 20A de entrada de corriente.
- 4) El medidor cumplirá la precisión de medición en el rango de 0.01 a 20A, cubriendo el valor nominal del medidor (Clase 20).

DD. SEGURIDAD / ATERRIZAJE

- 3) El medidor tendrá en la base dos lengüetas para conexión a tierra a la carcasa en la base para asegurar un contacto eléctrico fiable con carcasa.
- 4) El medidor tendrá la opción para permitir un método de puesta a tierra permanente.

EE. FUENTE DE ENERGIA

Las fuentes de alimentación deben tener las siguientes características según el circuito donde se instalen los medidores:

- 15) Entradas Forma 9S: V_a , V_b , V_c , V_{ref} Forma 29S y 36S: V_a , V_c , V_{ref} Forma 35S: V_{ab} , V_{cb} , V_{ref} .
- 16) Sección de cable recomendada 5,26 mm² (10 AWG)
- 17) Tensión nominal
- 18) Forma 9S, 29S y 36S: 57 a 277 V L-N rms (-20%,+25%)
- 19) Forma 35S: 100 a 480 V L-L rms (-20%,+25%)
- 20) El medidor deberá de tener una fuente auxiliar de tensión monofásica, independiente de las entradas de voltaje conectadas a la base del medidor. Los niveles del voltaje auxiliar deben ser 65-120 VAC L-N RMS -15%,+20% (42-69 Hz), or 80-170 VDC -15%,+20%.
- 21) Forma 9S, 29S y 36S: 347 V L-N rms, 600 V L-L rms
- 22) Forma 35S: 600 V L-L rms
- 23) Rigidez dieléctrica 2500 V rms, 60 Hz durante 1 minuto
- 24) Tensión de impulsos nominal 6 kV
- 25) Categoría de medición/instalación CAT III
- 26) Rango de frecuencia fundamental de funcionamiento 42-69 Hz
- 27) Impedancia de entrada 5 M Ω /fase (de fase a V_{ref})
- 28) Fusible 2 A de acción retardada.

FF. MEDICIONES BÁSICAS

- 12) El Medidor debe poder medir como mínimo los siguientes valores de voltaje:
 - Voltaje de línea a línea por fase
 - Voltaje de línea a línea promedio
 - Voltaje de línea a neutro por fase
 - Voltaje de línea a neutro promedio
 - Porcentaje de Desbalance de voltaje
- 13) El Medidor debe poder medir como mínimo los siguientes valores de corriente:
 - Corriente por fase
 - Corriente de Neutro (medida)
 - Corriente promedio de las tres fases.
 - Porcentaje de desbalance de corriente
- 14) El Medidor debe poder medir como mínimo los siguientes valores de potencia:
 - Potencia Activa (por fase y total de las tres fases)
 - Potencia Reactiva (por fase y total de las tres fases)
 - Potencia Aparente (por fase y total de las tres fases)
 - Factor de potencia real (por fase y total de las tres fases)
 - Factor de potencia en atraso, adelanto y con signo (por fase y total de las tres fases)
 - Desplazamiento del factor de potencia (por fase y total de las tres fases)
- 15) El medidor deberá incluir, al menos, los siguientes valores de energía:
 - Energía acumulada (Activa kWh, Reactiva kVArh, Aparente kVAh)
 - absoluta/con signo.
 - Energía por intervalo (Activa kWh, Reactiva kVArh, Aparente kVAh)
 - absoluta/con signo.
 - Energía condicional (Activa kWh, Reactiva kVArh, Aparente kVAh)
 - absoluta/con signo.
 - Energía bidireccional y por cuadrante
- 16) El medidor deberá proporcionar un valor mínimo / máximo para cualquier parámetro medido.
- 17) El medidor deberá ser capaz de brindar valores derivados para cualquier combinación de parámetros medidos o calculados, utilizando las funciones aritméticas, trigonométricas, y lógicas, como ser:
- 18) Funciones aritméticas: división, multiplicación, adición, substracción, elevación a potencia, valor absoluto, raíz cuadrada, promedio, máximo, mínimo, RMS, suma, suma de cuadrados, exponente, PI, módulo.
- 19) Funciones trigonométricas, coseno, seno, tangente, arco Coseno, Arco Seno,

Arco Tangente, Logaritmo natural, Logaritmo base 10.

20) Funciones lógicas: = ; => ; <= ; <> ; < ; > , AND, OR, NOT, IF.

GG. DEMANDA

- El Medidor debe tener la capacidad de registrar mínimos y máximos de demanda, registros de demanda por interno, demanda acumulada y demanda predictiva en múltiples canales de demanda.
- El Medidor debe tener la capacidad de cálculo de demanda basado en diferentes métodos como demanda en bloque, ventana deslizante, demanda térmica con períodos de demanda programables por el usuario.

HH. PRECISIÓN

- 6) El medidor deberá exhibir menos de la mitad del error de medición de la clase 0,2 exactitud, (ANSI C12.20) sobre la clase 20. El error de medición deberá ser aplicado bajo las condiciones ambientales y factores externos que influyen en los estándares mencionados.
- 7) El medidor exhibirá menos de veinte veces el error de medición de IEC 62053- 23 de clase 2 exactitud de 0.010A-20A. El error de medición deberá ser aplicado bajo las condiciones ambientales y factores externos que influyen en los estándares mencionados.
- 8) El Medidor deberá tener una clase de precisión 0.2s de acuerdo al estándar IEC62053-22 Clase 0.2s.
- 9) El medidor deberá soportar hasta 8 puntos de magnitud y de corrección de fase para cada entrada de voltaje y de corriente.
- 10) El medidor deberá proporcionar la medición de 4 cuadrantes.

II. MUESTRAS

- 3) El medidor deberá tomar muestras a 1024 muestras / ciclo simultáneamente en los tres canales de voltaje y de corriente.
- 4) El medidor deberá ser capaz de realizar detección de perturbaciones de voltaje (sag/swell) en la base de ciclo a ciclo, proporcionando la duración de la perturbación, mínimo, máximo, y el valor promedio del voltaje para cada fase durante el disturbio. Alteraciones menos de un ciclo de duración deberán poder ser detectados. El medidor debe tener la capacidad de detectar Sag/Swell con al menos una duración

de $\frac{1}{2}$ ciclo. Adicionalmente, el medidor debe tener la capacidad de indicar la dirección del evento, es decir, se debe indicar si fue un Sag o Swell, y si el mismo es de procedencia de aguas arriba o aguas abajo con respecto al medidor.

JJ. REGISTRO DE DATOS

- 10) El medidor deberá tener al menos 64 MB de memoria interna.
- 11) El medidor deberá tener al menos 40 módulos para registro de datos de 16 canales cada uno para un total de 320 canales de registro de datos.
- 12) El medidor deberá tener un registro de alta velocidad dedicada de 5 MB para permitir la continua captura de datos de alta velocidad inferiores a un segundo.
 - 13) Cada registro de datos deberá respaldar lo siguiente:
 - Capacidad de grabar cualquier parámetro en el medidor, y realizar múltiples grabaciones en sucesión continua.
 - Los intervalos que se pueden programar manualmente o por medio de condiciones de eventos internos, incluyendo temporizadores periódicos que se quieran analizar.
 - La periodicidad de almacenamiento en memoria debe ser configurable por el usuario y debe ser flexible permitiendo grabar información de facturación a 15 minutos y por separado información de calidad de energía a 10 minutos. El periodo de almacenamiento mínimo debe ser de $\frac{1}{2}$ ciclo y el máximo de 100 años.
 - El número de registros (depth) por cada dato grabado, y las condiciones de llenado de la memoria deberá ser programable (dejar de grabar cuando se llene o sobre escriba sobre la información más antigua)
- 14) El medidor almacenará todos los datos de intervalo y de ingresos críticos en caso de pérdida repentina de la energía.
- 15) El medidor almacenará todos los datos internos y de ingresos críticos en caso de pérdida repentina de la energía.
- 16) Todos los parámetros registrados por el medidor se almacenan en la memoria no volátil en el caso de una interrupción.
- 17) El medidor deberá tener un registro de eventos con marca de tiempo con las siguientes características:

- El dispositivo soportará 500 eventos por lo menos.
 - El número de grabaciones en el registro es programable, hasta un máximo de 20000 eventos.
 - Cada evento será grabado con la fecha y hora del evento, la causa del mismo, y el efecto del evento, juntamente con la prioridad del evento.
 - Cada evento relacionado con parámetros que poseen punto de ajuste (setpoint), operación de relé, y autodiagnóstico serán grabados dentro del registro histórico de eventos.
 - Las estampas de Tiempo tendrán una resolución de 1 mili segundo.
 - Las estampas de Tiempo podrán sincronizarse dentro de 100 ms entre dispositivos que estén sobre el mismo medio de comunicación serial.
 - El intervalo de respuesta mínimo para grabación de eventos será de $\frac{1}{2}$ ciclo (8.3ms) para alta velocidad y 1 segundo para otro tipo de eventos.
 - La prioridad de eventos de activación por medio de punto de ajuste (setpoint) será programable.
 - El número de registros en el histórico será programable.
- 18) El medidor deberá ser capaz de registrar cualquier parámetro incluyendo min / max y formas de onda simultáneamente en todos los canales de voltaje y corriente, con muestreo hasta de 1024 muestras/ciclo.

KK. CAPACIDAD DE REGISTRO DE ALARMAS

- 9) El medidor deberá tener capacidad de dar alarma por la activación de diferentes setpoints configurables por el usuario.
- 10) El medidor deberá ser capaz de generar un correo electrónico en una condición de alarma.
- 11) El medidor tendrá una resolución de milisegundos en la marca de tiempo en las entradas de alarmas.
- 12) El medidor deberá ser capaz de operar los relés en condiciones de alarma.
- 13) El medidor deberá soportar condiciones consecutivas de alarmas de alta velocidad que se disparan con una base de tiempo de ciclo por ciclo, sin tiempo "muerto" entre los eventos (es decir, sin necesidad de un rearme el tiempo de retardo

entre los eventos).

- 14) El medidor será capaz de iniciar la captura de registro de datos y/o la activación de salidas digitales, sobre las diferentes condiciones de alarma.
- 15) El Medidor será capaz de controlar cualquier número de relés de salida digitales en una configuración AND u OR, utilizando el modo de pulso o el funcionamiento en modo de activación sostenida, para el control y alarma.
- 16) El medidor deberá ser capaz de combinar cualquier combinación lógica de cualquier número de setpoints disponibles para controlar cualquier función o evento interno o externo.

LL. COMUNICACIONES

- El medidor deberá ser capaz de comunicarse a través de los siguientes puertos en el hardware simultánea e independientemente:
 - Ethernet
 - Serie: RS-232 o RS-485
 - Serie: RS-485
 - ANSI 12,18 puerto óptico
- El medidor deberá soportar cualquiera de los siguientes protocolos de comunicaciones en cualquier puerto capaz de soportar el protocolo:
 - EtherGate
 - DNP 3.0 (a través de Ethernet y Serial)
 - Esclavo Modbus (a través de Ethernet y Serial)
 - Modbus Mastering (a través de Ethernet y Serial)
 - SMTP (a través de Ethernet solamente)
 - SNMP (a través de Ethernet solamente)
 - MV-90 de compatibilidad (a través de Ethernet y Serial)
 - Compatibilidad XML (vía TCP solamente)
 - IEC 61850 (a través de TCP solamente), cumpliendo con IEC61850 Edición 2.
- Los medidores equipados con Ethernet deberán soportar el siguiente número mínimo desconexiones de protocolo de enchufe:
 - Hasta 8 conexiones de cualquier combinación de los siguientes protocolos: Modbus TCP (8 máximo), DNP 3.0 TCP (3 como máximo), Telnet (1 máx.)
 - Al menos 10 Modbus TCP Mastering
 - Por lo menos 5 IEC 61850
 - Al menos 1 FTP

- El medidor equipado con Ethernet deberá soportar el mapeo flexible, de al menos 16 valores digitales a través de la norma IEC 61850 y analógicas.
- El medidor deberá soportar mapeo flexible del protocolo Modbus y DNP3.0 en sus correspondientes puertos Seriales y Ethernet.
- El medidor de potencia deberá tener un puerto IRIG-B para permitir la sincronización de tiempo GPS a una precisión de $\pm 1\text{ms}$ desde una fuente de tiempo IRIG-B.
- El medidor de deberá contar con un puerto Ethernet habilitado para Internet para realizar estas funciones:
 - Automáticamente enviar notificaciones de alarma al correo electrónico o actualizaciones de estado del sistema programado, los mensajes enviados por el medidor se pueden recibir como cualquier mensaje de correo electrónico normal, los registros de datos también se pueden enviar de forma controlada por eventos o programadas.
 - Capacidad de poder diseñar páginas web personalizadas dentro del medidor, que permita la visualización de los valores en tiempo real y de información básica de calidad de potencia utilizando un navegador web estándar, La configuración básica del medidor también debe poder ser visualizada a través del navegador.
 - Integración con informes personalizados, hoja de cálculo, base de datos y otras aplicaciones en datos compatible con XML.

MM. ENTRADAS/SALIDAS DIGITALES

- 6) El medidor deberá ser capaz de tener integradas ambas señales digitales (I/O) y un módulo de expansión para separar las señales digitales y permita extender las capacidades de I/O.
- 7) El Medidor deberá tener de fábrica 3 entradas digitales Forma A y 4 salidas digitales Forma C integradas dentro del equipo.
- 8) El medidor deberá tener 4 salidas digitales forma C, 1 salida digital forma A y 1 entrada digital forma A.
- 9) El módulo de expansión I/O puede contener cualquiera de los siguientes grupos de I/O:
 - 8 entradas digitales y 8 salidas digitales (4 Forma A, 4 Forma C)
 - 8 entradas digitales y 4 salidas digitales (4 Forma C) y 4 salidas analógicas (0 a 20 mA, escalable de 4 a 20 mA)

- 8 entradas digitales y 4 salidas digitales (4 Forma C) y 4 salidas analógicas (-1mA a 1 mA)
- 8 entradas digitales y 4 salidas digitales (4 Forma C) y 4 salidas analógicas (2 de -1mA a 1mA y 2 de 0mA a 20 mA)

10) El medidor tendrá salidas digitales que soportan el funcionamiento del relé de impulsos de salida para kWh total, kWh importados, kWh exportados, kVArh total, kVArh importado, kVArh exportado, y los valores kVAh.

NN. PANTALLA

7) El Medidor deberá tener una pantalla LCD configurable por el usuario, con tres modos de operación: Modo Normal, Modo Alternativo y Modo Prueba. El usuario deberá tener la capacidad de poder configurar las pantallas que desee en cada modo de operación.

8) El medidor deberá mostrar todos los datos en la pantalla del panel frontal.

9) El medidor tendrá una pantalla personalizada programable por el usuario que es capaz de mostrar hasta 4 datos en una sola pantalla.

10) El medidor deberá ser capaz de mostrar representaciones gráficas avanzadas de medición, la información incluida en los componentes espectrales mínimos, simulador de disco, horas vatios, espectro de armónicos y diagramas vectoriales.

11) El Medidor deberá contar con al menos 80 pantallas configurables por el usuario.

12) Los tipos de pantalla con los que debe contar el medidor son:

- Numéricas: Despliegue de 1, 2, 3 o 4 variables simultáneamente.
- Numéricas: Despliegue de 1, 2 o 3 variables simultáneamente con estampado de tiempo.
- Datos de fábrica: Capacidad de despliegue de la información del propietario, subestación y circuito en donde está instalado el medidor.
- Histograma: Espectro de armónicos hasta el orden 63 con información de THD de voltaje y corriente (total, pares e impares); despliegue de pantalla de histogramas de armónicos de corriente con factor K y factor de pico.
- Fasores: desplegar información por fase en formato de diagrama fasorial, incluyendo ángulo de fase y magnitudes de voltaje y corriente.

- Simulador de disco.
- El medidor deberá ser capaz de que le usuario pueda seleccionar desde el panel frontal la escala de datos (kWh y MWh).
- Registro de Eventos.

OO. PROGRAMACION

8) El medidor deberá ser programable:

- Parámetros básicos: la escala de voltaje de entrada, el modo de conexión (Wye, Delta, monofásico), escala de corriente de entrada, entrada y salida de las escalas auxiliares, y los parámetros de configuración de las comunicaciones son programables desde el panel frontal.
- Todos los parámetros básicos descritos anteriormente, adicionalmente los setpoint del relé y los cambios en los parámetros del perfil de carga deben poder ser programados a través del puerto de comunicaciones utilizando una PC portátil o de una terminal remota.
- Que sea posible la configuración personalizada de todos los parámetros operativos a través de una gráfica, lenguaje de programación flexible.
- La configuración del dispositivo se debe realizar utilizando módulos programables, vinculables entre sí de manera arbitraria para crear funcionalidad arbitraria. Algunos ejemplos de tipos de módulos incluyen min, max, setpoint, entrada y salidas digital.

9) Seguridad del medidor: el medidor deberá contar con un Hardware Lock, para poder proteger la programación relacionada con la facturación como la relación de TP's, TC's, almacenamiento de los parámetros de facturación en memoria, intervalos de demanda, etc.

10) El medidor debe tener la opción de seguridad avanzada y tener la posibilidad de poder configurar hasta 50 diferentes usuarios.

11) La seguridad avanzada debe estar disponible desde el panel frontal del medidor.

12) Cuando existe un evento ocasionado por el usuario, tales como reset, login exitoso, login no exitoso, cambio de configuración, etc, este debe quedar registrado en los eventos del medidor indicando el usuario asociado a este evento.

13) Habilitar y deshabilitar puertos lógicos en Ethernet, tales como HTTP, FTP,

DNP3.0 sobre TCP, sobre TCP cuando estos no están en uso.

14) Habilitar y deshabilitar los puertos físicos de comunicación incluyendo RS-485 y puerto óptico.

PP. CALIDAD DE ENERGIA

6) El medidor deberá:

- Poner a disposición los indicadores estadísticos de la calidad de la energía en la pantalla del panel frontal.
- Monitorear el valor de cualquier indicador estadístico de la calidad de la energía (presente, predicciones, promedios o valor manipulado de otra manera) con un setpoint de referencia absoluto o relativo. Cuando se supera un punto de ajuste de este tipo, emitir una alerta por correo electrónico o habilitar el control a través de una interfaz local al equipo de mitigación o control de sistemas a través de relés y analógica o salidas digitales.
- Cumplimiento de reportes de acuerdo al estándar EN50160 Edición 4 para calidad de energía.
- Cumplimiento de reportes de acuerdo al estándar IEEE519 2014.

7) El medidor será capaz de enviar los valores de calidad de energía y los indicadores estadísticos a través de comunicaciones o de cualquiera de los siguientes protocolos soportados: ION, Modbus, DNP 3.0, IEC 61850, y FTP.

8) El medidor deberá tener certificación e informes de las pruebas de un laboratorio externo reconocido de los siguientes estándares de calidad de la energía: IEC 61000-4-30 Clase S: IEC 61000-4-15-Flicker, IEC61000-4-7 para armónicos.

9) Todo el medidor a suministrar para este proyecto debe ser certificados en sitio por parte del contratista.

10) Incluir los programas para interrogar los medidores.

QQ. TRANSIENTES

4) El medidor facilitará la detección de transientes sub-ciclo a 1024 muestras / ciclo.

5) El medidor debe ser capaz de capturar la forma de onda de transitorios con una duración de al menos 20µseg.

6) Adicionalmente, el medidor debe tener la capacidad de indicar la dirección del transiente, es decir, se debe indicar si el transiente, es de procedencia aguas arriba o aguas abajo con respecto al medidor.

RR. CAPTURA DE FORMA DE ONDA

- 5) El medidor deberá ser capaz de realizar 1.024 muestras / ciclo en la grabación de captura de forma de onda de ciclo simultáneamente en todos los canales de medición de corriente y tensión.
- 6) El medidor deberá tener 14 grabadoras de formas de onda oscilográficas programables. Cada grabadora de forma de onda debe tener las siguientes características:
 - Capaz de grabar una representación digitalizada de cualquier tensión de fase de señal de corriente sin tiempo muerto entre dichas grabaciones, y la capacidad de desencadenar grabaciones múltiples en sucesión continua, y a diferentes resoluciones de forma simultánea.
 - Tener activado y hacer funcionar en modo manual o a través de condiciones de operación interna, incluyendo el temporizador periódico o actividad del setpoint.
 - Alta velocidad de disparo es soportada por la alta velocidad del registro de datos.
 - Deberá poderse programar el número de grabaciones de cada dato grabado y las condiciones de llenado de memoria.
- 7) El medidor será capaz de grabar de forma continua para capturar formas de onda de larga duración. La duración de la captura de forma de onda estará limitada por el tamaño de los datos de alta velocidad Memoria de un solo registro.
- 8) El medidor se puede configurar para proporcionar formas de onda de COMTRADE de toda la forma de onda capturada.

SS. MULTI TARIFA (TOU)

- 4) El Medidor deberá tener la capacidad de manejar diferentes tarifas diarias, configuración de cuatro estaciones al año, 20 años calendario.
- 5) El medidor deberá tener capacidad para configurar 4 tarifas diarias.
- 6) El medidor deberá tener capacidad de poder programar hasta 12 días festivos oficiales del país.

TT. COMPENSACIÓN DE PÉRDIDAS DE TRANSFORMADORES Y LÍNEAS DE TRANSMISIÓN

- 3) El Medidor deberá tener la capacidad de manejar algoritmos de compensación de

pérdidas flexibles. De fábrica deberá tener configurada dos metodologías de cálculo:

- Hoja de Prueba (Test Sheet)
- Porcentaje de pérdidas constantes (% Loss Constants)

4) El medidor deberá tener la capacidad de almacenar en memoria la variable compensada, la no compensada y el valor de pérdida. La frecuencia de almacenamiento deberá ser definida por el usuario.

UU. COMPENSACIÓN DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN

- El Medidor deberá tener la posibilidad de hacer la compensación de pérdida de los transformadores de medida de potencial y corriente.
- El Medidor deberá tener la capacidad de poder programar como mínimo 8 factores de corrección de relación y fase.

Se da como referencia la Marca ION 8650 Modelo M8650A4C0H6E0A1A

VV. SOFTWARE

- El suministro de cada medidor de energía suministrado en cada gabinete PC&M debe ser suministrado con su licencia, el contratista debe incluirlo en su oferta indicando en lista de precio de esta licitación.

7. CONVERTIDORES DE MEDIDA

En caso que sea necesario incorporar convertidores de medida para valores de tensión, frecuencia, corriente, potencia activa y reactiva y factor de potencia, estos tendrán las siguientes características:

• Alimentadores de los transformadores de tensión (cuatro hilos)	115 Vca
• Alimentadores de los transformadores de corriente	5 A.
• frecuencia	60 Hz
• Alimentadores auxiliares (solo si se requiere)	125 Vcc
• Precisión	0.2

Los convertidores deberán tener una potencia suficiente para alimentar los instrumentos de medida conectados a él y para atender los equipos de tele medida.

Los convertidores deberán tener un dispositivo de ajuste de la señal de salida que permita compensar los errores que puedan introducir los transformadores de medida,

tales como las caídas de tensión entre los transformadores y los convertidores.

8. RELEVADORES DE PROTECCIÓN Y AUXILIARES

Ya sea que el control y protección estén integrados en un solo dispositivo, o dichas funciones integradas con un dispositivo de control para conexión y desconexión, y las protecciones en relés separados, aplica lo siguiente.

C. GENERAL

Los relevadores deberán cumplir con los requerimientos de la Norma ANSI C37.1 "Relays and Relay Systems Associated With Electric Power Apparatus" y con IEC No. 255-1 y 2 "Electrical Relays". Deberán incorporarse en los relevadores los medios necesarios para prueba de los mismos, estos medios deberán estar dispuestos en forma tal, que puedan aislar completamente los relevadores de los transformadores de instrumentos y otros circuitos externos sin que otros aparatos sean afectados y proveer los medios para prueba, tanto de una fuente de energía externa o con los transformadores de instrumentos, por medio de puntas de prueba multipolares. Un conjunto de puntas de prueba y sus accesorios deberá ser suplido. Las cajas de los relevadores deberán ser del tipo rack de 19" para instalación en tableros, rectangulares, conexiones en la parte posterior y a prueba de polvo. Los relevadores no deberán ser sensibles a la vibración o cualquier golpe.

Todos los relevadores deben estar marcados de manera adecuada con los siguientes datos:

- c) Nombre de fábrica o marca registrada
- d) Tipo de relevador y número de serie

Los ítems a) y b) deberán estar marcados en el relevador, de tal manera que sea durable y se puedan leer cuando el relevador está montado en servicio y sin remover la cubierta.

Los siguientes datos, si no están en (b), deberán ser marcados en el relevador:

- Valores nominales de las cantidades energizantes
- Frecuencia de operación (o el símbolo para dc)
- Tiempo o rango de tiempos de operación y la clase de exactitud

Cada relevador de protección deberá ser prácticamente inmune a errores causados por variaciones en la frecuencia, forma de onda, factor de potencia y efectos de la temperatura en un rango de 0 a 50°C. Todas las bobinas de corriente deberán poder soportar 35 veces su valor nominal por 0.5 s. y todas las bobinas de potencial deberán poder soportar en forma continua un 10% de exceso de su valor nominal sin causar daño alguno a la bobina o al equipo asociado. Los contactos del relevador deberán ser de alta calidad y de un material inoxidable; a donde se requiera, los relevadores auxiliares serán de alta velocidad.

Los relevadores y auxiliares deberán operar correctamente con la relación de los transformadores de instrumentos.

D. RELEVADORES AUXILIARES

El Contratista deberá suplir todos los relevadores auxiliares necesarios para que los sistemas de protección y control cumplan con las funciones especificadas en los documentos de oferta. Los relevadores auxiliares deberán ser instalados en la parte interna de los paneles u otras localizaciones previamente aprobadas.

- El relevador auxiliar de supervisión de circuito de disparo debe realizar una supervisión continua de los circuitos de disparo del interruptor u otros circuitos de control vital, que detecten pérdidas de voltajes, falso contacto, alta impedancia en el circuito supervisado, que detecte además contacto derretidos del circuito de control. Debe tener una fuente de potencia auxiliar con supervisión continua, operación del relé indicada por un led, operación retardada tres (3) segundos para evitar falsas señales de aperturas y cierres de interruptores, que venga con su respectiva base de instalación y que pueda ser instalado en riel tipo DIN, como referencia se da la marca ABB modelo SPER1C1 del cual debe ser similar o mejor.
- El relevador auxiliar deberá ser similar o mejor al modelo RXMC1 de ABB, que pueda ser montado en riel tipo DIN.
- Para el relevador auxiliar de dos estados (dos bobinas) tomar como referencia la marca ARTECHE modelo BJ8 debe ser similar o mejor, 125 V.D.C. con contactos de 15 amperios, 8NC+8NO
- Deberán tener un voltaje nominal de 125 V, con un voltaje de arranque no mayor de 65 V, los contactos del auxiliar deberán tener una capacidad continua de 15 amp. y serán capaces de alimentar una carga inductiva de 11 amp. Los relevadores auxiliares deberán tener un mínimo de 4 contactos normalmente abiertos convertibles.
- El tiempo de respuesta debe ser menor de un (1) ciclo en un sistema de 60 Hz.
- Todos los relevadores anteriores deberán ser diseñados y construidos para climas tropicales y protegidos contra contaminación orgánica.

H. DESCRIPCION TECNICA DE RELEVADORES MULTIFUNCION PARA PROTECCION DE CADA ETAPA DEL BANCO DE CONDENSADORES

3. DATOS GENERALES:

- Voltaje de Alimentación y Control: 125 VDC.
- Voltaje Nominal de Entrada de Potenciales: 3 x 69 Vac (línea a tierra)

- Corriente Nominal: 5 A.
- Frecuencia: 60 Hz
- Montaje: Tipo Rack 19"

4. FUNCIONES DE PROTECCION Y CONTROL

- Sobre corriente de fase y tierra temporizadas (51/51N) fase y tierra (50/50N)
- Protección de sobre y bajo voltaje (59/27)
- Protección contra voltajes de secuencia negativa.
- Restauración automática de voltaje.
- Protección de sobre y baja frecuencia (81O/81U)
- Restauración automática de baja frecuencia.
- Protección contra falla de interruptor (50BF)
- Control de cierre de interruptor manual.
- Varios grupos de ajustes.
- Verificador de sincronismo (voltaje, ángulo de fase y frecuencia) (25)
- Entradas y salidas lógicas programables.

5. FUNCIONES DE MONITOREO Y MEDICION:

MONITOREO:

- Localizador de fallas con registro.
- Registro de operación de interruptores y disparos por fallas.
- Falla de señales de potenciales.
- Factor de potencia.
- Registrador de eventos, reporte de eventos y oscilografía.

4. MEDICION:

- Voltaje (V),
- Corriente (I),
- Frecuencia (Hz),
- Potencia Activa (W)
- Potencia Reactiva (VAr)
- Potencia Aparente (VA)
- Factor de Potencia (PF)

5. INTERFACE DEL USUARIO LOCAL:

- Teclado y pantalla.
- Leds para indicación.
- Puertos del Tipo Ethernet dos puertos uno principal y otro de respaldo y RS-485.

6. PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN: DNP 3.0 TPC/IP, ASCII, IEC 61850.

Se da como referencia el SEL, modelo SEL-351A cat. No. 0351A036X3E54X2 o SEL751A 751A62ADA0X75851630

I. RELEVADOR CONTRA FALLA DE INTERRUPTOR INDEPENDIENTE (BF)

Debe suministrarse un relé 51BF por cada etapa para, instalado en los tableros (PC&M) a suministrar en el proyecto, deberá cumplir como mínimo las siguientes características técnicas

Este relevador se empleará para las siguientes aplicaciones:

DATOS GENERALES:

- Voltaje de Alimentación y Control: 125 VDC.
- Voltaje Nominal de Entrada de Potenciales: 3 X 69 Vac (línea a tierra)
- Corriente Nominal: 5 A.
- Frecuencia: 60 Hz
- Montaje: Tipo Rack 19"

Aplicación	Función
Alimentador de cada etapa del banco de condensadores	Protección contra falla de interruptor independiente para cada interruptor (50BF) Lógica de control para dos interruptores. Disparo con opción monopolar y tripolar. Control de cierre de interruptor manual. Varios grupos de ajustes. Verificador de sincronismo (voltaje, ángulo de fase y frecuencia) (25/27) Entradas y salidas lógicas programables. Recierre incorporado (79). Registrador secuencial de eventos (RSE) Localizador de falla (LF) Oscilografía (OSC)

INTERFACE DEL USUARIO LOCAL:

- Teclado y pantalla.
- Leds para indicación.
- Puertos del Tipo Ethernet dos puertos, uno principal y otro de respaldo, RS-232 y RS-485 (ambos).

PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN: DNP3. TPC/IP, ASCII, IEC 61850.

Se da como referencia el SEL-352 modelo cat. No. 03523132531X4X1. o SEL 352 035231325H1X4X1

11.COMPONENTES DE LOS TABLEROS

El contratista debe considerar en el suministro del(los) gabinete(s), como mínimo los siguientes componentes:

- Gabinete tipo Swing Rack acceso frontal y posterior.
- Anunciador de alarmas.
- Dispositivo de control automático del banco de condensadores.
- Relevadores de protección de corriente, voltaje y desbalance neutro.
- Un (1) Analizador de calidad de potencia, analizador de eventos y contador de energía de alta precisión
- Relevador de supervisión de bobinas de disparo
- Blocks de prueba para medidores
- Blocks de prueba para protecciones
- Peinetas de prueba
- Relevadores auxiliares
- Switch
- Controlador de bahías
- Reloj satelital
- Material misceláneo: Tablillas, fusibles, MCB's, Resistencia calefactora, alumbrado, etc

En las subestaciones donde no se hará ampliación para los tableros nuevos, el tablero PCYM deberá instalarse y acoplarse a los existentes, de tal manera que no afecte el libre acceso a los tableros existentes.

12.ESQUEMA DE CONTROL Y PROTECCIÓN PARA BANCO DE CONDENSADORES.

A continuación, se detalla de forma general como deben funcionar los esquemas de protección, control y monitoreo para cada etapa de banco de condensadores.

a) Control

El control debe poder realizarse desde una HMI de bahía, una HMI de subestación, si existe, y desde un mímico de gabinete, como respaldo.

Tanto las HMI, como el relevador de protección de corriente y/o tensión enviarán información hacia el Centro Nacional de Despacho (CND).

Deberá existir también control desde el CND.

Los equipos pueden ser operados desde los niveles de control indicados, pero solo desde un nivel a la vez. No se permite la doble operación de equipos, por ejemplo, dos cierres de un interruptor.

b) Supervisión

El estado de cada equipo de maniobra será supervisado continuamente y se emitirá una alarma cuando un cambio de estado no es producido por un comando.

Por lo que el sistema deberá contar con las siguientes características:

- Adquisición de datos desde el campo para ser almacenados en la base de datos del sistema centralizado de la subestación.
- Capacidad de adquirir y procesar alarmas fugases o transitorias
- Validación de datos y clasificación de señales, lo cual permitirá indicar las señales que se encuentran alarmadas.
- Comparar los valores medidos con los límites de operación y marcar aquellos puntos que sobrepasen algún límite.

c) Enclavamientos

Esta función será de tipo convencional, se hará con lógica

d) Medidas

En el HMI local estarán disponibles las medidas de corriente, tensión, potencia activa y reactiva, frecuencia, etc., las que serán calculadas directamente de las entradas de corriente y tensión de los transformadores de medida.

El error total de las medidas no será mayor de 1%, incluidos los errores de los conversores de la transmisión a plena escala de corriente o tensión.

e) Alarmas y eventos

En toda la bahía se prevé un tablero de alarmas con señales luminosas y acústicas, al cual deberá alambrarse las alarmas.

Todos los eventos y alarmas, generados en la bahía, en las unidades de control, en las unidades de protección, en los servicios auxiliares, etc., serán desplegados en la lista de eventos de la subestación.

Los eventos y alarmas deberán presentarse con la fecha y hora de la ocurrencia, con una resolución de 1 ms.

f) Sincronización horaria

El tiempo en el sistema debe ser controlado por un reloj externo. La señal de sincronización se distribuye a las unidades de protección y control mediante la señal estándar IRIG-B. La resolución será de $\pm 1\text{ms}$.

g) Autodiagnóstico

Todos los equipos componentes de automatización y protección deberán tener la capacidad de autodiagnóstico continuo. El autodiagnóstico continuo consiste en reportar el estado operativo del equipo componente, así como el estado de la comunicación con el mismo. Ambas alarmas son enviadas hacia la interfase de la HMI.

PROTECCIONES**Protección primaria (50/51/59NC)**

La protección primaria se deberá realizar con un relevador digital multifuncional, el que será utilizado para protección de sobre corriente instantánea y temporizada además de sobre voltaje de neutro (desbalance), como funciones principales, incluyendo control, monitoreo, localización de fallas y automatización.

La función principal de este relevador será funcionar como protección de sobre corriente instantáneo y temporizado (50/51) y sobre voltaje de neutro (59NC), operando sobre el interruptor al presentarse una condición anormal en el alimentador del banco de capacitores.

El relevador enviara orden de disparo sobre el interruptor y almacenara en memoria el evento generado por operación de protección de sobre o bajo voltaje (59/27), el modelo de relevador debe ser igual o superior al SEL-451A P/N 0351A042X3E5422

Protección secundaria (27/59)

La protección secundaria se deberá realizar con un relevador digital multifuncional, el que será utilizado para protección de sobre y bajo voltaje como función principal, incluyendo control, monitoreo, localización de fallas y automatización.

La función principal de este relevador será funcionar como protección de sobre y bajo voltaje (59/27), operando sobre el interruptor al presentarse una condición anormal en el alimentador del banco de capacitores.

El relevador enviara orden de disparo sobre el interruptor y almacenara en memoria el evento generado por operación de protección de sobre o bajo voltaje (59/27), el modelo de relevador debe ser igual o superior al SEL-351A P/N 0351A042X3E5422

Control De Interruptor

Las órdenes de abrir y cerrar el interruptor, generadas por el control automático de cada banco, y de seccionadores, deberán provenir del HMI de bahía, HMI local y como respaldo, del MIMICO.

El cierre y apertura del interruptor deberá ser verificado por uno de los relés multifuncionales, la selección de voltajes de bus, para lograr el cierre será alambrada en el tablero de protección, medición y control, para la verificación de sincronismo al cierre del interruptor.

Los disparos sobre el interruptor debidos a la operación de las protecciones del alimentador deberán provenir directamente de los relés multifuncionales hacia los relevadores auxiliares de disparo, los que deberán ser de alta velocidad para reducir el tiempo de operación sobre el interruptor.

Este relevador deberá operar sobre un relevador de bloqueo sostenido (86FI o 86BF), que será el encargado de enviar la orden de disparo a cada una de las bobinas de disparo de los interruptores correspondientes, así como también impedir el cierre (bloqueo) de dichos interruptores una vez operada la protección, hasta que sean repuestos manualmente.

El esquema deberá contar con la función de supervisión de cada una de las bobinas de disparo del interruptor (disparo 1 y disparo 2), la cual generará una alarma en caso de que alguna de las bobinas se encuentre imposibilitada para realizar su función cuando esta sea requerida.

Dicha función monitorea constantemente las bobinas de disparo sin importar la posición del interruptor (abierto o cerrado), brindando con esto un esquema de protección y control con alta confiabilidad.

Deberá ser posible monitorear alarmas provenientes del interruptor, tales como:

- Falla del interruptor
- Mecanismo del interruptor bloqueado

Estas alarmas deberán ser alambradas al panel de alarmas local y enviadas a través de este al nivel superior.

Los mandos de apertura y cierre de cuchillas deberán ser realizados por HMI y/o MIMICO, con bloqueo a la apertura con el interruptor en posición de cerrado.

La señalización de la posición de las cuchillas será reportada a los niveles superiores de supervisión y control, vía relé multifuncional. Esta indicación será tomada directamente de los contactos de campo que energizaran las entradas de los relevadores correspondientes, así mismo actuaran sobre un relevador de reset eléctrico del que se obtendrá la duplicación de contactos para realizar el control correspondiente, incluido la indicación de posiciones a la RTU.

Cuadro De Alarmas Locales

La siguiente lista muestra las alarmas mínimas, que deberán ser reportadas de forma local en la subestación, en el cuadro de alarmas:

Operación protección 51F
Operación de protección 51N
Operación 27
Operación 59
Operación 59NC por etapa
Falla de Interruptor
Falla de Seccionador
Falla de sincronización
Falla de bobina de disparo 1 y 2 de cualquiera de los interruptores.
Operó 50FI
Baja presión SF6
Bloqueo por baja presión SF6

CONTROL DE CUCHILLAS

Los permisivos de control de apertura de cuchillas, deberán ser alambrados físicamente de los contactos auxiliares de estado del interruptor de potencia, de manera que no se permita la apertura de las seccionadoras, con el interruptor de potencia cerrado.

Los mandos de apertura y cierre de cuchillas deberán ser realizados vía controlador de bahía con su respectivo respaldo de mandos, los que se podrán ejecutar de manera local, o remota desde el ODS.

La señalización de la posición de las cuchillas será reportada a los niveles superiores de supervisión y control. Esta indicación será tomada directamente de los contactos de campo; así mismo actuarán sobre un relevador de reset eléctrico del que se obtendrá la duplicación de contactos para realizar el control correspondiente, incluida la indicación de posiciones a la RTU.

13.DISPOSITIVOS E INTERCONEXIÓN

Los IEDs se conectarán vía Ethernet a la red interna existente de la Subestación, a través de fibra óptica, mediante protocolo IEC 61850 y DNP 3.0 (lo que exista), y conectados a las HMIs y RTU. A futuro, todos los equipos deberán poder interconectarse mediante IEC 621850

Además de los equipos (IEDs) de control de conexión/desconexión, de protección y de medición, debe instalarse un switch de comunicaciones capa 2 (como referencia, el SEL2730M0ARAA1123AAAAX0) para realizar la conexión de red de los equipos proyectados con los equipos existentes, y también a través de dicho switch integrarse al sistema de control de la subestación.

A través de una UCB se hará la conexión y desconexión automáticas de las etapas, así como los comandos desde las HMIs o desde el ODS. También coleccionará las señales desde los equipos de yarda y registrar parámetros instantáneos e integrarlos en el sistema de control para su monitoreo en la HMI y el ODS.

Debe instalarse una HMI de bahía, 10.4 pulg., para control local y visualización estados y parámetros instantáneos de la instalación, por etapa y banco completo, y señales de alarma.

Deben instalarse también Gateways para la ciberseguridad de la instalación (Referencia SEL3620).

El sistema de control será capaz de realizar controles para la operación de cada etapa del banco de condensadores en automático, modo manual local (IHM o PCyM) y modo manual remoto (ODS).

El contratista deberá:

- i. Integrar a través de protocolo de comunicaciones DNP3.0 TCP/IP todos los equipos al sistema existente en la subestación, HMI y RTU.
- ii. Realizar y probar cada una de las señales del mapa de datos que ENEE considere conveniente sean necesarias supervisar en la HMI y SCADA del ODS.
- iii. El registro, visualización y control de las señales de ingeniería aprobadas en la IHM de bahía.
- iv. Ejecutar el protocolo de aceptación en sitio (PAS) que la ENEE tiene definido para el sistema de control.
- v. Suministrar e instalar los materiales necesarios, tales como:
 - a) Fibra óptica desde PCyM proyectado hasta el PCyM existente.
 - b) Cable de red par trenzado STP
 - c) Cableado eléctrico.
 - d) Termo magnéticos.
 - e) Ductos para la protección mecánica del cableado de comunicaciones y eléctrico.

Pruebas de aceptación en sitio (PAS)

Las PAS deben ser realizadas con los dispositivos montados y listos para operar. Las pruebas de puesta en operación del sistema de control serán supervisadas por al menos un (1) ingeniero especialista del departamento de control electrónico, quien se encargará de validar las PAS. Para el componente de protección y medición, se hará a través de un especialista en este ramo.

Las pruebas de control deben incluir:

- i. Comunicaciones entre los dispositivos y los controles de bahía.
- ii. Comunicaciones entre los dispositivos y los controles de subestación.
- iii. Comunicaciones entre los dispositivos y el SCADA del ODS.
- iv. Inspección de las instalaciones.
- v. Pruebas de señales de ingeniería a nivel de HMI de bastidor, HMI de subestación, así como a nivel de sistema de control remoto.

Las pruebas de protección y medición incluirán, como mínimo, pruebas de disparo a través de cada relé, con verificación de la operación de los interruptores respectivos y generación de las alarmas correspondientes. Previo a estas, se harán las pruebas con inyección primaria y secundaria correspondientes,

La metodología para la realización de estas pruebas deberá ser acordada entre ENEE y el contratista.

El contratista brindará una capacitación de la operación del sistema PC&M, de al menos 40 horas de duración, antes de dar por iniciado el protocolo de pruebas, para un grupo de entre 6 y 10

personas, tanto en Tegucigalpa como en San Pedro Sula, en un salón con todas las comodidades y recursos estándar; deberá incluir dos (2) coffee breaks y almuerzo. El contratista deberá habilitar un laboratorio temporal para la capacitación práctica; puede considerar el equipo de repuesto para la habilitación de este laboratorio, así como otro equipo que sea necesario, a través del fabricante, para cumplir con el alcance de la capacitación. También deberá coordinar una visita de campo (subestación) para reconocer el sistema de PC&M instalado en la subestación.

El horario de Impartición será de lunes a viernes (8 horas/día: 8:00-17:00).

La capacitación estará a cargo de una (1) o más personas del fabricante de los distintos equipos del sistema de control y del sistema de protección, y estará orientada a:

- a. Puesta en servicio, configuración, y operación de los dispositivos instalados en sistema de control.
- b. Configuración de protecciones e integración de los dispositivos instalados.
- c. Cualquier otra capacitación pertinente al proyecto a realizar, o solicitada por el cliente.

Debe entregarse a cada participante la información técnica referente al curso, de manera digital e impresa, y realizarse en español. Y al final, certificado de la capacitación a cada participante.

El temario específico, duración de cada tema deberá ser acordado entre el ENEE y el contratista.

Pruebas de aceptación en fábrica (PAF)

Las pruebas en fábrica serán atestiguadas por dos (2) ingenieros de ENEE del área de control electrónico y dos (2) del área de protección.

El fabricante deberá brindar una capacitación de la operación del sistema, de al menos 8 horas de duración, antes de dar por iniciado el protocolo de pruebas.

El contratista deberá enviar con al menos treinta (30) días de anticipación el procedimiento para las PAF el cual será revisado y discutido por el ENEE, en español, idioma en el que también se deben realizar las comunicaciones entre el personal de fábrica y el personal de ENEE durante las pruebas; es aceptable que sea a través de un traductor competente en el área técnica. Debe también hacer los preparativos para los viáticos y trámite de cualquier visa necesaria. El contratista debe proporcionar todos los viáticos, según tabla gastos de ENEE, traslados aeropuerto-hotel-aeropuerto y al área de pruebas, así como costos de tramites de visa.

Las pruebas deberán realizarse en un horario entre las 8 am y las 5 pm.

Documentación técnica

La documentación técnica debe incluir, como mínimo:

1. Descripción de los dispositivos instalados.
2. Manuales de mantenimiento y operación
3. Descripción del sistema

4. Descripción de las funciones
5. Instrucciones de operación (para operadores de subestación)
6. Manuales de solución de fallas e instrucciones de mantenimiento
7. Manuales para las herramientas de configuración
8. Planos as-built de diagramas de control de dispositivos montados
9. Planos as-built de montaje de dispositivos y/o gabinetes, o el montaje de dispositivos en gabinetes existentes
10. Planos as-built de diagramas de comunicaciones de dispositivos montados, y cualquier otra documentación pertinente al proyecto a realizar.

Es necesario que los planos as-built se entreguen en formato de archivo CAD editable, y en formato de visualización PDF, y además, al menos tres (3) copias impresas.

Como parte del alcance del proyecto, es necesario reemplazar varias RTUs existentes en los diferentes sitios de instalación de los bancos de condensadores, por limitaciones en su capacidad de memoria. Se indican también las existentes que seguirán en servicio. Ver tabla siguiente.

Subestación	Zona	RTU Existente	Reemplazar con (*)
Bermejo	Norte	G.E D400	
Circunvalación	Norte	G.E D400	
La Puerta	Norte	ELITEL5000	SHERPA R5000
Santa Marta	Norte	ELITEL5000	SHERPA R5000
Villanueva	Norte	ELITEL5000	SHERPA R5000
El Progreso	Norte	G.E D400	
Comayagua	Centro	ELITEL5000	SHERPA R5000
Zamorano	Centro	ELITEL5000	SHERPA R5000

(*) El equipo indicado como remplazo es del mismo fabricante del modelo actual, para garantizar la compatibilidad con los periféricos. Puede ser otro modelo, superior al indicado para reemplazo, pero del mismo fabricante por las razones de compatibilidad indicadas.

- a. Un (1) CHASIS SHERPA R5000
 - b. Una (1) MFA-594 FUENTE 125 DC
 - c. Un (1) MPB-575 MODULO PROCESAMIENTO CPU
 - d. Dos (2) MIP-581 TARJETA DE CONEXIÓN ETHERNET PUERTO RJ45
 - e. Dos (2) MIP-584 TARJETA DE CONEXIÓN ETHERNET PUERTO FO
- ST
 - f. Dos (2) MLE-564 TARJETA DE ENTRADAS DIGITALES 125 VDC
- g. Cuatro (4) MIP-565 COMUNICACIÓN TARJETA SERIAL
- h. Dos (2) MLS-562 TARJETA DE SALIDAS DIGITALES

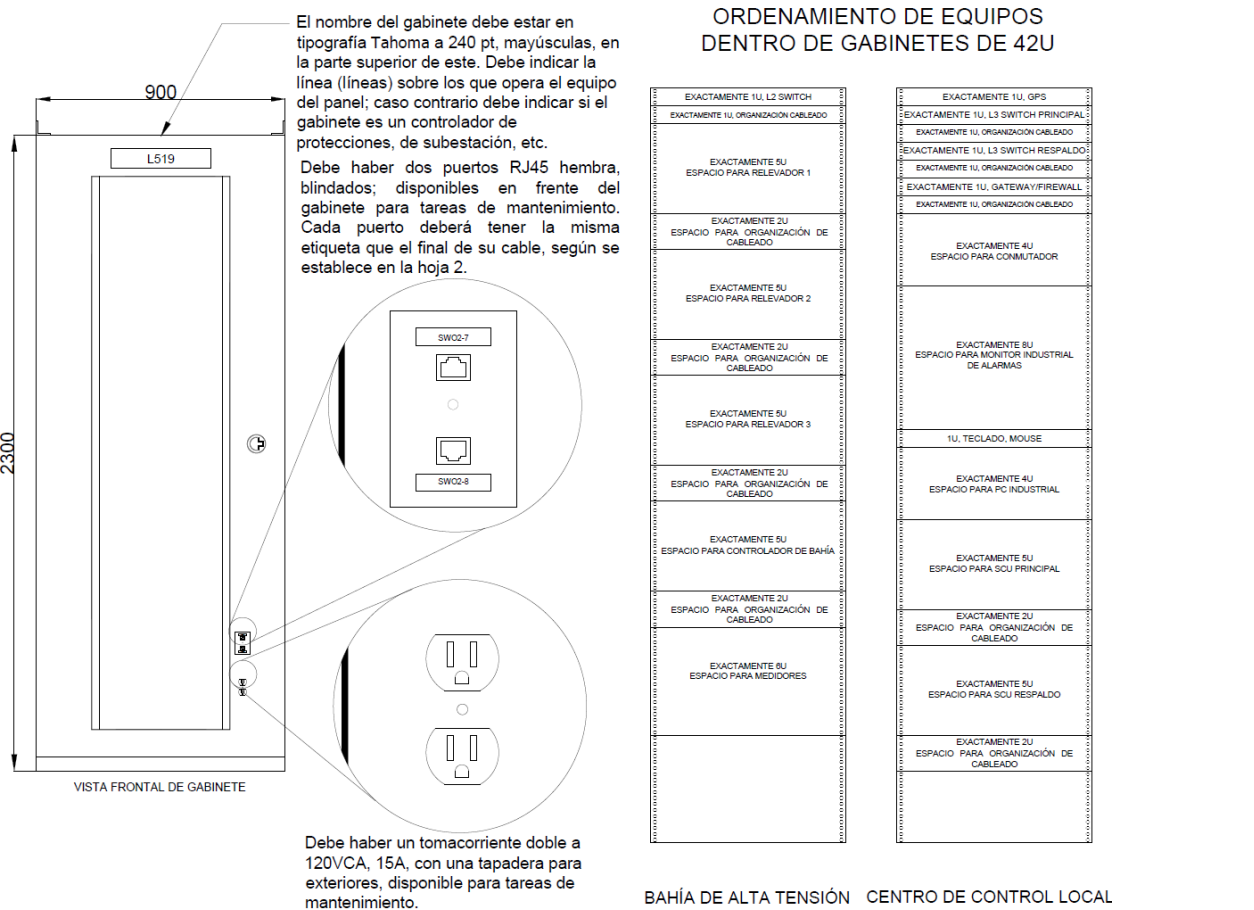
Estas RTUs serán suministradas por el contratista y puestas en el sitio al mismo tiempo que los

gabinetes PC&M, o antes, pero serán instaladas por ENEE, en reemplazo de las existentes.

Gabinete

Con relación al ordenamiento del(los) gabinete(s), se sugiere que se reserven las tres unidades superiores para la instalación del conmutador del bastidor, un espacio de 5U para que el uso de la IHM de bastidor sea ergonómico, y un espacio de 5U en el fondo se reserve para el controlador de bastidor.

El ordenamiento de un gabinete de nivel 1 y un gabinete de nivel 2 se pueden ver en la figura siguiente. Para los bancos de condensadores se utilizará el de Nivel 1, pero con los Gateways instalados en él.



Se debe instalar un sistema de iluminación por luminarias, que permita ver e inspeccionar con facilidad, cada unidad condensadora en cada módulo o nivel de cada etapa.

Características constructivas

Deben instalarse dos (2) luminarias por cada lado de cada etapa, de tal forma que una de ellas contribuya a la iluminación del frente y la mitad del lado correspondiente, y la otra contribuya a iluminar la parte trasera y la otra mitad de ese mismo lado.

Las luminarias deberán estar soportadas en postes de aluminio o de concreto, auto soportados, con una altura tal que la luminaria quede a la altura que permita iluminar desde el reactor hacia abajo. Las luminarias asociadas a los lados contiguos de las etapas pueden compartir el mismo poste.

Los postes deben ubicarse a tal distancia de las estructuras de soporte, de tal forma que no obstaculicen actividades de mantenimiento en cada etapa, pero a la vez deben quedar dentro de la zona de protección del blindaje aéreo.

El cableado de alimentación de las luminarias debe estar por dentro del poste, y llevarse en forma subterránea mediante ductos adecuados en tamaño, hasta una canaleta de cables.

Las luminarias deberá ser tipo LED, 200 W, con sensor automático para apagado y encendido.

Las luminarias de cada etapa pueden compartir un mismo circuito en el tablero de distribución AC, pero derivarse a cada lámpara mediante una caja de derivación dedicada, de al menos característica NEMA 4X.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA MALLA DE TIERRA Y BLINDAJE AÉREO

MALLA DE TIERRA

Generales

En algunos casos, los bancos de condensadores podrían ser instalados en áreas de la subestación hasta las cuales no se extienda la malla de tierra original de la subestación, y en otros casos, podrían instalarse en áreas donde sí exista una malla de tierra de suficiente extensión y también de suficiente capacidad para drenar con seguridad a las personas, la corriente de falla en la zona de los condensadores. O podría ser que se instalen en un área solo parcialmente cubierta por la malla de tierra original.

Diseño de la malla de tierra:

Para los casos en que no haya malla de tierra original, o que se extienda solo parcialmente a la zona de instalación de los bancos, se construirá por completo o se ampliará, dependiendo del caso.

La malla se instalará al menos a 0.5 m. de profundidad del nivel del suelo final, sin considerar la capa de grava.

La capa de grava será de 0.15 m. de espesor.

Los conductores serán de cobre, de al menos AWG 4/0, soldados entre sí mediante el proceso Thermoweld.

1. Área sin malla de tierra original.

En este caso se construirá una malla de tierra para el banco de condensadores; se medirá la resistividad del área donde se construirá la malla de tierra para las tres (3) etapas del banco, hasta al menos 32 m. de profundidad (método Wenner). Se deberá tener cuidado de evitar la influencia de la malla original de la subestación, si sus últimos conductores estuvieran a menos de 20 m. del lado más cercano del rectángulo (o forma parecida) definido por el área de instalación de la malla. Se harán medidas en al menos dos (2) líneas a lo largo del área, y en al menos tres (3) líneas perpendiculares a las anteriores, y una en diagonal.

Esta malla de tierra se conectará a la existente en la subestación, si los conductores perimetrales de esta están a 15 m. o menos de la malla nueva. Se conectarán con al menos cuatro (4) conductores entre ambas, y si la longitud de los mismos es mayor a 5 m., se conectarán estos cuatro (4) conductores entre sí, a la mitad de su longitud, con el método Thermoweld.

Los otros tres (3) lados de la malla nueva deberán ampliarse a partir de su conductor perimetral, con una cuadrícula adicional, de dimensión igual a la mitad de la cuadrícula del diseño. Esto, para suavizar el voltaje de malla en esa zona final.

2. Área con malla de tierra original en forma parcial.

En este caso, si se tiene el plano de la malla original, se deberá ampliar esta, con el mismo diseño, extendiéndola de tal forma que la barra colectora del banco, las tres (3) etapas, el dispositivo de potencial del neutro, y cualquier otro elemento de potencia asociado, estén dentro de la malla ampliada, de tal forma que el último conductor de cobre quede, al menos, a 2 m. medidos desde el equipo o elemento asociado al banco. A partir del conductor perimetral de la ampliación, se deberá hacer una extensión más, con la mitad de la dimensión de las cuadrículas del diseño original. Esto, para suavizar el voltaje de malla en esa zona final.

Si no se tiene información de las dimensiones de las cuadrículas de la malla original, se usarán cuadrados de 5 m.

Consideraciones particulares.

En la periferia de la malla nueva o de la ampliación, se instalarán necesariamente varillas de aterrizaje en los puntos de interconexión de los conductores de las cuadrículas con el conductor perimetral. De igual forma, se instalarán dos (2) varillas, separadas al menos una distancia igual a su longitud, en la parte de la malla a la que se conectan los pararrayos.

Deben preverse dos (2) puntos de medición con su respectiva caja de registro.

Cualquier tramo de cerco existente o nuevo, deberá estar por dentro de la malla, al menos a 1 m. del borde de la misma

Cualquier tramo de cerco existente o nuevo, que esté dentro de la malla de tierra, deberá conectarse a la malla cada 3 m., y cualquier portón, en posición abierto, deberá estar dentro de la malla de tierra, más la dimensión de 1 m. referida antes.

BLINDAJE CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

Todos los equipos instalados como parte del proyecto deberán ser protegidos contra el impacto directo de descargas atmosféricas. Aplica también para cualquier barra tensada, barra rígida o tramo de línea interna que sea necesario construir.

El método a utilizar para el cálculo del blindaje deberá ser el de esferas rodantes, aplicado a cables de guarda, a la altura y configuración necesarias, determinadas por los cálculos respectivos.

Los cálculos deberán ser claros y completos, en la secuencia correcta y complementados con los dibujos necesarios, y de ser necesario, para mostrar con más claridad el diseño, mediante isométricos.

Los cables de guarda se soportarán en postes metálicos o de concreto; en cualquiera de los casos, con el cable de bajada a la malla de tierra, por dentro del poste.

Deberá presentarse, para aprobación, un detalle de conexión del cable de guarda al cable de bajada, y de este a la malla de tierra.

Al estar construida la instalación de protección, se deberá probar cada punto de conexión a la malla de tierra, mediante un medidor de aterrizaje tipo Clamp; con esto, se verifica que el conductor dentro del poste no está roto.

SUPERVISIÓN DE LAS OBRAS

SUPERVISIÓN DE LAS OBRAS

1. ALCANCE

ENEE supervisará todas las obras del Proyecto, sea con supervisión externa o interna; se asignarán técnicos e ingenieros para llevar a cabo dicha supervisión.

El contratista debe incluir en su oferta los servicios de seguridad para alojamientos, oficinas, almacenamiento y demás necesario durante el desarrollo del proyecto

2. GENERAL

La supervisión velará por el cumplimiento y aplicación de las normas técnicas y procedimientos establecidos de conformidad con el alcance del Proyecto descrito en el contrato firmado entre ambas partes para este proyecto.

La aprobación de los planos, equipo y/o modificaciones, deberá someterse a aprobación de la Supervisión, previo al suministro y/o ejecución.

El Contratista proveerá una Bitácora que se iniciará con suficiente anticipación al inicio de las obras. Conjuntamente con el Contratista, el Supervisor llevará un control y registro diario de las cantidades de material y obra realizadas.

3. APROBACIÓN DE PLANOS, EQUIPO Y MATERIAL

Los planos para construcción, especificaciones técnicas de equipo y especificaciones de materiales serán entregados a la Supervisión para su aprobación, en caso de ser aprobados se devolverán al Contratista para que hasta entonces éste proceda con la ejecución de las actividades y colocación de pedidos de los equipos y materiales; de no ser aprobados la supervisión los remitirá para que el Contratista haga las correcciones y los someta de nuevo a aprobación.

4. INFORMES

El contratista elaborará mensualmente un informe que constará de un cuerpo y una sección denominada "AVANCE" y una de conclusiones.

En el cuerpo del informe, el contratista describirá detalladamente todos los aspectos relacionados con las obras realizadas durante el mes.

En la sección de "AVANCE" el contratista hará uso de diagramas de Gant y Pert y los desgloses presentados en las obras, se describirá los avances de obra reales y los comparará con lo programado. Explicará las desviaciones que se hayan dado.

La Supervisión presentará el informe del proyecto que le corresponda.

En la sección de conclusiones anotará cualquier inferencia que se desprenda de todo lo anteriormente escrito.

El Supervisor, en su informe hará una evaluación general donde detallará aspectos relevantes que fortalezcan sus conclusiones.

5. CALIDAD DE OBRA

Las obras civiles y electromecánicas realizadas por el Contratista y/o Sub-contratistas serán supervisadas con el fin de garantizar la calidad de las mismas.

Cualquier anomalía detectada en el momento de la construcción será reportada por escrito por la Supervisión, basándose en las normas de ingeniería aplicables, las especificaciones técnicas y de procedimientos del documento de licitación y en las buenas prácticas de ingeniería.

Anomalía es cualquier detalle, procedimiento, método, material, equipo y/o sistema que esté fuera de las normas, especificaciones y buenas prácticas de Ingeniería.

El Supervisor velará por la adopción de medidas de prevención de riesgos a cargo del Contratista, del personal técnico-operativo, y de la mano de obra calificada y no calificada que realicen labores en el proyecto de que es objeto esta Licitación. La contravención de las mismas recaerá en la deducción de responsabilidades legales al Contratista de la Obra.

NOMENCLATURA

A continuación, se describe el sistema de nomenclatura para bancos de condensadores y sus equipos de maniobra, protección y medición.

Para bancos de condensadores en 138 kV.

Se identificará cada etapa, con rótulos metálicos, con texto color negro, sobre fondo color amarillo típico para señalización.

Cada etapa deberá llevar la siguiente identificación:

- Interruptores: 52C1, 52C2 y 52C3
- Seccionadores: 51C1, 51C2 y 51C3
- Transformadores de potencial: 58TPA, 58TPB y 58TPC

(el conjunto de 3 TP's es común a las 3 etapas).

- Cada etapa del banco, por fase: ETAPA 1

C501, FASE A; C501, FASE B; C501, FASE C

ETAPA 2

C502, FASE A; C502, FASE B; C502, FASE C

ETAPA 3

C503, FASE A; C503, FASE B; C503, FASE C

BARRA TENSADA O BARRA

RÍGIDA: B50X, FASE A; B50X, FASE B; B50X, FASE C

(la X será un número que se suministrará al contratista cuando el ODS lo haya definido).

Para bancos de condensadores en 69 kV.

Los equipos se identificarán de la misma forma que los de 138 kV, cambiando solamente el dígito 5 por 4.

2. NOMENCLATURA PARA NUMERACIÓN DE DIBUJOS DE OFERTA

Un aspecto común en la identificación de las diferentes subestaciones es la inclusión de dos letras para identificar la subestación, de acuerdo al siguiente código.

Para unifilares:

UN-__- / __. __

Indica el número global del plano dentro del proyecto

Indica en número de planos por los que esta formado el diagrama de la subestación en mención

Indica en número de plano dentro de la Subestación en mención

Son dos letras que indican el nombre de la subestación a que pertenece el plano

Para planimetrías:

PL-__- / __. __

Indica el número global del plano dentro del proyecto

Indica en número de planos por los que esta formado el diagrama de la subestación en mención

Son dos letras que indican el nombre de la subestación a que pertenece el plano

Para secciones:

SEC-__- / __. __

Indica el número global del plano dentro del proyecto

Indica en número de planos por los que esta formado el diagrama de la subestación en mención

Son dos letras que indican el nombre de la subestación a que pertenece el plano

Para canaletas:

CA-__.

Indica el número global del plano dentro del proyecto

Indica en número de planos por los que esta formado el diagrama de la subestación en mención

Para detalles de aterrizaje:

DAT-__/11.

Indica el número global del plano dentro del proyecto

Indica en número total de planos de detalles de aterrizaje

Indica en número de plano dentro de la sección de detalles de aterrizaje

ALCANCE DE LAS OBRAS PARA LOS BANCOS DE CONDENSADORES

ALCANCE GENERAL DE LAS OBRAS

A continuación, se describe el alcance general de las obras para instalar cada banco de condensadores en las diferentes subestaciones. El alcance más detallado para cada componente, está descrito en secciones anteriores de estas especificaciones técnicas.

5.2.1.1.1 Alcance general.

En las subestaciones donde además de los bancos de condensadores, se instalará un transformador de potencia y sus equipos asociados, se debe hacer una ampliación de la casa de control existente (excepto en la ampliación de la subestación la Puerta, en la que se hace una casa de control en un nuevo predio), para instalar los tableros auxiliares y el(los) gabinete(s) PC&M.

Se deben suministrar e instalar los tableros auxiliares AC y DC necesarios para alimentar los nuevos servicios requeridos por la instalación de los bancos de condensadores (en los casos donde se instala también transformador de potencia, se comparten los tableros de servicios auxiliares), así como un gabinete PC&M para el control y protección de cada etapa del banco, en cada sitio de instalación.

Si no existe grava en la zona de instalación del banco de condensadores, o existe parcialmente, se deberá colocar una capa de 15 cm de grava de roca triturada, no menor de 3 pulgadas ni mayor a 4 pulgadas.

La grava se deberá extender hasta el límite de la ampliación de la malla de tierra que se deberá hacer, si una (1) o más de las etapas del banco queda fuera de la malla de tierra original existente.

Para evitar que la grava se disperse con el paso del tiempo, se debe construir un bordillo de la misma altura que la capa de grava; si una canaleta de cables está ubicada adecuadamente para servir de bordillo, se puede aprovechar.

Ya que lo bancos de condensadores se instalarán en áreas de la subestación donde lo más probable es que no exista malla de tierra, el Contratista deberá construir la ampliación en la forma especificada en la sección correspondiente y como se describe en el numeral 3, adelante..

Todas las componentes de los bancos de condensadores que no estén pre-ensamblados en fábrica, se deberán instalar y poner en servicio siguiendo las instrucciones del fabricante.

Además de lo anterior:

1. Instalación de las tres (3) etapas del banco de condensadores, cada etapa con sus seccionadores tripolares, interruptor de potencia de cada etapa y principal, y sus TCs, transformadores de potencial, reactores, dispositivo divisor de tensión, pararrayos, estructuras de soporte metálicas, cuchillas monopolares por grupo tal como especificado en la sección correspondientes, y fusible y sus soportes y demás elementos que lo componen.
2. Conexionado para cada etapa desde la yarda hasta la sala de control.
3. Instalación del sistema de aterrizaje con uniones tipo thermoweld y conexión a la malla principal existente con conectores soldables, conectores mecánicos en las bajadas para el equipo de la yarda y en sala de control y cercos.
4. Instalación de sistema de blindaje aéreo en la zona donde se hará la ampliación de la instalación del banco de condensadores.
5. Instalación e Integración de los equipos de comunicación, Sistema Integrado de Control Protección y Monitoreo para Subestación Eléctrica HMI, tablero PC&M para el banco de condensadores, y tableros para servicio auxiliares AC y DC.
6. Instalación de luminarias que iluminen, tanto el frente y parte trasera, como los laterales de cada etapa.

5.2.1.1.2 Alcance particular en alta tensión en cada sitio.

Ver los diagramas unifilares proyectados.

Zona norte del país.

Subestación La Puerta, banco de 30 MVar.

En esta subestación, por limitaciones de espacio, las etapas del banco de condensadores se interconectarán con la barra de 138 kV actual, a través de un tramo de línea existente, en una nueva barra de 138 kV en un predio aparte (barra en la que también se conectará un nuevo transformador 138/13.8 kV, 50 MVA y una nueva salida de línea en 138 kV). Además del interruptor de cada etapa, se instalará un interruptor principal para todo el banco.

Subestación Bermejo, banco de 30 MVar.

Esta es una subestación en doble barra, en 138 kV. El banco completo se conectará a ambas barras, en una de las bahías asignadas a una línea de transmisión, a través de un tramo de línea soportada en dos (2) estructuras, hasta la zona de instalación del banco. Aquí se instalará un interruptor principal y uno por cada etapa.

Subestación Circunvalación, banco de 30 MVar.

Esta es una subestación en anillo de cinco (5) elementos, en 138 kV. El banco de condensadores se conectará en un espacio disponible, aumentando el anillo con un interruptor y sus seccionadores, más interruptor principal para el banco y los interruptores de cada etapa.

Subestación El Progreso, banco de 30 MVar.

Esta es una subestación en doble barra en la parte de 138 kV; cada etapa se conectará a una barra tensada, que a su vez se conectará a la doble barra con un interruptor y dos (2) seccionadores, uno por barra.

Subestación Villanueva, banco de 30 MVar.

Esta es una subestación en barra simple, separada en dos (2) secciones por un interruptor. El banco de condensadores se conectará en una de las secciones, con interruptor principal e interruptores de etapas.

Santa Marta, banco de 15 MVar.

Esta es una subestación en barra única, 138 kV.

Las tres (3) etapas se conectarán a una barra tensada, que a su vez se conectará a la barra única existente. No se instalará interruptor principal, solo los de cada etapa.

Zona Centro del país.

Subestación Comayagua, banco de 24 MVar.

Esta es una subestación en barra única, 138 kV.

Se construirá una barra tensada conectada a la barra única, para conectar las tres (3) etapas, cada una con su interruptor, más un interruptor principal del banco.

Subestación Zamorano, banco de 9 MVar.

Esta es una subestación en barra única, 69 kV.

Se construirá una barra tensada conectada a la barra única, para conectar las tres (3) etapas, cada una con su interruptor, más un interruptor principal del banco.

EQUIPO ASOCIADO A LOS BANCOS DE COMPENSACION PARA 138kV Y 69kV

EQUIPO ASOCIADO

Todos los demás equipos asociados para los bancos de condensadores que no están especificados en esta sección como ser: seccionadoras tripolares para 138kV y 69kV, estructuras de soportes metálicas para el equipo asociado, aisladores de tipo estación, aisladores para barra aérea, pórticos de tipo celosía para barra tensada, pararrayos, cables de control y medición y de fuerza, Sistema para red de tierra, blindaje aéreo, especificaciones técnicas para cimentaciones de equipo menor y mayor, tableros de A.C y D.C, Cargador y Banco de batería, que se encuentra en la lista de equipo electromecánicos para los bancos de condensadores, las especificaciones técnicas de estos equipo deben referirse a las secciones de los equipos solicitados para las subestaciones eléctricas.

Anexo 1

CORRIENTES DE CORTO CIRCUITO

PSS®E-33.0.0 IEC 60909 SHORT CIRCUIT CURRENTS

THU, SEP 24 2020 15:00

OPTIONS USED:

- SET SYNCHRONOUS/ASYNCHRONOUS MACHINE POWER OUTPUTS TO P=0.0, Q=0.0
- SET GENERATOR POSITIVE SEQUENCE REACTANCES TO SUBTRANSIENT
- TRANSFORMER TAP RATIOS AND PHASE SHIFT ANGLES UNCHANGED
- LINE CHARGING REPRESENTED IN +/-0 SEQUENCES
- LINE/FIXED/SWITCHED SHUNTS AND TRANSFORMER MAGNETIZING ADMITTANCE REPRESENTED IN +/-0 SEQUENCES
- LOAD REPRESENTED IN +/-0 SEQUENCES
- DC LINES AND FACTS DEVICES BLOCKED
- IMPEDANCE CORRECTIONS NOT APPLIED TO TRANSFORMER ZERO SEQUENCE IMPEDANCES

VOLTAGE FACTOR C= 1.10, NOMINAL FREQUENCY=60.0 Hz, BREAKING CURRENT at TIME= 0.083 seconds

			<-SCMVA->		<-Sym I''k rms-->		<-ip(B)->		<-ip(C)->		<DCIb(C)>		<Sym Ib->		<Asym Ib>	
					/I/	AN(I)	/I/	/I/	/I/	/I/	/I/	/I/	/I/	/I/	/I/	/I/
					AMP	DEG	AMP	AMP	AMP	AMP	AMP	AMP	AMP	AMP	AMP	AMP
X-----	BUS	-----X														
3037	[BER B507	138.00]	3PH	MVA	2894.58	12110.1	-73.90	24530.2	28228.9	1784.0	11932.1	12064.8				
			LG		2872.52	12017.8	-76.75	25554.9	28254.0	1613.5	12017.8	12125.6				
			LLG		2869.35	12004.5	100.29	24898.3	28105.0	1697.5	12004.5	12123.9				
			LL		2495.39	10440.0	-163.84	21124.0	24322.8	1543.5	10304.7	10419.7				
THEVENIN IMPEDANCE, X/R (OHM)					Z+:2.007+j6.953, 3.46518		Z-:2.041+j7.012, 3.43494		Z0:0.965+j7.330, 7.59241							

VOLTAGE FACTOR C= 1.10, NOMINAL FREQUENCY=60.0 Hz, BREAKING CURRENT at TIME= 0.083 seconds

			<-SCMVA->		<-Sym I''k rms-->		<-ip(B)->		<-ip(C)->		<DCIb(C)>		<Sym Ib->		<Asym Ib>	
					/I/	AN(I)	/I/	/I/	/I/	/I/	/I/	/I/	/I/	/I/	/I/	/I/
					AMP	DEG	AMP	AMP	AMP	AMP	AMP	AMP	AMP	AMP	AMP	AMP
X-----	BUS	-----X														
3038	[PGR B509	138.00]	3PH	MVA	2808.47	11749.8	-76.77	24991.7	27758.2	1776.4	11740.3	11874.0				
			LG		3175.57	13285.6	-79.00	29443.6	32046.9	2988.4	13285.6	13617.6				
			LLG		3648.57	15264.5	98.16	33393.2	36594.3	3104.9	15264.5	15577.1				
			LL		2431.16	10171.2	-166.80	21645.3	24034.4	1537.3	10163.5	10279.1				
THEVENIN IMPEDANCE, X/R (OHM)					Z+:1.707+j7.261, 4.25265		Z-:1.702+j7.269, 4.27187		Z0:0.366+j4.897, 13.38248							

VOLTAGE FACTOR C= 1.10, NOMINAL FREQUENCY=60.0 Hz, BREAKING CURRENT at TIME= 0.083 seconds

			<-SCMVA->		<-Sym I''k rms-->		<-ip(B)->		<-ip(C)->		<DCIb(C)>		<Sym Ib->		<Asym Ib>	
					/I/	AN(I)	/I/	/I/	/I/	/I/	/I/	/I/	/I/	/I/	/I/	/I/
					AMP	DEG	AMP	AMP	AMP	AMP	AMP	AMP	AMP	AMP	AMP	AMP
X-----	BUS	-----X														
3052	[CIR B537	138.00]	3PH	MVA	2722.63	11390.6	-73.74	23011.0	26307.8	1076.1	11288.1	11339.3				
			LG		2382.15	9966.2	-76.19	20983.0	22790.9	420.2	9966.2	9975.0				

EN LA SECCION DE PLANOS SE ENCUENTRA ESTE CUADRO DE CORRIENTE DE Icc.,
EN ARCHIVO EN PDF

Las corrientes de corto circuito anteriores, correspondientes a 2021, crecen a los siguientes valores entre 2023 y 2026:

BERMEJO:

- Aumenta a 18.3 kA.

PROGRESO:

- Aumenta a 17.4 kA.

LA PUERTA:

- No hay incremento.

CIRCUNVALACIÓN:

- Aumenta a 15.6 kA.

SANTA MARTA:

- Aumenta a 16.54 kA.

VILLANUEVA:

- Aumenta a 13.8 kA.

COMAYAGUA:

- No hay incremento.

ZAMORANO:

- Aumenta a 7 kA.

Adicionalmente a los crecimientos anteriores, debe preverse un crecimiento del 25% en los siguientes 10 años.

SECCION 18.

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA OBRAS CIVILES EN SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

1. ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA OBRAS CIVILES

2. OBJETO

Esta sección describe las especificaciones técnicas para las obras civiles a ser realizadas por el contratista con respecto a la subestación descrito a continuación:

3. PLANOS DE REFERENCIA

En la sección de dibujos, se incluyen planos correspondientes a las obras en general del proyecto, los detalles y planos incluidos en la sección de planos solo son ilustrativos o representativos, no para construcción, el oferente ganador debe realizar sus propios planos y diseños acompañados con sus memorias de cálculos respectivas, lo anterior debe estar incluido en el costo global de la oferta.

4. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

A. OBJETO

En esta sección describe el alcance de los trabajos topográficos a realizar en las áreas seleccionadas para la preparación de los planos y construcción de las estructuras requeridas en la subestación.

El contratista será responsable de presentar los planos topográficos relacionado con volúmenes, de relleno, cortes, planimetría con curvas de nivel, memorias de cálculo y otra información solicitada por la supervisión del proyecto para su aprobación.

B. TRABAJOS DE CAMPO POR PARTE DEL CONTRATISTA

El contratista debe realizar el levantamiento topográfico, para lo cual utilizara puntos de referencia geodésicos como elevación de referencia. Si no existirá ninguno, utilizará cotas o referencia locales lo cual estará sujeto a la aprobación de la supervisión.

Además, esta actividad requiere lo siguiente:

- Marcar las estructuras, refiriéndolas y referenciándolas a los mojones y/o estructuras existentes si las hay, utilizando estacas y trompos de madera o monumentos de concreto, según lo requiera la supervisión.
- Indicar en los planos las elevaciones del terreno y trazar las curvas de nivel a intervalos de 1000mm (1m).
- Hacer el levantamiento topográfico de un área que incluya aproximadamente 2000mm (2m). Fuera de los límites de la propiedad, para permitir el diseño del sistema de drenaje, además considerar la topografía (planta y perfil) de los accesos a las subestaciones eléctricas.

- Durante todo el proceso de construcción, el contratista cuidara de no dañar ninguna propiedad, estructura, cercos, vallas, árboles, etc. a menos que sea absolutamente necesario. además, será responsable de obtener los permisos necesarios antes de entrar en cualquier propiedad privada y deberá mantener las puertas cerradas.
- Si en referencia a la actividad anteriormente descrita el contratista causase algún daño, este deberá ser reparado inmediatamente, sin ningún costo para la institución.

5. INVESTIGACIÓN DEL SUELO

OBJETIVOS

En esta sección se describe los procedimientos generales y resultados requeridos para la preparación del informe e investigación de suelo en lo que respecta a las condiciones del suelo en los sitios de las obras.

Todos los muestreos y ensayos del suelo deberán ser realizados por empresas o laboratorios locales.

Las normas siguientes son aplicables:

ASTM D 653	Definición de los símbolos relacionados con mecánicas de suelos.
ASTM G 57	Métodos de prueba para la medición de la resistividad del suelo en el sitio, utilizando el método de 4 electrodos de wenner
ASTM-D 1586	Prueba de Penetración Standard.
ASTM – D 2216	Contenido de humedad
ASTM – D 4318	Límite de Atterberg
ASTM – D422-D 221	Granulometría
ASTM-D2435	Ensayo de consolidación
ASTM – D 2850	Ensayo de compresión Triaxial

American society of civil Engineers (ASCE)

ASCE Exploración del subsuelo y muestreo de suelo.

MUESTREO Y ENSAYOS

Para efectos de realizar la investigación y el estudio de la mecánica de suelos correspondientes, el contratista deberá llevar a cabo del sitio de la subestación, pero sin limitar a lo siguiente:

- Efectuar por lo menos dos muestreos de la subestación con más de una fundación para efecto de conocer las condiciones reales del subsuelo y para fines de diseño de las fundaciones u otras obras complementarias.

- La investigación del suelo deberá realizarse a una profundidad no menor a nueve (9) metros, Obtener muestras a diferentes intervalos para definir el perfil del suelo.
- Tomar muestras inalteradas de los posos de prueba (calicatas)
- Determinar la profundidad del nivel freático, si lo hubiere a la profundidad que este explorando.
- Efectuar ensayos de muestras de suelos tomadas a cada metro de profundidad para determinar la naturaleza del suelo, el contenido del sulfato, la capacidad de carga admisible, la densidad in situ, etc.
- Determinar la resistividad eléctrica para el diseño del sistema de puesta a tierra para la subestación.
- Rellenar todos los agujeros de sondeos y calicatas.
- En todo momento mantener con barreras de seguridad las zonas excavadas.

El contratista realizara las pruebas de laboratorio siguiente:

- Clasificación visual técnica
- Limite líquido, limite plástico y limite de contracción.
- Contenido de humedad natural, densidad global, densidad en seco, gravedad específica.
- Granulometría
- Prueba de compresión no consolidada.
- Prueba no consolidada sin drenaje.
- Razón de aplastamiento CBR, (California Bearing Ratio).
- Prueba consolidada sin drenaje (Consolidated Undrained Test).
- Prueba química del suelo y nivel agua para determinar el contenido de carbonato, sulfato, nitrato, cloridos, valores pH y materia orgánica y cualquier otro elemento químico que pueda dañar la fundación de concretos.

INFORMES

En general los informes deberán incluir lo siguientes:

- Descripción del sitio investigado, punto de referencia (bench mark) y su elevación correspondiente, alcance tamaño y ubicación de la estructura compuesta, junto con las condiciones de carga prevista y la ubicación de los sondeos y sitios de muestreo.
- Limite y profundidad de las perforaciones, métodos usados, equipos, diámetros de la tubería de revestimiento utilizada, peso del martillo y altura de caída, muestreo, procedimiento y resultados de las pruebas en el sitio y en el laboratorio.

En el caso de formaciones rocosas, el informe incluirá:

- Tipo de roca.
- Posibilidad de utilizar anclaje de roca.
- Descripción de roca, particularmente en lo que respecta a grietas, fallas, zonas estratificación y cualquier área de posible falla.
- Descripción de la superficie de la roca, particularmente si se observasen signos de intemperización, indicando la profundidad de la roca sana (sin intemperizar).
- Carga limite permisible de la roca en Kilo pascales (KPa).
- Profundidad y naturaleza de la sobre capa, si existiera.

Para el suelo que no sea rocoso incluir:

- Profundidad del suelo orgánico.
- Profundidad del nivel freático.
- Presión hidrostática, en exceso si hubiera.
- Profundidad de los sondeos de prueba.
- Registros gráficos de la estratificación del suelo de cada sondeo.
- Densidad del suelo en estado natural.
- Descripción de los suelos.
- Capacidad de carga admisible del suelo a cada metro de profundidad, con indicación de la base, formula factores de seguridad y otros datos utilizados para obtener estos valores.

NOTA: La capacidad de carga admisible de cierto suelo a una profundidad dada, se define como la expresión unitaria que puede añadirse sin peligro a las presiones existentes a la profundidad designada, sin exceder un asentamiento de 25mm.

Los informes deberán formular las recomendaciones sobre los requisitos necesarios para lo siguiente: Preparación del sitio, excavación y relleno, características esenciales de las fundaciones propuestas tal como su naturaleza, forma, profundidad, drenaje y flujo del agua de superficie, descenso del nivel freático, si fuera necesario; y cualquier otra información pertinente. Se resumirá los resultados de la investigación y proporcionaran las conclusiones finales que deben aplicarse a las condiciones específicas de la obra propuesta.

6. PREPACION DEL SITIO

A. OBJETO

Esta sección abarca, aunque sin limitarse el diseño y la ejecución de los trabajos para la preparación de los sitios, incluyendo la limpieza, suministro y compactación del material de relleno, excavaciones, zanjas de drenaje y capa final del sitio.

Los códigos siguientes deberán aplicarse:

Uniform Building Code, emitido por International Conference of Building officials, Edición 1979.

USBR E12 Earth manual, United states Department of the Interior, Water and Power resources service.

ASTM D 1557 Prueba de la relación Humedad-Densidad de Suelos utilizando un apisonador (rammer) de 10 lb (4.5 kg) y una altura de caída de 18 pulgadas (257 mm).

ASTM D 2049 Prueba de densidad relativa de suelos No Cohesivos.

El contratista diseñara las obras civiles que forman parte de la preparación del sitio de la Subestación, teniendo en cuenta los criterios siguientes:

- Diseñar el área del sitio de manera que cumpla con los requerimientos necesarios, incluyendo la nivelación de la superficie y el drenaje adecuado. Utilizar las pendientes y los materiales de la manera tal que evite la erosión causada por el viento y el agua.
- Diseñar los caminos de acceso donde sea requerido, comenzando su construcción a partir de las vías públicas, según las normas vigentes aplicadas por las autoridades a cargo de las mismas.
- Diseñar los caminos de acceso principal y calles internas de la subestación, dejando espacios adecuados para poder girar, así como curvas con suficiente radio para grandes vehículos, y permitir cargas de 4 toneladas por rueda y peso total de 90 toneladas.
- Diseñar un drenaje adecuado para los caminos, utilizando zanjas enchapadas con mampostería de piedra a lo largo de los mismos, tuberías de drenaje y alcantarillas. Obtener datos sobre las precipitaciones y diseñar el sistema de drenaje para evacuar lluvias de 15 minutos de duración que podrían ocurrir en la cuenca con un período de retorno de 25 años.
- Diseñar el drenaje, el sitio para desviar el agua de lluvia hacia las zanjas existentes, cursos de agua o áreas bajas, con el objeto de evitar daños posibles a las propiedades adyacentes.
- Seleccionar el material de relleno a colocarse debajo de las fundaciones de tal manera que la presión máxima de las zapatas, transferida por el material de relleno y distribuida sobre el suelo no perturbado, no exceda la capacidad de carga admisible del suelo.

B. MATERIALES

Se deberán utilizar materiales de relleno adecuados según lo indicado en el informe de investigación de suelos, debidamente aprobados por la supervisión.

El Contratista deberá obtener la aprobación de la supervisión con respecto a los materiales excavados y clasificados antes de utilizarlos en los trabajos de nivelación. Este material deberá ser protegido contra la contaminación de materiales orgánicos y otros.

Los materiales de base y superficie se compactarán en capas con un espesor mínimo 250 mm, utilizando material granular libre de arcilla, materiales degradables y solubles, y materia vegetal; clasificado dentro los límites siguientes:

Tamaño del Tamiz (mm)	Capa de Base	Capa de superficie
	Arena y Grava % que pasa	Grava triturada % que pasa
38	100	
20	75-90	100
4.75 (No.4)	40-75	0-5
0.425 (No. 40)	15-35	-
0.075 (No. 200)	4-15	-

Los materiales para la superficie de rodadura de las carreteras serán de agregado triturado, clasificado de 8 a 32 mm, libre de limo, arcilla, materiales degradables y solubles y materias vegetales, y en capas mínimas de 250 mm de espesor debidamente compactadas.

C. LIMPIEZA

Si hubiere alguna estructura existente en el sitio donde se construirá la subestación deberá ser demolida. Si se utilizaran explosivos, el Contratista deberá tomar las medidas de seguridad pertinentes para proteger a las personas, así como estructuras y equipos adyacentes que no deban ser demolidos. Se informará al Ingeniero la planificación de este trabajo con una semana de antelación a la fecha de las voladuras.

Todo material dañino, vegetación, materia orgánica, suelos que contengan materia orgánica, y otros que no forman parte de la obra deberán ser removidos del sitio y depositados en un área que será indicada por el Ingeniero supervisor de la ENEE. El material así depositado deberá ser enrasado y nivelado.

D. EXCAVACIÓN Y RELLENO

Se nivelarán las áreas sujetas a excavación o relleno, a las elevaciones, perfiles y trazados necesarios, teniendo en cuenta el tratamiento especificado de la superficie. Se excavará y se rellenará donde sea necesario.

A la superficie conformada del terreno se le dará una pendiente de 0.5 % como mínimo en dirección a las obras de drenaje.

Dentro de los límites de construcción de la subestación se compactarán las áreas modificadas o rellenadas, en capas que no excedan 250 mm (0.25m) de espesor y a una densidad del 95% de la densidad máxima (Proctor Estándar).

Todo el material sobrante dentro del área del sitio y a una distancia de 5000 mm (5m) fuera de los límites del área designada deberá ser removido.

Cuando haya que construirse terraplenes con pendientes de 15% o más, se deberá cortar bancos o escalones con caras horizontales y verticales en la pendiente original antes de colocar el material de relleno. La altura máxima permisible de las caras verticales será de 1000 mm (1m).

No deberán colocarse rocas de más de 100 mm (0.10m) en los terraplenes y rellenos adyacentes a las estructuras.

La superficie superior de los terraplenes deberá ser conformada de manera que permita un drenaje completo del agua superficial.

El fondo de las excavaciones deberá mantenerse seco y limpio, sin ninguna materia orgánica o material suelto.

Las excavaciones deberán ser rellenadas en capas horizontales sucesivas que no excedan 150 mm (0.15m) de espesor aproximadamente. Cada capa deberá ser compactada de acuerdo con las especificaciones correspondientes que se detallan en la sección siguiente (Compactación).

Se deberá colocar una capa de un espesor mínimo de 150 mm (0.15m) de material de base (selecto) en los caminos de rodadura.

E. COMPACTACIÓN

Se utilizarán métodos y equipos para compactar el relleno de manera que se obtenga en cada capa la densidad que proporcione la capacidad de carga admisible requerida por las fundaciones y caminos.

Cada capa deberá ser compactada a su máxima densidad y humedad óptima. Los materiales que estén excesivamente húmedos deberán ser secados y los excesivamente secos deberán humedecerse antes de ser compactados.

Los rellenos de rocas deberán ser compactados.

Se proveerá un drenaje adecuado a todas las superficies de construcciones u obras que no se hayan terminado.

Una vez terminada la capa superficial, se nivelará la superficie y los hombros de los caminos a su forma final, alineamiento real y pendiente.

El material de relleno deberá ser compactado a las densidades siguientes:

- Suelos no cohesivos: mínimo 75% de su densidad relativa, según la norma ASTM D 2049.
- Suelos que se pueden ensayar según la norma ASTM D 1557: mínimo 95% de su densidad máxima (Proctor Estandar).

F. DRENAJE DEL SITIO

El Contratista deberá construir un sistema de drenaje adecuado en cada uno de los sitios (alcantarillas, zanjías, tuberías, etc.)

- ❖ Drenaje tipo francés: Este drenaje consistirá de tubería de PVC perforado con agujeros no menor a 1/2" a todo lo largo del tubo, el tubo estará apoyado en una plantilla de concreto de 2,000 PSI, con un espesor de 50 mm (0.05 m), se colocará una geomenbrana (para evitar filtración de sedimentos) alrededor del tubo, sobre el resto se colocará la grava no menor a 3/4", a lo largo del drenaje francés se colocarán a cada 25m cajas de registro de 0.90mx0.90m, con una altura variable.
- ❖ Donde se instale la tubería de drenaje de PVC mayor de Ø=24", la cual deberá de apoyarse sobre una plantilla de concreto de 2000 PSI, debiendo recubrir la tubería con material selecto compactado, esta tubería deberá acoplarse a cajas de registro de 1.20mx1.20m, a una altura variable, y a una distancia definida en mutuo acuerdo con la supervisión.
- ❖ Las cajas de registro tendrán un firme de concreto (3000 PSI) armado de varilla de 3/8", las paredes serán de ladrillo o bloques de concreto de 6", repelladas y dado fino, las tapaderas serán de concreto (3000PSI) armado con varilla de 3/8" con un espesor mínimo de 10 cm y con su respectiva asa de varilla de 3/8".
- ❖ Los pozos de inspección tendrán un firme de concreto (3000 PSI) armado de varilla de 3/8", las paredes serán de bloque de concreto armado de 6", con varilla de 3/8", dos por bloque y una a cada dos hiladas, las paredes deberán ser repelladas y dado fino, las tapaderas serán de concreto (3000 PSI) armado con varilla de 3/8", con un espesor mínimo de 10 cm y con su respectiva asa de varilla de 3/8", los pozos deberán tener peldaños con varillas de 5/8" de acero galvanizado en caliente, la profundidad de los pozos será variable y aprobada por la supervisión del proyecto.

El Contratista deberá proporcionar instalaciones apropiadas de bombeo, donde sea necesario, incluyendo el suministro de energía eléctrica para bombear el agua (solo en este caso) del sumidero hacia un canal de drenaje abierto.

7. CERCOS PERIMETRALES DE MALLA CICLÓN PARA LA SUBESTACIÓN Y EL TERRENO

7.1 CERCO PARA LA SUBESTACIÓN

Para la Subestación se requiere, la construcción de un cerco hecho postes metálicos, malla ciclón de 8' de altura y alambre de acero de púas revestido de zinc (galvanizado) o serpentina en la parte superior, columnas, soleras inferiores hechas de concreto a lo largo del cerco, el oferente construirá este cerco de acuerdo a las normas y especificaciones indicadas en este documento complementándolo con los dibujos que muestran en la sección de planos.

A. OBJETO

Esta sección cubre los requisitos en cuanto a calidad, materiales, mano de obra, métodos y medidas para el diseño, suministro e instalación de los cercados.

B. DISPOSICIÓN Y DISEÑO

B.1 GENERAL

Se deberá diseñar el cerco según los criterios de diseño y la norma ASTM F 567. El Contratista preparará los planos indicando la ubicación del cerco y de los portones y los detalles para su instalación, además del diámetro exterior y el tamaño y peso de los tubos (estándar, extra fuerte).

B.2 REFERENCIAS

Las normas, códigos y publicaciones mencionadas a continuación forman parte de estas especificaciones técnicas.

American Society for Testing and Materials (ASTM)

A 53	Tubería de acero, negra y revestida de zinc (galvanizada) por baño en caliente, soldada y sin costuras, para usos corrientes.
A 121	Alambre de acero de púas revestido de zinc (galvanizado)
A 123	Capas de zinc (galvanizado en caliente) en productos fabricados de aceros laminados, prensados y forjados: perfiles, planchas, barras y cintas.
A 392	Malla eslabonada para cercado revestida de zinc.
F 626	Accesorios para cercas

B.3 CRITERIOS DE DISEÑO

El diseño de protección en la parte superior del cerco: será con 3 alambres por encima de la malla, altura 300 mm, en los soportes dirigidos hacia fuera del sitio y a un ángulo de 45°; en el caso de ser serpentina galvanizada esta deberá instalarse con tensores en la parte inferior y superior.

Distancia máxima entre los postes de tubo de acero: 3000 mm, excepto cuando sean interrumpidos por los portones y esquinas.

Postes de tubo terminales: incluyendo postes extremos, de esquina y de retención deberán ser de 50.8 mm (2 pulg.), el diámetro exterior para los soportes del portón vehicular y peatonal será de 50.8mm (2 pulg.), el tubo para retener el portón peatonal y la malla será de 101.6 mm (4 pulg.).

Longitud de empotramiento de los postes terminales:

Postes de esquinas y de retención:	600 mm
Postes extremos:	1100 mm
Postes de los portones:	1500 mm

Barras y bandas de tensión: ubicarlas en los postes terminales para fijar la malla, el alambre del fondo y el alambre de púas.

Elemento superior: de tubería extra fuerte de diámetro exterior 38.1 mm (1-1/2 pulg.).

Riostras: de tubería extra fuerte, de diámetro exterior 38.1 mm (1-1/2 pulg.), para sujetar los postes extremos y portones a los postes colindantes. Utilizar dos riostras en las esquinas y en los postes de fijación.

Ancho de los portones: distancia libre entre dos postes de portón, 1200 mm para portones simples (peatonal) y 6000 mm para portones dobles (vehicular).

Portón abatible: dos hojas de 3000 mm de ancho para tráfico vehicular con sus accesorios de soportes el portón permanecerá cerrado por medio de un cerrojo de caída que se cierra por medio de un soporte fijo o intermedio, inoperable desde el exterior. Ver detalles en los dibujos mostrados en la sección de planos

El portón peatonal podrá abrirse en cualquier de las dos direcciones a 90°, este estará incorporado a una de las hojas del portón vehicular.

Herrajes de los portones: tres charnelas, pestilla con candado accesible de cualquier lado del portón, nariz del picaporte.

Tope de los portes y montantes: Topes a prueba de la intemperie

C. MATERIALES

Malla: Norma ASTM A 392, alambre de acero de 2440 mm = 8' de altura y de 3.5 mm de diámetro, modelo en rombos de 50 mm de lado calibre # 9, trenzada y terminada en puntas en la parte superior y alambre articulado en la parte inferior, galvanizada en caliente después de ser tejida según clase 2 (610 g/m²).

El tejido de la malla deberá ser de alambre de acero, consistente de no menos de 20% de cobre por análisis por colada y no menos de 18% por análisis de inspección. El tejido deberá tener revestimiento de zinc galvanizado en caliente después de la soldadura del tejido. El revestimiento de zinc deberá ser liso, de espesor uniforme, sin limaduras, marcas de cubiertas, ni partículas de materiales extrañas adheridas. El peso del revestimiento de zinc en la superficie actual del alambre deberá ser inferior 34 gr/0.09 m² y deberá soportar sin fallar 5 inmersiones en 1 minuto.

Tuberías: ASTM A 53, tubería de acero, galvanizada en caliente después de soldada, de diámetro y peso tal como se indica en los planos, extremos sin rosca, libre de rebabas.

Los portones deberán ser armados y arriostrados con miembros conforme a las especificaciones anteriormente mencionadas y garantizadas a prueba de pandeo. Los portones deberán ser ensamblados con adecuados accesorios de acero y sujetadores de malla resistentes a la corrosión, provistos de armaduras y tensores. Los portones deberán ser fabricados tal como se muestra en los dibujos.

Deberán proveerse para todos los portones, bisagras, cerrojos y aldabas, los cuales serán de construcción de hierro galvanizado maleable y adecuado para el tipo de portones a ser suministrados. Los cerrojos deberán ser de tipo fácilmente operable bajo todas las condiciones y diseñados para cierre con candado.

Accesorios de cerca: ASTM F 121, alambre de 2.51 mm de diámetro en hilos, 2 hilos con 4 puntos de púas espaciadas cada 125 mm, galvanizada en caliente, clase 3, o serpentina galvanizada con separación de 15 cm las espirales, en la parte superior de la serpentina se colocará a manera de tensor una varilla metálica (lisa) de 3/8", apoyada en los tubos verticales de 2 Pulg.

La cerca y portones deberán tener en su parte superior una valla de tres hilos de alambre de púas calibre 12 (2.65 mm), dos cordones de acero galvanizado cuatro puntas de aleación espaciadas a no más de 4.9 pulgadas (125 mm) del centro. El alambre deberá estar soportado a cada poste sobre escuadras de hierro o acero maleable y galvanizado en caliente, en el caso de utilizar serpentina galvanizada, esta deberá ser instalada con separación de 15 cm las espirales.

Alambres inferiores: alambre de acero de 5 mm, galvanizada en caliente, de 500 g/m².

Accesorios del cercado: ASTM F 626; barras de acero de tensión, tuercas y tornillos, topes de aleación de aluminio comercial a prueba de la intemperie, hierro fundido maleable, o acero laminado o prensado, hierro fundido y accesorios de acero galvanizado y bañado en caliente con 500 G/m² según la norma ASTM A 123.

Todos los postes de portones y armaduras deberán suministrarse con tapones. Todos los tapones para postes tubulares deberán ser ajustables para evitar el ingreso de la humedad. Los tapones deberán ser de acero, hierro forjado o hierro maleable y deberán ser galvanizados.

Todos los ajustes que no sean especificados anteriormente, pero que se requieran para el montaje y erección de la cerca deberán ser de hierro o acero maleable y galvanizado en caliente.

Concreto: 20 Mpa a 28 días (200 kg/cm²).

D. INSTALACIÓN

Se aplomarán y alinearán los postes con una tolerancia máxima de 6 mm.

Se instalarán los postes de los portones a la misma altura sea cual fuere la diferencia del nivel del suelo.

Se colocarán los postes en zapatas de concreto tal como como se muestra en los Dibujos de este documento.

Las juntas de la malla se harán en los postes terminales.

La malla se sujetará de acuerdo a los espaciamientos siguientes:

- Cada 3000 mm (3.00 m), a lo largo del elemento superior, riostras y el alambre de la parte inferior.
- Cada 1500 mm (1.50 m), en la parte media y superior de la malla.

Se requiere que en la parte superior del portón se instale alambre de púas o serpentina en los postes terminales, además los portones se fijarán con bandas tensoras y en los montantes de los portones con ganchos.

La malla ciclón contará con una varilla de 3/8" en su parte superior y de 1/4" en la parte inferior esta última estará sujeta a la solera inferior (parte inferior de malla ahogada en concreto).

Se pondrá a tierra toda la cerca y los portones utilizando los diseños aprobados por el Ingeniero.

7.2 CERCO DEL TERRENO

Para la Subestación se requiere, la construcción de un cerco hecho postes de concreto, malla ciclón de 8' de altura y alambre de acero de púas revestido de zinc (galvanizado) o serpentina en la parte superior, columnas, soleras inferiores hechas de concreto a lo largo del cerco, el oferente construirá este cerco de acuerdo a las normas y especificaciones indicadas en este documento complementándolo con los dibujos que muestran en la sección de planos.

A. OBJETO

Esta sección cubre los requisitos en cuanto a calidad, materiales, mano de obra, métodos y medidas para el diseño, suministro e instalación de los cercados.

B. DISPOSICIÓN Y DISEÑO

B.1 GENERAL

Se deberá diseñar el cerco según los criterios de diseño y la norma ASTM F 567. El Contratista preparará los planos indicando la ubicación del cerco, portones y los detalles para su instalación, además de la sección, el tamaño y peso de los postes (diferentes tipos).

B.2 REFERENCIAS

Las normas, códigos y publicaciones mencionadas a continuación forman parte de estas especificaciones técnicas.

American Society for Testing and Materials (ASTM)

A 121	Alambre de acero de púas revestido de zinc (galvanizado)
S/N	Postes de concreto, todos del tipo pico de lora o rectos.
S/N	Serpentina y alambre de púas, metálica galvanizada, para uso máximo de utilidad 7000mm (7m).
A 123	Capas de zinc (galvanizado en caliente) en productos fabricados de aceros laminados, prensados y forjados: perfiles, planchas, barras y cintas.
A 392	Malla eslabonada para cercado revestida de zinc.
F 626	Accesorios para cercas

B.3 CRITERIOS DE DISEÑO

La serpentina será con una (o más) línea de alambre de púas como guía en su parte superior.

Distancia máxima entre los postes será de 3000 mm, excepto cuando sean interrumpidos por los portones y esquinas.

Postes de concreto con altura mínima de 3200mm (3.20m), considerando que los esquineros deben de tener mayor soporte, para sujetar los portones se construirán columnas de concreto.

Longitud de empotramiento de los postes terminales:

Postes de esquinas y de retención:	600 mm
Demás postes:	500 mm
Columnas de los portones:	1000 mm

Varillas y/o barras y bandas de tensión: ubicarlas sobre la malla ciclón para fijar la malla.

Ancho de los portones: distancia libre entre dos postes de portón, 1200 mm para portones simples (o peatonales) y 6000 mm para portones dobles vehiculares.

Portón corredizo: una hoja de 6000 mm de ancho para tráfico vehicular con sus accesorios de soportes como ser patines metálicos, rieles tensores el portón permanecerá cerrado por medio de un cerrojo de caída que se cierra por medio de un soporte fijo o intermedio, inoperable desde el exterior, este portón será de tubería de acero de 2" de diámetro y revestida de zinc (galvanizada) por baño en caliente, soldada y sin costuras, para usos corrientes con malla eslabonada para cercado revestida de zinc.

Herrajes de los portones: tres charnelas, pestilla con candado accesible de cualquier lado del portón, nariz del picaporte.

Tope de los portes y montantes: Topes a prueba de la intemperie, toda soldadura deberá de revestirse con pintura anticorrosiva

E. MATERIALES

Malla: Norma ASTM A 392, alambre de acero de 2440 mm (8') de altura y de 3.5 mm de diámetro, modelo en rombos de 50 mm de lado calibre # 9, trenzada y terminada en puntas en la parte superior y alambre articulado en la parte inferior, galvanizada en caliente después de ser tejida según clase 2 (610 g/m²).

El tejido de la malla deberá ser de alambre de acero, consistente de no menos de 20% de cobre por análisis por colada y no menos de 18% por análisis de inspección. El tejido deberá tener revestimiento de zinc galvanizado en caliente después de la soldadura del tejido. El revestimiento de zinc deberá ser liso, de espesor uniforme, sin limaduras, marcas de cubiertas, ni partículas de materiales extrañas adheridas. El peso del revestimiento de zinc en la superficie actual del alambre deberá ser inferior 34 gr/0.09 m² y deberá soportar sin fallar 5 inmersiones en 1 minuto.

Tuberías: En portones ASTM A 53, tubería de acero, galvanizada en caliente después de soldada, de diámetro y peso tal como se indica en los planos, extremos sin rosca, libre de rebabas.

Los portones deberán ser armados y arriostrados con miembros conforme a las especificaciones anteriormente mencionadas y garantizadas a prueba de pandeo. Los portones deberán ser ensamblados con adecuados accesorios de acero y sujetadores de malla resistentes a la corrosión, provistos de armaduras y tensores.

Deberán proveerse para todos los portones, bisagras, cerrojos y aldabas, los cuales serán de construcción de hierro galvanizado maleable y adecuado para el tipo de portones a ser suministrados. Los cerrojos deberán ser de tipo fácilmente operable bajo todas las condiciones y diseñados para cierre con candado.

Accesorios de cerca: ASTM F 121, alambre de 2.51 mm de diámetro en hilos, 1 o más hilos con 4 puntos de púas espaciadas cada 125 mm, galvanizada en caliente, clase 3 para sujetar la serpentina.

La cerca y portones deberán tener en su parte superior serpentina con una valla de uno o más hilos de alambre de púas calibre 12 (2.65 mm), dos cordones de acero galvanizado cuatro puntas de aleación espaciadas a no más de 4.9 pulgadas (125 mm) del centro. El alambre deberá estar soportado a cada poste sobre escuadras de hierro o acero maleable y galvanizado en caliente.

Accesorios de los portones: ASTM F 626; barras de acero de tensión, tuercas y tornillos, topes de aleación de aluminio comercial a prueba de la intemperie, hierro fundido maleable, o acero laminado o prensado, hierro fundido y accesorios de acero galvanizado y bañado en caliente con 500 G/m² según la norma ASTM A 123.

Todos los postes de portones y armaduras deberán suministrarse con tapones. Todos los tapones para postes tubulares deberán ser ajustables para evitar el ingreso de la humedad. Los tapones deberán ser de acero, hierro forjado o hierro maleable y deberán ser galvanizados.

Todos los ajustes que no sean especificados anteriormente, pero que se requieran para el montaje y erección de la cerca y/o portones deberán ser de hierro o acero maleable y galvanizado en caliente.

Concreto: 20 Mpa a 28 días (200 kg/cm²).

F. INSTALACIÓN

Se aplomarán y alinearán los postes de concreto con una tolerancia máxima de 6 mm.

Se instalarán los postes H.G. (hierro galvanizado) de los portones a la misma altura sea cual fuere la diferencia del nivel del suelo.

Se colocarán los postes en pedestales de concreto.

Las juntas de la malla se harán en los postes terminales.

La malla se sujetará de acuerdo a los espaciamientos siguientes:

- Cada 3000 mm (3m), a lo largo del elemento superior, riostras y el alambre de la parte inferior,
- Cada 1500 mm (1.50 m), en la parte media y superior de la malla.

Se requiere que en la parte superior del portón se instale alambre de púas o serpentina en los postes terminales, además los portones se fijarán con bandas tensoras y en los montantes de los portones con ganchos.

Se instalará la serpentina y/o el alambre de púas en la parte superior de la malla.

La malla ciclón contará con una varilla de 3/8" en su parte superior y de 1/4" en la parte inferior esta última estará sujeta a la solera inferior (parte inferior de malla ahogada en concreto).

8. CONCRETO ARMADO

A. ALCANCE

Esta sección cubre los requisitos de calidad, materiales, mano de obra, métodos y medidas para el diseño, suministro y colocación del concreto reforzado.

B. CRITERIOS DE DISEÑO

El concreto reforzado de la cimentación de las estructuras se diseñará de acuerdo con la Norma de Diseño No.10 y el código UBC, teniendo en cuenta los siguientes criterios:

Reacciones para el diseño de las fundaciones, la combinación más crítica de cargas en la superestructura y equipo que produzca las tensiones máximas en la fundación o en el componente de las fundaciones.

Resistencia del concreto 25 Mpa (250 Kg. /cm²).

Punto de fluencia del acero= 400 Mpa (4000 Kg. /cm²)

Se diseñarán zapatas en columnas para repartir la carga sobre el terreno.

Asentamiento: Se determinarán las dimensiones de las cimentaciones de modo que los asentamientos estimados totales y diferenciales de las cimentaciones sean menores que los permisibles para la estructura y los equipos.

Las cimentaciones no deben ser diseñadas antes de haberse obtenido la aprobación de los informes de investigación de suelos.

Se asegurará que la parte superior de los pedestales se encuentre al mismo nivel.

C. DISEÑO DE LA MEZCLA DE CONCRETO

El Contratista deberá seleccionar los materiales y diseñar la mezcla de concreto de acuerdo con los requisitos de esta sección. Asimismo, determinará las proporciones de la mezcla e ingredientes, incluyendo aditivos y preparará las mezclas de pruebas para obtener un concreto de la resistencia, propiedades y calidad especificada.

Se tomarán muestras de concreto de un mismo sitio para todas las clases de concreto, en el número que se describe a continuación. Cada muestra consistirá de tres cilindros de prueba.

Hasta 10 m ³	1 muestra
De 11 a 40 m ³	2 muestras
De 41 m ³ a 80 m ³	3 muestras
Por cada 50 m ³ adicionales	1 muestra

Una colada se define como una operación que implica la colada continua de concreto entre juntas de construcción adyacentes.

Se harán pruebas de revenimiento para cada conjunto de cilindros de pruebas de la misma mezcla de concreto.

Los cilindros de prueba se ensayarán en un laboratorio aprobado para este tipo de ensayo. Un cilindro será probado en compresión a los 7 días y los dos restantes de cada muestra a los 28 días.

Si las pruebas demostraran que el concreto no cumple con las especificaciones de resistencia prescritas, el Contratista deberá demoler los trabajos realizados con ese concreto y volverá a construirlos utilizando un nuevo concreto que esté de acuerdo a las especificaciones.

D. TOLERANCIAS Y CLASES DE ACABADO DE SUPERFICIE

Las irregularidades locales se definen como sigue:

- Abruptas: rebordes, marcas de paleta, agujeros, ondulaciones y otras desviaciones locales de la superficie de concreto.
- Graduales: desviación de las dimensiones teóricas indicadas en los planos, medidas por medio de una regla de 3000 mm de longitud para superficies no encofradas y de 1500 mm de longitud para superficie encofradas.

Para las superficies no encofradas se utilizarán las clases de acabado siguiente:

- Clase U1: enrasar y nivelar la superficie a las elevaciones y pendientes requeridas, corregir irregularidades abruptas y graduales que sobrepasen de ± 10 mm.
- Clase U2: enrasar y nivelar la superficie a las elevaciones y pendientes requeridas, corregir irregularidades abruptas y graduales que sobrepasen de ± 6 mm mediante enlucido por medios mecánicos o con paleta de madera, desbastar los bordes y juntas.
- Clase U3: enrasar y nivelar la superficie a las elevaciones y pendientes requeridas, corregir las irregularidades abruptas y graduales que sobrepasen de ± 6 mm; terminar la superficie con una llana metálica.

Terminar las superficies encofradas de la manera siguiente:

- Dentro de las 24 horas de haberse sacado los encofrados, quitar o rebajar a una profundidad de 15 mm de la superficie del concreto los pernos, amarres y cualquier otro metal que no se requiera específicamente para fines de construcción. Lavar y saturar con agua limpia las áreas rebajadas y cavidades, repararlas con mortero de cemento, utilizando la misma arena y cemento que se utilizó para fabricar el concreto. En las superficies expuestas, descascarar hasta dejar al ras los bordes, rebabas y otras imperfecciones antiestéticas.

- Reparar las áreas porosas en los elementos no estructurales cortando hasta encontrar el concreto sano y rellenado con mortero de cemento.
- Los elementos de concreto expuestos permanentemente, se deberán pulir inmediatamente después de haber removido los encofrados.

E. MATERIALES

Los materiales tendrán las siguientes características:

Cemento: Pórtland gris normal tipo 1 que se ajusta a la norma ASTM C150.

Agregados: el tamaño nominal más grande será el que se indica a continuación, a menos que el espaciamiento del acero de refuerzo requiera un agregado más pequeño.

Secciones estructurales:

- 400 mm de espesor o más: 40 mm.
- Menos de 400 mm de espesor: 20 mm.

Bloques de anclaje, fundiciones y concreto de relleno:

Agua: estará libre de cantidades inaceptables de material en suspensión, materia orgánica, ácido álcalis, sales y otras impurezas.

Aditivos: se utilizarán aditivos compatibles del mismo fabricante cuando se piense utilizar más de un aditivo en la misma mezcla. Obtener la aprobación del Ingeniero antes de utilizar y cambiar tipos de aditivos. Se prohíbe el uso del cloruro de calcio.

Acero de refuerzo: será laminado en caliente, varillas corrugadas con esfuerzo de fluencia mínimo de 400 Mpa (4000 Kg. /cm²)

Alambre de amarre: se utilizará el alambre de acero destemplado estirado en frío, de calibre 16 como mínimo.

F. ENCOFRADO

Se diseñará y construirá el encofrado de acuerdo con las normas ACI 304R.

Se colocarán moldeadores en las esquinas de los encofrados para proporcionar un ángulo en bisel de 45°, de una profundidad de 22 mm en los bordes exteriores y esquinas del concreto expuesto permanentemente.

Se utilizará un encofrado que proporcione las siguientes clases de acabado:

- Clase F1: concreto de bajo grado y no expuesto a la vista permanentemente;

- Clase F2: concreto de grado superior para la parte de las fundaciones expuestas a la vista;
- Clase F3: otro concreto expuesto a la vista permanentemente.

Se utilizará un agente de encofrado que sea compatible con el acabado requerido. No deberá utilizarse un agente de desencofrado en el caso de concreto que debe recibir otras capas de acabado, tales como enlucido de yeso, pintura y otro concreto.

Se deberán humedecer los encofrados antes de colar el concreto y proteger los encofrados de metal, si fuesen utilizados, así como el acero de refuerzo contra los efectos nocivos del viento y el calor del sol.

Se utilizarán amarres de encofrados espaciados a igual distancia que puedan cortarse a 30 mm por debajo de las superficies acabadas.

No deberán sacarse los encofrados hasta que el concreto no se encuentre suficientemente curado para evitar que se dañen los bordes y no haya transcurrido el mínimo de tiempo necesario para poder golpear el encofrado el mínimo de cuatro días para retirar el encofrado.

Queda a criterio de ingeniero residente o inspector de campo el uso máximo del encofrado.

G. FABRICACIÓN Y COLOCACIÓN DEL REFUERZO EN EL CONCRETO

El acero de refuerzo deberá cumplir con los requisitos del código de construcción de la norma ACI318.

Se mantendrá el acero de refuerzo en condiciones limpias antes y en el momento de colocar el concreto.

Se proveerá una cobertura mínima de cobertura de concreto al acero de refuerzo en conformidad con la norma ACI 1348.

Las tolerancias máximas para la colocación de las varillas de acero de refuerzo y el acero empotrado serán las siguientes:

- Variación de la cobertura protectora.
 - * para 50 mm de cobertura (columnas y vigas): 5 mm
 - * para 75 mm de cobertura (cimentación): 10 mm
- Variación del espaciamiento indicado: 25 mm
- Acero estructural empotrado: ± 3 mm

H. CONCRETO

a. Fabricación y entrega del concreto

Para la fabricación del concreto se tendrá en cuenta lo siguiente:

Concreto: Cemento Pórtland, agregados finos, agregados gruesos, agua y aditivos.

Cantidad de cemento: un mínimo de 362 Kg. de cemento por metro cúbico de concreto para concreto estructural ordinario; un mínimo de 260 kg/m³ para concreto pobre y relleno.

Asentamiento (revenimiento): máximo 75 mm

Resistencia del concreto: 25 Mpa para concreto estructural ordinario, 10 Mpa para concreto pobre y relleno, medidos a los 28 días.

Preparar la mezcla, tomar muestras y probar el concreto de acuerdo con la norma ASTM C39 y según el diseño de mezcla aprobado. Mezclar el concreto por medios mecánicos durante un mínimo de 2 minutos.

Transportar y colar el concreto fresco dentro de los 60 minutos de haberse inicialmente mezclado el cemento, los agregados, el agua y los aditivos. Se puede extender este período hasta 120 minutos siempre y cuando se utilice un aditivo retardante.

b. Colada del Concreto

Para la colada del concreto se tendrá en cuenta lo siguiente:

Antes de colar el concreto, deberán limpiarse las superficies y el fondo de las excavaciones de todo material extraño, agua estancada, barro, desperdicios y fragmentos sueltos o semidesboronados de suelo. Humedecer las superficies absorbentes.

Cuando la temperatura ambiental sea de 25°C o más durante la colada del concreto, deberá mantenerse la temperatura del concreto lo más baja que sea posible.

Humedecer la base antes de colar el concreto.

El colado del concreto se hará hasta que el Ingeniero haya inspeccionado y aprobado el encofrado para el concreto, acero de refuerzo, recubrimientos, métodos de mezcla, transporte vaciado, equipo de vibrado, consolidación, curado y protección del concreto.

Utilizar métodos y equipos de colada para el concreto que permitan transportarlo y depositarlo con el revenimiento especificado, sin que haya segregación y sin cambiar ni afectar las calidades especificadas del concreto.

Colar el concreto en capas aproximadamente horizontales a una frecuencia que permita que cada colada pueda ser vibrada dentro de la colada precedente para que haya una adhesión adecuada.

No dejar caer el concreto a más de 1.5 m de altura. Utilizar canales o conductores cuando sea necesario.

Asegurar la entrega y colada de concreto para mantener una operación continua hasta que la colada completa de una sección quede terminada.

Consolidar y compactar el concreto completa y uniformemente utilizando para ello herramientas manuales y de aplastamiento, vibradoras y máquinas de acabado para obtener una estructura densa y homogénea, libre de juntas frías, planos de colado, vacíos y cavidades. Las superficies encofradas deberán dejarse lisas y libres de grandes cavidades de agua y aire. El concreto deberá estar bien ligado al acero de refuerzo, a los pernos de anclaje, tapajuntas y demás partes empotradas.

Aplicar el vibrador en una posición dada hasta que el concreto se haya consolidado, pero sin llegar al extremo de que ocurra segregación. No deberán utilizarse los vibradores para mover el concreto.

Verificar la posición de los pernos de anclaje y partes embebidas antes y después de colar el concreto. Hacer los ajustes que sean necesarios.

Colocar las juntas de construcción donde según lo indican las normas de construcción. Obtener la aprobación para reubicar o poner juntas de construcción adicionales.

Donde haya que hacer una junta de construcción, se deberá picar, limpiar la materia extraña, poner lechada y saturar con agua la superficie del concreto fraguado. Dejar la superficie en condiciones húmedas, pero sin que corra el agua inmediatamente antes de colocar el concreto. En los casos en que se utilice un agente adherente, preparar la superficie de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

I. PROTECCIÓN Y CURADO

Se tendrá en cuenta lo siguiente:

No quitar el encofrado hasta que el concreto haya adquirido la suficiente resistencia para evitar daños.

Proteger y curar el concreto fresco de acuerdo con los períodos de tiempo y métodos de la norma ACI308.

Cuando la temperatura del aire sea más alta que 25°C, curar inicialmente rociando agua y posteriormente utilizando, arena o aserrín mojado, en vez de utilizar compuestos de curación. Proteger el concreto de una evaporación excesiva por el viento y el sol. Mantener la superficie del concreto húmeda durante el período de curación.

Inicialmente se hará el acabado de la superficie del concreto mientras se encuentre suficientemente plástica, emparejando, enrasando con regletas o aplanando de manera que se consiga la forma, plano y textura deseada. Terminar antes de que aparezca el agua de exudación o agua libre en la superficie. Quitar el exceso de agua de la superficie antes del acabado. No deberá aplicarse polvo de cemento u otro material fino para absorber el exceso de agua.

Hacer el acabado final una vez el agua de exudación haya desaparecido y el concreto haya endurecido suficientemente para evitar trabajar en exceso el mortero en la superficie. No deberá utilizarse agua adicional para facilitar el acabado.

Al terminar el trabajo, deberán dejarse limpias las superficies del concreto expuestas a la vista.

J. DOCUMENTOS Y PLANOS

El contratista debe preparar y presentar para aprobación de la supervisión los planos de construcción, listas de acero de refuerzo que muestren claramente las dimensiones de las barras, espaciamiento, posición y cantidad de varillas, traslapes, detalles de ganchos, diámetro de doblado, longitudes de desarrollo, etc.

Se presentará a la supervisión el diseño de las mezclas, los resultados de las pruebas de materiales y de las muestras, los certificados de calidad de los fabricantes de cemento y acero de refuerzo y de la tarjeta de entrega de cualquier concreto que no haya sido mezclado en el sitio.

9. SALA DE CONTROL, CASA DE VIGILANCIA Y OTRAS CONSTRUCCIONES

A. OBJETO

Esta sección cubre los requisitos de calidad, materiales, mano de obra, métodos y medidas para el diseño, suministro, fabricación y construcción para la sala de control y casa de vigilancia en la subestación, según se indica en la lista de obras civiles.

B. DISPOSICIÓN Y DISEÑO

C. REFERENCIAS

Las normas, códigos y publicaciones enumeradas a continuación forman parte íntegra de esta Especificación:

Código Uniforme de la Construcción (UBC), edición publicada por International Conference of Building Official.

American Society for Testing and Material (ASTM)

A53-81a Tubería, Acero Negro y Laminado en Caliente, Revestido de Zinc.

ACI318 Reglamento para las construcciones de concreto reforzado.

D. REQUISITOS DE ESPACIAMIENTO

Se proveerá un espacio adecuado para los equipos que sean instalados en las diferentes salas del edificio, teniendo cuenta la operación y mantenimiento de los mismos.

Se proporcionarán salas separadas e instalaciones para alojar los equipos, las cuales deberán corresponder como mínimo al número de salas indicadas en los planos aprobados.

E. CRITERIOS DE DISEÑO

Para el diseño de la sala de control y caseta de vigilancia deberá tomarse en cuenta las cargas, fuerzas y condiciones ambientales descritas en otras secciones de este documento.

Las cimentaciones y las obras de concreto reforzado se diseñarán de acuerdo a las especificaciones indicadas para Concreto Reforzado.

Las obras civiles serán diseñadas de manera que pueda utilizarse al máximo los materiales fabricados localmente.

F. PLANOS Y DOCUMENTOS

El Contratista preparará los planos de diseño, especificaciones y cálculos para este proyecto y sus componentes, indicando los materiales alternativos, formas y normas de diseño que se propone utilizar (aparte de las aquí indicadas) los cuales serán sometidos para su aprobación correspondiente.

Se prepararán planos indicando las disposiciones generales y detalles de los servicios mecánicos. Indicar la ubicación, elevación, dimensiones, método de soporte y otros detalles requeridos para el suministro e instalación de los servicios mecánicos.

G. FOSA SEPTICA

Incluir en el alcance de la sala de control la construcción de una fosa séptica de (3.00x1.00x1.50mts) con su pozo de absorción correspondiente, dejando superficialmente las tapaderas.

El terreno en que se apoye la losa inferior (piso) será nivelado y compactado, sobre el mismo se colocará una capa de arena de cinco centímetros de espesor mínimo.

El fondo de la fosa será de concreto reforzado. Las paredes serán de ladrillo rafón confinadas con castillos y soleras de concreto reforzado.

La cubierta de la fosa será una losa de concreto reforzada con sus tapaderas correspondientes para el mantenimiento de la misma.

H. SISTEMA ESTRUCTURAL

Sala de control: será construida con paredes exteriores e interiores de bloques de concreto reforzado o ladrillo rafón u otro tipo de material aceptado por la supervisión, en las puertas y ventanas se utilizarán batientes y cargadores de concreto reforzado. El techo será de losa fundida con dos aguas, las losas deberán ser impermeabilizadas colocando mortero cemento y arena proporción uno a cuatro, con espesor de 1.5 cm reforzado con malla gallina, sobre este se colocará un aislamiento térmico a base de espuma de poliuretano con espesor de 2" y con pintura elastomérica acrílica y sobre la pintura una membrana de refuerzo festerflex, estas losas serán con una pendiente del 25%, dejando entre los niveles superiores de ambas losas el espacio para colocar bloques de vidrio (iluminación), Todas las zapatas corridas o aisladas, soleras inferiores, superiores serán de concreto reforzado mínimo de 3,000 libras.

Caseta de vigilancia: será construida con paredes exteriores e interiores de bloques de concreto reforzado o ladrillo rafón u otro tipo de material aceptado por la supervisión, en las puertas y ventanas se utilizarán batientes y cargadores de concreto reforzado. El techo será de losa fundida con un agua, sobre este se colocará un aislamiento térmico a base de espuma de poliuretano con espesor de 2" y con pintura elastomérica acrílica y sobre la pintura una membrana de refuerzo festerflex, Todas las zapatas corridas o aisladas, soleras inferiores, superiores serán de concreto reforzado mínimo de 3,000 libras.

a. Materiales

Los materiales a ser utilizados tendrán las siguientes características:

Los materiales constituyentes de las paredes del edificio cumplirán con lo establecido en las siguientes normas:

ASTM C 90	Specification for load bearing concrete/masonry units
ASTM C 140	Test method of sampling and testing concrete masonry units
ASTM C 270	Specification for mortar for unit masonry
ASTM C404	Specification for aggregate for masonry grout

ASTM C 476 Specification for grout for masonry

Puertas interiores: para la sala de control y vigilancia se deberán instalar puertas interiores de lámina troquelada o puerta de lámina metálica doble hoja (tipo tambor), con cerradura de tipo embutida, marco y herrajes de servicio pesado; 1 llave maestra, 3 conjuntos de llaves para cada puerta.

Puertas exteriores: fabricadas de acero, completas con barras de emergencia, cerrojo vertical y cerrador interior de puerta, agarradero y pestilla en el exterior, solo una barra de emergencia para puertas dobles.

Para pisos:

Piso de granito de 30X30 cm. en todas las áreas de la sala de control y en la caseta de vigilancia excepto en cuarto de batería que será piso firme de concreto.

Conductos de acero: conforme a la norma ASTM A53, conducto normal de acero galvanizado.

Pintura: para trabajos de concreto y cemento-pintura vinílica lavable; pintura de emulsión para el interior. Para obra de madera-pintura a base de aceite. Acero- pintura de base de aluminio; capas finales de caucho clorado.

I. COMPONENTES EN SALA DE CONTROL Y CASA DE VIGILANCIA

La sala de control será de losa fundida con una o dos aguas, las paredes exteriores e interiores serán de bloques de concreto reforzado o ladrillo rañón u otro tipo de material aceptado por la supervisión, en las puertas y ventanas se utilizarán batientes y cargadores de concreto reforzado. Todas las zapatas corridas o aisladas, soleras inferiores, superiores serán de concreto reforzado, el techo será drenado por medio de tuberías hacia puntos que terminan en la superficie del suelo de la sala de control y vigilancia. El sistema de drenaje se diseña sobre la base de una precipitación de 125 mm en un período de 15 minutos a fin de evitar inundaciones e infiltraciones dentro de las estructuras.

El techo se construirá con pendiente para el drenaje y se proporcionarán desagües protegidos por medio de filtros. Se fijarán las tuberías de desagüe a las paredes por medio de bridas a intervalos de 1000 mm.

El piso para la sala de control y vigilancia será de granito de 30X30 cm. en todos los cubículos, excepto en la sala de batería donde el piso será de firme de concreto el cual y después será pintado con pintura anticorrosiva y resistente a los componentes químicos que puedan ser desprendidos por el banco de batería.

Las aberturas de las puertas serán de tamaño adecuado para que pueda pasar el personal y los equipos.

Considerar en el alcance la construcción de aceras de concreto alrededor de la sala de control y vigilancia con un ancho mínimo de 1m y espesor de 10cm.

El concreto a emplear deberá alcanzar un esfuerzo compresivo de ruptura a los 28 días, de 212 kg/cm² (3000 libras/pulg.2) mínimo, con revenimiento de 5 a 8 cm, (2 a 3 pulgadas).

Pintar los conductos expuestos y los ductos en la sala. No deberá pintarse la parte del metal que será empotrada en el concreto.

Pintar las paredes de la sala de baterías, el suelo y componentes con pintura resistente a la corrosión, conforme con el ambiente de una sala de baterías.

Proveer las entradas de aire y las ventanas con pantallas de tela metálica.

Evitar el ingreso de humedad y acceso de pequeños animales a través de las entradas de cables, conductos y servicios de las paredes exteriores utilizando tapones adecuados.

Proporcionar drenaje de piso en las áreas sujetas a derrames de líquidos y construir los pisos en pendiente hacia los drenes.

Evitar la entrada de luz directa del sol en la sala de baterías. Estas salas deberán contar con un extractor con motor eléctrico sellado a prueba de ambientes con emanaciones de combustibles y/o explosivos.

Proporcionar perfiles de acero empotrado en los suelos para soportar los equipos, donde sea recomendado por los fabricantes.

El contratista debe incluir una construcción de una fosa séptica de (3.00x1.00x1.50mts) con su pozo de absorción correspondiente, dejando superficialmente las tapaderas, con todos sus accesorios necesarios para su funcionamiento adecuado y que se conecte a todos los baños ha instalarse tanto en el edificio de mando como en la caseta de vigilancia.

El contratista debe incluir un tanque de reserva para abastecer de agua potable a la sala de control y vigilancia, este tanque debe estar instalado a una altura no menor de 4 metros sobre una estructura de concreto y conectado a la red de agua potable, el tanque debe tener una capacidad de almacenaje de 3 metros cúbicos, debe ser diseñado de un material plástico sometido a la intemperie, el contratista debe proveer todos los accesorios necesarios para su instalación. El suministro y obras para la instalación del tanque de reserva serán según se indique en el listado de Obras Civiles.

Las canaletas para el cable de control y servicio auxiliar que construirán dentro de la sala de control será de concreto reforzado con placas de cubiertas metálicas antiderrapante, estas tapaderas deberán ser pintadas con pintura anticorrosiva.

En el alcance de la sala control el contrista debe contemplar el aire acondicionado en los diferentes ambientes, excepto en el cuarto de batería y área de baño donde debe considerar la instalación de extractores de aire, estos aires acondicionados deberán mantener la temperatura de la sala de control a 25°C con 50% de humedad relativa y con carga máxima en los equipos instalados al interior de sala. Calcular el incremento de calor incluyendo 3 kW. En la sala de control además de los incrementos internos de calor normales. Diseñar el sistema de modo que proporcione un mínimo de 15% de aire del exterior en los espacios acondicionados, en condiciones de diseño máximas.

Diseñar la ventilación de la sala de baterías de modo que esté a una presión más baja que la de las salas contiguas. Diseñar el extractor de aire de la sala de baterías para que opere automáticamente.

Se proporcionarán detectores de humo y alarmas en la sala principal.

Asimismo, se proporcionarán extintores de incendio de CO2 operados manualmente, en los siguientes ambientes:

<u>Ambiente</u>	<u>Número</u>
Sala de control y medición	1
Sala de telecomunicaciones	1
Sala de baterías	1
Servicio sanitario	1
Sala para servicio auxiliar	1
Sala para guardar planos e información técnica	1

Diseñar el sistema de alarma de detección de humo para que las unidades de aire acondicionado paren de funcionar en caso de alarma.

Ventiladores para la sala de baterías: motores de ventilador garantizados contra explosión y resistentes al ácido; impulsores de ventiladores de material que no conserve cargas estáticas y no cause chispas cuando sea golpeado por cuerpos extraños.

Detectores de humo: modelos aprobados que funcionan por medio del suministro eléctrico regular con respaldo de batería continuamente recargable en el caso de un fallo de la corriente principal; sonido audible en todas las partes de los edificios.

J. CANALETAS PARA CABLE DE CONTROL

Construir las canaletas de cables exteriores en forma de U, de concreto armado con cubiertas de concreto. Proporcionar un agujero de drenaje con un diámetro de 75mm en el fondo de las canaletas a intervalos de 10,000mm, estos agujeros deberán tener un sifón o malla para evitar la entrada de roedores o cualquier otro animal que pueda dañar los cables, y dos argollas de izada en cada cubierta. Diseñar las cubiertas para soportar una carga de 4 toneladas por rueda. En el caso de cruces obligados con rutas de transporte de equipos muy pesados diseñar las canaletas con las especificaciones del acceso vehicular (carga máxima 90 toneladas).

10. LIMPIEZA FINAL

Al completar la obra, el Contratista removerá de los sitios todas las instalaciones temporales, equipos de construcción y materiales sobrantes, y dejará las áreas utilizadas limpias y sin alteraciones, a plena satisfacción del Supervisor.

En la restauración de las áreas se incluirán todas las obras necesarias para la construcción de cercos, canales o cualquier otra estructura modificada o destruida durante la realización de las obras.

11. DESTRONQUE

De toda el área deberá retirarse los árboles, arbusto y cualquier vegetación que interfiera con los trabajos a realizar, removiendo los troncos con su respectiva raíz, se conservarán únicamente los árboles señalados en los planos o los que determine el Supervisor o Inspector como necesario para el ornato, debiendo tomar medidas para protegerlos (incluido en el concepto de Limpieza).

12. REMOCIÓN DE CAPA VEGETAL

En toda el área comprendida por la subestación y obras complementarias, hasta dos (2) metros más allá de su límite por todo el perímetro del cerco de la subestación, se removerá la capa vegetal hasta un espesor mínimo de 30 cm. Si así lo requiere la supervisión del proyecto, y se retirará a un punto que señale el Ingeniero o Inspector, donde se procederá a quemar la maleza y basura bajo la supervisión y responsabilidad del personal de El Contratista, debiendo tomar las debidas precauciones para no causar daños a propiedades inmediatas.

Deberá ser removido todo promontorio de basura y de material defectuoso que pueda afectar la estabilidad de los edificios. Este material no podrá ser utilizado como relleno de ningún tipo.

13. MURO DE CONCRETO CICLOPIO

Se construirá un muro de contención de concreto ciclópeo, 60% de concreto y 40% de roca desplazada o piedra ripion, con tamaño mínimo de 10", la piedra estará completamente rodeada de concreto (2000 PSI), las bases serán de acuerdo a diseño presentado por el contratista y aprobado por la supervisión del proyecto, con una corona mínima de 50 cm.

14. OBRAS EXTERIORES

Comprenderá las canalizaciones de las aguas lluvias del sitio, sean éstas o no revestidas según se indique, aceras para circulación exterior, gradas, sobre muros, muros de contención, taludes engramados, cerco.

A. CUNETA NORMAL DE CONCRETO RECOLECTORA PARA AGUAS LLUVIAS

Se construirán con las pendientes necesarias y serán revestidas con ladrillo rafón, sobre el cual se fundirá una capa de concreto.

B. CONFORMACION DE TALUDES

Se deberán construir simultáneamente con la nivelación del sitio o ubicación de edificio de mando y sus pendientes deberán estar en correspondencia a los ángulos de reposo de los materiales, todos los taludes tanto internos como externos serán guneteados (colocación de malla con concreto tirado a presión).

Seccion 19.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LÍNEA DE TRANSMISIÓN TERNA SENCILLA ENTRE SE'S SAN PEDRO SULA SUR - PROGRESO EN 138kV, TRONCAL DE LINEA EN DOBLE TERNA EN 230kV, PARA CONECTAR SE EL SITIO, TRONCAL LINEA TRANSMISION DOBLE TERNA EN 138kV PARA CONECTAR LA SE LA VICTORIA

GENERALIDADES

Estas especificaciones técnicas que se incluyen en esta sección es para cumplir con el requerimiento de suministro y obras para los siguientes componentes que forman parte de construir líneas de transmisión, para conectar subestaciones eléctricas nuevas y existentes, a continuación se describe en forma general el alcance de cada componente, sin embargo el oferente ganador debe cumplir con el requerimiento de estas especificaciones técnicas y con el alcance descrito en la lista de cantidades de obras electromecánicas y civiles en las subestaciones y en líneas descrita en esta licitación.

Construcción de Troncal Nuevo de Línea Doble Terna En 230kV para Conectar La Nueva Subestación El Sitio a Torre Existente No. 456 de la Línea Actual (L612/L613).

Para la construcción del nuevo tramo de aproximadamente de 2km doble terna en 230kV, para conectar la nueva subestación El sitio a la Torre No. 456 ubicada en sector de las gallinas en la comunidad de Santa Lucia en Departamento Francisco Morazán de la línea actual en 230kV, se requiere el suministro, traslado a sitio, montaje de torres de tipo celosía doble circuito, tendido de conductor de aluminio tipo ACSR 477 MCM ACSR (incluir las tres fases), instalación de hilo de guarda OPGW, obras temporales, obras civiles, vestido de estructuras, obras de aperturas de calles de accesos a los puntos donde se instalarán las torres, tendidos de conductor, limpieza de franja de servidumbre, pruebas en fábrica, pruebas varias, recepción y puesta en Operación Comercial.

Construcción de Troncal Nuevo de Línea Doble Terna En 138kV para Conectar La Nueva Subestación La Victoria a Torre Existente No.23 de la Línea Actual (L512).

Para la construcción del nuevo tramo de aproximadamente de 0.6km doble terna en 138kV, para conectar la nueva subestación La Victoria a la Torre No. 23 ubicada en la Colonia La Victoria aproximadamente a 10km de la SE Bermejo hacia el Nor-Este de San Pedro Sula, Departamento de Cortes, se requiere el suministro, traslado a sitio, montaje de torres de tipo celosía doble circuito, tendido de conductor de aluminio tipo ACSR 795 MCM ACSR (incluir las tres fases), instalación de hilo de guarda OPGW, obras temporales, obras civiles, vestido de estructuras, obras de aperturas de calles de accesos a los puntos donde se instalarán las torres, tendidos de conductor, limpieza de franja de servidumbre, pruebas en fábrica, pruebas varias, recepción y puesta en Operación Comercial.

Construcción de una Línea de Transmisión con aislamiento en 230 kV, operando en 138 kV, desde La Actual Subestación Progreso San Juan – Hasta La Actual Subestación San Pedro Sula Sur

El alcance para la construcción de la línea de transmisión con aislamiento en 230 kV, y operando en 138kV, consiste sin limitarse a lo siguiente: el Diseño, suministro y montaje de postes de concreto y metálicos autosoportados, aisladores, conductor de aluminio tipo ACSR, hilo de guarda OPGW, bolla aérea, obras temporales, desmontaje y embalaje entrega del material en almacén La puerta de la actual línea en 69kV (L410) construida en postes de metal, concreto y de madera, desmantelamiento de sus estructuras de madera, herrajes, cadenas de aisladores, conductor de aluminio 477 MCM ACSR (incluir las tres fases), traslado de todo el material recuperado a los almacenes de ENEE localizados en La Puerta.

Para la construcción de la nueva línea de transmisión en 138kV con aislamiento en 230kV, se requiere realizar obras de limpieza de franja de servidumbre, transporte, traslado a sitio, suministro, instalación, tendido de conductor doble hilo por fase, cable de guarda tipo OPGW, pruebas en fábrica, pruebas “end to end”, pruebas varias, recepción y puesta en Operación Comercial, de línea de Transmisión en 138 kV terna sencilla, obras civiles, pruebas y puesta en marcha, lote de repuestos a los almacenes de ENEE, la construcción de la nueva línea se realizara gran parte de ella sobre la misma ruta existente de la línea actual en 69kV (L-410), desde la actual Subestación Progreso San Juan hasta La Subestación de Conmutación en 138kV San Pedro Sula Sur, incluye La interconexión con el actual SIN en 138kV.

El Proyecto se encuentra ubicado en la ciudad del Progreso Departamento de Yoro, y transcurre en 27km hasta llegar a la Subestación existente y en Operación comercial denominada San Pedro Sula Sur, la cual se está ampliando en 230/138 kV, 300 Mva.

Estos Documentos han sido preparados con los lineamientos y parámetros generales para Líneas de Transmisión en estructuras de postes de Concreto centrifugados Auto soportados.

La **ENEE** únicamente ejercerá labores de supervisión, aprobación de estimaciones de avance de obras, y aceptación parcial y total de los suministros, de los diseños, labor y de ninguna forma el Contratista podrá alegar desconocimiento o falta de información para ejecutar a satisfacción de ENEE el 100% del alcance de Esta Licitación y Contrato.

El Contratista deberá entregar la líneas completamente operable y capaz de Interconectarse con el Sistema Interconectado Nacional (SIN) de la Empresa Nacional de energía Eléctrica, ENEE y en Coordinación y aceptación conforme lo indica el Operador del Sistema (ODS).

La Línea Operará en 138 kV. Deberán tomarse las consideraciones necesarias para mantener sin retrasos el proceso de Construcción, ENEE deshabilitará la Actual Línea en 69kV (L-410), para permitir construir esta nueva línea, ruta sobre la cual se construirá. Sometiendo a ENEE, las libranzas o despejes para corte de Energía.

Solicitando los mismos con al menos 20 días de anticipación, incluyendo la programación y recursos, así como el personal para efectuar los trabajos contemplados conforme y correspondiente al despeje solicitado y aprobado.

1.1 Alcance de las especificaciones técnicas

Las especificaciones que a continuación detallamos, describen de una forma general los parámetros y características técnicas para el diseño, suministro, construcción en 230 kV y que operará en 138 kV, desmantelamiento de la línea existente en 69 kV, entrega en Almacén de los postes, las estructuras recuperadas, aisladores, crucetas y embaladas, conductores. Construcción y puesta en servicio de una línea de transmisión en 230 kV, y operada en 138 kV circuito sencillo, doble conductor por fase, y un cable de guarda tipo O.P.G.W., entre la Subestación Existente de Progreso San Juan 230/138kV 450MVA, ubicada en Departamento de Yoro, configuración de interruptor y medio en 23kV y Barra principal y de barra de transferencia en 138kV; y la actual Subestación San Pedro Sula Sur en 138kV; la cual será Ampliada en 230/138kV, 300MVA. Este Proyecto está ubicado cerca de la ciudad de San Pedro Sula, Departamento de Cortés, El alcance del Proyecto debe ***ejecutarse en un tiempo de 24 meses.***

Esta Línea será capaz de Transmitir al menos 550MVA por circuito en 230kV desde la subestación Progreso San Juan hacia Subestación San Pedro Sula Sur o viceversa, cuya potencia será entregada o retirada en el SIN de ENEE.

El alcance de la línea de Trasmisión debe incluir las estructuras terminales de remate de ambos extremos, la conexión a la Línea, y la conexión en los pórticos de las subestaciones, de los Conductores y la Fibra Óptica tipo O.P.G.W. así como la interface de la última milla con conductor ADS.

La ruta de la línea se incluye en seccion de planos en **Google Earth** y en Auto-Cad incluidas en estos documentos de Licitación, y otras ayudas visuales electrónicas, así como el levantamiento topográfico desde la subestación Progreso San Juan hasta la Subestación San Pedro Sula Sur en 138 kV, la cual está siendo Ampliada a 230kV, 300MVA.

1.2 Descripción del proyecto

Construcción de una línea de transmisión aérea en 230kV y que operará en 138kV, con una longitud aproximada de 27 kilómetros, circuito sencillo, doble conductor por fase, 477 MCM ACSR Flicker, un hilo de guarda tipo OPGW, la ruta de esta línea ya definida en su totalidad de 27 kilómetros, sobre la actual ruta de 69kV existente. En relación a la servidumbre, ENEE hará las gestiones para el saneamiento total del derecho de servidumbre (el cual ya existe) del electroducto para la ejecución de esta obra.

1.3 Alcance del Proyecto

El alcance del proyecto consistirá en el diseño, que incluye la ingeniería completa, topografía, suministro, almacenaje, nacionalización, transporte, limpieza, obras temporales y desmantelamiento de estructuras, conductores, embalajes, entrega en Almacén ENEE en San Pedro Sula en La Puerta, construcción, pruebas en fábrica, pruebas “end to end”, pruebas solicitadas, recepción y puesta en Operación Comercial de: Una línea de Transmisión de 27kM de circuito sencillo, doble conductor por fase, un cable de guarda tipo OPGW.

Se debe desmantelar la actual línea en 69kV(L-410), la cual está en operación comercial en la actualidad, y conocida como Línea Progreso – La Lima – CASHA – La Puerta. Desmontar y embalar crucetas y los postes, y entregar en Almacén La Puerta; embalar el Conductor, embalar el cable de guarda tipo EHSS, los aisladores, y herrajes. Entregarlos en Almacén La Puerta que se localiza en la ciudad de San Pedro Sula. Conforme a la totalidad de las estructuras existentes desmontadas y Conductores, herrajes y los que está actualmente instalado.

En caso de requerirse por ENEE, esta notificará con al menos 10 días calendario, energizar la nueva línea en 138 kV, para poder operar y energizar por tramos, dado que la disponibilidad de esta Nueva Línea, puede ayudar a resolver problemas Operativos en la red del SIN, por lo cual el Contratista debe presentar Opciones de conexión, en caso de ser Solicitado por ENEE, a la brevedad.

Este tiempo no debe ser mayor a quince días después de hecha la solicitud Oficial a través de ENEE directamente, o por medio del Director del Proyecto, o Supervisor Externo conforme el financiamiento del BID.

Se considerará que con la presentación de su oferta el Licitante debe garantizar, que conoce a plenitud los alcances del trabajo, ha recorrido la ruta, posee el certificado emitido por ENEE de la visita técnica guiada por personal de la Dirección de Ingeniería y conoce las condiciones del terreno a lo largo de toda la ruta.

1.4 Alcance del trabajo.

Los trabajos de la línea de transmisión incluyen:

- Diseño, con su correspondiente Ingeniería aprobada por ENEE, y Selección de los soportes o estructuras con probación ENEE que satisfagan las necesidades y parámetros de la línea de transmisión que el Proyecto de ENEE requiere. El contratista deberá suministrar en caso de requerirse los protocolos de prueba de los soportes de un laboratorio aceptado por ENEE, o

efectuará la visita para presenciar las pruebas requeridas, este costo debe incluirse en la oferta (como inciso aparte).

- Fabricación de los postes de concretos centrifugados, seccionado y autosoportados, incluyendo las bases para las cimentaciones conforme a los tipos de suelos, reflejados en los estudios de suelo de los puntos de control indicados por ENEE, u otros puntos dentro de la ruta a iniciativa del Contratante.
- Diseño de fundaciones correspondientes incluye pilotes si es necesario para los postes considerando las condiciones mecánicas de suelo, estudio realizado por ENEE y por el mismo contratista para la elaboración de la ingeniería de los diferentes tipos de cimentaciones que se aplicaran en cada una de los postes.
- Replanteo y verificación de la topografía de la ruta de la línea, de los perfiles y contra perfiles (creemos no será tan necesario) y de la ubicación final de las estructuras (postes de concretos centrifugados autosoportados).
- Investigación geológica y geotécnica de los suelos para el diseño de las fundaciones de las estructuras (postes de concretos centrifugados autosoportados).
- Limpieza de faja de servidumbre, incluyendo eliminación o poda de árboles y arbustos, construcción de todos los caminos y senderos de acceso, reparación de cercos, construcción de falsos cerco (zona rural) y la seguridad de los terrenos afectados por la construcción y acceso, y preparación de los sitios de ubicación de las torres y postes.
- Desmontaje de la línea existente en 69 kV, terna sencilla denominada (L-401), incluir desmontaje de postes, conductor 477 MCM, herrajes, crucetas, cadenas de aisladores, Cable de guarda tipo EHSS, demoler cimentaciones de existir, todo este material debe ser recuperado y embalado en caja y carretes de madera y enviado a los almacenes de la ENEE.

- Considerar en el alcance del desmontaje de la línea existente en 69kV (L-410), obras temporales para mantener la línea existente energizada donde lo requiera ENEE, previa solicitud, respondiendo el Contratista en un periodo no mayor de diez días hábiles, caso contrario se sancionará con una multa de cinco mil dólares americanos diarios hasta obtener la solución a la energización de la línea en 69 kV.
- Considerar obras de protección en aquellos tramos de la línea existente y la proyectada para no provocar daños a construcciones existentes, cruces de líneas existentes, cercos y otros en la zona de construcción o según lo requerido.
- Suministro, transporte al sitio de la obra y montaje de todos los materiales necesarios para completar los trabajos, incluyendo todas las estructuras (torres y postes de concreto centrifugados autosoportados), materiales para las fundaciones, conductores, herrajes, cables de guarda OPGW y accesorios de línea como aisladores de hule siliconado (95%) o porcelana o vidrio (5%), todos los herrajes de compresión y fijación, separadores antivibración, amortiguadores de vibración, material de señalización, materiales de puesta a tierra y otros trabajos conexos, incluyendo suministro, repuestos y transporte.
- Pruebas, operación experimental, pruebas “end to end” y puesta en servicio de la línea de transmisión en coordinación con ENEE y ODS.
- Suministro de las instrucciones de Operación y Mantenimiento y los planos para construcción y planos como contruidos (As-Built).
- Todos los trabajos requeridos que formen parte de las obras para completar el Sistema de Transmisión y Medios de Comunicación funcionando a perfección, de acuerdo al Contrato y Aprobación de ENEE y ODS.

1.5 Suministros de ENEE

- i. Servidumbre de electroducto de 27Km.
- ii. Ruta de la línea de 27km.

- iii. Topografía de las rutas. Sin embargo, será obligación del contratista realizar un replanteo para la verificar la optimización de la ruta, previo a la aprobación de ENEE.
- iv. Permiso Ambiental.
- v. Apoyo solicitado por el Contratista a ENEE, con respuesta a no más de diez días hábiles.

1.6 Especificaciones y planos

Las construcciones y montajes deberán ser realizadas de acuerdo con estas especificaciones técnicas, con estándares y normas internacionalmente aceptados para esta clase de trabajos y con los planos y programas de trabajo incluidos en los documentos de oferta, así como con otras especificaciones y planos que las partes puedan emitir en fechas posteriores.

Los planos incluidos en estas especificaciones no deben considerarse definitivos y tienen como objeto proporcionar las informaciones necesarias para la preparación de la oferta de servicios. Será responsabilidad del Contratista obtener y verificar la información necesaria para la preparación del diseño detallado, siendo su obligación haber recorrido la ruta, previo a la preparación de la oferta.

1.7 Estándares, normas y referencias

Todos los equipos, materiales, fabricación, instalación y pruebas para la línea de transmisión deberán cumplir con las especificaciones y normas apropiadas indicadas en cada sección o con especificaciones, manuales y normas en uso en el país de fabricación y previa aprobación por ENEE.

1.8 Trazado de la línea y condiciones locales

1.8.1 Ubicación, accesos y comunicaciones

Las obras están ubicadas en la República de Honduras, se realizarán en la actual Subestación de San Pedro Sula Sur la cual se está ampliando y la actual Subestación de Progreso San Juan en 230 y 138 kV. Ubicada en la ciudad de Progreso en el Departamento de Yoro, en la zona Norte de Honduras, a 80 km. de Puerto Cortés, y a 250 km de Tegucigalpa capital del país. Tegucigalpa está ubicada en la región central, a 90 km. del Puerto de Henecán en la costa del Golfo de Fonseca en el Océano Pacífico, y a 300 km. de Puerto Cortés, en la costa del Océano Atlántico. Las Oficinas de ENEE, están ubicadas en Tegucigalpa.

El puerto de Henecán es el único puerto marítimo en la costa pacífica de Honduras, contando con buenas instalaciones de rampa o servicio Roll on/Roll off, pero carece de grúa. Puerto Cortés es el puerto principal en la Costa Atlántida con buenas y completas instalaciones para el manejo de carga.

Las carreteras pavimentadas, que une la subestación Progreso San Juan con Puerto Cortés, están actualmente en buenas condiciones, la red vial es de dos carriles o canales, en cada sentido (cuatro en total); los puentes soportan un máximo de doscientas (200) toneladas. Las carreteras están pavimentadas con concreto y hasta SE San Pedro Sula Sur están en buenas condiciones, existen peajes en la zona de influencia del proyecto.

En Honduras existen dos aeropuertos principales: Toncontín en Tegucigalpa (250 km de Progreso) y Ramón Villena Morales en San Pedro Sula (20 km. de Progreso San Juan) en la región norte del país.

La topografía de la carretera entre San Pedro Sula Sur y Puerto Cortés varía menos de los ciento cincuenta metros de altura (m.s.n.m.) Entre Puerto Cortés y Tegucigalpa varía entre los diez metros y mil cien metros sobre el nivel del mar.

Con la obtención oportuna de líneas telefónicas de la Empresa Hondureña de Telecomunicaciones, y Tres Compañías Privadas de Telefonía móviles, en ambos sitios, es factible la disponibilidad de comunicación telefónica de larga distancia local e internacional, igual sucede para conexión a Internet.

1.8.2 Ruta de la línea

La línea de transmisión para la interconexión en 138kV unirá la subestación de Progreso San Juan, el terreno de la Subestación (PGR) está explanado, el pórtico para conectar la Línea, es existente, suelo estabilizado, con bombeo, drenajes, red de tierra, grava. La Subestación actual San Pedro Sula Sur, está listo para acomodar este nuevo elemento en 138kV, se utilizará el espacio opuesto a la actual línea SPSS – Naco, existente, terreno se encuentra explanado, listo con Pórticos. y debe operar en forma sincronizada con el actual SIN.

La elevación de la ruta se mantiene bajo los 350 m.s.n.m. en ambos lugares.

Ruta de la línea: La línea inicia en la Subestación de Progreso San Juan, transcurre por un costado de las calles aledañas en la ciudad del Progreso en una longitud de 3.7 km (Terna Sencilla, postes), luego se interna por zona de cultivos con una longitud acumulada de 19.3 km (Terna Sencilla, postes y torres de llegada), existiendo un cruce de Línea en 138kV en el 11.2 km, en este punto el cruce se efectuara por sobre ese circuito existente de 138 kV, haciendo las previsiones de modificar la existente, y colocar estructura altas, para lograr el cruce por sobre la existente de forma segura. Existiendo un segundo cruce de Línea en 138kV en el 22.7 km, en este

punto el cruce se efectuará por sobre ese circuito existente de 138 kV, haciendo las previsiones de modificar la existente, y colocar estructura alta, para lograr el cruce por sobre la existente de forma segura. En ambos y todos los cruces se considerará en el diseño de ingeniería y su memoria de cálculo, como si fuese una línea operada en 230 kV, sobre una de 138 kV.

En resumen, desde el inicio la línea se construye por la ruta actual, y se desmantela en su totalidad las estructuras existentes con postes de metal y una parte son en gran mayoría de postes de madera de pino de 50 pies clase tres y sus componentes, todo el conductor 477 MCM ACSR, todo el cable guarda EHSS, crucetas, Herrajes. Embalarlos y entregarlos al Almacén ENEE en La Puerta.

1.8.3 Geología regional.

Sobre la Geología, descripción de las formaciones del suelo, se encuentran a disposición en el instituto Geográfico Nacional de Honduras, siendo además obligatorio que el oferente haya recorrido la ruta propuesta, previo a la presentación de la oferta. La División de Ingeniería de Transmisión emitirá un certificado de visita técnica guiada de esta ruta.

1.8.4 Alojamiento y transporte local

El Contratista deberá proveer las instalaciones, oficina, bodegas, otros y servicios necesarios para la ejecución de las obras, las cuales deberán incluir en su oferta, sin que esto sea limitativo, lo siguiente:

- Alojamiento para todo el personal del Contratista y alimentación.
- Oficinas de Ingeniería y administración, áreas de estacionamiento para vehículos de al menos 5 vehículos y almacén para los elementos del proyecto, en la cercanía del Proyecto, no más de 6 km de La Ciudad de Progreso.
- Suministro de agua potable y de energía eléctrica para todas las instalaciones o campamentos del Contratista.
- Recogida y disposición autorizada o destrucción de basuras y desechos, actividad a ejecutarse al menos dos veces por semana. ENEE emitirá sanciones monetarias por incumplimiento de medida ambiental, de las estimaciones de avances de obra.
- Servicio de enfermería y control considerando las condiciones actuales. Servicios de seguridad para sus oficinas.
- Oficinas para ENEE en la Subestación San Pedro Sula Sur, una oficina de campo para ENEE, con dos escritorios y seis (6) sillas secretariales, y una nevera de 8 pies cúbicos, todo en contenedor metálico color blanco hueso de 25 pies con aire

acondicionado 36,000.0 BTU, a un costado del contenedor un área adicional techada de al menos 24 m², un lava mano metálico de 0.50 m², una mesa de madera de pino curada y cepillada de al menos 2.50 x 0.80 x 0.055 m, con dos bancos para espacio a tres personas cada uno, esta área bajo techo debe ser forrada con malla sarán 50/50 color negro para control de insectos, una capa de grava (grava de ½”) por 3” de espesor, un rotoplas con su base de concreto y capacidad de 10 mil galones con sistema completo hidroneumático para estas instalaciones, dos servicios sanitarios contruidos de bloques con loza sanitaria blanca ovalados y un mingitorio seco, una bodega para guardar equipo de limpieza un pila pequeña para lavar trapeadores y su limpieza rutinaria, tres veces por semana.

- almacenes y sitios de la obra, durante la vida completa del Proyecto en Progreso, incluyendo hasta un mes después de energizada la línea del Proyecto.

- Transporte local para todo el personal del Contratista.

1.9 Información que deberá entregar el Contratista

1.9.1 General

El Contratista deberá diseñar los distintos componentes de la línea y presentar a ENEE, para su aprobación, los planos, memoria de cálculos, datos técnicos e instrucciones necesarias para la fabricación, el montaje y pruebas en fábrica, la instalación y pruebas en los sitios, así como la operación y mantenimiento de la línea. Los planos e informaciones requerida por ENEE para construir y que debe proporcionar el Contratista, previo a iniciar cualquier tipo de actividad de Campo, caso contrario no se reconocerá ni se firmara libro de campo, y no se pagara ninguna estimación, para lo cual estos deberán incluir y se considera como parte de la oferta, sin que esto sea limitativo, lo siguiente:

1. Detalles completos de la organización del aseguramiento de calidad del Contratista, así como un resumen de los procedimientos de aseguramiento de calidad a ser utilizados. La presentación de una prueba de certificación, emitida por una organización nacional o internacional de aseguramiento de calidad aprobada será aceptable.
2. La programación completa para la inspección, durante el período de fabricación, de todos los componentes mayores de la línea.
3. (Lista de planos indicando las fechas propuestas de presentación para la aprobación de ENEE. Las listas serán revisadas y emitidas de nuevo cada 1/2 meses hasta que la mayoría de los planos hayan sido terminados.)
4. Todos los detalles necesarios para el diseño, fabricación, pruebas, suministro, transporte, almacenaje, instalación y puesta en servicio de la línea de

- transmisión, según el Programa y los Sub-programas de acuerdo con las Especificaciones suministradas.
5. Planos de montaje con todos los detalles y datos en un orden correlativo, según se requiera, para la instalación y el montaje de las obras.
 6. Listas completas de todos los materiales que el Contratista piensa suministrar.
 7. Instrucciones completas y detalladas para la operación y mantenimiento de todos los componentes de la línea.
 8. Lista completa de todas las piezas de repuesto que serán entregadas a El Contratante con descripciones, números de catálogo e ilustraciones.
 9. Procedimientos de montaje.
 10. Procedimientos de puesta en servicio.
 11. Todos los planos e información requerida en los siguientes capítulos para cada componente de la línea. El Contratista deberá presentar, para las obras a realizar un juego de ejemplares de cada plano en la presentación preliminar y una copia digitalizada en PDF y en Auto-Cad, para que el contratista solo reemplazase aquellas hojas impresas que no fueron aprobadas por la supervisión hasta obtener la versión aprobada para construcción, y así el contratista haga entrega de los tres ejemplares impresos y una versión en Auto-Cad; para los planos como construidos el contratista deberá entregar tres ejemplares y una copia electrónica en Auto-Cad 2019, o más reciente, archivada en memoria electrónica o como lo establece el contrato.
 12. Al momento de la llegada de los equipos en el sitio, se entregarán a EL CONTRATANTE tres (3) juegos de la última revisión de todos los planos aprobados relativos a los equipos y así como copia electrónica en autocad 2019 como mínimo.
 13. Dentro del plazo de 30 días después del montaje, puede presentar entregas parciales previas a esta fecha y finalización de los trabajos, según lo indicado en los programas, y, en cualquier caso, previo al pago final, deberá entregarse lo siguiente:

Tres (3) impresiones en papel de tamaño ANSI D y tres (3) copias electrónicas en CD o memoria extraíbles USB, de cada uno de los planos, “tal como

construido”. Todos los planos tal y como construido deberán llevar incorporadas, las revisiones cronológicas, correcciones y aprobaciones, así como cualquier modificación física realizada durante la construcción, el ensamblaje o el montaje, de modo que en el plano quede representada con precisión la parte o el conjunto de equipos, según se completaron y aceptaron y aprobados por ENEE, con la no objeción del Director del Proyecto.

1.9.2 Informes de pruebas

El Contratista deberá presentar a ENEE copias de todas las pruebas realizadas según las especificaciones, en la cantidad y plazo de tiempo indicado a continuación.

- Dentro de un plazo de 30 días después de terminadas las pruebas:

- 3 copias.

- 2 meses a más tardar de la fecha de aceptación por las partes de las instalaciones:

- 3 copias encuadradas de los volúmenes de los informes de las pruebas.

1.9.3 Devolución de planos

Dentro del plazo de 20 días de su recepción, ENEE devolverá al Contratista una copia de cada plano recibido marcado con APROBADO, APROBADO EXCEPTO POR LO ANOTADO, REVISAR Y SOMETER DE NUEVO, o NO APROBADO, según corresponda.

Las copias que lleven los términos de APROBADO o APROBADO EXCEPTO POR LO ANOTADO se interpretarán en el sentido de que se autoriza al Contratista a proceder con la construcción o la adquisición de los equipos incluidos en tales planos, siempre que se tenga en cuenta las correcciones aportadas.

Cuando un plano lleve la mención de APROBADO EXCEPTO POR LO ANOTADO, REVISAR Y SOMETER DE NUEVO, o NO APROBADO, será necesario entregar de nuevo a EL CONTRATANTE, para su aprobación, un juego completo de planos revisados donde se muestren las correcciones necesarias efectuadas. Todas las revisiones de los planos deberán ser indicadas en el bloque de revisión indicando su número, fecha y tema tratado. Además, todos los planos revisados deberán ser emitidos de manera que pueda verse fácilmente la fecha de la última revisión. Cualquier trabajo que sea efectuado sin que estos planos hayan sido aprobados correrán a riesgo del Contratista.

La aprobación de los planos por ENEE no exonerará al Contratista de ninguna de sus obligaciones contractuales. Si se descubre un error en un plano del Contratista durante el montaje de las estructuras o la instalación de los equipos, este error deberá ser corregido por el Contratista, incluyendo la delineación de cualquier modificación

que resulte necesaria en el Sitio, debiendo el Contratista presentar dicho plano de nuevo para su aprobación, según lo especificado.

Todos los planos aprobados serán firmados por ENEE (con el visto bueno del Director del Proyecto) y el Contratista, no permitiéndose cambios de lo indicado en estos planos aprobados, sin el consentimiento y nota explicativa aceptando cambios por parte de ENEE.

1.9.4 Formato de los planos

Los planos de los equipos serán confeccionados en hojas de tamaño ANSI D.

Todos los planos deberán tener un rótulo en la esquina inferior derecha, dejándose un espacio de aproximadamente 75 mm x 150 mm en la parte superior del mismo para que ENEE pueda indicar su aprobación o desaprobación.

Todos los juegos planos del Proyecto deberán tener un índice general e índice particular a fin de ordenar en volúmenes iniciando en Volumen I, hasta completar los volúmenes necesarios que incluyan los planos del proyecto en su totalidad y un archivo electrónico También.

En la parte superior del rótulo se inscribirá de manera prominente la siguiente información:

***Empresa Nacional de Energía Eléctrica
ENEE***

Línea de Transmisión en 138 kV Progreso San Juan – San Pedro Sula Sur.

El rótulo deberá contener asimismo el número correlativo y título del plano, la fecha y escala del mismo, así como el nombre del Contratista.

1.10 Sistema de Unidades

En este contrato deberá utilizarse el sistema internacional de unidades métricas, de acuerdo con la última versión de la publicación pertinente de la Organización de Estándares Internacionales (International Standard Organization – ISO).

1.11 Normas y Códigos

A menos que se mencione específicamente una norma distinta en estas especificaciones, todos los materiales y equipos utilizados y suministrados según el Contrato, así como todos los cálculos de diseños y pruebas deberán ser realizadas de acuerdo con las normas internacionales norteamericanas, o con las normas

correspondientes al país de fabricación las cuales, en la opinión de EL CONTRATANTE, aseguran una calidad equivalente o superior que la correspondiente a la última versión, previa a la fecha de clausura de la licitación, de las normas y códigos pertinentes publicados por las autoridades siguientes, mencionadas por orden alfabético:

1.11.1 Designación de Abreviaciones

ACI	American Concrete Institute
AGMA	American Gear Manufacture's Association
AISC	American Institute of Steel Construction
AISE	Association of Iron and Steel Engineers
AISI	American Iron and Steel Institute
ANSI	American National Standards Institute
API	American Petroleum Institute
ASTM	American Society for Testing and Materials
ASME	American Society of Mechanical Engineers
AWS	American Welding Society
AWWA	American Water Works Association
BSI	British Standards Institute
IEC	International Electrotechnical Commission
IEEE	Institute of Electrical and Electronic Engineers
IPCEA	Insulated Power Cable Engineers Association
ISA	Instrument Society of America
NEMA	National Electrical Manufacturers Association
NESC	National Electrical Safety Code of USA
NFPA	National Fire Protection Association
SAE	Society of Automotive Engineers
SSPC	Steel Structure Painting Council
TEMA	Tubular Exchangers Manufacturers Association
UL	Underwriters' Laboratories Inc. (USA)

Si el Contratista ofrece materiales, equipos, diseños, cálculos o pruebas que se conforman a normas diferentes a las anteriormente especificadas, el Contratista deberá proporcionar para la aprobación de ENEE, detalles completos de las diferencias que existen entre la norma que él propone y la norma especificada, en lo que pudiera efectuar el diseño o el propósito del equipo.

1.12 Materiales

1.12.1 General

Los materiales utilizados en la construcción deberán ser nuevos, no se aceptan equipo ni materiales reconstruidos, de primera clase y se seleccionarán particularmente para los fines requeridos. La especificación del material deberá ser

indicada en los planos detallados del Contratista. La mano de obra será de la más alta calidad para asegurar una correcta operación de los equipos, cualesquiera que sean las condiciones de operación. El diseño, dimensiones y materiales de todos los componentes deberán ser tales que, a pesar de los esfuerzos a los que puedan ser sometidos, no estarán sujetos a distorsiones o desgaste, incluso en las condiciones más severas de servicio.

1.12.2 Aseguramiento de calidad

Todas las piezas de la línea serán monitoreadas en todas las etapas del proceso de fabricación por un equipo especial de la organización del Contratista, distinto al que tomó parte en la fabricación del componente, de manera que puedan hacer una evaluación imparcial de la calidad del componente y asegurar que el componente esté conforme en todos los aspectos con el diseño previsto.

1.12.3 Manipulación y almacenamiento

Los materiales deberán protegerse durante el manejo y almacenamiento contra pérdidas, corrosión, daños causados por la intemperie, deformaciones o distorsiones y contaminación por ingreso de suciedad u otros.

Si los materiales fueran recibidos antes de poder efectuarse el montaje, se deberá almacenar el material en un sitio limpio y bien protegido. Se deberán proporcionar una fuente de calor temporal para los embalajes que puedan ser afectados adversamente por el vapor o excesiva humedad.

El Contratista deberá proporcionar durante todo el tiempo que duren las obras, instalaciones de almacenamiento cubiertas, refugios a prueba de la intemperie, así como instalaciones para la carga y descarga de los materiales. Todas las entregas de materiales deberán ser verificadas y cualquier discrepancia deberá ser anotada para luego remitirla a ENEE. Los bienes extraviados o dañados deberán ser reemplazados de conformidad con las especificaciones.

1.13 Criterios eléctricos básicos de diseño

1.13.1 Nivel de tensión y de corto circuito

Los niveles de tensión adoptados para las instalaciones corresponden a los recomendados en la norma internacional IEC, Publicación 38 y son a nivel nominal 230 kV. La correspondiente tensión máxima de operación según la misma norma se indica en el cuadro siguiente:

- Tensión nominal

230 kV

• Tensión máxima en régimen de operación continuo	245 kV	
• Frecuencia nominal	60 Hz	
• Puesta a tierra de los sistemas	- Sólidamente -	
• Valores de corrientes a utilizar en los diseños de Subestaciones principales:		
- Máxima en régimen continuo:	Barras 2000	A
- Derivaciones	1200	A
- Corto circuito trifásico simétrico	40	kA
- Tiempo de duración de corto circuito	1	S
- Corriente de falla fase a tierra a utilizar en el diseño de la malla de puesta a tierra A falta de valores exactos, utilizar 60% de los valores de corto circuito en el lugar de la falla, antes de que la corriente se distribuya en la malla de tierra	40	kA
- Tiempo de duración de la fase a tierra	1	seg
- Tensión de radio influencia, a 1000 KHz con 105% del máximo voltaje aplicado de fase a tierra, de acuerdo con la norma NEMA 107 (con el máximo voltaje correspondiente al nivel del mar para la altitud de instalación) micro voltios	500	voltios

1.13.2 Niveles de aislamiento

Los equipos suministrados por el Contratista deberán ser diseñados para los niveles de aislamiento que se indican a continuación:

• Tensión nominal	230	kV
• Tensión máxima de operación (valor eficaz)	245	kV
• Tensión de ensayo a la frecuencia industrial, 1 minuto (valor eficaz)	460	kV
• Nivel básico de aislamiento (valor cresta)	1050	kV
• Distancia mínima de aislamiento en aire, fase-fase y fase-tierra	2260	mm
	2100	mm

1.14 Medidas de protección del medio ambiente

1.14.1 Generalidades

Las especificaciones ambientales, salud y seguridad ocupacional, se detallan en la en esta licitación, de la Sección VI. Requisitos de las Obras.

Es importante indicar lo que se estipula en la Sección VI. Requisitos de las Obra, respecto a lo siguiente: **El Contratista debe incluir todas aquellas actividades que generen compra de materiales, insumos, equipos, obras, herramientas y otras obras requeridas para la ejecución y cumplimiento de las medidas de control ambiental tanto preventivas, de mitigación como de compensación. Todo el alcance considerado en esta sección y otras que puedan generar y ser requeridas durante la ejecución del proyecto sugeridas por la Supervisión Ambiental del Proyecto y la Unidad de Medio Ambiente de la ENEE el contratista deberá cumplirlas y considerarlas en su oferta, el alcance de estas obras no esta indicado en la Sección de Cantidades del literal I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO para ambas subestaciones y en la línea de trasmisión, sin embargo es responsabilidad del contratista en cumplirlas y considerarlas como un todo o global diluido en la oferta presentada.**

Sin contravenir lo establecido en la seccion antes mencionada, a continuación, se describen aspectos relevantes que se deben implementar en el proyecto, respecto a las medidas de protección del medioambiente:

La implementación de medidas conducentes a minimizar el impacto de los trabajos de construcción en el medio ambiente (suelo, cursos de agua, agricultura), población humana, fauna, fábricas y Zona Industrial de Producción (ZIP), debe ser planificada para todas las etapas de operación de construcción.

El Contratista es responsable del orden, limpieza y limitación de uso de suelo de las obras objeto del contrato. Deberá adoptar a este respecto, a su cargo y responsabilidad, las medidas que le sean señaladas por las autoridades competentes para causar los mínimos daños, así como el menor impacto en:

- Caminos, acequias, canales de riego y, en general, todas las obras civiles que cruce la línea o que sea necesario cruzar y/o utilizar para acceder a las obras.
- Plantaciones agrícolas, pastizales y cualquier masa arbórea o arbustiva.
- Sitios arqueológicos, yacimientos (Se considera no existen en Principio, en la zona de trabajo).
- Áreas o zonas as Pobladas, fabricas, aceras, etc.

1.14.2 En la fase de construcción

Además, El Contratista ha de asumir otra serie de actuaciones en la fase de construcción, que son:

- Nombrar un responsable del medio ambiente debidamente autorizado por “**Mi Ambiente**” en el campo, quien será encargado de velar por el cumplimiento de las medidas de mitigación a largo de las actividades de construcción.
- Informar a las partes sobre el cronograma detallado de las obras. Con el propósito de limitar las molestias para la población causadas por el ruido de la maquinaria, ejecutar las obras entre las 6:00 AM y las 6:00 PM. En función de poder cumplir con el cronograma de trabajo, el Contratista deberá trabajar, si el cumplimiento del mismo así lo requiriera, más allá de este horario, efectuando todas las medidas para minimizar las molestias en las comunidades correspondientes
- Mantener los trabajos dentro del derecho de vía y prohibir toda intervención fuera de las zonas previstas para las obras; además tiene la obligación de señalar en las fincas cultivadas, prados, etc., por medio de cintas el acceso, de manera que todos los vehículos circulen por un mismo lugar y utilizando una sola vía.
- Prever áreas de almacenamiento y de manutención específicas para los productos contaminantes (hidrocarburos, etc.) y para el mantenimiento de la maquinaria.
- Prohibición de verter aceites y grasas al suelo cuando se realicen cambios de los mismos, debiendo recogerse y trasladar a depósitos autorizados o hacer el cambio de aceite en taller o talleres autorizados para tal fin.
- Prohibición del uso de explosivos para todas las actividades, salvo en casos muy excepcionales.
- Se debe seleccionar cuidadosamente las zonas de bancos de préstamo para evitar daños innecesarios al medio ambiente. Estos bancos deberán contar con la implementación de medidas de control como contra cunetas para asegurar una contención de los sedimentos dentro del área de las operaciones.
- Para cruzar los ríos y las quebradas, utilizar puentes y puentecillos temporales para evitar hacer vados.
- En la cercanía del embalse, ríos y quebradas dirigir las aguas de escurrimiento hacia las zonas de vegetación, sino filtrarlas con piedras para retener los sedimentos o materiales de arrastre antes que el agua llegue al cuerpo de agua. El objetivo es evitar que los sedimentos lleguen a causar daños a las fuentes de agua y a la propiedad de personas ajenas río abajo de las obras.

- Los residuos de excavación de las fundaciones de los apoyos, particularmente en las zonas agrícolas, se transportarán y depositarán en un sitio autorizado. En caso de que la zona no sea agrícola y que el material excavado tenga las mismas características que el suelo superficial, se podrá esparcirlo de tal manera que no se acumule en montículos.
- Una vez la corta efectuada, debe ser convenientemente apilada y retirada de la zona a la mayor brevedad.
- Es importante el control de la quema de los restos de la corta, cuando se Proceda a la misma. Hay que tener en cuenta dónde se realiza (siempre fuera de la zona arbolada), que cuándo se realiza nunca haga viento y cómo se realiza (deber existir una vigilancia permanente hasta el completo apagado de los restos).
- Los desechos domésticos deberán ser colectados y transportados hacia un vertedero legal previamente identificado para su disposición final; no deben ser quemados ni enterados o acumulados en cualquier sitio del proyecto.

1.14.3 En la fase de cierre de las obras

En la fase de cierre de las obras los contratistas deben:

- Restituir donde sea viable, la forma y aspecto originales del terreno, con lo que se favorecen las prácticas agrícolas y la productividad de las zonas afectadas.
- Nivelar los carriles que se habrán hecho en el derecho de vía y en los caminos utilizados (tanto los nuevos como los existentes). Cerrar los caminos temporales, reordenar las entradas y las salidas.
- Desmontar las obras temporales al momento de finalizar los trabajos. Restablecer el flujo normal de los cursos de agua y reordenar según su estado original las riberas y el lecho de los ríos y quebradas.
- Preparar un plan de ordenamiento de los bancos de material de préstamo para su restauración (estabilizar las pendientes, plantar vegetación para evitar la erosión) y restaurar.
- Cuando termine la época de lluvias, inspeccionar la zona de expropiación y de obras, y realizar, si tal es el caso, la línea – de los suelos para corregir la erosión.
- Eliminar de manera adecuada los materiales sobrantes de las obras.

- En las zonas sensibles a la erosión, cercanas de ríos o quebradas, plantar arbustos o vegetación herbácea si la vegetación arbustiva no pudo conservarse, si posible al inicio o en plena estación lluviosa. Esta plantación se acometerá inmediatamente después de finalizada la obra.
- La reparación de todos los daños ocasionados a las propiedades, durante la ejecución de los trabajos están a cargo de los contratistas, siempre y cuando sean imputables a las actividades relacionadas con el proyecto. Estas reparaciones podrán corresponder a indemnizaciones, de común acuerdo con la ENEE.
- Utilizar los caminos y vías existentes para acceder al derecho de vía y reparar de inmediato todo daño que se pudiera haber producido sobre la vía permanente o a toda otra infraestructura existente.
- El uso de los caminos existentes y la apertura de nuevos accesos se realizarán de común acuerdo con los propietarios del terreno.
- Para nuevos accesos localizados en zonas arboladas se debe recurrir a un trazado sinuoso, reduciendo al máximo la tala.
- Para nuevos accesos, siempre que sea viable conservar la capa herbácea y sub arbustiva original del suelo para limitar los fenómenos erosivos y facilitar la restauración si el cierre fuera necesario. Esta conservación posee una mayor importancia en las áreas agrícolas, en las que la preservación de los cultivos y del suelo posee un mayor interés.
- En el derecho de vía, limitar la tala de los árboles con una corta selectiva, respetando los criterios existentes de distancia mínima con los conductores.
- En casos en que la corta de árboles sea inevitable, el corte se realizará con motosierra y no con maquinaria pesada, evitando con ello afectar a la cubierta arbustiva y herbácea, así como al sustrato.
- Los residuos de la corta deberán, de manera prioritaria, ofrecerse a las EL CONTRATANTE, si este no dispone de los residuos, El Contratista debe disponerlos según normas seguras, especialmente en el caso de quemas.
- En el derecho de vía, cuando se presentan zonas erosionadas y/o de fuertes pendientes, abrir una ruta de 5 m. máximo para permitir el pasaje de la maquinaria. Esto es aconsejable principalmente en áreas con suelos esqueléticos.

- En las zonas sensibles a la erosión, en las riberas y al borde de las quebradas, talar los árboles de tal manera que se conserven las raíces para proteger el suelo contra la erosión.
- Si la zona ha sido deforestada de manera accidental, informar el responsable del medio ambiente y seleccionar especies foráneas adecuadas para reforestar.
- Prohibir cualquier abastecimiento de combustible para los vehículos a menos de 30 m. de las quebradas, ríos o embalse.
- En las zonas sensibles a la erosión (todas las zonas con pendientes >50%), estabilizar las pendientes por la siembra de herbáceas y matorral, complementada con la plantación de árboles y arbustos pertenecientes a la flora autóctona. El objetivo de la siembra es asegurar una fijación del suelo.
- ENEE, tomará medidas disuasivas de acceso a las torres si fuese necesario.

1. DISEÑO Y FABRICACIÓN DE MATERIALES

1.1 Generalidades

Los componentes que serán suministrados por el Contratista incluirán:

- Todas las fundaciones de las torres o estructuras de llegada en San Pedro Sula Sur y Progreso.
- Todos los postes de concretos centrifugados y autosoportados o estructuras.
- Todos los conductores.
- Todos los cables de guarda de fibra óptica.
- Todos los aisladores de porcelana o Hule siliconado.
- Todos los accesorios para conductor y cable de guarda, incluyendo ensambles de suspensión, ensambles de anclaje, ensambles de puente, juntas de empalme, manguitos de reparación, amortiguadores o espaciadores amortiguadores, bolas de señalización aérea y cuernos de arqueo, cajas de empalme herméticamente selladas.
- Todos los cables con recubrimiento de cobre, con los accesorios adecuados para puesta a tierra.
- Todas las placas de numeración, identificación y peligro.

- Todos los otros materiales y todos los trabajos necesarios para la construcción total de la línea de transmisión de modo que el sistema funcione de acuerdo con los requisitos del Contrato. La calidad de la fabricación de todos los materiales, componentes y accesorios será conforme a las Normas principales y las reglas de la buena práctica, soportadas por Certificados de Ensayo cuando sean solicitados.

1.2 Distancias mínimas

1.2.1 Distancia vertical a otras instalaciones

Las distancias verticales mínimas para conductores a máxima temperatura y sin viento son las indicadas a continuación:

Distancia vertical del conductor a otras instalaciones, basado en una flecha final del conductor a 60°C.

Distancia a tierra:

- Carreteras principales y caminos	9.0 m
- Áreas cultivadas	8.0 m
- Terreno accesible a peatones, áreas no cultivadas	8.0 m
Distancias en cruces:	
- Líneas de comunicaciones	4.5 m
- Líneas de distribución en 34.5 kV o menos	4.5 m
- Edificios y otras construcciones similares.	No se permite

1.2.2 Distancias horizontales a otras instalaciones

Las estructuras deberán ubicarse de modo que ninguna de sus partes quede a una distancia inferior a las que se enumeran a continuación:

- Borde río, arroyo o curso de agua	50 m
- Borde de barrancos, terrenos inestables o comienzo de zonas con peligro de erosión	25 m
- Cerco de camino de tierra o sendero (al no existir	

cercos, se deberá considerar un ancho de camino igual a 10 m)	10 m
- Cercos de caminos secundarios	20 m
- Cercos divisorios de cualquier tipo	5 m
- Conductores, estructuras y otros elementos de líneas de comunicación	10 m
- Conductores, estructuras y otros elementos de líneas de cualquier tensión	15 m

1.2.3 Distancias para las torres

Entre el conductor y el acero de las torres

- Sin viento	2.0 m
- Con viento reducido (340 Pa)	1.4 m
- Con viento máximo (950 Pa)	0.65 m

Cable de guarda

- Mínima distancia entre conductor y cable de guarda	4.0 m
- Angulo de protección del cable de guarda	30° y/o 0°

1.3 Datos climáticos

Las condiciones climáticas a lo largo de la línea se muestran en el siguiente cuadro:

Descripción

Temperatura mínima	05 °C
Temperatura promedio diaria	28 °C

Descripción

Temperatura máxima ambiente	60 °C
Espesor de hielo	0 mm

Máxima velocidad del viento de referencia	27.8 m/seg.
Nivel isoceráunico	125 días/año

Determinación del viento máximo de diseño y de la presión del viento (según IEC 658):

La velocidad máxima del viento de diseño para la región que atraviesa la línea es de 27.80 m/s. La correspondiente presión dinámica de referencia es de 474 N/m² (0.6125 V²).

Considerando la altura del conductor en las estructuras (altura media) para un vano de 150 m., la presión dinámica de referencia de 474 N/m² (48.5 kg/m²) será multiplicada por un factor de viento combinado "Gc" igual a 2.0. El factor de viento combinado tiene en cuenta la turbulencia del viento y depende de la altura del conductor sobre el suelo y de la longitud del vano.

Por lo tanto, la presión máxima del viento sobre el conductor y sobre el cable de guarda será de 950Pa (97 kg/m²). La presión del viento sobre la torre será de 1890Pa (194 kg/m²). Para el caso de viento reducido, será aplicada una velocidad reducida del viento igual a la velocidad de referencia elegida para el caso de viento máximo, multiplicada por un coeficiente de 0.6.

La presión de viento será entonces de 340 Pa (35 kg/m²). Este viento reducido será aplicado a las distancias mínimas con viento reducido.

1.4 Tensiones límites para los cables

Para los conductores no serán excedidas las tensiones límites siguientes:

- La tensión inicial sin carga, a 25 °C, no excederá 30% de la tensión máxima de ruptura (UTS, ultimate tension strength).
- La tensión final sin carga, a 25 °C, no excederá 22% del UTS.
- La tensión final con viento máximo (950 Pa), a 05 °C, no excederá 50% del UTS.

Para el cable de guarda no serán excedidas las tensiones límites siguientes:

- La tensión final sin carga, a 25 °C, no excederá 12% del UTS del cable.
- La tensión final con viento máximo (950 Pa), a 05 °C, no excederá 50% del

UTS.

Las tensiones y flechas de los conductores deben calcularse mediante las ecuaciones de catenaria para el vano equivalente del respectivo tramo entre estructuras de anclaje.

Para el diseño de los postes, el vano equivalente a utilizar será de 150 metros.

1.5 Factores de seguridad

Después de calcular las fuerzas máximas que actúan en las estructuras, estas serán multiplicadas por los factores de sobrecarga adecuados, como se indica en el cuadro siguiente:

Cargas últimas obtenidas en los cálculos para el diseño de las estructuras, incluyendo el factor de sobrecarga serán utilizadas sin agregar otro factor de sobrecarga para el diseño de fundaciones, con excepción del arrancamiento donde las cargas deberán incrementarse en un 25%. El análisis de las fundaciones será hecho para los mismos casos externos de carga utilizados en las torres. Basándose en la resistencia mínima de trabajo de los aisladores y en el tamaño y la resistencia mecánica de las unidades, los aisladores deberán soportar las condiciones más desfavorables de carga con un factor de seguridad de 1.7. La resistencia mecánica de todos los accesorios de aislador deberá ser al menos igual al 110% de los aisladores.

Todos los ensambles completos de suspensión y anclaje del cable de guarda tendrán un factor de seguridad de 1.70 para las condiciones de carga más desfavorables.

1.6 Conductor

1.6.1 Objeto

La presente especificación cubre los requisitos detallados de diseño, fabricación, pruebas y transporte del conductor de aluminio reforzado con un alma de acero (ACSR). Toda la línea será equipada con dos conductores por fase (separación de los dos conductores por fase debe ser no menor a 40 cm.). Se pretende que el conductor al cual se refiere la presente especificación sea adecuado tanto para tender bajo tensión como para tender sin tensión. Cualquier conductor adecuadamente enrollado que presente durante el tendido deformaciones nido de pájaro “bird caging” o tenga hilos rotos, será rechazado.

FACTORES DE SOBRECARGA

Estructura	Tipo Sistema intacto		Sistema averiado	
	Estructura	Fundación	Estructura	Fundación
Torre de	1.1	1.1	1.0	1.0

suspensión (A, B, AA, BB)

Torre de tensión (C, D, CC, DD)	1.2	1.2	1.0	1.0
Torre Tipo E de tensión	1.2	1.2	1.0	1.0
Postes Autosoportados Para suspensión (SVI, SVII, 2SVII)				
y tensión SV (0°-180°), SV (90°)	1.2	1.2	1.0	1.0

Nota: En el diseño de la línea, se encuentra el tipo de estructura que utilizo del grupo mencionado arriba, en la seccion de planos se encuentran el diseño de planta y perfil donde está identificado el tipo de estructura, según diseño presentado por la ENEE.

1.6.2 Normas

Los materiales a los cuales se refiere la presente especificación deben respetar las siguientes normas:

ASTM B230 Especificación para cable de aluminio 1350' H19 utilizado en electricidad.

ASTM B232M Especificación para conductores de trenzado concéntrico recubierto de aluminio y con refuerzo de acero (ACSR).

ASTM B498M Especificación para alambre de acero galvanizado para alma de acero para conductores de aluminio con refuerzo de acero (ACSR).

NEMA Pub.107 Métodos de medida de la tensión de radio interferencia (RIV).

IEEE Std. 524 Guía para la instalación de conductores de una línea de transmisión aérea.

1.6.3 Características del conductor

El conductor a suministrar debe ser de aluminio formado por alambres trenzados concéntricamente. Debe ser reforzado por un alma de alambres de acero galvanizado clase A y debe cumplir con los siguientes requisitos:

Código
Estándar ASTM-B232M

“Flicker” ACSR

Sección transversal – área de aluminio	241.7 mm ²
Sección transversal – área de acero	31.3 mm ²
Sección transversal total	273.0 mm ²
Número y diámetro de aluminio	24 x 3.58 mm
Número y diámetro del acero	7 x 2.39 mm
Diámetro exterior	21.49 mm
Peso sin grasa	914 kg/km
Peso mínimo de grasa	5 kg/km
Resistencia mínima a la rotura	76.4 kN (7790 kg)
Resistencia a	20 °C 0.1199 ohm/km.
Coefficiente de expansión térmica	19.5 x 10 /°C
Módulo de elasticidad final	72.7 Gpa (7410 kg/mm ²)
Módulo de arrastre (10 años)	35.9 Gpa (3660 kg/mm ²)
Módulo de elasticidad inicial*	62.0 Gpa (6320 kg/mm ²)

* Valor aproximado

1.6.4 Mano de obra y acabado

2.6.4.1 Conformación

La fabricación y el enrollamiento del cable se deben realizar de manera a obtener un conductor sin tendencia a desenrollarse o abrirse al cortarlo. Los cables de acero deben ser conformados de tal manera que al cortar el conductor y al separar los alambres de aluminio del alma como lo requiere el empalme, sea posible juntar rápidamente y mantener los alambres con una mano para poder colocar un manguito de empalme sobre los alambres del alma de acero en la extremidad cortada del conductor. De la misma manera, los alambres de aluminio deben ser tendidos de tal manera que se puedan juntar rápidamente y mantener fácilmente con una mano para introducir un manguito de empalme sobre la extremidad cortada del conductor.

Se autoriza la post - conformación del alma de acero mientras que no deforme los alambres de acero individuales ni fisure, raspe, remueva o dañe de cualquier manera el galvanizado de los alambres de acero del alma, sea individual o colectivamente.

2.6.4.2 Acabado

El conductor terminado debe proporcionar la más alta calidad de material, mano de obra y diseño correspondiendo a los procedimientos modernos de fabricación de conductores de línea de transmisión. La conformación exterior y la superficie deben ser cilíndricas y uniformes desde el final de la fabricación y deben permanecer en tal estado una vez instaladas en la línea. La reducción admisible de la circunferencia del conductor sin aplicación de esfuerzo a la circunferencia cuando el conductor está sometido a una tensión igual a 30 por ciento de su resistencia nominal a la rotura, no debe exceder dos (2) por ciento.

La superficie del conductor no debe presentar puntos, ángulos agudos, abrasiones u otras irregularidades en cuanto a la uniformidad del contorno y que podrían aumentar la interferencia radial y la pérdida por efecto corona. Cuando se somete el conductor a tensiones hasta 50 por ciento de su resistencia nominal a la rotura, la superficie del conductor debe conservar su conformación cilíndrica general y ninguno de los elementos debe remover o desplazarse de manera a provocar una perturbación en la uniformidad longitudinal del conductor.

El conductor debe soportar la manipulación normal requerida en la fabricación y la instalación, tal como el enrollamiento, des enrollamiento y la tracción al pasar en poleas de tendido bajo una tensión suficiente para mantenerlo encima del suelo, etc., sin perder su conformación cilíndrica, que en caso contrario aumentarían la interferencia radial y la pérdida por efecto corona.

2.6.4.3 Limpieza

El conductor debe estar exento de cantidades excesivas de grasa, partículas de metal y suciedad. El fabricante debe describir de manera completa y detallada el método de limpieza que prevé utilizar durante la producción regular del conductor. La eficacia del proceso de limpieza debe ser verificada.

2.6.4.4 Uniformidad en la fabricación del conductor

Las características de fluencia (“creep”) de los conductores una vez fabricados, deben ser invariables, de tal manera que pueda mantenerse uniformidad en el flechado de los conductores. El fabricante de los conductores tendrá en cuenta lo siguiente:

- La tensión del trenzado en todas las capas a lo largo de cada conductor deberá ser uniforme.
- La variación de la razón de trenzado no deberá ser superior a 5% en cualquier capa de 12 o más hilos, ni más de 10% para cualquier capa de 6 hilos.
- Las propiedades mecánicas de todos los hilos de aluminio y de todos los hilos de acero galvanizado deberán ser cuidadosamente emparejados. Los conductores de la misma línea deben ser estirados de barras o fabricados de lingotes. La fabricación de lingotes o barras no debe mezclarse. Todos los alambres deberán ser estirados, siempre que sea posible, en una misma máquina y a la misma velocidad.
- Las bobinas de los conductores deberán ser numeradas de manera que sea posible identificar la máquina en que se hizo el trenzado del conductor. Las bobinas serán numeradas consecutivamente según vaya saliendo el conductor de la máquina trenzadora de manera que los conductores puedan emparejarse lo mejor posible.

- Cuando son sometidos a una tensión de 50% de la resistencia final del conductor, los hilos del exterior del conductor no deberán moverse, de modo a evitar la pérdida de la uniformidad longitudinal del conductor. La uniformidad longitudinal del conductor puede ser verificada con un canto recto de una longitud igual a 30 veces el diámetro del conductor colocado en paralelo con el conductor, con una carga de tracción del 50% de la carga límite. Bajo estas condiciones la variación máxima con el canto recto no deberá exceder 0,4 mm.

1.6.5 Pruebas e informes

2.6.5.1 Alambres componentes

El alambre de aluminio, antes de trenzar, debe ser objeto de pruebas en conformidad con los requisitos de la norma ASTM B230.

El alambre de acero galvanizado, antes de trenzar, debe ser objeto de pruebas en conformidad con los requisitos de la norma ASTM B498M.

2.6.5.2 Conductor terminado

a) Dimensión y pruebas de resistencia a la rotura Se debe realizar una prueba de resistencia a la tensión en una sección de muestra del conductor, para determinar su resistencia a la rotura. Con cada incremento de 1000 kilogramos de carga, hasta 50 por ciento de la resistencia nominal a la rotura y a valores de carga equivalente a 30 por ciento y 50 por ciento de la resistencia nominal a la rotura, la circunferencia del conductor se debe medir con el método indicado en la subsección 2.6.4.2, para determinar la variación en la circunferencia con carga. Además, el estado de la superficie exterior del conductor, en cuanto a su conformación general y uniformidad se debe determinar con el método indicado en la subsección 2.6.4.2 cuando se aplica un esfuerzo hasta 50 por ciento de su resistencia nominal a la rotura.

b) Pruebas de tracción-deformación Se deben realizar pruebas de tensión-deformación en una sección de muestra del conductor entero, así como del alma de acero para obtener unas curvas representativas intermitentes y repetidas de la resistencia al esfuerzo y a la deformación. Las muestras del conductor se deben obtener desde el primer ciclo de producción satisfactorio. La longitud de la muestra debe ser de 12.5 metros. El informe de la prueba debe incluir datos clasificados completos, así como curvas de la resistencia al esfuerzo y a la deformación (o, si se utilizaron extensómetros automáticos de grabación, sólo se deben proporcionar las curvas de resistencia al esfuerzo y a la deformación) de manera que se puedan determinar los coeficientes de elasticidad inicial y final

2.6.5.3 Pruebas de fluencia

Se deben realizar pruebas de fluencia en perfecta conformidad con el método propuesto y adoptado por la Aluminium Association

Tan pronto como sea posible, pero no después de 30 días antes de la fecha de la prueba, el Contratista debe presentar a ENEE los procedimientos de prueba propuestos para los conductores terminados para obtener la aprobación.

El Contratista debe preparar cuatro (4) copias certificadas de informes completos sobre las pruebas exigidas en la presente especificación y anexar fotos claras de la instalación de prueba para los conductores terminados y presentar estos documentos a la ENEE antes del embarque del conductor.

Se exige también que el Contratista proporcione la siguiente información sobre las características del conductor.

- Curvas de resistencia al esfuerzo con una superposición de curvas de fluencia de una hora, 24 horas, 30 días, un año, 10 años y 20 años.

- Resistencia a 60 Hertz en ohm por kilómetro a 25, 50, 75 y 100 grados Celsius. Si se calculan estos valores, se deben proporcionar los cálculos detallados por 100 grados centígrados indicando los incrementos asumidos, así como las resistencias calculadas. Las resistencias calculadas no deben ser superiores a las resistencias máximas garantizadas indicadas en el Contrato.

1.6.6 Embalaje

2.6.6.1 Longitudes en carrete

El conductor se debe colocarse en carretes no retornables con una longitud mínima de 2500 metros. La tolerancia admisible de longitudes en los carretes deberá estar dentro del cinco por ciento (5%) de las longitudes estándar. Sólo se debe colocar una longitud de cable por carrete. No se aceptan uniones, ni carretes con longitudes diferentes.

2.6.6.2 Carretes

Los tambores para el conductor deben ser de madera sólida contruidos de manera que permita un pasaje fácil del cable y admitir las longitudes máximas que puedan manipular e instalar. El Contratista debe proporcionar toda la información necesaria en cuanto a las dimensiones de los carretes que prevé utilizar.

Se deben utilizar carretes de metal o madera no retornables para el transporte del conductor. Los listones colocados en los carretes se deben sujetar con al menos dos correas de acero galvanizado de 32 mm x 0.8 mm. Al colocar el conductor en cada carrete debe asegurarse con firmeza en ambos extremos atando con tensión la extremidad exterior del cable. La tensión debe ser tal que ninguna relajación se pueda transmitir a las capas internas del cable. El embobinado del conductor sobre los

carretes se debe realizar siguiendo la regla de la mano izquierda o derecha, según el caso, tal como se detalla en el apéndice F de la norma IEEE 524. El conductor se debe enrollar apretado y de manera uniforme en el carrete para que cada capa se coloque contra la capa precedente.

Los extremos de cada capa deben estar colocados contra el reborde del carrete. La transición de una capa a la capa superior se debe realizar con un mínimo de espacio vacío.

Los materiales utilizados sobre los carretes y sobre el conductor no se deberán adherir al conductor o producir corrosión durante el almacenamiento a la intemperie.

2.6.6.3 Marcas

La siguiente información se debe marcar con letras de imprenta sobre los carretes y estar indicada también por lo menos en una etiqueta de metal, fijada al carrete:

- Nombre del fabricante del conductor.
- Dirección de la planta del fabricante.
- Número de carrete de la fábrica.
- Destino.
- Descripción (nombre, calibre, código).
- Longitud real.
- Peso bruto y peso neto.
- Posición de almacenamiento.

En el perímetro del carrete, se deben colocar flechas indicando la dirección en la cual hacer rotar el carrete, así como la dirección en la cual está orientada la extremidad exterior del conductor.

1.6.7 Informaciones

2.6.7.1 A remitir con la oferta

El Contratista remitirá con su oferta la siguiente información:

- Tablas de características técnicas garantizadas debidamente llenadas con toda la información requerida.
- Notas de cálculo justificativos de las tensiones y flechas para el conductor, en caso de que difiera de la información proporcionada en estas especificaciones técnicas.
- Nota descriptiva de los carretes a utilizarse para el transporte del conductor con indicación de las dimensiones principales, los materiales y el método de construcción.
- Programa y métodos para llevar a cabo las pruebas.

2.6.7.2 A remitir después de la firma del Contrato

El Contratista remitirá a la ENEE para aprobación, en los plazos siguientes, la información detallada a continuación:

Un mes antes del inicio de fabricación de cada partida de material:

- Certificado de análisis químico con la composición de los materiales de base, porcentajes y naturaleza de las impurezas de los metales de los lingotes que se utilizarán en la fabricación del conductor.
- Programa detallado de fabricación.

Un mes antes del fin de fabricación de cada partida de material:

- Lista de envío, indicando para cada carrete:

- Número de código
- Tipo del conductor
- Largo exacto
- Peso neto y bruto

1.7 Cable de guarda tipo OPGW

1.7.1 Objeto

Estas especificaciones técnicas tienen por objetivo definir los requerimientos de diseño, suministro, instalación, traslado en sitio, pruebas en fábrica, pruebas del cable de fibra óptica de tipo OPGW, caja de empalme, fusiones, pruebas reflecto métricas,

con el fin satisfacer los requisitos de la ENEE, repuestos, pruebas FAT, pruebas en sitio y puesta en servicio.

1.7.2 Información técnica

Acompañando a la Oferta se deberán presentar diagramas, cálculos, reportes de prueba y otra literatura pertinente. Después de la adjudicación del Contrato, el Contratista o Suministrador deberá proveer tres (3) copias, con las modificaciones y/o adiciones que ENEE requiera, sin costo adicional. Toda la información técnica deberá llevar el nombre y logo del fabricante, así como las fechas de emisión; en caso de pruebas en laboratorios independientes, deberá llevar el nombre y logo del laboratorio. La información a presentar deberá incluir, pero no necesariamente limitarse a, lo siguiente:

a. Con la oferta:

El contratista deberá suministrar el equipo, materiales, herrajes y demás insumos acompañado con la siguiente información:

i. Con el Suministro:

(Utilizar el mismo orden siguiente, separando cada grupo de información, para un total de 9 grupos):

1. Plano general de los dispositivos, con dimensiones y pesos.
2. Características eléctricas, mecánicas y dimensiones en detalle del equipo de comunicación y del cable OPGW.
3. Detalles de los terminales y conectores.
4. Detalles de las cajas de empalmes para la fibra óptica y del cable dieléctrico para la última milla el cual está incluido en el alcance de obras en cada subestación, sin embargo, el cable OPGW debe ser compatible en algunos datos técnicos para poder hacer las fusiones con el cable dieléctrico en las cajas a ubicarse en los pórticos de cada subestación, sin tener pérdidas muy altas, excepto las que señalan la norma.
5. Detalles de los herrajes para la instalación de la fibra óptica OPGW.
6. Dibujos de la(s) placa(s) de datos.
7. Manuales del equipo de comunicaciones.

8. Copia de los Reportes de las pruebas tipo y de las pruebas de rutina pertinentes.
9. Instrucciones de instalación.

b. Con el Suministro:

(Utilizar el mismo orden siguiente, separando cada grupo de información, para un total de 6 grupos):

1. Plano general de los dispositivos, con dimensiones y pesos.
2. Características eléctricas, mecánicas y dimensiones del equipo.
3. Detalles de los terminales y conectores.
4. Dibujos de la(s) placa(s) de datos.
5. Reportes certificados de las pruebas tipo y de rutina pertinentes.
6. Instrucciones de operación y mantenimiento.

A continuación, se listan las especificaciones técnicas mínimas requeridas del cable de guarda OPGW con hilos de fibra óptica, cajas para las fusiones, los equipos (multiplexores asociados, central telefónica, modems, y accesorios, etc.) están especificados en el alcance de cada subestación.

1.7.3 Características Técnicas Mecánicas del Cable De Fibra Óptica Tipo OPGW

El contratista deberá suministrar dos cables OPGW Uno de 36 Fibras y otro de 36 Fibras, el cual serán instalados en la línea entre las SE's Progreso-San Pedro Sula Sur:

1 hilo de guarda tipo OPGW de 36 hilos de fibras ópticas: 24 G655 y 12 G652.

El cable de guarda con fibras ópticas tipo OPGW deberá emular mecánica y eléctricamente adecuadamente en la instalación de las estructuras (torres o postes o autosoportados) a ser suministradas por el proyecto para la línea de transmisión. Su diseño deberá garantizar que las estructuras mecánicas de las torres y postes autosoportados, soporten las cargas del cable OPGW, del mismo modo que vienen soportando los cables convencionales, así como soportar la corriente de corto circuito

de cada uno de los enlaces eléctricos, sin daño alguno a los elementos de transmisión eléctrica ni a las fibras ópticas. El cable deberá cumplir con las siguientes características:

- a. El diseño del cable de fibra óptica debe ser tal, que soporte las tensiones mecánicas, fuerzas de compresión y curvatura esperadas durante el proceso de transporte, montaje, instalación y operación.
- b. Cable formado por un núcleo óptico central y una corona formada por una combinación de alambres de acero con recubrimiento de aluminio (ACS) y aleación de aluminio (AA) para tener mejor conductividad y mayor resistencia.
- c. El diámetro exterior del cable debe ser menor o igual a 13.6 mm., hilos ACS de 3.4 mm de resistencia a las descargas atmosféricas:100C.
- d. El cable debe ser dimensionado para una Disipación Total de Energía (I^2t) mínima de 62 (kA)² seg. La Temperatura máxima de diseño del OPGW será de 200 °C sin que la fibra se vea afectada por la temperatura en el exterior del cable.
- e. El peso del cable debe ser menor o igual a 619Kg/Km.
- f. Con la aplicación al cable de una corriente mayor o igual a 62 (kA)² seg. La temperatura que se produzca en el núcleo que aloja a las fibras ópticas deberá ser menor al 80% de la temperatura máxima soportable por las fibras ópticas.
- g. Coeficiente de dilatación lineal menor o igual a $17.2 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$.
- h. Resistencia eléctrica a 20 °C menor o igual a 0.475 Ohms/Km.
- i. Módulo de elasticidad mayor o igual a 92 kN/mm².
- j. Fuerza máxima de jalado durante la instalación 7kN.
- k. El cable completo debe tener una carga última de ruptura mayor o igual a 54 KN.

- l. Radio mínimo de curvatura mayor o igual: 189 mm.
- m. Temperatura de operación: - 40 ° a + 80 °C.
- n. Los cables deben mantener su integridad mecánica y óptica, cuando sean expuestos a temperaturas extremas de -40° a +80 °C.
- o. El núcleo óptico central debe construirse utilizando un tubo holgado de aluminio para albergar las fibras ópticas. El tubo debe ser fabricado en material resistente a altas temperaturas con un relleno de compuesto gel higroscópico que impida la penetración de agua. El tubo debe ser fabricado por extrusión o por soldadura alrededor de las fibras y deberá proporcionar protección holgada a las fibras, garantizando que bajo ninguna circunstancia en condiciones normales la fibra trabajará bajo tensión, facilitando longitud extra de fibra respecto a la longitud del cable. Dicha longitud extra de fibra respecto a la longitud del cable debe ser mayor o igual al 5%.
- p. La unidad óptica central deberá contener un compuesto adecuado para proteger las fibras ópticas de la humedad (que impida la penetración, propagación y generación de iones de hidrógeno como consecuencia de la humedad). Este compuesto no debe afectar el color del recubrimiento primario de la fibra, debe removerse con facilidad, ser resistente al agua, no higroscópico, inodoro, no tóxico, no nutritivo para los hongos y no afectar la piel.
- q. Las fibras deberán venir alojadas en el tubo central divididas en tres grupos de 12 de tal forma que faciliten la identificación de cada tipo de fibra para los cables de 36 hilos y dos grupos de 12 para el cable de 24 fibras G652.
- r. El cable debe cumplir con las pruebas indicadas en la norma IEEE 1138.

1.7.4 Características técnicas eléctricas de la fibra ópticas

El Contratista deberá suministrar cable OPGW con 36 fibras y otro de 24 fibras ópticas

del tipo Monomodo con características equivalentes o mejores a las siguientes:

- a. Tipo de fibras: Dispersión Normal (UIT-T G.652-D) para el Cable Dieléctrico y para el tipo OPGW.

Número de fibras:

-12 de Dispersión Normal (UIT-T G.652-D) y 24 de Dispersión Corrida para el tipo Dieléctrico.

- 12 de Dispersión Normal (UIT-T G.652-D) y 24 de Dispersión Corrida (UIT-T G.655) para el tipo OPGW.

-12 fibras monomodo Standard para el tipo de cable de 24 hilos G652

- b. Tipo de fibra: monomodo.
- c. Longitud de onda: 1310 y 1550 nanómetros (nm)
- d. Diámetro del campo modal: de $9\ \mu\text{m} \pm 0.5\ \mu\text{m}$ (Micras)
- e. Diámetro del revestimiento: de $125\ \mu\text{m} \pm 2\ \mu\text{m}$ (Micras)
- f. Coeficiente de atenuación SMF: Menor o igual a 0.38 dB/Km. @ 1310 nanómetros.
- i. Menor o igual a 0.25 dB/Km. @ 1550 nanómetros.
- g. Dispersión Máxima: 3.5 ps/(nm.Km) @ 1310 nanómetros.
 - a. 18 ps/(nm.Km) @ 1550 nanómetros.
- h. Protección contra la humedad: La cual no debe ser con petrolatos o gelatinas.
- i. La longitud de las fibras con respecto al conjunto debe ser: mayor o igual al 5%.
- j. Para contar con una uniformidad en las fibras con que se construyan los cables, todos los hilos de fibra deberán pertenecer a un mismo tiraje (lote de fabricación) y el fabricante cumplirá con la presentación de los certificados correspondientes que acrediten lo solicitado.

1.7.5 CAJAS DE EMPALME PARA EL CABLE OPGW

Las cajas de empalme deberán ser fabricada para soportar un clima tropicalizado, de tal manera que no penetre humedad, agua, polvo u otra partícula contaminante para que no dañe la fibra óptica, esta caja de empalme debe ser suministrada y disponer de bocas circulares lo suficiente amplias para alojar los cables OPGW y Dieléctrico con un sello de entrada oval, para instalación en torres de transmisión y/o postes de concreto autosoportado, la caja de empalme debe ser colocada en la primer sección del cuerpo de la torre, en los postes de concreto debe ser ubicada lo más próximo a la primer fase de la línea al suelo, o donde lo indique la supervisión del proyecto, el

contratista deberá colocara en cada caja de empalme un carrete metálico tipo cruz colocado en la primer sección del cuerpo de la torre y colocar parte del mismo cable OPGW con una longitud adicional de tal manera que este se puede desenrollar y bajar la caja de empalme hasta el suelo de la torre y así el personal técnico de la unidad de comunicaciones puedan dar el mantenimiento y reparaciones por fallas al mismo. cada una de las fibras y sus empalmes, la caja de empalme debe suministrase con la siguientes características técnicas y accesorios:

- a. Bandejas de empalme para una capacidad de hasta 72 empalmes de fibra monomodo, por unión de fusión y/o mecánico con accesorios para su fijación y arreglo de cada una de las fibras.
- b. La caja será de forma Tipo Domo, fabricada con aleación de aluminio tipo duro con un espesor no menor a 10mm.
- c. Fijación mecánica a las estructuras, torres, postes y pozos.
- d. Sellos termo contráctiles para los cables, para bloqueo de la humedad en el núcleo del cable.
- e. Sello mecánico de unión de domo-base.
- f. Ciclado térmico: de -40 a +60 ° C.
- g. Resistencia de inmersión en agua; a 7 metros durante 7 días.
- h. Resistencia al impacto: 4 Kg/m. en el rango de -18 a +40 ° C.
- i. Carga estática: 136 Kg. por 15 minutos, en el rango de -18 a +40 ° C.
- j. Resistentes a la intemperie, a la corrosión y a impactos de bala; deberán poseer sellamiento IP-64 DIN 40050 o mejor para no permitir la entrada de humedad y polvo.
- k. Después de la instalación el ingreso de los cables deberá quedar perfectamente sellada.

El número de vías será de acuerdo a los requerimientos de la instalación a lo largo de la trayectoria y a cada enlace, con los siguientes requerimientos mínimos:

- Todas las cajas de empalme deben estar previstas con accesorios para fijarse a estructuras de remate y torres, según se requieran en el trayecto de la instalación del cable OPGW y remates, deben ser totalmente herméticas de material resistente a los efectos de la corrosión para instalación a la intemperie.

Nota: la última milla y Las cantidades de los herrajes, y caja de empalme para el cable Dieléctrico, están indicadas en la lista de obras de la Subestación.

1.7.6 Herrajes y accesorios para el cable de guarda tipo OPGW

El contratista debe considerar en su oferta el suministro, instalación todos los herrajes y accesorios requeridos para la instalación del cable OPGW especificado en este documento estos herrajes deben garantizar la vida útil del cable al minimizar los esfuerzos mecánicos y la corrosión debido a la contaminación.

El contratista debe considerar para cada una de la torre a instalar en el proyecto el suministro e instalación de todos los herrajes como mínimo con los siguientes componentes:

- a. Herrajes de tensión para estructura de remate, galvanizado y resistente a los efectos de la corrosión, surtido con accesorios para su montaje y conexión a tierra. Referencia: Fabricante PLP, modelo 2890003C4E2S2GA.
- b. Herraje de suspensión para torre, galvanizada y resistente a los efectos de la corrosión, surtida con accesorios para su montaje y conexión a tierra. Referencia: Fabricante PLP, modelo 4300109GAYC.
- c. Herraje de guía y fijación para bajada a caja de empalme, para torre, resistente a los efectos de la corrosión y surtido con accesorios para su montaje y conexión a tierra.
- d. Herraje de guía y fijación para espiras alrededor de la caja de empalme.
- e. Amortiguador de vibración, galvanizado, resistente a los efectos de la corrosión y surtido con accesorios para su montaje; para torre de tensión y para torre de suspensión.
- f. Todos los accesorios que forman el juego de herrajes deben ser de acero forjado galvanizado por inmersión en caliente y resistentes a los efectos de corrosión, de acuerdo a las normas ASTM-A90, A153, A239, NTC-2076.
- g. Deben entregarse con todos los accesorios necesarios para complementar los juegos de herrajes totalmente ensamblados.

Junto a los cables de guarda tipo OPGW, se deben suministrar e instalar los herrajes y accesorios requeridos para su correcta instalación y funcionalidad de hilos de guarda:

- Antivibradores
- Puestas a tierra

- Herrajes de paso, remate
- Grapas de bajada
- Crucetas de acomodo de reservas de OPGW en torres y pórticos
- Cajas de empalme tipo domo, lámina gruesa de 1 cm, certificadas por LAPEM para pruebas de impacto, hermeticidad, etc. Similares a las Cheryong fabricadas en Korea.

Las 36 fibras ópticas deben ser probadas y certificadas con pruebas reflectométricas bidireccionales en las ventanas de 1310 y 1550nm, así como ser probadas con pruebas de inyección y mediciones de potencia óptica.

En la seccion de planos se incluye detalle y lista de materiales para las estructuras de suspensión, remate por ambos lados, remate final o inicial, para ser utilizadas en la fijación en el cable de guarda OPGW, ver los detalles de cada una de estas estructuras como referencia.

1.7.7 Cable de fibra óptica tipo dieléctrico (Incluido en cada una de las subestaciones).

El cable debe ser diseñado para ser instalado en ductos subterráneos dentro de la Subestación Eléctrica de y debe cumplir con las siguientes características:

- a. El cable dieléctrico deberá contener el mismo número y características de las fibras ópticas del OPGW, y las fibras serán del tipo de dispersión normal, su diseño permitirá operar en caso necesario temporalmente cubierto por agua, protección contra roedores y contra el fuego.
- b. Elemento central de tracción del tipo dieléctrico.
- c. El alojamiento de las fibras será en tubos holgados termoplásticos rellenos de compuesto repelente a la humedad el cual debe estar libre de partículas y sustancias extrañas, no debe ser tóxico y no debe escurrirse.
- d. Las fibras deberán venir alojadas divididas en dos grupos de 12 de tal forma que faciliten la identificación de cada tipo de fibra.
- e. Cubierta interna de polietileno. Con refuerzo textil de aramida.

- f. Cubierta exterior de polietileno en color negro, resistente a la influencia de campos electromagnéticos, contra los roedores y contra el fuego, así como para operar en caso necesario temporalmente cubierto por agua.
- g. El diámetro del cable debe ser menor o igual a: 11.0 mm.
- h. La masa debe ser menor o igual a 120 Kg/Km.
- i. Radio mínimo de curvatura: 230 mm.
- j. Rango de temperatura: Operación: - 30 ° a + 70 °C.
- k. Almacenamiento: - 50 ° a + 70 °C.
- l. Tensión máxima aplicable sobre el elemento de tracción: 2.7kN.
- m. Resistencia a la compresión: 20 Kg/cm.
- n. El cable debe venir rotulado con tinta indeleble contra rayos ultravioleta indicando tipo de cable, fabricante y longitud marcada con intervalos de un metro.

1.7.8 Pruebas del sistema de comunicaciones:

El Oferente Ganador indicarán en su oferta bajo qué condiciones son aceptables estas garantías y su periodo de garantía.

Garantía de la Calidad y Durabilidad del Cable de Fibra Óptica

- a. Es requerimiento del propietario de este proyecto, que los cables de fibra óptica se garanticen por escrito para una vida útil de 30 años a partir de la entrega de los mismos.
- b. Garantía de la Calidad de los Herrajes y Accesorios: En este caso, los Oferentes indicarán en sus ofertas el periodo o periodos de garantía de los diversos herrajes y accesorios, pero es deseable que este periodo coincida con el de la vida útil de los cables de fibra óptica, garantizada en 30 años, por afectaciones de la corrosión debido a la contaminación.

Garantía de la Instalación

Es requerimiento del propietario, que la garantía de la instalación de los diversos cables, incluidos en esta oferta para un se obtenga una garantía en lapso mínimo de tres años a partir de la entrega de los trabajos de instalación, cubriendo defectos de fabricación de los materiales, así como problemas en la continuidad de las fibras punto a punto por empalmes defectuosos u otros imprevistos referentes a su instalación.

Garantía de la Calidad y Durabilidad de los Bienes

- a. El Oferente deberá ofrecer por escrito garantía de operación y calidad de los bienes por 24 meses en operación o 36 meses en el almacén, después de su entrega lo que ocurra primero.
- b. Si durante el plazo señalado dejan de ser idóneos para su uso normal, el propietario del proyecto, a su elección, podrá exigir su reparación o reposición.

Garantía de Equipo Nuevo

- a. Los Oferentes deberán mediante documento manifestar que todos los materiales, equipos, accesorios y demás elementos necesarios para la implementación de esta infraestructura a ser utilizados por ningún motivo sean usados, reconstruidos o reciclados.
- b. Los Oferentes indicarán en su oferta bajo qué condiciones son aceptables estas garantías y su periodo de garantía solicitados.

1.7.9 Instalación

El oferente ganador deberá considerar los siguientes aspectos en el equipo de comunicaciones para el suministro e instalación del cable tipo OPGW para la nueva línea de transmisión que interconecte la subestación Progreso y San Pedro Sula Sur, considerando los siguientes aspectos:

- Será responsabilidad del Oferente adjudicado el suministro del cable OPGW y los herrajes necesarios (de tensión con empalme y sin empalme, de remate, de suspensión, de guía y fijación y amortiguador de vibraciones, etc.) así como sus cajas de empalmes correspondientes (OPGW- OPGW, OPGW-Dieléctrico), el cable dieléctrico necesario para llegar hasta la caseta de control en ambas subestaciones, donde se rematará en un distribuidor óptico proporcionado por el proveedor ubicándolo en el cuarto de comunicaciones de cada subestación el suministro e instalación del cable dieléctrico está incluido en el alcance de cada subestación.

- El cable dieléctrico deberá ser empalmado con el mismo número, tipo y características de las fibras ópticas del cable OPGW.
- El Oferente adjudicado deberá entregar probadas cada una de las fibras ópticas de acuerdo a las características solicitadas, considerando como máxima atenuación en los empalmes 0.02 dB. Deberán ser entregados impresos y en formato electrónico los reportes de pruebas reflectométricas bidireccionales de cada una de las 36 fibras ópticas, debiendo ser probadas en las ventanas de 1310 y 1550 nm.
- Será responsabilidad del Oferente adjudicado el suministro e instalación de las cantidades de cable OPGW y dieléctrico, así como los herrajes, accesorios y todo lo necesario para la funcionalidad de las fibras punto a punto.
- El oferente será responsable del suministro e instalación de los equipos de comunicación que enlazan la línea de transmisión en las subestaciones colaterales e intermedias.

Nota: El listado de estructuras de remate, suspensión, cajas de empalmes y longitud de cables de 36 fibras OPGW está indicado en la lista de obras para la línea de transmisión.

1.7.10 Pruebas e informes

El cable de guarda debe ser objeto de pruebas en conformidad, al menos, con los siguientes requisitos:

- Antes del trenzado, el cable de acero galvanizado de alta resistencia se debe ensayar en conformidad con los requisitos de la sección 8 de la norma ASTM A363.
- Una sección de muestra del cable galvanizado terminado debe ser sometida a una prueba de resistencia a la tracción, para determinar su resistencia última a la rotura.

El Contratista debe preparar cuatro copias completas certificadas de las pruebas exigidas según la presente especificación y presentarlas a las ENEE antes del envío del cable de guarda al sitio de la obra.

1.7.11 Embalaje

Longitud de los carretes

El cable de guarda se debe colocar en carretes no retornable, con una longitud mínima de 5000 metros. La tolerancia admisible de longitudes en los carretes deberá estar dentro del cinco por ciento (5%) de las longitudes estándar. Sólo se debe colocar una longitud de cable por carrete. No se aceptan uniones, ni carretes con longitudes diferentes.

Carretes

Los carretes para el cable de guarda de acero galvanizado deben ser de madera firme contruidos de manera tal de permitir un pasaje fácil del cable y admitir las longitudes máximas que puedan manipularse e instalarse.

El Contratista debe proporcionar toda la información necesaria de las dimensiones de los carretes que prevé utilizar.

Se deben utilizar carretes de metal o madera dotados de listones de madera sólidos para el transporte del cable. Los listones colocados en los carretes se deben sujetar con al menos dos correas de acero galvanizado de 32mm x 0.8mm

El cable de guarda de acero galvanizado colocado en cada carrete debe atarse con firmeza en ambas extremidades atando con tensión la extremidad exterior del cable. La tensión debe ser tal que ninguna relajación se debe transmitir a las capas internas. El embobinado del cable sobre los carretes se debe realizar siguiendo la regla de la mano izquierda o derecha, según el caso, tal como se detalla en el apéndice F de la norma IEEE 524. El cordón debe enrollarse apretado y de manera uniforme en el carrete para que cada cordón se coloque contra el cordón precedente. El primer y el último cordón de cada capa deben estar colocado contra el reborde del carrete. La transición de una capa a la capa superior se debe realizar con un mínimo de espacio vacío.

Marcas

La siguiente información se debe marcar con letras de imprenta sobre los carretes y estar claramente indicada por lo menos en una etiqueta de metal fijada al carrete.

- Nombre del fabricante del cable.
- Dirección de la planta del fabricante.
- Número de carrete de la fábrica.
- Destino
- Descripción (nombre, código, calibre)
- Longitud real.
- Peso bruto y peso neto.
- Posición de almacenamiento.
- Sentido en el que debe rodarse el carrete para evitar que se afloje el cable.
- Fecha de fabricación.

- Número de fibras y tipo.
- Radio mínimo de curvatura (mm)
- Atenuación (dB/Km.) Atenuación total del carrete medida en fábrica en dB.
- Número de identificación del carrete.

En la superficie exterior del carrete, se debe colocar una flecha indicando la dirección en la cual rota el carrete y en la cual está orientada la extremidad exterior del cable.

1.7.12 Informaciones a remitir con la oferta

El Contratista remitirá con su oferta la siguiente información:

- Cuadros de características técnicas garantizadas, debidamente llenados con toda la información requerida.
- Notas de cálculo justificativos de las tensiones y flechas para el cable, en caso de que defiera de la información proporcionada en estas especificaciones técnicas.
- Nota descriptiva de los carretes a utilizarse para el transporte del conductor con indicación de las dimensiones principales, los materiales y el método de construcción.
- Programa y métodos para llevar a cabo las pruebas.

1.7.13 Informaciones a remitir después de la firma del contrato

El Contratista remitirá a ENEE para aprobación, en los plazos siguientes, la información indicada a continuación:

Un mes antes del inicio de fabricación:

- Certificado de análisis químico con la composición de los materiales de base, porcentajes y naturaleza de las impurezas de los metales de los lingotes que se utilizarán en la fabricación de los cables de guarda.
- Programa detallado de fabricación.

Un mes antes del fin de fabricación:

- Lista de envío, indicando para cada bobina:
 - Número de código.
 - Tipo del cable.
 - Largo exacto.
 - Peso neto y bruto

1.8 Aisladores

1.8.1 Objeto

Esta especificación cubre los requerimientos detallados para el diseño, fabricación, prueba y transporte de los aisladores para el uso con los conductores de fase. Los aisladores deberán ser suministrados de acuerdo con los requerimientos aquí descritos.

La composición de las cadenas de aisladores será la siguiente:

Para estructuras de suspensión y anclaje en 230kV, la composición de cadena por fase será conforme a los casos que se indica en los detalles que se adjunta en la sección de planos para el tipo plato de aislamiento de porcelana; o utilizando aislador rígido de hule siliconado.

1.8.2 Normas

Todo el equipo y material, así como las pruebas de fabricación de los mismos a ser provistas por el Contratista deberán cumplir con la última versión de las normas IEC presentadas en estas especificaciones y planos adjuntos.

IEC 120	Dimensiones de los acoplamientos tipo bola y rótula de las unidades de aisladores en cadena.
IEC 305	Características de las unidades de aisladores en cadena del tipo espiga y chaveta.
IEC 372-1	Dispositivos de fijación para elementos de cadenas de aisladores.
IEC383	Prueba en los aisladores de cerámica o vidrio para líneas aéreas a una tensión nominal superior a 1000 V.
IEC 437	Pruebas de radio interferencia en aisladores para alta tensión.
IEC 438	Pruebas y dimensiones para aisladores de alta tensión en corriente continua.
IEC 575	Pruebas de comportamiento termo mecánico y mecánico en cadenas de aisladores.
IEC 591	Reglas de muestreo y criterios de aceptación cuando se aplican los métodos estadísticos de control para ensayos mecánicos y

electromecánicos en aisladores de cerámica para líneas aéreas con una tensión nominal mayor de 1000 V.

IEC 507 Muestras artificiales de contaminación en aisladores de alta tensión para ser usados en sistemas de corriente alterna.

1.8.3 Unidad de aislador

El aislador deberá ser fabricado de porcelana de alta calidad por el proceso húmedo o de vidrio templado y deberá cumplir, en todos los aspectos, con las publicaciones ANSI C29.2.

Los aisladores deberán ser provistos con dispositivos de cierre del tipo de espiga dividida. Estos dispositivos deberán ser de bronce fosforado u otro material aprobado; su diseño deberá ser tal que permita una fácil remoción o reemplazo de las unidades aisladores o montajes bajo condiciones de línea viva.

Las bolas y rótulas “Ball and Socket” del aislador deberán estar hechas de acero forjado, libres de rajaduras y de agujeros. Cuando las espigas de retención y los dispositivos de cierre estén en posición, éstos deberán ser independientes de la rotación, y la eficiencia del cierre deberá ser independiente del grado de apertura aplicado a la espiga de retención o al dispositivo de cierre después de la inserción.

La espiga de retención o el dispositivo de cierre deberán ser de igual diseño para cada cadena completa de aisladores.

Las dimensiones y características para cada tipo de aislador deberán estar de acuerdo con los datos mostrados en el siguiente cuadro:

Normas	ANSI C29.2
Clase	52-3
Tipo	Bola y Rótula Ball and Socket
Dimensiones	
Diámetro nominal del disco	255 mm
Espaciamento	146 mm
Línea mínima de fuga	292 mm
Diámetro nominal – Bola	16 mm
Valores Mecánicos	
Resistencia electromecánica	70 kN
Prueba de rutina de carga mecánica	28 kN

Valores eléctricos

Resistencia a la tensión de frecuencia industrial – seco	80 kV
Resistencia a la tensión de frecuencia industrial – húmedo	50 kV
Flameo crítico al impulso +	125 kV
Flameo crítico al impulso -	130 kV
Voltaje de perforación de baja frecuencia	110 kV
Máximo voltaje de radio interferencia a 1000 Kc con voltaje de prueba de 10 kV RMS a tierra	50 Micro V Hs

Los aisladores de hule Siliconado, propuestos por el Contratista deberá incluir todas las especificaciones técnicas para ser aprobados por ENEE, y la documentación soporte necesaria como ser experiencia de su utilización en otros proyectos de igual o superior voltaje, fabricantes, etc.

1.8.4 Prescripciones constructivas

2.8.4.1 Porcelana

La porcelana será de una estructura homogénea, libre de defectos, cuidadosamente vitrificada y con una superficie de color uniforme. El vidriado será duro y de matriz uniforme y cubrirá todas las partes del aislador no recubiertas por el metal.

2.8.4.2 Vidrio

El vidrio tendrá una estructura homogénea, sin trazas de cristalización, sin defectos internos y será oportunamente templado para alcanzar la máxima resistencia mecánica a los choques, compatible con la naturaleza del material.

2.8.4.3 Superficies

La superficie exterior de los aisladores será perfectamente lisa, sin imperfecciones que puedan dar origen a concentraciones de la gradiente dieléctrica. Las superficies en contacto con el material de cimentación tendrán una adecuada rugosidad para mejorar el contacto y la adherencia.

2.8.4.4 Partes metálicas

Las partes metálicas serán preferiblemente en hierro maleable, de dimensión y forma tal para evitar depósitos de impurezas y para facilitar las operaciones de lavado bajo tensión.

2.8.4.5 Bolas y rótulas

Las bolas y rótulas de los aisladores serán normalizadas en conformidad con las recomendaciones ANSI C 29.2 y serán compatibles con los prescritos por la norma ANSI C29.2 (52-3), tipo B.

2.8.4.6 Galvanizado

Después de terminado el maquinado, las partes metálicas serán galvanizadas mediante inmersión en caliente para lograr una capa de zinc no inferior a 600g/m².

2.8.4.7 Cementación

Los elementos aislantes serán fijados a las partes metálicas mediante cemento u otro material de fijación de una calidad aprobada, que no deberá reaccionar químicamente con las partes metálicas, sin ser motivo de fractura o aflojamiento debido a contracción y/o dilatación.

Las características mecánicas del material cementante deberán quedar inalterados en el tiempo, sin fenómenos de envejecimiento. Donde quiera que sea necesario, se colocará un apropiado material dúctil entre las partes metálicas y las aislantes.

1.8.5 Calificación de fabricantes de aisladores

Como referencia para la evaluación, la oferta deberá incluir la siguiente información o documentos del fabricante del aislador ofrecido. **Cualquier oferta sin esta información o documentos será rechazada.**

- Certificados de las pruebas tipo y los datos de prueba para el aislador ofrecido. Los certificados deberán ser emitidos por un laboratorio independiente reconocido de reputación internacional, aprobado por ENEE. Deberá demostrarse que el laboratorio ha llevado a cabo el servicio de pruebas para fabricantes de aisladores reconocidos fuera del país del fabricante.

- Certificación de que el mismo aislador ha sido vendido a clientes extranjeros (en países diferentes al del fabricante) por lo menos en unas 300,000 unidades y un registro de éxito de operación para uso en líneas de transmisión a niveles de tensión de 230kV o más en un período de al menos cinco años.

- Una lista de por lo menos doce compradores extranjeros de estos aisladores indicando el tiempo de entrega, cantidades suministradas y nombre completo, nombre y número de contacto de estos compradores.

- Las pruebas tipo en la fábrica deberán ser hechas de acuerdo con las pruebas de conformidad de la calidad y pruebas de rutina establecidas en las normas de estos documentos.

1.8.6 Pruebas

2.8.6.1 Generalidades

Además de las pruebas tipo a ser presentadas con la oferta, las unidades de aisladores deberán ser sometidas durante la fabricación a todas las pruebas de muestreo y de rutina descritas en la Norma ANSI y al ensayo de comportamiento termo mecánico, según norma ANSI.

2.8.6.2 Pruebas de muestreo

a) Muestras

La selección de las muestras se efectuará en conformidad con las recomendaciones ANSI.

b) Pruebas a efectuarse

Se llevarán a cabo las siguientes pruebas de muestreo, las que estarán de acuerdo a la norma ANSI.

- a) Verificación de las dimensiones.
- b) Prueba de ciclo de temperatura.
- c) Prueba de carga electromecánica.
- d) Prueba de perforación.
- e) Prueba de porosidad (sólo para aisladores de cerámica).
- f) Prueba de choque térmico (sólo para aisladores de vidrio).
- g) Prueba de galvanización.

Se efectuarán, además:

- Pruebas de uniformidad de la capa, mediante 5 inmersiones.
- Prueba del peso de zinc.
- Ensayo de comportamiento termo mecánico según IEC 575.

c) Rechazo

El procedimiento a seguir para la repetición de las pruebas que no hayan sido superadas será conforme a las recomendaciones ANSI. Las partidas no conformes a las prescripciones de prueba serán rechazadas.

2.8.6.3 Pruebas de rutina

Se llevarán a cabo, para todos los aisladores, las siguientes pruebas de rutina según la norma ANSI:

- a) Control visual.
- b) Prueba mecánica.
- c) Prueba eléctrica.
- d) Prueba de choque térmico (sólo para aisladores de vidrio).

1.8.7 Marcado

Todos los aisladores deberán llevar símbolos legibles y durables identificando el fabricante, el año de fabricación y la resistencia electromecánica nominal. Esta señalización en porcelana deberá ser impresa en alto y deberá ser aplicada antes de la cocción.

1.8.8 Empaque

Todos los aisladores deberán ser empacados en cajas de madera resistente, apropiadas para transporte marítimo y transporte en tierra firme y deberán ser claramente marcadas con la siguiente información:

- Descripción de los artículos
- Cantidad de piezas
- Peso neto y peso bruto.
- Número de contrato.
- Nombre del proyecto.
- Destino.

1.8.9 Informaciones a ser sometidas con la oferta

El oferente deberá presentar con su oferta la siguiente información:

- Los planos de detalles deberán mostrar las dimensiones y características requeridas por la Subsección 2.8.3, incluyendo la descripción de materiales y su peso unitario.
- Informaciones sobre la calificación del fabricante (artículo 2.8.5).
- Especificaciones técnicas que describen, en detalle, los métodos de fabricación de las partes aislantes, así como métodos y materiales utilizados para cementar las partes metálicas y aislantes.
- Cuadros de características técnicas garantizadas debidamente llenados con toda la información requerida y pruebas de tipo (artículo 2.8.6).
- Programa y métodos para llevar a cabo las pruebas.

1.8.10 Requerimientos técnicos para los aisladores tipo hule siliconado en estructuras para torre y en poste de concreto autosoportados

1. Objeto

Esta especificación cubre los requerimientos detallados para el diseño, fabricación, prueba y transporte de los aisladores de hule siliconado para el uso con los conductores de fase. Los aisladores de hule siliconado deberán ser suministrados de acuerdo con los requerimientos aquí descritos.

Estos aisladores de hule siliconado serán ensamblados en las estructuras de suspensión y de remate en los postes de concreto autosoportados y en torre de tipo celosía.

2. Especificación Técnica

Estos aisladores de hule siliconado deben tener un miembro central de fuerza mecánica (barra) de fibra de vidrio reforzada.

Estos aisladores deben de estar fabricados de un material exterior resistente al clima, que consista en un alojamiento con cobertizo que proteja a la barra de los elementos y proveer distancias adecuadas de goteo.

La fibra de vidrio reforzada usada para estos aisladores debe ser de alta resistencia.

El material del cobertor debe ser continuo no debe contener juntas y debe eliminar las descargas eléctricas y la erosión, la cubierta debe estar hecha de goma de ethylene-propylene cuidadosamente formulada. No debe haber juntas radiales a lo largo de la longitud de esta cubierta se debe extender dentro de los accesorios terminales para proteger la barra de vidrio de la humedad y descargas de las juntas.

Estos aisladores deben estar provistos de una interfaz vulcanizadora para prevenir posible penetración de humedad, grasas, y otros materiales y fallas de descargas, este material vulcanizado debe proteger la fibra de vidrio y el cobertor de goma.

Las vertientes o campanas de los aisladores deben tener una distancia adecuada entre si será de acuerdo al espaciamiento estándares de las normas, estas vertientes o campanas deben estar previstas con una pendiente pronunciada para que cualquier gota de agua u otro material caiga ligeramente.

Todos los materiales ferrosos deberán ser galvanizados en caliente conforme a las Normas ASTM-A153 "Specification for Zinc-Coating(Hot-Dip) on Iron and Steel hardware"

Después de terminado el maquinado, las partes metálicas serán galvanizadas mediante inmersión en caliente para lograr una capa de zinc no inferior a 600 g/m².

Estos accesorios terminales deben de hierro dúctil galvanizado inmerso en caliente, deben ser diseñados para reducir los esfuerzos eléctricos concurrentes en el aire circulante, también debe garantizar la eliminación del efecto corona, estos accesorios deben eliminar los posibles daños al material de goma y adyacentes.

Para mantener la integridad en los extremos de la barra (fibra de vidrio), el fabricante debe garantizar un material epoxico alrededor entre los extremos de la barra de fibra de vidrio y accesorios terminales que se acoplan a dichos extremos por un método de compresión simple uniforme de alto esfuerzo cortante para eliminar la necesidad de alguna fractura y deterioro de la fibra de vidrio.

El fabricante debe incluir un tapón metálico de material suave, que se ajuste fácilmente a las aberturas que se encuentren en los accesorios de las de las terminales, quedando estas selladas completamente y protegidas de tal manera que no haya penetración de humedad a la barra de fibra de vidrio.

Los aisladores de hule siliconado deben estar fabricados con un escudo corona instalado en el extremo o terminal energizado del aislador de hule siliconado, esta corona debe estar hecha del mismo material que se utilizara en las vertientes del aislador.

La interfase entre la corona y el accesorio metálico debe estar adherida o unida con un material de goma especial conductiva para que elimine el efecto corona y la interferencia radial entre ellos.

Los aisladores de tipo hule siliconado para suspensión y remate deben ser de color gris pálido estándar.

Los aisladores de hule siliconado deben estar diseñados de tal manera que soporten los valores de cargas máximas de diseño, resistencia de atracción, de tensión o longitudinales, tensiones o cargas verticales y horizontales de trabajo.

La superficie exterior de los aisladores de hule siliconado debe ser perfectamente lisa, sin imperfecciones que puedan dar origen a concentraciones de la gradiente dieléctrica.

3. Características Eléctrica y Mecánicas

Las dimensiones y características para cada tipo de aislador de hule siliconado son referencia de acuerdo algunos catálogos, el fabricante debe considerar estos valores como mínimos:

A. Aisladores tipo poste para Estructuras en Suspensión

-Voltaje nominal	230 kV
-Voltaje máximo	245 kV
-Normas	ANSI
-Tipo	Hule siliconado
-Línea mínima de fuga, no menor a	5250 mm
-Prueba de rutina de carga mecánica	33.4 kN
-Resistencia a la tensión de frecuencia 60 HZ Industrial – seco, no menor a	625 kV
-Resistencia a la tensión de frecuencia 60 Hz Industrial – húmedo	570 kV
-Flameo Critico al Impulso Positivo	980 kV

-Flameo Crítico al Impulso Negativo	1100 kV
-Voltaje de Perforación de Baja Frecuencia	110 kV
-RIV Máximo a 1 Mhz	100 μ voltios
-No. campanas de hule siliconado, no menor a la	Estandar
-Longitud de aislador de hule siliconado, no menor a	1960 mm
-Tipo de la base para el aislador	Acero Galvanizado en caliente
-Tipo de la terminal del aislador	Two hole blade

Referencia fabricante OHIO/BRASS HiLite Catálogo No.5230131004, y Maclean Power Systems catálogo No. H391102FA02, incluir anillo corona.

B. Aisladores tipo cadena para Estructuras en Remate.

-Voltaje nominal	230 kV
-Voltaje máximo	245 kV
-Normas	ANSI
-Tipo	Hule siliconado
-Línea mínima de fuga, no menor a	4740 mm
-Prueba de rutina de carga mecánica	55.6 kN
-Resistencia a la tensión de frecuencia 60 HZ Industrial – seco	690 kV
-Resistencia a la tensión de frecuencia 60 Hz Industrial – húmedo	590 kV
-Flameo Critico al Impulso Positivo	1105 kV
-Flameo Crítico al Impulso Negativo	1125 kV
-Voltaje de Perforación de Baja Frecuencia	110 kV

-RIV Máximo a 1 Mhz	100 μ voltios
-No. campanas de aislador hule siliconado, no menor a la	Estandar
-Longitud de aislador de hule siliconado, no menor a	2030 mm

Referencia fabricante OHIO/BRASS Catálogo No. CS2-107-YB-305-A tipo clevis/socket) y del fabricante Maclean Power Systems, catálogo No. S548099FA0, para 230kV

C. Aisladores para Estructuras de suspensión tipo en “V”

-Voltaje nominal	230 kV
-Voltaje máximo	245 kV
-Normas	ANSI
-Tipo	Hule siliconado
-Línea mínima de fuga,	4220mm
-Prueba de rutina de carga mecánica	33.4 kN
-Resistencia a la tensión de frecuencia 60 HZ Industrial – seco	625kV
-Resistencia a la tensión de frecuencia 60 Hz Industrial – húmedo	570kV
-Flameo Critico al Impulso Positivo	980kV
-Flameo Crítico al Impulso Negativo	1100kV
-Voltaje de Perforación de Baja Frecuencia	110 kV
-RIV Máximo a 1 Mhz	100 μ voltios
-No. campanas de aislador hule siliconado, no menor a la	Estándar

Referencia fabricante OHIO/BRASS HiLite Catálogo No CS2-134-EE-263-B y del fabricante de la Marca Maclean Power Systems catálogo No. B291090XL99L, HUBBELL BLP080F12000, para 230kV, incluir anillo corona para 230kV.

4. Pruebas de Rutina y Laboratorio

Se llevarán a cabo, para todos los aisladores de hule siliconado, las siguientes pruebas de rutina según la norma ANSI:

A. Pruebas de Rutina

- a. Verificación de las dimensiones.
- b. Control visual.
- c. Prueba mecánica.
- d. Prueba eléctrica.

B. Pruebas de Laboratorio

- a) Ciclo de choque eléctrico.
- b) Impacto
- c) Torsión
- d) Explosión a la intemperie.
- e) Resistencia a la flama.
- f) Fuerza de arqueo.
- g) Exposición ultravioleta.
- h) Prueba de carga electromecánica.
- i) Prueba de perforación.

j) Prueba de galvanización

5. Empaque

Todos los aisladores de hule siliconado deberán ser empacados en cajas de madera resistente, apropiadas para transporte marítimo y transporte en tierra firme y deberán ser claramente marcadas con la siguiente información:

- Descripción de los artículos
- Cantidad de piezas
- Peso neto y peso bruto.
- Número de contrato.
- Nombre del proyecto.
- Destino.

6. Informaciones a ser presentadas con su oferta

El oferente deberá presentar con su oferta la siguiente información:

- Los planos de detalles deberán mostrar las dimensiones y características requeridas tal como se especifican en este documento e incluyendo la descripción de materiales y su peso unitario.
- Especificaciones técnicas que describen, en detalle, los métodos de fabricación de las partes aislantes, así como métodos y materiales utilizados para cementar las partes metálicas y aislantes.
- Cuadros de características técnicas garantizadas debidamente llenados con toda la información requerida y pruebas de tipo
- Programa y métodos para llevar a cabo las pruebas.

7. Marcado

Todos los aisladores de hule siliconado deberán llevar símbolos legibles y durables identificando el fabricante, el año de fabricación y la resistencia electromecánica nominal.

1.9 Herrajes y accesorios para líneas

1.9.1 Objeto

Esta especificación cubre los requerimientos de detalle para el diseño, fabricación, prueba y transporte de los siguientes herrajes y accesorios de aisladores, conductores y cables de guarda de acero galvanizado.

- Herrajes para fijar los aisladores a la torre y para fijar los conductores a los aisladores.
- Herrajes para fijar los cables de guarda, de acero galvanizado a las torres.
- Grapa de anclaje.
- Junta de empalme.
- Manguito de reparación.
- Varillas preformadas para conductor y cable de guarda.
- Amortiguadores para cable de guarda.
- Espaciadores – amortiguadores (ver Sección 2.10).
- Bolas de señalización aérea.
- Grapa de suspensión.
- Raquetas y cuernos de arqueo.
- Tensores.

El diseño de todos los accesorios deberá ser libre de pérdidas por corona evitando perfiles afilados o proyecciones que puedan producir esfuerzos eléctricos durante la operación. El diseño de las partes metálicas adyacentes o partes complementarias deberá ser tal, que prevenga la corrosión de las superficies de contacto y deberá mantener un buen contacto eléctrico bajo todas las condiciones de servicio.

1.9.2 Normas

Los materiales cubiertos bajo esta especificación deberán cumplir con las siguientes normas, excepto donde se indique lo contrario.

ANSI C29.2 Dimensiones de los acoplamientos tipo bola y rótula de las unidades de aisladores en cadena.

ASTM A153 Especificación para recubrimiento de zinc en accesorios de hierro y acero.

ANSI C119.4 Conectores para uso entre aluminio – aluminio o entre aluminio a cobre / conductor de línea desnudo.

1.9.3 Materiales y mano de obra

Los accesorios para conductor y cable de guarda de acero galvanizado, deberán satisfacer las características electromecánicas requeridas por esta especificación. Todos los conectores de cables deberán satisfacer las clases de uso “A” y “I” de la norma ANSI C119.4 y todas las cláusulas relevantes. Todos los metales ferrosos deberán ser galvanizados en caliente de acuerdo con ASTM A153. Todas las partes de acero fileteadas, tuercas y contratueras deberán ser galvanizadas después del fileteado. Re-filetear las roscas, tuercas y contratueras después del galvanizado es permitido siempre que el zinc protector o el aceite del tarrajeado se queden en la longitud completa de los hilos. Todas las tuercas y contratueras deberán ser capaces de girar sobre el tornillo en la longitud total sin hacer uso de una llave. Todas las clavijas deberán ser hechas de acero inoxidable y con auto cierre.

1.9.4 Requerimientos de detalle para los herrajes

2.9.4.1 Generalidades

Todos los ensambles deberán ser diseñados y fabricados para cumplir, por lo menos, con los siguientes requisitos.

- Los ensambles para suspensión y anclaje del conductor y del cable de guarda, deberán incluir todos los accesorios necesarios para fijar los conductores a los aisladores, los accesorios para conectar los aisladores a las torres y para soportar y fijar los cables de guarda a las torres.

- Los herrajes de las cadenas de suspensión y de anclaje del conductor deberán ser suministrados para poder trabajar con línea viva. Todos los conjuntos deberán ensamblarse fácilmente y todos los accesorios deberán ser adecuados para el mantenimiento de la línea energizada.

- Para evitar daños a las cadenas de aisladores, en el caso de descargas eléctricas, se instalarán cuernos de arqueo que serán fácilmente desmontables y reemplazables y estarán contruidos de una raqueta en el lado línea y de un cuerno espinterómetro en el lado tierra. El Contratista podrá proponer, como alternativa, otros tipos

aprobados y comprobados. La raqueta y el cuerno deberán ser contabilizados e incluidos en los cuadros de precios y se colocarán en todas las torres.

- Todas las placas deberán tener un chaflán de radio suave en todos los agujeros para prevenir que, bajo operación normal, se produzcan fallas en la fijación de la placa.

- Todas las grapas de suspensión deberán poder balancearse libremente en cualquier dirección.

- Todos los tipos de ensambles deberán ser aprobados para confirmar que se ajustan bien y para verificar la integridad mecánica y física. Copias de las pruebas eléctricas deberán acompañar la oferta.

2.9.4.2 Criterios mecánicos

Los ensambles del conductor usarán herrajes con una capacidad mínima igual al 110% del aislador.

Todos los componentes de la fijación a los aisladores de conductor deberán ajustarse y ser compatibles con los aisladores de bola y rótula (ball and socket).

Todos los herrajes para los ensambles de suspensión del cable de guarda de acero galvanizado deberán ajustarse de tal manera que aseguren que la resistencia mecánica del accesorio es adecuada para dicha aplicación como en los planos y en estas especificaciones.

Todos los accesorios para los ensambles de anclaje del cable de guarda de acero galvanizado deberán resistir el 95% de la fuerza de ruptura del cable.

2.9.4.3 Grapas de anclaje

- Todas las grapas de anclaje, para conductores y cables de guarda de acero galvanizado, serán del tipo a comprensión.

- Las grapas de anclaje, para uso en el conductor, deberán tener sus terminales de conexión, puente eléctrico y accesorios asociados. Todos los terminales de conexión empernados entre la grapa y el puente eléctrico deberán ser taladrados de acuerdo con las normas NEMA aplicables.

- Todas las partes conductoras de corriente deberán tener una capa de plástico para inhibir corrosión en dichas superficies. Esta capa debe ser removida cuando se instalen dichos herrajes.

- El cuerpo de la grapa de anclaje y el manguito del puente eléctrico deberán ser rellenos con un compuesto de llenado recomendado por el fabricante.
- Todas las grapas de anclaje serán capaces de desarrollar un mínimo de 95% de la resistencia nominal del cable. El ensamble completo deberá tener una conductancia por unidad de longitud y una ampacidad no menor que el del conductor o cable de guarda mismo.
- Después de la instalación, las grapas de anclaje deberán tener una tensión inicial de corona no menor que la del conductor mismo.

2.9.4.4 Juntas de empalme

- Todas las juntas de empalme del conductor y del cable de guarda de acero galvanizado, serán del tipo a compresión.
- Para el conductor ACSR, la junta del empalme por tracción deberá consistir en una junta de compresión de acero para el alma de acero, una junta de compresión de aluminio o de aleación de aluminio para el conductor completo, un compuesto apropiado para la junta y tarugos de llenado, si es necesario.
- Las juntas de empalme para el cable de guarda deberán ser construidas de una sola pieza y ser rellenas con un compuesto de llenado recomendado por el fabricante.
- Las juntas deberán ser capaces de desarrollar un mínimo de 95% de la resistencia nominal del cable.
- La conductancia por unidad de longitud y la ampacidad de todas las juntas no será menor que la del cable mismo.
- Después de la compresión, los empalmes de aluminio tendrán una tensión inicial de corona no menor que la del conductor mismo.

2.9.4.5 Manguitos de reparación

- Los manguitos de reparación serán del tipo abierto de aleación de aluminio, consistiendo de cuerpo y fijador, el cual se traba cuando está comprimido.
- Si son aplicados adecuadamente, los manguitos de reparación alcanzarán el 95% de la resistencia nominal del conductor cuando 1/3 de los cables de aluminio de la capa exterior de ACSR estén dañados.
- La conductancia y la ampacidad de los manguitos de reparación no serán menores que las del conductor mismo.

- La tensión inicial corona del conductor con manguito de reparación instalada, no será menor que la del conductor solo.

2.9.4.6 Varillas de armar

- Las varillas de armar se usarán en todos los ensambles de suspensión de conductores. Ellas serán del tipo preformado y diseñadas para proteger el cable de daños debido a la instalación de la grapa de suspensión, pararrayos o vibración.
- Las varillas de armar para uso en conductores serán hechas de aluminio o aleación de aluminio y deberán ser suministradas con una marca en el centro para facilitar su colocación simétrica durante la instalación.
- La tensión inicial corona del conductor con las varillas de armado instaladas no será menor que la del conductor mismo.
- Las varillas de armado se usarán también para el ensamblado de la suspensión del cable de guarda. Ellas serán del tipo preformado y estarán formadas por materiales resistentes a la corrosión las cuales minimizarán la corrosión electrolítica.

2.9.4.7 Amortiguadores para cable de guarda

- Los amortiguadores para cables de guarda de acero galvanizado serán del tipo “stockbridge”.
- Los amortiguadores serán diseñados de tal forma que se evite la acumulación de humedad en cualquier parte del dispositivo.
- La sujeción del amortiguador será diseñada para que permita fácil instalación y remoción. El Contratista recomendará el torque apropiado a ser aplicado en los pernos de las abrazaderas del amortiguador de tal manera que no ocurra deslizamiento y los cables no sean dañados.
- Es responsabilidad del Contratista, realizar un estudio a través de un software de la línea de transmisión que indique la distribución de los amortiguadores para los diferentes claros de la línea. El estudio realizado por el contratista dará sus recomendaciones para la localización y cantidad de los amortiguadores requeridos en varias longitudes del vano para la protección efectiva de los cables y herrajes contra daños debido a vibración eólica. El Contratista deberá someter a la aprobación del Ingeniero Supervisor el estudio completo sobre el sistema de amortiguación de las vibraciones del cable. El estudio se basará sobre las condiciones de cálculo del cable y determinará la cantidad final de amortiguadores necesarios, así como también la ubicación con respecto a las grapas de suspensión y anclaje. El contratista debe diluir el costo del estudio en los ítems que estime conveniente de la Lista de Cantidades.

2.9.4.8 Bolas de señalización aérea

Deberán suministrarse bolas de señalización aérea, según la cantidad señalada en los cuadros de precios, e instalarse cada 50 metros aproximadamente, en los lugares donde haya tráfico aéreo.

Las esferas tendrán un diámetro de aproximadamente 600 mm y estarán provistas de orificios que permitan el vaciado de agua. Las esferas podrán estar hechas de aluminio o de poliéster armado con fibras de vidrio. Las esferas serán de color “Orange International”.

1.9.5 Materiales y fabricación de accesorios

Todos los componentes del ensamble de accesorios y herrajes deberán ser de hierro maleable, acero, acero inoxidable o aleación de aluminio, o cualquier combinación de estos materiales que sean recomendables para obtener el rendimiento requerido para estos accesorios. Todos los metales deberán estar libres de rugosidades, orillas cortantes, protuberancias, bultos y escorias y deberán estar lisos para que las partes de interconexión encajen apropiadamente y que las partes puedan ser montadas y desmontadas fácilmente. Todos los metales ferrosos deberán ser galvanizados de acuerdo con ASTM A 153. Todas las partes fileteadas deberán ser galvanizadas después de hecho el filete. Todas las tuercas y contratueras deberán ser capaces de enroscarse en los pernos sin necesidad de utilizar herramientas. Todas las clavijas hendidas deberán ser hechas de acero inoxidable y deberán ser de auto cierre.

Las grapas de suspensión deberán ser de un tipo aprobado y ser tan livianas como sea posible. Todas las grapas deberán ser diseñadas para evitar cualquier posibilidad de deformación del cable trenzado y la separación de los hilos individuales. Las grapas de suspensión deberán poder pivotear en el plano vertical con respecto a un eje horizontal pasando a través y transversalmente el centro de la línea del cable.

Las grapas de suspensión deberán permitir que el cable completo se deslice antes de que la falla del cable ocurra, pero resistirán una carga longitudinal al menos igual a la carga de diseño de la torre. La ranura de soporte, más allá de su punto de contacto con el conductor, deberá ser curvada en el plano vertical a un radio mínimo de 150 mm y para una distancia suficiente que permita que el cable suelte la grapa a una inclinación máxima obtenida en servicio (se supone que el conductor está horizontal).

Todas las grapas de suspensión deberán tener el tamaño suficiente para alojar la instalación del cable, más el conjunto de varillas de armar (“armor rods”).

1.9.6 Pruebas

Los accesorios y herrajes, materia de la presente especificación, serán completamente probados en fábrica de acuerdo a lo prescrito en los párrafos.

El Contratista proporcionará al Ingeniero Supervisor tres (3) copias de Reporte o Protocolo de Prueba.

2.9.6.1 Selección de las muestras

Las muestras serán tomadas al azar de cada lote de accesorios; el número de las mismas será igual al 0.5% de la cantidad de cada tipo de pieza de la partida, con un mínimo de tres (3) muestras por tipo. Cada muestra podrá ser utilizada para más de una prueba.

2.9.6.2 Pruebas

Se realizarán, por lo menos, las siguientes pruebas (además de las normales del fabricante):

a) Control de las dimensiones y del ensamblaje

Se verificarán las dimensiones y los pesos de todos los elementos constitutivos de los dispositivos de suspensión y de anclaje y luego los dispositivos serán completamente ensamblados, utilizando también muestras de los correspondientes aisladores y conductores del suministro.

El ensamblaje deberá llevarse a cabo utilizando también muestras de los correspondientes aisladores y conductores del suministro.

El ensamblaje deberá llevarse a cabo utilizando solamente los métodos y las herramientas prescritas por el Contratista para el montaje en el sitio. El ensamblaje deberá poder efectuarse fácilmente, no admitiéndose ningún ajuste y no deberá causar ninguna deformación o modificación de cualquier parte del dispositivo o del conductor.

b) Prueba de tracción (Solamente para piezas sujetas a esfuerzo mecánico).

Las muestras individuales serán montadas en la máquina de prueba, en una posición tan cercana como sea posible a su posición de servicio.

Una carga de tracción igual al 50% de la carga de ruptura mínima garantizada será aplicada y aumentada a una rapidez constante. La falla de las piezas no deberá ocurrir a una carga menor que la carga de ruptura mínima garantizada.

c) Prueba de galvanización

La prueba de galvanización será llevada a cabo sobre las muestras de cada tipo de pieza galvanizada, de acuerdo con los requerimientos de la norma ASTM A153 y de la publicación IEC 383, cláusula 27. Se efectuarán:

- Prueba de uniformidad de la capa, mediante 5 inmersiones.
- Prueba de peso de zinc.

a) Prueba de resistencia mecánica y eléctrica.

Para grapas de anclaje y juntas de empalme, serán hechas todas las pruebas de la norma ANSI C119.4, para clases de uso “A” y “I”.

1.9.7 Marcado

Cada parte de los accesorios de línea será permanentemente marcada por medio de fundición o estampado a presión para indicar lo siguiente:

- El nombre del fabricante.
- Número de catálogo.
- El tipo y área de la sección transversal nominal o el diámetro del conductor, o del cable de guarda de acero galvanizado para el que éste es recomendado. (Grapas, amortiguadores, empalme, etc.)

1.9.8 Empaque

Todos los accesorios deberán ser empacados en cajas de madera resistente, apropiadas para transporte marítimo y transporte en tierra firme y serán claramente marcadas con la siguiente información:

- Descripción de los artículos
- Número de piezas

- Peso neto y peso bruto
- Número de contrato
- Nombre del proyecto
- Destino

1.9.9 Información a proporcionar con la Oferta

El Contratista remitirá con su oferta la siguiente información:

- Cuadros de características técnicas garantizadas debidamente llenados con toda la información requerida.
- Planos de ensambles que deberán mostrar una vista del ensamble completo con las principales dimensiones, pesos y resistencias, así como una lista de materiales identificando partes por número de marca.
- Programa y métodos para llevar a cabo las pruebas.
- Planos de montaje para amortiguadores y grapas de anclaje, juntas de empalme y varillas de armar, incluyendo todas las instrucciones de instalación.
- Planos detallados para todos los accesorios, mostrando las dimensiones, pesos, número de marcado y valores nominales de resistencia.
- Una lista de por lo menos cinco compradores extranjeros (de países diferentes al del fabricante) de cada tipo de accesorios, indicando el tiempo de entrega, cantidades suministradas, nombre y número de contrato de estos compradores y nombre y dirección del representante.

1.10 Espaciador amortiguador

1.10.1 Objeto

La presente especificación cubre los requisitos detallados de diseño, fabricación, pruebas y transporte de los espaciadores-amortiguadores.

Estos espaciadores-amortiguadores son utilizados para mantener la separación entre conductores de una misma fase y para reducir las vibraciones.

1.10.2 Normas

Los materiales cubiertos bajo esta especificación deberán cumplir con las siguientes normas:

ASTM A153 Especificación para recubrimiento de zinc en accesorios de hierro y acero.

ASTM D792 Specific Gravity and Density of Plastics by Displacement

ASTM D575 Rubber Properties in Compression

ASTM D2240 Durometer Hardness

ASTM D395 Compression Set

ASTM D2632 Resilience

ASTM D412 Rubber Properties in Tension

ASTM D624 Tear Resistance

ASTM D257 D-C Resistance or Conductance of Insulating Materials

1.10.3 Características generales

Los espaciadores-amortiguadores deberán ser diseñados para mantener la separación establecida entre subconductores y proveer al sistema una completa capacidad amortiguadora contra las diferentes clases de vibraciones que se puedan presentar en la línea.

Los espaciadores-amortiguadores deberán limitar las vibraciones eólicas a un nivel de 150 microstrain, tal como está descrito en la norma IEEE más reciente.

Los espaciadores-amortiguadores deberán ser diseñados de manera que permitan desplazamientos longitudinales, transversales y torsionales sin que, tanto la pieza en sí como los conductores sufran ningún deterioro.

1.10.4 Instalación y mantenimiento en líneas vivas

Los espaciadores-amortiguadores deberán ser diseñados de forma que se puedan instalar y retirar de las líneas energizadas con herramientas normalmente fabricadas para estos usos, sin desmembrar la unidad.

Todas las piezas de las grapas deberán estar unidas para evitar el desprendimiento del cuerpo del espaciador-amortiguador y deberán ser diseñadas sin holgura.

Todos los sistemas de cerraduras deberán ser orientados hacia abajo cuando sean instalados.

1.10.5 Grapas

El sistema de fijación deberá ser concebido de manera que mantenga la fuerza de apriete durante la vida útil de la línea, teniéndose en cuenta los ciclos de temperatura, la deformación del conductor y los diferentes coeficientes de expansión de todos los materiales.

Las grapas deberán ser diseñadas de manera que ninguna pieza ferrosa esté en contacto con los conductores.

Si la concepción de la grapa requiere un tornillo de apriete, éste será de acero con arandelas del tipo “BELLEVILLE”.

La garganta de la grapa deberá ser lisa y libre de rebabas, incluyendo la superficie interna que estará en contacto con el conductor.

Si se utiliza elastómero en la garganta de la grapa, este material deberá estar bien sujeto a fin de evitar toda posibilidad de desplazamiento. Deberá ser también eléctricamente conductor, tener una resistencia adecuada contra los efectos de la temperatura, ozono, radiaciones ultravioletas, y otro tipo de contaminaciones frecuentemente encontradas en líneas aéreas.

1.10.6 Dispositivo de disipación de energía

El dispositivo de disipación de energía no deberá deteriorarse durante la vida útil de la línea.

Donde se utilice el elastómero u otros materiales no metálicos, estos deberán conservar su eficacia amortiguadora para temperaturas que varían entre 05° y 60 °C. El elastómero u otros materiales utilizados deberán tener una adecuada resistencia a la temperatura, ozono, radiaciones ultravioletas u otras contaminaciones normalmente encontradas en líneas de transmisión.

Los dispositivos de disipación de energía deberán ser eléctricamente conductores. Para evitar la acción galvánica entre carbón negro (caucho) y aluminio, el elastómero deberá tener una resistencia mínima de un mega ohmio.

1.10.7 Materiales resistentes a la corrosión

Todos los materiales deberán ser resistentes a la corrosión.

Los componentes ferrosos deberán ser galvanizados según los requisitos de la Norma ASTM A153.

Donde se usen materiales de diferente composición, deberán ser tomadas precauciones con el fin de evitar la corrosión por la acción galvánica.

1.10.8 Pruebas tipo

2.10.8.1 General

Antes del comienzo de la fabricación, el suministrador deberá ejecutar todas las pruebas de laboratorio requeridas en las Cláusulas que siguen. Los certificados y datos de prueba para el espaciador amortiguador ofrecido, o su equivalente incluido con la oferta, pueden reemplazar las pruebas. Los certificados deberán ser emitidos por un laboratorio independiente, de reconocida reputación internacional.

2.10.8.2 Prueba de fatiga

La prueba de fatiga consiste en dos tipos de movimientos: uno normal seguido de uno cónicos hechos sobre la misma muestra.

Se deberá registrar antes del inicio de la prueba, la fuerza requerida para producir 95% del desplazamiento total del brazo del espaciador-amortiguador en un plano perpendicular al eje normal del conductor, o fuerza requerida para obtener un desplazamiento de 35 mm; lo que ocurra primero.

Al terminar la prueba, se deberá registrar la fuerza necesaria para producir el mismo desplazamiento, esto es el 95% o 35 mm según el caso; esta fuerza no deberá ser menor que el 75% de la fuerza inicial.

Los espaciadores-amortiguadores deberán resistir la prueba sin mostrar deterioro, desgaste o cualquier otro daño en sus componentes.

Cada brazo del espaciador-amortiguador, deberá ser probado.

2.10.8.3 Normal

Con el cuerpo del espaciador-amortiguador fijo, el brazo será accionado continuamente en un plano perpendicular al eje normal del conductor por un período de 10 ciclos y una frecuencia de 5 Hz. el movimiento de cada grapa será en dirección perpendicular al eje del conductor y deberá ser igual al menor valor entre el 95% del desplazamiento total y 35 mm para esta prueba no se exige la instalación del conductor en la grapa.

2.10.8.4 Cónico

Una varilla de diámetro adecuado será instalada en la grapa del amortiguador a la cual se le aplicará una fuerza de manera que describa una superficie de revolución cónica, con un ángulo de más o menos 2°, por un período de 10° ciclos y una frecuencia no inferior a 1 Hz ni mayor de 3 Hz. Para esta prueba el cuerpo del espaciador-amortiguador deberá estar fijo.

2.10.8.5 Prueba de deslizamiento longitudinal

El propósito de esta prueba es demostrar la imposibilidad de aflojamiento de la grapa con el conductor, de manera de eliminar cualquier riesgo de deslizamiento de los espaciadores-amortiguadores durante la vida útil de la línea.

La prueba de deslizamiento longitudinal será realizada de la siguiente manera:

- Montando un espaciador-amortiguador sobre un haz de conductores previamente tensados a 20% de su carga nominal de ruptura, cada grapa deberá ser sometida separadamente a una fuerza que provoque su deslizamiento. Estas fuerzas deberán ser registradas.
- Después de la prueba anterior, el espaciador será colocado de nuevo en su posición inicial y a continuación serán efectuadas las pruebas de vibración y movimiento longitudinal según está descrito en las Cláusulas “Prueba del Movimiento longitudinal” y “Prueba de Vibración”.
- Después de estas dos pruebas, cada conductor será sometido a una tensión del 40% de la carga nominal de ruptura durante 10 minutos.
- Reduciendo la tensión a 20%, la prueba de deslizamiento longitudinal deberá hacerse de nuevo en cada grapa.

2.10.8.6 Prueba del movimiento longitudinal

Esta prueba será ejecutada con el propio conductor instalado en cada una de las cuatro grapas con sus tornillos ajustados al torque especificado. Deberá hacerse una marca al conductor para cerciorarse de que no haya ocurrido deslizamiento alguno entre el conductor y el espaciador-amortiguador durante la realización de la prueba. El movimiento longitudinal deberá ser paralelo al conductor y con una frecuencia no menor de 1 Hz ni mayor de 3 Hz. Dos conductores adyacentes serán sometidos a un efecto de vibración durante 10 ciclos, con relación al otro par de conductores, y el desplazamiento deberá ser igual al valor más pequeño entre una carga desbalanceada de 30 kg por conductor y 30 mm

2.10.8.7 Prueba de vibración

Sin retirar el espaciador-amortiguador de sus conductores y sin verificar el ajuste de las tuercas, el conjunto será sometido a una vibración vertical entre 20 y 30 Hz y una amplitud de 3 mm, por 10 ciclos. La prueba vertical de vibración deberá efectuarse con los conductores inferiores, fijos con grapas al mecanismo de conducción y los conductores superiores también fijos con grapas a un dispositivo estacionario.

Las condiciones para la aceptación del diseño del espaciador-amortiguador serán:

- El deslizamiento longitudinal inicial estará entre 225 y 1.400 kilogramos.
- Después de las pruebas longitudinales y de vibración, la fuerza de deslizamiento longitudinal final no deberá ser menor al 50% de la fuerza de deslizamiento longitudinal inicial.
- El espaciador-amortiguador y el conductor serán examinados detenidamente con fines de encontrar signos de deterioro.

2.10.8.8 Prueba de tensión y compresión

El espaciador-amortiguador deberá ser sometido a una prueba de tensión y compresión. Se aplicarán cargas axiales de 1200 kg simultáneamente en cada brazo del espaciador-amortiguador. En cada caso estas cargas serán mantenidas por un período de un minuto.

2.10.8.9 Resistencia de la grapa

Las dos grapas del espaciador-amortiguador serán fijadas al conductor o a una varilla de diámetro equivalente al mismo.

2.10.8.10 Prueba de envejecimiento

El ensayo se realiza con la finalidad de probar la resistencia del elastómero en una atmósfera de ozono. Esta prueba será hecha según la norma ASTM D1149, utilizando una muestra obtenida según la norma ASTM D518, tipo A.

Después de un período de pre acondicionamiento de una duración de 24 horas en ambiente oscuro, donde el espaciador-amortiguador está libre de ozono, se realiza la prueba en una cámara de prueba con los siguientes parámetros.

- Duración: 70 horas
- Concentración de ozono: 50 5 partes por 100,000,0000 (en volumen)
- Temperatura: 50 5°C

Durante la prueba se efectuarán verificaciones periódicas que permitirán observar la eventual aparición de grietas superficiales.

La prueba se considerará satisfactoria si al finalizar su período, observando la muestra con un lente de 7 aumentos, no se encuentran grietas superficiales.

Como alternativa, se permitirá hacer la prueba de envejecimiento en el elastómero instalado en su cámara metálica y sometido a una tensión equivalente a 95% del desplazamiento total o 35 mm.

2.10.8.11 Pruebas del elastómero

El objeto de las siguientes pruebas de laboratorio es determinar las medidas de control para los ensayos durante la fabricación, a fin de asegurarse de la calidad del producto:

ASTM D792	Specific Gravity and Density of Plastic by Displacement
ASTM D575	Rubber Properties in Compression
ASTM D2240	Durometer Hardness
ASTM D395	Compression Set
ASTM D2632	Resilience
ASTM D412	Rubber Properties in Tension
ASTM D624	Tear Resistance
ASTM D257 D-C	Resistance or Conductance of Insulating Materials

Las pruebas de los elastómeros deberán ser preparadas según las normas ASTM y las muestras de los elastómeros deben provenir de la misma mezcla que se utilice en los espaciadores-amortiguadores, sometidas a las pruebas de calificación precedentes.

1.10.9 Requisitos de prueba de fabricación

Sumándose a las pruebas de calificación, un programa de pruebas de control de fabricación deberá ser incluido en la oferta.

Estas pruebas deberán incluir, pero no limitarse a los siguientes incisos.

- Tensión y compresión del espaciador-amortiguador.
- Resistencia de la grapa.
- Prueba de envejecimiento.
- Prueba de galvanización-peso, adherencia y uniformidad de acuerdo con las normas ASTM A143 y A239.
- Prueba del elastómero.
- Medidas y tolerancias.
- Apariencia visual.
- Identificación del producto.

1.10.10 Identificación

Cada espaciador-amortiguador tendrá que ser identificado por medio de letras o números del fabricante. Tendrán también que portar su número de catálogo, fecha de fabricación y la dimensión y tipo de conductor. Las letras o números deberán tener por lo menos siete (7) milímetros de altura. Estas letras o números deberán ser impresos en el molde o estampados en frío en uno o ambos lados de cada componente del espaciador. Los caracteres deberán ser durables y legibles durante la vida útil de la pieza.

Cada perno deberá tener la identificación del torque que le deberá ser aplicado. Esta identificación estará ubicada en la parte alta de la cabeza del perno o en el lado de la grapa lo más cerca posible del tornillo. Los números de identificación deberán tener cuatro (4) milímetros de altura. Estos números deberán ser impresos en el molde o estampados en frío. Los caracteres deberán ser durables y legibles durante la vida útil de la pieza.

1.10.11 Embalaje

El embalaje debe ser hecho de tal forma que proteja los materiales contra todo daño o corrosión que pueda sobrevenir durante su transporte, manipulación, almacenaje y montaje.

Los espaciadores-amortiguadores deberán ser sujetos en sus embalajes para evitar que se toquen o se desplacen durante su transporte.

Cada caja debe tener la siguiente información:

- Nombre del fabricante.
 - Descripción de la pieza.
 - Cantidad y fecha de fabricación.
 - Peso neto y peso bruto.
- Las inscripciones deben ser resistentes a la intemperie y al clima tropical.

1.10.12 Información

El Contratista deberá suministrar con su oferta, copias del plano de conjunto y detalles del espaciador-amortiguador, así como las propiedades físicas de los materiales usados para su fabricación.

El Contratista deberá entregar con su Oferta, una (1) copia de todas sus especificaciones y normas relativas a su producto.

El Contratista deberá someter un estudio completo sobre el sistema de amortiguación de las vibraciones de los dos conductores. El estudio se basará sobre las condiciones de cálculo de los conductores.

El Contratista deberá entregar con su Oferta información sobre la cantidad de espaciadores-amortiguadores recomendados, así como la distancia entre ellos (máximo de 75 metros) para vanos de 100 a 1000 metros.

El Contratista deberá entregar también con su Oferta, su programa y métodos para llevar a cabo las pruebas.

El programa deberá incluir, sin limitar, las pruebas descritas en la Sección 2.10.8 de esta especificación.

1.11 Materiales para puesta a tierra

1.11.1 Objeto

Los materiales para puesta a tierra a ser provistos serán como se muestra en el plano incluido en la sección de planos. Todos los materiales cumplirán con las siguientes normas.

1.11.2 Normas

ASTM B227 Alambres de acero recubierto de cobre (con revestimiento de cobre) de estirado duro ("hard-drawn").

ASTM B228 Conductores de acero recubierto de cobre de trenzado concéntrico.

1.11.3 Varilla de puesta a tierra

Todas las estructuras tendrán al menos dos Varillas de puesta a tierra. Las varillas de puesta a tierra serán de acero recubierto de cobre, con sección transversal circular de 19 mm de diámetro nominal y de 3.0 m. de largo. Cada varilla de tierra tendrá un extremo de punto cónico. Cada varilla deberá tener un revestimiento liso de cobre, de un espesor estándar de por lo menos 0.25 mm, soldado por fusión al alma de acero. La varilla de tierra estará sujeta a pruebas de doblez sin ninguna señal de agrietamiento.

1.11.4 Cable y contrapeso de conexión a tierra

Este se debe fijar al stub con soldadura exotérmica y debe quedar recubierto con el concreto de la cimentación. Esto con el propósito de evitar el vandalismo.

1.11.5 Conectores y accesorios

Los conectores para la conexión entre el cable y las patas de las torres, entre el cable y las varillas serán de alta aleación de cobre unidas a los stub mediante soldadura exotérmica.

Todas las conexiones de tierra a las varillas serán del tipo soldadura exotérmica de uso pesado.

Toda unión de cables será del tipo soldadura exotérmica de uso pesado.

1.11.6 Pruebas

2.11.6.1 Generalidades

Los materiales de puesta a tierra serán completamente probados en fábrica de acuerdo a lo prescrito en los párrafos “Pruebas de alambre y varillas bimetálicas” y “Pruebas de los conectores soldables”.

El Contratista hará entrega a la supervisión de seis (6) copias del reporte o protocolo de pruebas certificadas antes del embarque.

2.11.6.2 Pruebas de alambre y varillas bimetálicas

Las muestras serán tomadas al azar de cada lote de materiales; el número de las mismas será tomado del 2% de carretes del lote cuando se trate de alambres y del 0.5% en el caso de varillas, siendo 3 el mínimo número de muestras en ambos casos.

Se efectuarán las siguientes pruebas:

- Medida del diámetro y control de la superficie.
- Resistencia eléctrica.
- Elongación.
- Medida del espesor mínimo de cobre.
- Adherencia.

Si una muestra no pasara una prueba de rutina cualquiera, se escogerán dos nuevas muestras que serán sometidas a todas las pruebas. Si de las dos muestras de reemplazo, una o ambas no pasaran una prueba cualquiera, el lote será rechazado.

2.11.6.3 Pruebas de los conectores soldables

Las muestras serán tomadas al azar de cada lote de cartuchos con los que se harán las conexiones utilizando moldes de cada tipo; el número de cartuchos a probarse será de 0.5%, siendo tres (3) el número mínimo a probarse.

Se efectuarán las siguientes pruebas:

- Control de la homogeneidad y adherencia de la soldadura.

Si una muestra no pasara las pruebas, se escogerán dos nuevas muestras las que deberán pasar las pruebas, en caso contrario el lote será rechazado.

1.11.7 Embalaje

El conductor de acero recubierto de cobre será colocado en carretes de madera. La siguiente información deberá ser marcada y claramente indicada con pintura en todos los carretes:

- Nombre del fabricante.
- Ubicación de la planta del fabricante.
- Destino.
- Descripción.
- Longitud real.
- Peso neto y peso bruto.
- Nombre del proyecto.

Los accesorios se empacarán en cajas de madera resistente, adecuadas para transporte marítimo y para transporte en tierra firme y deberán ser claramente marcadas con la siguiente información:

- Descripción de los artículos.
- Número de piezas.
- Peso neto y peso bruto.
- Número de contrato.
- Nombre del proyecto.
- Destino.

1.11.8 Información requerida A remitir con la oferta

El Contratista remitirá con su oferta la siguiente información:

- Cuadros de características técnicas garantizadas debidamente llenados con toda la información requerida.
- Nota descriptiva, con datos técnicos de los carretes a utilizarse para el transporte de los alambres.
- Descripción de los métodos para llevar a cabo las pruebas.

Un mes antes del inicio de la fabricación

- Programa detallado de fabricación y pruebas.
- Una muestra de cada dispositivo o accesorio.

Un mes antes del fin de la fabricación

- Lista de expedición de carretes y cajones.
- Protocolo de pruebas certificadas.

1.12 Torres de celosía de acero y Postes de concreto auto soportados para estructuras

1.12.1 Objeto

Estas especificaciones cubren el diseño final, la preparación de planos de detalles de fabricación y de montaje, la fabricación y las pruebas de torres de transmisión de acero galvanizado y postes de concreto autosoportados. Las torres serán rígidas, de tipo celosías de acero, completamente galvanizadas.

La configuración básica de las torres para vanos normales será para circuito de una terna y doble terna con dos conductores por fase y una disposición de arreglo vertical de las fases para ambos casos. Un cable de guarda en las torres y postes autosoprtados de terna sencilla (Un ckto) y doble guarda en torres de doble terna (Dos ckts), el Contratista será responsable del diseño final de las torres, postes y sus fundaciones y no le será cancelado ningún pago adicional por modificaciones al diseño.

Los materiales, diseños, detalles, suministros y pruebas deberán cumplir con los requisitos descritos en esta especificación.

Los diseños y detalles serán sometidos a la aprobación de EL CONTRATANTE. Su representante tendrá el derecho de requerir del Contratista, sin costo adicional, cualquier cambio en los diseños y detalles, necesario para obtener la conformidad de la Construcción con los Documentos Contractuales.

ENEE tendrá el derecho, pero no la obligación, de revisar y aprobar los diseños y demás detalles. Sin embargo, dicha aprobación, o la ausencia de dicha aprobación, no hace responsable al CONTRATANTE ni tampoco releva al oferente por el cumplimiento de todos los requisitos técnicos, de ingeniería y de economía.

Los materiales deberán ser nuevos, sin uso alguno. Cualquier miembro de acero que tenga trazas de rellenado de agujeros, será rechazado.

Ninguna omisión o ambigüedad en los planos o en estas especificaciones liberará al Contratista de la responsabilidad de suministrar materiales y mano de obra de primera clase.

1.12.2 Normas y Especificaciones

Los materiales cubiertos por estas especificaciones deberán corresponder a las Normas y Especificaciones siguientes:

ASCE MANUAL No. 52	“Guía para el diseño de torres de transmisión”
ANSI/ASCE 10-90	“Diseño de torres de transmisión de tipo celosías”
AISC MANUAL	“Manual de Construcción de acero, Volúmenes I y II”
ASTM A36	“Especificaciones para acero Estructural”
ASTM A90	“Método de prueba del peso del recubrimiento en artículos de hierro o acero recubiertos de Zinc (galvanizados).”

ASTM A123	“Recubrimiento de zinc (galvanizado en caliente) en productos de hierro y acero”
ASTM A143	“Práctica recomendada para protección contra el estado quebradizo de acero galvanizado en caliente. Procedimiento para detectar el estado quebradizo.”
ASTM A153	“Especificaciones para el recubrimiento de zinc (galvanizado) en accesorios de hierro o acero.”
ASTM A239	“Método de prueba para la localización de fallas puntuales en recubrimientos de zinc en artículos de hierro o acero, prueba Preece.”
ASTM A394	“Pernos de acero para torres de transmisión, galvanizados y desnudos”.
ASTM A563	“Tuercas de acero al carbono y de aleación”
ASTM A572	“Acero estructural de alta resistencia y baja aleación al Columbio-Vanadio”.
IEC 652	“Pruebas de carga en torres de líneas aéreas”.
IEC 826 – 1991	“Loading and strength of overhead lines”.

1.12.3 Configuración de torres y estructuras en poste autosoportados, pretensados y centrifugados, para líneas en 230 kV

A continuación, se detallan el tipo de estructuras que se han considerado:

Torre tipo celosía terna sencilla:

<i>Tipo de torre</i>	<i>Ángulo de Desviación</i>	<i>Uso típico</i>
Suspensión (A, AA)	0° a 2°	Torre tangente, puede utilizarse hasta 2 grados con vano viento reducido.
Suspensión (B, BB)	0° a 10°	Torre en ángulo 0°-10°, con Aisladores en suspensión (N.A).
<i>Tipo de torre</i>	<i>Ángulo de Desviación</i>	<i>Uso típico</i>
Remate (C, CC)	0° a 30°	Torre en ángulo de 0° a 30° con Cadena en tensión.

Remate (D, DD)	30° a 60°	Torre en ángulo 30°-60°, con Cadena en tensión. 0° a 30° Torre terminal.
<i>Tipo de torre</i>	<i>Ángulo de Desviación</i>	<i>Uso típico</i>
Remate 2TTD	30° a 65°	Torre en ángulo de 30° a 65° con Cadena en tensión.

Estructuras en postes autoportados pretensados y centrifugados terna sencilla

<i>Tipo de Estructura</i>	<i>Ángulo de desviación</i>	<i>Uso típico</i>
Suspensión SV	0° a 2°	Estructura en tangente, puede utilizarse hasta 2 grados con vano viento reducido.
Suspensión SV con	0° a 10°	Estructura en tangente en ángulo 0°-10°, Aisladores en suspensión Tipo en "V".
<i>Tipo de Remate</i>	<i>Ángulo de desviación</i>	<i>Uso típico</i>
Remate SV (0°-180°)		0° a 180° Cadena aislador rígido Hule Siliconado en Tensión.
Remate SV (90°) en		90° Cadena aislador rígido Hule Siliconado en Tensión.

Estructuras en postes autoportados pretensados y centrifugados doble terna

<i>Tipo de Estructura</i>	<i>Ángulo de desviación</i>	<i>Uso típico</i>
Suspensión 2SV con	(0° a 10°)	Estructura en tangente en ángulo 0°-10°, Aisladores en suspensión Tipo en "V".
Remate SV	(0° a 180°)	Estructura en Remate en ángulo (0°-180°)

El Contratista debe verificar el diseño y la geometría de manera que se respeten todas las distancias eléctricas y los otros requisitos establecidos en este documento.

Todas las torres, estructuras de suspensión y remates, las fundaciones y las extensiones de pata, deben ser diseñadas para resistir sin falla, la peor combinación de cargas y la peor combinación de extensiones de pata (iguales y desiguales).

1.12.4 Límites de utilización y factores de sobrecarga de diseño

Después de calcular las fuerzas máximas que actúan en las torres, en la ingeniería presentada por el contratista, estas serán multiplicadas por los factores de sobrecarga adecuados, como se indica a continuación:

FACTORES DE SOBRECARGA

Torre Tipo	Sistema intacto		Sistema averiado	
	Torre Fundación		Torre Fundación	
Torre de suspensión (A - B)	1.1	1.1	1.0	1.0
Torre de tensión (C - D), (CC, DD) y (2TDD)	1.2	1.2	1.0	1.0
Poste Autoportado				
Suspensión SV (0°)	1.2	1.2	1.0	1.0
Suspensión SV (0°-15°)	1.2	1.2	1.0	1.0
Remate SV (0°-180°)	1.2	1.2	1.0	1.0
Remate SV (90°)	1.2	1.2	1.0	1.0

El contratista deberá realizar la respectiva ingeniería para determinar el diseño de las estructuras (torres y postes de concreto autoportados) y fundaciones requeridas en el proyecto.

Después de calcular las fuerzas máximas que actúan en las torres y postes, estas serán multiplicadas por los factores de sobrecarga adecuados, como se indica en el cuadro siguiente:

FACTORES DE SOBRECARGA

Torre Tipo	Sistema intacto		Sistema averiado	
	Torre Fundación		Torre Fundación	
Torre de suspensión A, B, AA, BB	1.1	1.1	1.0	1.0
Torre de tensión C, D, CC, DD, 2TDD	1.2	1.2	1.0	1.0

Estructura en postes de suspensión SV (0°), SV (0°-15°)	1.2	1.2	1.0	1.0

Estructura en postes de Tensión SV (0°-180°) y SV (90°)	1.2	1.2	1.0	1.0

1.12.5 Cargas en las torres

Se asumirá que las cargas indicadas en los cuadros 2.12.3 y 2.12.4 actúan simultáneamente en la torre y/o poste, en la condición más restrictiva.

a) Cargas transversales:

Serán las fuerzas resultantes de la presión máxima de viento de 950 Pa (97 kg/m²) aplicadas a los conductores y cables de guarda.

Estas cargas se combinarán con una presión de viento de 1890 Pa (194 kg/m²) aplicada a la torre o a los aisladores.

Se asumirá que la presión de viento es perpendicular a la línea.

En el caso de estructuras de ángulo, deberá también incluirse la carga transversal debida a la desviación de la línea.

b) Cargas longitudinales:

- **Torre de suspensión:** Las cargas longitudinales debidas a la rotura de los conductores, serán iguales al 70% de la tensión de los conductores de una fase y al 100% de la tensión del cable de guarda, a 10°C (temperatura mínima) con viento reducido al 50% del viento límite.

- **Torres de tensión:** Estas torres serán diseñadas para la rotura de los conductores de una fase y de un cable de guarda, en condición de viento máximo (límite), a 10°C.

- Todas las torres de tensión serán diseñadas para las tensiones desbalanceada resultante de vanos determinantes, desiguales de 300 m. y 500 m. a cada lado de la torre, en adición a otras cargas.

- Todas las torres de tensión utilizables como terminal temporal durante la construcción, serán diseñadas para la tensión de todos los conductores en un lado de la torre con 50% de la presión del viento límite ($0.5 \times 950 = 0.475$ kPa), en los conductores y de 0.945 kPa en la torre y aisladores. En este caso, los vanos serán considerados similares a los del sistema averiado.

- La torre terminal será diseñada para la tensión máxima de todos los cables en un lado de la torre. Esta torre será también diseñada para otro caso de cargas donde los

conductores son conectados a la subestación terminal con el peor ángulo de desviación.

c) Vertical:

- **Caso normal:** La carga vertical, debida a los conductores y cables de guarda, se basará en vanos de peso (máximo y mínimo). Estas cargas se agregan al peso de las estructuras, aisladores y accesorios.

- **Construcción y mantenimiento:** Las torres serán diseñadas para que todos, salvo uno, los puntos de fijación de conductores y cable de guarda estén sometidos a un aumento del 50% del vano de peso, estando el punto de fijación restante sometido a un incremento del 100%. En caso que la torre sea utilizada como terminal temporal durante la construcción, esta carga deberá combinarse con las cargas longitudinales y transversales apropiadas.

Además de las cargas anteriores, los miembros de las ménsulas sometidos a compresión serán diseñados para una carga concéntrica de 4,0 kN aplicada al centro de su longitud no soportada y todos los miembros que tengan un ángulo con la horizontal inferior a 15°, incluso los redundantes, resistirán una carga al centro de 1,5 kN.

Cuadro 2.12.3

CASOS DE CARGA PARA TORRES DE SUSPENSIÓN

Cuadro 2.12.3 CASOS DE CARGA PARA TORRES DE SUSPENSIÓN					
SISTEMA INTACTO	CASO DE CARGA	CARGA VERTICALES	TRANVERSALES	LONGITUDINALES	FACTORES DE SOBREGARGA
	Diario	Peso de todos los cables con máximo vano de peso	Componentes de la tensión	****	1.1
	Construcción y mantenimiento	1,5 veces la carga diaria en todos excepto uno, donde es 2.0 combinado con carga concéntricas en miembros horizontales	1.5 veces la componente de la tensión o 2,0 según el caso	*****	1.1
	Viento límite y vano peso máximo	Idéntica a la carga diaria	Presión de viento límite en todos los cables con máximo de vano y con viento en la torre		1.1
	Viento límite y vano peso máximo.	Peso de todos los cables con vano de peso mínimo	Presión de viento límite en todos los cables con máximo de vano y con viento en la torre		1.1
SISTEMA AVE	Ruptura de una fase y un cable de guarda	70% de la carga diaria para la fase rota y 100% para las otras	Componente del 70% de la tensión + viento reducido en todos los vanos (70% en la fase rota)	Componente de 70% de la tensión para la fase de conductor y de 100% de la tensión del cable de guarda	1.0

Sección VI. Requisitos de las Obras

Especificaciones Técnicas para Línea de Transmisión Terna Sencilla entre SE's San Pedro Sula Sur – Progreso en 138 kV, Troncal de Línea en Doble Terna en 230kV, para Conectar SE El Sitio, Troncal Línea de Transmisión Doble Terna en 138 kV para Conectar la SE La Victoria

1548

	Caída de una fase en una torre adyacente	1.5 veces la carga diaria para la fase caída y la carga diaria para las otras	Presión del viento	20% de la carga vertical de la fase caída solamente	1.0

* Estas cargas se agregan al peso de la torre, aisladores y accesorios y al viento sobre la estructura y las cadenas.

CASOS DE CARGA PARA TORRES DE REMATE

Cuadro 2.12.4					
CASOS DE CARGA PARA TORRES DE ANGULO Y TERMINAL CON AISLADORES DE TENSIÓN					
SISTEMA INTACTO	CASO DE CARGA	CARGA VERTICALES	TRANVERSALES	LONGITUDINALES	FACTORES DE SOBREGARGA
	Diario	Peso de todos los cables con combinación de vano de peso restrictiva	Componente de la tensión en cables de la temperatura mínima	*****	1.2
	Terminal durante construcción (con 50% de presión límite de viento)	Igual a la carga diaria	Componente de la tensión más viento reducido en cables, torres y aisladores Componente de la tensión en cables a temperatura mínima	Componente de la tensión	1.2
	Mantenimiento I (sin viento)	150% de la carga diaria más cargas concéntricas en todos los puntos, excepto uno, donde es 2.0	1.5 veces la componente de la tensión o 2.0 según el caso	*****	1.2
	Viento límite y vano peso máximo	Igual a la carga diaria con vano peso máximo	Componente de la tensión + presión del viento límite en todos los cables + viento en la torre de aisladores.	Cero para igual vanos determinantes o la tensión desbalanceada para vanos determinantes desiguales.	1.2
SISTEMA AVERIADO	Viento límite y vano peso mínimo	Peso de todos los cables con vano de peso mínimo	Componente de la tensión + presión del viento límite en todos los cables + viento en la torre y aisladores.	Cero para igual vanos determinantes o la tensión desbalanceada para vanos determinantes desiguales.	1.2
	Ruptura de una fase y un cable de guarda	100% del vano de peso para todos los cables	Componente de la tensión + viento límite en todos los vanos y torres (solo 70% en la fase rota)	Componente de la tensión	1.0

* Estas cargas se agregan al peso de la torre, aisladores y accesorios, y al viento sobre la torre y las cadenas.

* Estas cargas se agregan al peso de la torre, aisladores y accesorios, y al viento sobre la torre y las cadenas.

1.12.6 Requisitos de diseño**2.12.6.1 Generalidades**

Las torres, incluyendo extensiones, serán enrejadas (reticuladas), auto soportantes, de construcción empernada.

Las torres serán diseñadas de acuerdo con ASCE-Manuales e Informes sobre la práctica de la Ingeniería, No. 52 “Guía para el diseño de torres de transmisión de acero”, última edición y la norma ANSI/ASCE 10-90.

Las torres deberán ser simétricas en ambos ejes, longitudinal y transversal y todos los miembros deberán ser idénticos en ambos ejes debajo de la ménsula inferior. El Contratista deberá informar sobre su método de análisis para la verificación del diseño de las torres (por ejemplo, método de rigideces, tridimensional). Cualquier programa de computadora que se utilice deberá ser preparado o aprobado por un Instituto reconocido, aceptado por la EL CONTRATANTE.

2.12.6.2 Miembros y placas

El diseño de los miembros debe hacerse de acuerdo con los requisitos de la Guía ASCE No. 52 y la norma ANSI/ASCE 10-90 para el diseño de torres de transmisión de acero.

Miembros redundantes soportando miembros principales o secundarios serán diseñados para una carga puntual en cada punto nodal de por lo menos 2.5% de la carga máxima del miembro principal o secundaria, según el caso.

La razón de esbeltez L/r , entre la longitud no soportada de un miembro y el radio de giro correspondiente, deberá ser como máximo la siguiente:

	Razón L/r
Miembros en compresión	
- Principales	120
- Secundarios	200
- Miembros redundantes	250
Miembros en tensión	
- Tirantes de ménsulas	300
- Todos los otros	400

Los espesores mínimos de los miembros serán:

Sección abierta	
- Principales	6 mm
- Secundarios	5 mm
- Miembros redundantes	4 mm
- Placas	6 mm o espesor mínimo del miembro conectado más 1 mm

La longitud máxima de los miembros no debe exceder doce (12) metros.

Todos los miembros que puedan estar sometidos al peso de un operario serán diseñados para una carga última de 1.5 kN en el punto más desfavorable, sin deformación permanente.

Todos los miembros y placas de acero utilizados deben corresponder a los requisitos de ASTM A36 para acero normal y ASTM A572 Grado 50 para acero estructural de alta resistencia.

2.12.6.3 Pernos y tuercas

Todas las conexiones serán empernadas. La zona de aplastamiento de los pernos será en el vástago, de modo que no más de un filete completo esté sometido a aplastamiento.

Para las conexiones estructurales se aceptará un solo diámetro por torre y el diámetro mínimo de perno será de 16 mm

El espacio mínimo entre los centros de los pernos será de 3 veces el diámetro. La distancia mínima del centro de un perno al borde de un elemento será de 1,5 veces el diámetro del perno. La distancia máxima será de 12 veces el espesor de la placa, sin exceder 150 mm

La distancia del centro de un perno a la cara proyectada de un ángulo u otro miembro, deberá ser suficiente para permitir el uso de una llave y soquete para apretar las tuercas.

El diámetro del agujero donde se instalará el perno será igual al diámetro del perno más 1.5 mm

Pernos de conexión, peldaños y tuercas, deberán corresponder a ASTM A394, tipo "O" y a ASTM A563, grado "A".

Las tuercas serán repasadas después de la galvanización y los filetes se dejarán desnudos y engrasados. Se usarán arandelas de presión bajo las tuercas. Los largos de los pernos serán lo suficiente para asegurarse que el aplastamiento se produce en el vástago y no en la parte fileteada. Dicha parte deberá finalizar en la arandela. El perno instalado no deberá proyectar a través de la tuerca menos de 3 mm ni más de 10 mm Repasadores de arandelas serán usados cuando sea necesario.

El diseño de las conexiones se hará aplicando todos los requisitos de la "Guía ASCE para el diseño de torres de transmisión de acero" y de la norma ANSI/ASCE 10-90.

Los peldaños serán de 16 mm de diámetro y tendrán cabeza redonda o hexagonal. Cada peldaño tendrá dos tuercas hexagonales, dos arandelas planas y un dispositivo de bloqueo. El mínimo de la longitud del perno y de la longitud no fileteada, será de 180 mm y de 125 mm respectivamente.

Los peldaños serán espaciados alternativamente en la línea interna del gramil de cada cara, alrededor de 35 cm., salvo especificación en contrario. Serán instalados en una pata de cada torre desde un punto situado a aproximadamente 3.0 m. sobre el nivel del suelo y hasta la cumbre.

2.12.6.4 Placas con señalización de peligro

El Contratista suministrará el material para señalización de las torres y fijará las placas respectivas en cada una. Se incluirán, en el diseño de las torres, los agujeros en las piezas de las mismas para colocar dichas placas. Estos agujeros deberán realizarse en las cuatro caras de cada torre. Las placas serán de acero galvanizado y se protegerán con una pintura esmaltada al horno. El espesor mínimo será de 2 mm

Los colores del primer plano y del fondo serán preparados con esmalte recocido, vitrificado y horneado, resistente al agua y al clima tropical. Las señales en las torres incluirán placas de peligro y placas de numeración de las torres

2.12.6.5 Placas de señal aérea

El Contratista proporcionará placas de numeración y de peligro con escritura en negro sobre fondo amarillo, de un tamaño mínimo de 200 mm Cada letra. Y serán utilizadas cada cinco torres. En dichas placas se inscribirá el número respectivo de torre. Ellas serán fijadas en una posición aprobada, en una cara transversal de las torres. Para el caso de las torres de doble terna que están dimensionadas y aisladas en 230 kV, el Contratista proporcionará placas de identificación que indique la terna que esté operando en 138 Kv y la que opera en 230 Kv. Ver en la sección de planos, el dibujo del detalle de las placas de numeración y de peligro.

1.12.7 Planos de diseño, planos de detalle, planos de fábrica y lista de Materiales a suministrar

Todos los planos a suministrar serán propiedad de las EL CONTRATANTE.

2.12.7.1 Planos de diseño y cálculos

En los planos de diseño se mostrarán los siguientes datos e informaciones:

- a) Diagrama lineal de las torres a escala, incluyendo todos los miembros redundantes y sus tamaños, completamente dimensionados y cumpliendo con los requisitos de distancias mínimas.
- b) Todas las cargas y sus modos de aplicación incluyendo la determinación de la carga de viento en la torre. Las cargas de viento en las torres serán aplicadas en cada punto de apoyo a lo largo de la altura de la torre.

Los cuadros y los planos mostrarán:

- a) Esfuerzo de tensión o compresión en cada miembro para cada caso de cargas y el esfuerzo máximo (crítico) de tensión o compresión con el caso de cargas asociadas.
- b) Los valores efectivos de radios de giro, áreas netas en tensión, capacidades calculadas y razón entre las capacidades calculadas y los esfuerzos máximos calculados para cada miembro y conexión.
- c) Tamaño y tipo de acero para cada miembro y número de pernos requeridos para su ensamble.
- d) El peso calculado de la torre galvanizada completa.
- e) Las reacciones verticales de compresión y arranque y las fuerzas de corte horizontales correspondientes en cada pata de la torre para todos los casos de carga.

El Contratista proporcionará los “input” y “output” completos del programa de análisis de las torres.

2.12.7.2 Planos de detalle y planos de fábrica

En los planos de detalle se mostrarán todas las piezas de la torre, a una escala adecuada e indicando tamaño y dimensiones de cada una de las piezas. Se incluirán todas las extensiones de cuerpo y patas, que sean o no realmente utilizadas en la construcción. En cada junta se indicará el número, tamaño y longitud de los pernos, el número y tamaño de las placas de relleno y las dimensiones detalladas de las placas de unión (“plates”). El Contratista deberá proporcionar todos los planos de detalle y de fábrica. Los planos de detalle deben contener la información completa y las dimensiones.

Se proporcionará un índice cruzado apropiado para correlacionar los números de las partes de las torres con el tipo de torre y sus componentes y con el número de plano.

2.12.7.3 Lista de materiales

En cada plano se incluirá un cuadro resumen de la lista de materiales y herrajes que, al menos, muestre: código de la pieza, cantidad, dimensiones del perfil (sección transversal), longitud unitaria y total, peso galvanizado, peso unitario y total para cada una de las piezas, cuerpo, extensiones de cuerpo, patas, extensiones de pata, ménsulas, puntillas y anclajes (“stub”).

También se deberá incluir el número de pernos, peldaños, tuercas, placas de unión y arandelas, etc., por tipo de estructura.

1.12.8 Fabricación

La fabricación del material será hecha de acuerdo con la última revisión de “Especificaciones para el Diseño, la Fabricación y el Montaje de acero estructural para edificios”, publicada por el “American Institute of Steel Construction (AISC)”. No se permitirá la fabricación hasta que los planos no hayan sido aprobados por EL CONTRATANTE.

2.12.8.1 Manufactura

La manufactura será siempre de primera clase. Todas las piezas deben ser rectas, corresponder a los planos de detalle y estar libres de fallas de galvanización y otros defectos. Todos los cortes, torneados, doblados perforaciones, etc., deben corresponder a los planos de detalle y estar libres de rebabas.

Todas las piezas con el mismo número de identificación o código, deben ser intercambiables entre ellas o en su posición relativa, en cualquier torre o estructura de la cual forme parte.

Los hilos de pernos y tuercas deben ser cortados limpiamente. La cara y cabeza de la tuerca deben formar un efectivo ángulo recto con el eje del perno.

2.12.8.2 Pernos

Los vástagos de los pernos deben tener el tamaño requerido. El vástago debe ser redondo y libre de rebabas. La cabeza del perno debe ser hexagonal, del tamaño requerido en todos los lados, adecuadamente centrada en el vástago y tener una superficie de aplastamiento perpendicular al eje del perno, libre de rebabas y razonablemente suave.

2.12.8.3 Tuercas

Las tuercas serán hexagonales y de dimensiones adecuadas para desarrollar la resistencia completa en los pernos. La cara de aplastamiento de cada tuerca será perpendicular al eje de los hilos, libre de rebabas y proyecciones y tendrá las esquinas biseladas.

2.12.8.4 Cizallado y corte

Los materiales deben ser cizallados en la longitud requerida. Los extremos deben estar a escuadra con los flangés y caras. Deben estar libres de rebabas de modo que no se dificulte el montaje por interferencia con otros miembros.

El corte con antorcha es aceptable siempre que todos los bordes irregulares sean debidamente recortados y suavizados antes de la galvanización. No se permitirá el uso de antorcha para cortar agujeros en los miembros.

2.12.8.5 Punzonado y barrenado

Las perforaciones serán punzonadas usando soportes de fijación para asegurarse de la precisión. Los punzones y dados utilizados en este trabajo deben ser mantenidos suficientemente aguzados de modo de obtener perforaciones redondas, perpendiculares al plano de los materiales libres de rebabas e irregularidades en los bordes.

Especial cuidado deberá aplicarse para asegurar el exacto espaciamiento entre las perforaciones y hasta el final de la pieza. Cualquier miembro con perforaciones o cortes desplazados de la posición correcta en más de 0.8 mm, será rechazado. No se permitirá efectuar soldaduras, rellenos con soldadura o introducción de tarugos.

El punzonado de perforaciones podrá efectuarse hasta un espesor igual al diámetro del agujero menos 1.6 mm para acero estructural, y el diámetro del agujero menos 4.7 mm para acero estructural de alta resistencia. Como excepción, para acero corriente de más de 19 mm de espesor y para acero de alta resistencia de espesor superior a 16 mm, las perforaciones pueden ser barrenadas o subpunzonadas y luego escariadas.

En miembros doblados, las perforaciones que puedan ser afectadas por las operaciones del doblado deberán ser punzonadas o barrenadas después del doblado. No serán aceptadas las perforaciones ovaladas o deformadas de cualquier modo por el doblado.

El diámetro de las perforaciones no debe exceder al diámetro del perno más 1.5mm

2.12.8.6 Doblado

Todo doblado de acero estructural debe hacerse de acuerdo a las disposiciones de AISC. Los métodos para el doblado utilizando alta temperatura serán sometidos a la aprobación de ENEE.

2.12.8.7 Soldadura

Toda soldadura deberá ser aplicada en conformidad con el Código de Soldadura Estructural (Structural Code), AWS D1.1, de la "Amerian Welding Society". Será

usado un procedimiento de arco sumergido. Todas las soldaduras se harán de modo de minimizar los esfuerzos residuales de contracción (residual shrinkage stresses). Cuando se sueldan placas sumamente gruesas (tales como placas base), un precalentamiento puede ser necesario para evitar la formación de fisuras de contracción. El proceso de soldadura y los soldadores deberán estar calificados conforme al procedimiento de calificación de la “American Welding Society”. No se permitirá el uso de soldadura en el campo o sitio de la obra.

2.12.8.8 Marcado

Todas las piezas individuales serán marcadas con las correctas designaciones mostradas en los planos de detalle aprobados. El marcado debe hacerse estampando las marcas antes de la galvanización de modo que las marcas sean claramente visibles después de la galvanización. Los números y letras serán de una altura mínima de 12 mm

2.12.8.9 Limpieza y Galvanizado

Limpieza

a) Después que la fabricación ha sido completada y aceptada, todos los materiales deben ser limpiados de moho, oxidación suelta, suciedad, aceite, grasa y otras sustancias extrañas.

Galvanizado

a) Todos los materiales deben ser galvanizados en caliente después de la fabricación y la limpieza.

b) La galvanización de los productos de acero estructural deberá cumplir con los requisitos de ASTM A123. Además, ensambles soldados, que pueden ser particularmente susceptibles de agrietamiento y/o distorsión, serán galvanizados y probados de acuerdo con ASTM A143. Todos los agujeros en el material deben estar libres de exceso de fundente después de la galvanización.

c) El galvanizado de pernos, peldaños, pernos en U, grilletes, tuercas, contratueras, arandelas planas, arandela de presión y accesorios similares, deben cumplir con los requisitos de ASTM A153 como sigue:

Clase de material	Peso mínimo de Zinc (g/m ²)	
	Promedio de Especímenes probados	Cualquier espécimen individual
Clase C: Pernos (sobre 9.52 mm de diámetro)	381	305

y artículos similares. Arandelas de espesor 4.76 mm a 6.35 mm		
Clase D: Arandelas de espesor inferior a 4.76 mm	305	259

d) Los miembros de acero galvanizado serán sumergidos en una solución de Dicromato después del galvanizado, para prevenir la “corrosión blanca (moho blanco)” durante el transporte y el almacenamiento.

Uniformidad del recubrimiento

a) La prueba de uniformidad del recubrimiento será hecha según las disposiciones de ASTM A 239. El número mínimo de repeticiones para un minuto de inmersión en la prueba de uniformidad será como sigue:

- Formas y placas de acero: 6
- Pernos, tuercas y accesorios similares: 4

Reparaciones menores durante la fabricación

b) Materiales en los cuales la galvanización ha sido dañada deberán ser galvanizados de nuevo a menos que, en la opinión del representante de EL CONTRATANTE, el daño sea local y pueda ser reparado por la aplicación de una pintura o “spray” de reparación de galvanizado.

Cuando tal reparación sea autorizada, el área dañada será limpiada por refregado con géneros saturados de componente de xileno, seguido de una limpieza con cepillo de alambre de acero. Después de la limpieza con el cepillo de alambre de acero, el área será limpiada de nuevo con solvente para remover residuos y se aplicará, a brocha, una capa de pintura para reparación del galvanizado. El porcentaje de zinc puro en peso, en el recubrimiento seco de la pintura de reparación, no debe ser inferior a 8.5. El espesor deberá corresponder a las recomendaciones del fabricante, aprobadas por las EL CONTRATANTE.

2.12.8.10 Ensamblado en fábrica

Una torre de cada tipo y altura, incluyendo todas las combinaciones de extensiones de pata, debe ser ensamblada en fábrica para asegurar una adecuada erección en el terreno.

Si se descubren errores en los planos o en la fabricación, todos los planos incorrectos serán revisados y las partes a corregir serán fabricadas y ensambladas de nuevo. Todos los planos revisados serán enviados nuevamente para aprobación por parte de EL CONTRATANTE.

1.12.9 Pruebas de aseguramiento de la calidad

El Contratista presentará con su oferta un “Procedimiento de Aseguramiento de la Calidad” detallado y será responsable de realizar todas las pruebas e inspecciones requeridas durante la producción de las torres.

El Contratista identificará todos los materiales usados en el proyecto, (incluyendo pernos y tuercas) con los informes y certificados de materiales. También proveerá los informes y Certificados de Prueba a las EL CONTRATANTE.

El Contratista efectuará verificaciones dimensionales de todos los materiales, en conformidad con la norma ASTM A6.

El Contratista efectuará una Inspección visual de todos los materiales (antes y después de galvanizados).

Pruebas de “embrittlement” se harán de acuerdo con la norma ASTM A143.

Uniformidad de recubrimiento se hará de acuerdo con la norma ASTM A239

Pruebas de espesor de recubrimiento se harán de acuerdo con la norma ASTM A90.

El tamaño de los lotes de prueba y el número de pruebas se harán de acuerdo con la norma ASTM aplicable.

1.12.10 Pruebas de prototipos

Para los cuatro tipos principales de torre, el lugar de las pruebas será convenido entre las partes.

El Contratista notificará a ENEE, por escrito y con no menos de 30 días de anticipación, de la fecha en que las torres de prueba estarán listas para los ensayos. ENEE se reserva el derecho de eliminar, para una o más torres, el requisito de hacer pruebas.

Cada prueba se efectuará de acuerdo con IEC-652 y con los siguientes requisitos:

a) Torre

La torre será fabricada a partir de planos de detalle aprobados por ENEE, de modo que el producto sea conforme a los procedimientos finales de producción. La torre será completa en todo detalle. La altura de cada tipo de torre que se probará, corresponderá a la extensión de cuerpo de +9 con patas +3.

b) Montaje

La torre será montada en una fundación rígida usando la cantidad especificada de pernos y tuercas y será apretada al torque especificado.

c) Sistema de aplicación de cargas

El Contratista proporcionará diagramas mostrando los métodos propuestos para aplicación de cargas y medida de deflexiones.

d) Cargas

Todas las pruebas correspondientes a las cargas en conductor y cable de guarda, serán aplicadas directamente a los puntos regulares de fijación de dichas cargas.

Las cargas de prueba correspondientes al viento máximo sobre la torre, serán aplicadas donde sea conveniente y de modo que la suma de las cargas aplicadas y momentos de volcamiento, se acerquen tanto como sea posible a la carga calculada.

Las cargas inicialmente aplicadas y los incrementos de carga serán el 25% de las cargas dadas en los diagramas de carga. Cada incremento de cargas deberá ser mantenido no menos de 2 minutos para cada hipótesis de cargas, excepto que un período no se relajará o ajustarán las cargas. Si llegará a ser necesario ajustar las cargas, el período de 2 o 5 minutos comenzará después que la carga se haya estabilizado y sea constante. Todas las cargas de prueba deben ser relajadas completamente antes de aplicar las cargas para otro caso de cargas.

e) Programas de carga

El Contratista programará las cargas para demostrar que las torres soportarán todas las cargas de diseño y las condiciones especificadas en los diagramas de cargas.

f) Medida de deflexiones

Las deflexiones serán registradas al comienzo y al final de cada período de cargas. Se controlarán deflexiones longitudinales y transversales del extremo superior de la torre, del nivel de crucetas y, al menos, de un punto intermedio.

g) Pruebas destructivas

Después de completar satisfactoriamente las pruebas de carga, cada torre a ensayar deberá ser llevada a la destrucción incrementando el caso de cargas seleccionado. Los incrementos de carga después del 100% no excederán el 5%.

Cada incremento de cargas deberá ser mantenido al menos 5 minutos, mientras se registran las deflexiones.

h) Modificación de los componentes de la torre

Cualquier fluencia apreciable o deformación permanente o cualquier falla en cualquier parte de la torre bajo cualquiera de las pruebas deben ser consideradas un defecto. El Contratista deberá modificar el diseño de la torre y someter el diseño revisado a ENEE. La torre modificada será entonces sometida a nuevas pruebas. Cualquier aceptación por parte de ENEE de un diseño que no pasa las pruebas no releva al Contratista de su responsabilidad por rediseños y nuevas pruebas.

i) Pruebas de materiales

Pruebas de tensión o doblado se efectuarán de acuerdo con la norma ASTM A370 en el acero usado para las torres de prueba. Las muestras serán seleccionadas como sigue:

(1) Dos conjuntos seleccionados de los miembros fallados de cada torre de prueba

(2) Dos conjuntos seleccionados de miembros no deformados de cada torre de prueba

j) Informes

El Contratista proveerá cuatro (4) copias certificadas de Informes completos de todas las pruebas de torres y materiales, incluyendo la calificación de los dinamómetros ("gages"), fotografías claras de las instalaciones ("setup") y naturaleza de todas las fallas; diagramas mostrando deflexiones de torres en cada intervalo de cargas, diagramas detallados mostrando la manera en la cual todas las cargas fueron aplicadas y los registros de deflexiones.

k) Modificación de diseño

Si, como un resultado de esta prueba fuera necesario efectuar cualquier modificación al diseño de la torre, a fin de que la resistencia de la torre esté conforme con las prescripciones de las Especificaciones Técnicas, el costo para realizar tal modificación en todas las torres del mismo tipo, y en la repetición de la prueba, será sufragada por el Contratista.

1.12.11 Embalaje

Métodos de embalaje y detalles de listas de embalaje son la responsabilidad del Contratista y deberán ser sometidos a la aceptación de EL CONTRATANTE, quien se reserva el derecho de inspeccionar los perfiles y su embalaje antes del embarque.

Los requisitos de embalaje deben asegurar que los perfiles puedan resistir sin daño o deterioro, el transporte por tierra y mar y todas las operaciones de manejo, carga y descarga, hasta que los materiales hayan llegado a su destino.

Todos los perfiles galvanizados deberán ser adecuadamente protegidos contra el riesgo de corrosión, tales como el moho blanco ("white rust"), que podría ser causado por agua, aire salino o humedad prolongada.

1.12.12 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE POSTES DE CONCRETO AUTOSOPORTADOS

Objeto

El contratista debe cumplir como mínimo y sin limitarse las especificaciones que cubrirán el diseño, la preparación de planos de detalles de fabricación, Montaje, Fabricación, Pruebas de los postes de concreto tanto en fabrica como en sitio de la obra. Estos postes de concreto serán Autosoportados, seccionados, centrifugados y pretensados.

Las configuraciones básicas para estos postes serán para vanos normales será para un circuito sencillo y doble circuito con una estructura en disposición vertical con aisladores rígidos de hule siliconado por fase.

El CONTRATISTA hará un diseño para estos postes de concretos autosoportados, donde debe incluir un estudio de cargas, distancias eléctricas, capacidad de cada uno de los miembros del poste de concreto. El Contratista será responsable del diseño final de los postes de concreto y fundaciones y no le será cancelado ningún pago adicional por modificaciones al diseño.

Los materiales, diseños, detalles, fabricación, suministros y pruebas deberán cumplir con los requisitos descritos en esta especificación.

Los diseños y detalles serán sometidos a la aprobación de la ENEE. Y tendrá el derecho de requerir del CONTRATISTA, sin costo adicional, cualquier cambio en los diseños y detalles, necesario para obtener la conformidad de la Construcción con los Documentos Contractuales.

La ENEE tendrá el derecho, pero no la obligación, de revisar y aprobar los diseños y demás detalles. Sin embargo, dicha aprobación, o la ausencia de dicha aprobación, no hace responsable a la ENEE ni tampoco releva al CONTRATISTA el cumplimiento de todos los requisitos técnicos, de ingeniería y de economía.

Los materiales deberán ser nuevos, sin uso alguno. Cualquier miembro defectuoso o partes que tenga el poste de concreto, será rechazado.

Ninguna omisión o ambigüedad en los planos o en estas especificaciones liberará al CONTRATISTA de la responsabilidad de suministrar materiales y mano de obra de primera clase.

2. Revisión de los Diseños

E. Generalidades

El Contratista solicitará las revisiones a la ENEE para el diseño de los postes de concreto a instalarse en el proyecto.

F. Dimensiones Generales y Distancias Eléctricas

Este plano debe contener la siguiente información:

- 4) Dimensiones generales del poste, donde se muestra que cumple con las distancias eléctricas especificadas.
- 5) Distancia de fase al nivel 0+0 (básico).
- 6) Espaciamientos entre aisladores. Debe dibujarse a escala.

G. Diagramas de Cargas

Se debe entregar junto a los diagramas de cargas, la memoria de cálculo correspondiente.

H. Análisis y Diseño

- 6) Memoria de cálculo, en caso de análisis y/o diseño por computadora junto a los resultados se entregan los datos de entrada e información básica del programa de computadora.
- 7) Propiedades geométricas que se usan en el diseño.
- 8) Tabla resumen de cargas y diseño, donde se indique lo siguiente:
 - Condiciones de diseño.
 - Cargas de diseño tanto de compresión como de tensión.
 - Factores de Seguridad.
 - Diagrama configuración de Poste (viento).
 - Relación de esbeltez utilizada en el diseño.
 - Perfil propuesto y su capacidad de carga.
 - Diseño del hierro de refuerzo.
- 9) Plano (s) a escala. Debe contener la siguiente información:
 - Silueta general del poste. Mostrar el nivel más alto especificado.
 - Dimensiones de anchos y alturas, tanto parciales como generales de los diferentes

secciones

10) Memoria de cálculo de los cimientos especificados.

Se debe adjuntar a la solicitud de revisión 3 copias de cada plano o documento. De éstas, una copia es devuelta al Contratista dentro de los siguientes 15 días calendario con el sello indicando cualquiera de los siguientes:

- Aprobado
- Aprobado según correcciones
- Revisar y someter de nuevo
- Rechazado

3. Proceso Industrial

Todos los postes de concreto serán fabricados con la técnica de pretensado, centrifugado y su forma deberá ser tronco cónica. Las longitudes de los postes esta indicadas en la sección listado de la oferta de este documento de licitación. Estos postes deben ser fabricados de dos o tres secciones según el diseño presentado por el fabricante del contratista estas secciones deben de acoplarse mediante una brida de acero empernada, esta brida tiene que estar recubierta con un material duradero y resistente a la temperatura ambiente del sitio del proyecto, aire, lluvia. Al igual que todos los pernos y accesorios para su unión.

Todos los postes de concreto, así como sus accesorios para su instalación deben de soportar un ambiente tropical.

Todos los materiales a utilizarse en la fabricación del poste de concreto deberán ser del tipo y grado más apropiado para su aplicación y conforme a las últimas normas aplicables, especificaciones y prácticas recomendables de la industria y del conjunto de Normas como ASTM, ASME, ASCE, ANSI u otras Normas equivalentes sujetas a la aprobación por parte de la ENEE.

El acero de refuerzo a utilizarse en la fabricación de los postes de concretos debe de ser de acero utilizado del tipo varilla o torón de conformidad con las normas aplicables.

4. Postes para Circuito doble terna y terna sencilla

Los postes deberán ser diseñados para soportar 2 conductores por fase 477 MCM ACSR FLIKER, aisladores de tipo hule siliconado, un cable guarda y en algunos casos será dos conductores de guarda tipo OPGW.

5. Cargas de trabajo asumidos

Los postes de concreto deben ser diseñados para las siguientes cargas de trabajo máximo simultaneas asumidas, tomadas conjuntamente con la carga resultante debida al ángulo de desviación especificado.

A. Cargas Verticales

- 1) El peso de aisladores y accesorios y el peso de los conductores e hilo de guarda para el vano vertical especificado.
- 2) Peso propio del poste.

B. Cargas Transversales

- 1) Presión de viento de 40 kg/m² en ángulo recto a la línea en toda el área proyectada del conductor y el hilo de guarda para el vano viento especificado.
- 2) Una presión de viento de 60 kg/m² sobre dos veces el área proyectada del poste.
- 3) Carga debida al ángulo de desviación para una tensión máxima del conductor y del hilo de guarda.

C. Cargas Longitudinales

- 1) Máxima tensión de trabajo en el conductor e hilo de guarda, debido a rotura.
 - a) Para postes de remate, la máxima tensión de trabajo en el conductor deberá ser asumida al 75% de éste máximo valor igual a 2400 kg.
 - b) Para estructuras de ángulo recto y de remate la máxima tensión de trabajo del conductor deberá ser 100% de éste máximo valor, igual a 2400 kg.
 - c) Por todos los postes la máxima tensión de trabajo del hilo de guarda deberá ser 100% de éste máximo valor, igual a 1200 kg.
- 2) 60% de las cargas correspondientes transversal y vertical deben ser asumidas para cables rotos.

6. Hipótesis de carga

Las estructuras deberán ser diseñados considerando los siguientes casos de carga, asumiendo las condiciones de viento máximo.

A. Postes de Circuito Sencillo y Doble circuito

1) Remate

- Todos los hilos intactos
- Hilo de guarda roto
- Un conductor roto

2) Estructuras de Remate

- Todos los hilos intactos, ángulo 15° hasta 90°
- Máxima tensión de trabajo de todos los cables en un sólo lado; ángulo 0° y 60°.

7. Factores de sobre carga

Postes de remate y de ángulo recto para condiciones de carga intacta y postes terminales, deberán ser diseñados de modo que no ocurra fallas o deformación permanente cuando se apliquen fuerzas equivalentes a 1.5 veces la carga del viento y 1.1 veces la tensión máxima en el conductor e hilo de guarda.

Postes de remate y de ángulo recto deben ser diseñados de modo que no ocurran fallas o deformación permanente cuando se apliquen fuerzas equivalentes a 1.1 veces la carga del viento y máxima carga de trabajo resultante de asumir rotura en los conductores.

8. Criterios para diseño de postes

El oferente deberá presentar en detalle todos los criterios utilizados para el diseño de los postes de concreto.

9. Planos

Todos los Planos de fabricación de postes deberán ser sometidos a la ENEE para su aprobación. Los Planos de fabricación y montaje deben ser preparados en una escala apropiada. Los Planos de fábrica deberán mostrar el diseño final de los postes.

10. Fabricación

a. General

Todos los trabajos de fabricación de los materiales cubiertos por éstas especificaciones deberán cumplir con las mejores prácticas modernas de la fabricación de los equipos cubiertos por la presente especificación. La fabricación deberá ser realizada con estricto apego a los Planos de fabricación aprobados por ENEE.

e) Previo inicio de la fabricación y dentro de los quince días calendario después de la firma del contrato, el contratista presentará a la ENEE para aprobación la siguiente documentación:

- Diseño de los postes
- Método y proceso de fabricación que pretenda emplear
- Programa de fabricación por tipo y tamaño de postes

f) Los postes serán hormigón reforzado de forma tronco-cónica-hueca fabricados por los procesos pretensado y centrifugado y deberán cumplir con las dimensiones, resistencia y pruebas que se estipulan en este documento de licitación.

g) Los postes deberán ser acabados en el calor natural del concreto en toda su superficie, la cual debe de estar libre de porosidades e imperfecciones originadas por diferencias en la fabricación, tales como escoriaciones producidas por mala fluidez del concreto, burbujas originadas por mala compactación de los materiales, grietas no capilares, desprendimientos de concreto, etc. El contratista deberá evitar el uso de sustancias que puedan alterar la tonalidad del acabado del poste, en cuyo caso deberá usar aceites u otras sustancias nuevas para

Evitar la adherencia del concreto al molde. No se permite el uso de aceites quemados u otra sustancia que altere la tonalidad del poste.

Los postes deberán tener una canalización interna para instalar el cable de puesta a tierra con las especificaciones indicadas más adelante, para lo cual el Contratista verificará que la misma no quede obstruida después de fabricado el poste.

h) Cada poste deberá marcarse a partir de 3 metros de la base con los datos como ser. La línea perimetral de referencia, las siglas ENEE y demás información

requerida deberán estar grabadas en bajo relieve y adoptar un marcaje parcial con tinta indeleble.

10.2 Agujeros

Los postes deberán venir perforados con agujeros tal como se indica en los planos o dibujos mostrados por el cliente las cuales se entregarán ante de su fabricación, deben estar libre de imperfecciones u obstrucciones que impidan el paso de un perno.

Todos los agujeros deberán ser espaciados con exacta precisión de acuerdo con los Planos y serán ubicados en el eje de diseño. La máxima variación permisible en el espaciamiento de los agujeros a partir de lo indicado de los Planos deberá ser 1.0 mm.

El poste de concretos debe venir previsto con pernos de escala ensamblados o atornillados en abrazaderas de hierro galvanizado en caliente, cada perno de escala debe estar separado aproximadamente a 50 Cms del uno al otro en forma vertical.

El primer perno de escala debe estar instalado a partir de 4.0Mts. del nivel del suelo del poste de concreto auto portado ya instalado.

10.3 Marcado

El marcado deberá hacerse estampando marcas, con numeración y letras el tamaño de la numeración y las letras deben ser de manera que sea claramente legible y que se pueda leer sin ninguna dificultad para el personal de mantenimiento de la línea de transmisión.

Los postes deben marcarse en su pared exterior a partir de 3 m de la base, con caracteres perfectamente claros en bajo relieve, a una altura entre 30 mm y 40 mm con los datos que se indican a continuación.

- a) Línea perimetral a 3 m de la base
- b) Número de serie del poste
- c) Siglas "ENEE"
- d) Longitud total en metros
- e) Resistencia del poste en kgf
- f) Si es diseño marino, la letra M a continuación de la resistencia

g) Fecha de fabricación

h) Iniciales del fabricante

1.4 Dimensiones

Los postes deberán ser simétricos y sus dimensiones se deben ajustar a las indicadas en los dibujos anexos y las tolerancias máximas permitidas serán.

g) Longitud $\pm 0.5 \%$

h) Dimensiones transversales

- Exteriores + 5%
- Interiores – 5%

i) Dimensiones entre agujeros $\pm 0.5 \%$

j) Diámetro de agujeros + 5%

k) Desviación del eje: 0.4/100 de la longitud

l) Canalización $\pm 5 \%$

1.5 Materiales

Previo al inicio de la fabricación de los postes y dentro del plazo de 30 días calendario a partir de la firma del contrato, el Contratista deberá demostrar mediante pruebas de laboratorio certificadas que los materiales a emplear en la fabricación de los postes cumplen con los requerimientos de las normas y especificaciones contenidas en estas bases.

1.6 Cemento

En la fabricación de postes de concreto, el cemento usado debe ser conforme a la norma ASTM C 150, tipo I para uso general y tipo II para ambiente marino.

1.7 Agua

El agua empleada en el mezclado del concreto debe ser inodora, incolora e insípida y libre de grasas, aceites y materia orgánica, con un máximo de 500 ppm de cloruros, 200 ppm de sulfatos y 2000 ppm de sólidos, para lo cual el contratista deberá enviar en original el resultado de pruebas de laboratorio que demuestren estos requerimientos, y que certifique la fuente de donde se tomó la muestra.

1.8 Agregados

Los agregados deben estar libres de sales y materia orgánica, así como satisfacer los siguientes porcentajes en peso y arcillas.

- Agregado fino 3 % máximo
- Agregado grueso (grava) 1 % máximo

Con una granulometría para el agregado grueso de 19 mm como máximo

Estos agregados deben cumplir con la norma ASTM-C33. Si los porcentajes en polvos y arcillas antes mencionados se exceden debe procederse a su lavado.

1.9 Acero

El acero empleado en el armado debe estar limpio y libre de sustancias nocivas que destruyan o reduzcan su adherencia y será calculado por el fabricante de acuerdo a la carga de ruptura establecida y a la forma de molde que tenga el fabricante.

g) Refuerzo longitudinal

Todos los postes de concreto pretensado centrifugado, los alambres para pretensar deberán estar conforme al norma ASTM A 421 o equivalente a tener el diámetro requerido para obtener la resistencia de diseño, el armado debe de usarse varilla o torón de conformidad con las normas ASTM. De preferencia cada refuerzo longitudinal debe ser de una sola pieza. Si es necesario hacer traslapes estos deben tener una longitud de 40 veces el diámetro de la varilla como mínimo y no debe haber más de un traslape por varilla.

h) Refuerzo transversal

Debe estar constituido por espirales de alambre grado estructural, sin tratamiento térmico con un diámetro proporcional al tipo de poste y diseño. Si el refuerzo transversal presenta empalmes estos deben garantizar una resistencia a la tracción no menor de la del alambre.

i) Armados

Los armados deben colocarse con precisión y apoyarse adecuadamente protegiéndolos contra desplazamientos dentro de las tolerancias permitidas para obtener los recubrimientos y disposiciones particulares.

j) Amarres

Debe de hacerse con alambres de amarre (recocado) tanto los anillos como las espirales deben fijarse al refuerzo longitudinal con ellos.

k) Colocación de armadura

Toda la armadura se colocará en su posición correcta y se tomaran medidas para asegurar que no se desplace durante el moldeo del poste. La incorrecta colocación de la armadura motivo de rechazo.

l) Recubrimiento

El recubrimiento libre de la armadura será de 15 mm mínimo y 25 mm máximo para ambiente marino el recubrimiento mínimo será de 20 mm. El no cumplimiento de esta especificación será motivo de rechazo.

11. Canalización de referencia a tierra

Todos los postes de concreto deben incluir una guía o tubo en la cara interna del poste de concreto, con salidas en la parte inferior y superior para introducir el cable de aterrizaje.

Esta guía o tubo debe estar sujeto al armado por lo menos en tres puntos de su longitud. El tubo ira colocado en un plano que este a 45° de los que tienen los agujeros, y no deberá tener aplastamientos o dobleces que impidan o dificulten introducir y pasar el cable de puesta a tierra.

12. Moldes

Deben ser de lámina de acero con suficiente rigidez para permitir una vibración o centrifugado enérgico de los vaciados, sin sufrir deformaciones que alteren sensiblemente sus dimensiones. El mandril o cimbra interna en la parte superior y con una inclinación de 45°, en la parte inferior se hará un agujero de 2" de diámetro, para poder insertar y sacar el cable de puesta a tierra.

Debe ser de forma tronco – cónica la cual podrá ser a todo lo largo del poste.

13. Características del Concreto

a) Resistencia

El concreto debe tener resistencia de 250 Kgf/Cm² medida a 28 días de colado, con un revestimiento máximo de 10 cm.

b) Mezclado

Debe controlarse la cantidad de agua y el tiempo requerido entre el mezclado y vaciado para asegurar concretos de calidad homogénea.

c) Vaciado

La mezcla debe distribuirse uniformemente en el molde en un tiempo apropiado para que no pierda su plasticidad y fluya fácilmente dentro de los espacios entre varillas, además cumplir con la norma ACI-304.

d) Curado

En base al procedimiento, tiempo y temperatura, debe escogerse el curado más conveniente que cumpla los requerimientos de la norma ACI-308, el cual deberá ser previamente aprobado por la ENEE.

e) Centrifugado

La compactación del concreto debe efectuarse centrifugado, el cual debe cumplir con lo indicado en la norma ACI-309.

f) Aditivos

Los aditivos empleados en el concreto deben ser únicamente reductores de agua y cumplir con lo especificado en la norma ASTM-C-494.

g) Cimbra interna (mandril)

Debe extraerse poco antes de terminado e fraguado final a efecto de evitar desprendimientos interiores que disminuyan la sección o dejen expuestos los armados.

h) Acabado

Los postes deben estar acabados en el color natural del concreto, sin pintura o barniz. Las aristas, en caso de haberlas, deben ser bien definidas. No deben existir fisuras en toda la apariencia del poste.

14. Estiba y transporte

Estiba

Las estibas se deben integrar en camas con tres apoyos de madera de sección mínima 2"x3", disponiéndolas de tal manera que se evite que los postes de la cama superior rueden sobre los postes de la cama inferior. Quedando integradas las estibas por el tipo del poste (longitud y resistencia). La primera cama de la estiba debe estar separada del piso por un mínimo 15 cm. Las estibas deben disponer del espacio necesario que permita movimientos futuros y embarques. La sujeción de la postería en su levantamiento para el estibado, debe ser en dos puntos y en forma individual.

Transporte

Durante el transporte, los postes se deben apoyar como mínimo en tres puntos repartidos uniformemente a lo largo del poste; en camas encontradas y separadas entre sí por soportes de madera, además de cumplir con los siguientes puntos:

- a. Durante el almacenamiento y transporte, los postes no deben sobrecargarse, alabearse, dañarse o tener una contra flecha que los pueda afectar adversamente.
- b. Los vehículos que transporten postería deben contar preferentemente con una plataforma articulada cuya longitud sea al menos igual a la longitud de la postería que se va a transportar.
- c. Cuando la naturaleza de los caminos no permita el paso de vehículos largos, la postería puede ser transportada en vehículos de 2 o 3 ejes, en cuyo caso, los postes deben ser apoyados y asegurados rígidamente, al menos en 3 puntos. El centro de gravedad del poste debe quedar dentro del tramo definido por estos tres puntos.
- d. Los postes deben cargarse y descargarse usando grúas, montacargas o equipo similar que permita maniobrarlos sin someterlos a impactos, y sujetarlos cuando menos en dos puntos.
- e. Se considera inadecuado y deben, por tanto, evitarse descargar los postes en caída libre sobre cama de arena, neumáticos o cualquier otro material similar.

15. Pruebas en Fábrica

Todos los postes de concretos suministrados por el Contratista deberán ser probados ya sea en las instalaciones del Contratista o en las instalaciones del fabricante original de los postes de concreto, previo al embarque del mismo. El Contratista deberá notificar a la ENEE, con un (1) mes de anticipación, la realización estas pruebas. Los representantes de la ENEE presenciarán estas pruebas y las darán por aceptadas o rechazadas según sea el caso. De encontrarse anomalías durante la ejecución de las pruebas, se deberán corregir dichas anomalías por el Contratista sin ningún costo adicional para la ENEE. Una vez corregidas las anomalías se repetirán las pruebas hasta lograr los resultados correctos.

2. OBRA CIVIL

2.1 Replanteo y topografía

El trazado de la línea y el perfil de la misma a lo largo de la ruta desde Subestación Progreso San Juan 230/138kV, hasta la Subestación San Pedro Sula Sur 230/138 kV,300MVA, así como la definición de los tipos de las torres o postes autosoportados a emplearse son entregados al Contratista en planos electrónicos en PDF en los que se representa el perfil del trazado a escala.

- Horizontal 1: 2000

- Vertical: 1:500

El trazado y la ruta no son definitivos, pudiendo ser sometidos a pequeños desplazamientos debidos a situaciones locales particulares.

El Contratista debe proponer el Diseño, la distribución de las torres, siempre que justifique su conveniencia y la someta y obtenga la aprobación de ENEE, por escrito, en cualquier caso.

El Contratista deberá verificar en Campo todo el trabajo de topografía (Alineamiento Horizontal y Vertical), revisar y replantear la línea central y la elevación de todos los puntos de referencia, efectuar el levantamiento de secciones transversales cuando se requieran, en el área de influencia de los conductores, a lo largo de todo el trazado. De igual manera, deberá levantar toda la información relativa a la presencia de cualquier tipo de construcción u objetos fijos presentes en el área de influencia de los conductores. Verificar el cumplimiento de las distancias mínimas entre el conductor y caminos, canales de navegación, líneas de telecomunicaciones, líneas de transmisión de energía, basándose en las distancias vertical y horizontal mínimas dadas en la sección 2 de estas especificaciones.

En los diseños preliminares de planta y perfil elaborados por la ENEE y la cual serán entregados al Contratista, la localización de las estructuras (Torres) indicadas en los

planos están ubicadas en su mayoría en los mismos puntos de las torres actuales de la línea existente (L-502, L-504, L-531), por lo que es necesario el replanteo para que estos puntos se puedan relocalizar en un +/- a 20 mts en el mismo eje central o donde lo indique la supervisión del proyecto, en los tramos nuevos la localización de todas las torres y postes de concreto autosoportados si se diera un cambio de posicionamiento el contratista deberá de acordarlo con la aprobación por la ENEE, el cambio en la estación ubicada en los planos de perfil y planimetría presentados por el contratista. La desviación horizontal máxima de una torre tangente con respecto al verdadero eje central no será mayor que 0,15 metros, caso contrario no se reconoce pago por esta cimentación con defecto y debe efectuar la corrección, para que proceda el pago correspondiente, de esa unidad constructiva, sin reconocer ningún valor por la cimentación erróneamente construida.

Para la ubicación de cada una de las torres o estructuras, el Contratista realizará los levantamientos locales y de aplicar proveerá planos de las secciones diagonales para la selección de extensiones individuales de pata.

El Contratista asumirá completa responsabilidad por la exacta selección de todas estructuras y/o las extensiones de pata individuales.

En cada ubicación de torre el Contratista proveerá tres estacas en la línea central de la línea de transmisión. Una estaca estará ubicada en el centro de la ubicación de torre propuesta y las otras dos respectivamente, 15 metros adelante y atrás de la estaca central. El extremo superior de la estaca central deberá ser clavado en una cota que será conocida como el punto de trabajo sobre el cual la torre será nivelada y alineada. En los puntos de cambios de dirección de estructuras o de ángulos, el Contratista deberá proveer también estaquillas de referencia a lo largo de la bisectriz del ángulo de desviación de la línea.

Es importante el levantamiento en cruz de cada una de las torres a implementar en el diseño del replanteado, ya que este trabajo de topografía le definirá con exactitud el tipo de pata a seleccionar en cada estructura, ya que la ENEE solo entregara al contratista el diseño de la línea sobre el eje central del ancho de franja de servidumbre, y del cual en el diseño entregado por ENEE, solo está indicado un solo tipo de pata por cada una de las estructuras, si se diera el caso que por la irregularidad del terreno se tendría diferentes tipo de patas en cada torre, esta debe ser asumida e incluida en el costo de suministro de las torres indicadas en lista de precios, en la oferta del contratista.

2.2 Perfil y planimetría

Para cada poste o torre, según sea el caso que aplique, el Contratista deberá asegurarse de lo siguiente:

- Que los vanos de peso y viento no sean superiores a aquellos utilizados en el diseño.

- Que el vano de peso no sea inferior al vano mínimo de diseño.
- Que se respeten las distancias del conductor a la torre.
- Que las torres y fundaciones no estén sometidas a cargas superiores a las de diseño, cualquiera que sea su situación.

Si debido a las particularidades del terreno o a la presencia de algún objeto físico inamovible se hace necesario desplazar de su posición alguna estructura en alineación, esto se podrá realizar en sentido longitudinal de la línea, en cuyo caso, El Contratista procederá a verificar que la nueva ubicación cumpla con las distintas mínimas a tierra y con las hipótesis de carga de dicha torre, indicadas en estas especificaciones técnicas. Si resultara inconveniente el desplazamiento de la torre sobre el eje longitudinal, el Contratista propondrá una nueva posición, para lo cual deberá verificar las condiciones de carga de diseño de dicha torre y las distancias mínimas a tierra. Debido al ángulo de deflexión que se generaría en la dirección de la línea, el Contratista deberá verificar el cumplimiento de las distancias mínimas a masa en las condiciones de viento máximo perpendicular al eje de la línea.

El Contratista, después de la aprobación de ENEE, no modificará los planos de perfil y planimetría ni la ubicación de las torres o postes de concretos centrifugados.

2.3 Planilla de distribución de estructuras y lista de materiales

El Contratista preparará las planillas de distribución de estructuras en hojas reproducibles (tipo tabloide, encuadradas) y copia electrónica y las someterá para aprobación de EL CONTRATANTE antes del comienzo de los trabajos. No se pagará ni autorizará ninguna estimación de pago, si los trabajos se efectuaron sin contar con la Aprobación de planos Correspondiente. Deberá asegurarse que estas planillas se preparen para la línea de transmisión completa, incluyendo, pero sin limitarse a lo siguiente:

- Vanos y vanos equivalentes de las secciones, incluyendo vano peso y medio.
- Ángulos de desviación de la línea.
- Tipos de torres o postes de concretos centrifugados y metálicos.
- Extensiones de cuerpo y extensiones individuales de patas.
- Detalles de cruces de línea (ríos, canales, caminos, líneas de transmisión, etc.).
- Distancias acumuladas (progresivas) y cotas para cada una de las torres.

- Espacios para notas, revisiones y números definitivos de las torres.
- Vanos de peso y de viento para cada torre.
- Tipos de ensambles de aisladores.
- Puentes para conductor y cable de guarda.
- Cantidad de amortiguadores por vano.
- Cantidad de espaciadores amortiguadores por vano.
- Varillas de armar (“armor rods”) para conductor y para cable de guarda.
- Resistencia de tierra.
- Tipo de fundación.
- Indicar la ubicación de las juntas en los conductores y cables de guarda.

2.4 Entrega de los planos

El Contratista entregará, para aprobación de ENEE, tres (3) copias de los planos de planta y perfil ya revisados, planilla de distribución de estructuras y los perfiles diagonales de todas las torres, indicando las extensiones individuales de patas propuestas. No se pagará ni autorizará ninguna estimación de pago, si los trabajos se efectuaron sin contar con la Aprobación de planos Correspondiente.

2.5 Limpieza de la faja de servidumbre

La limpieza consistirá en la remoción y eliminación de árboles u otra vegetación, casas y cabañas (no es el caso en este proyecto), graneros, protecciones para el ganado, etc., dentro de un ancho total de **30 metros, 15 metros** a cada lado de la línea central de la línea de transmisión. El Contratista deberá evitar de remover de la zona de servidumbre, sin autorización, cualquier tipo de construcción o artefacto hecho por el hombre.

Todos los árboles altos situados a una distancia de caída de los conductores serán removidos, previa autorización, incluso si quedan ubicados al exterior del área despejada de 30 metros. En cada caso, el corte de árboles estará sujeto a la aprobación de ENEE.

Para vanos que atraviesan valles profundos, la zona de servidumbre no necesita ser limpiada en el fondo del valle, pero debe ser limpiada en una distancia de 8 metros de cualquier pata de la torre.

En el caso de árboles, cosechas y otros vegetales de valor comercial, no es necesario limpiar bajo la línea de transmisión si existiese, lo siguiente:

- Una altura madura sobre el suelo, máxima de 3 metros, si queda dentro del área de 15 metros a cada lado de la línea central de la línea de transmisión.
- Una altura madura sobre el suelo, máxima de 9 metros, si queda fuera del área de 15 metros a cada lado de la línea central de la línea de transmisión.

2.6 Accesos

Es responsabilidad del contratista el saneamiento, la construcción y mantenimiento de todos los caminos de acceso requeridos durante el proceso de construcción de la obra. Todas las entradas hechas en cercados o portones de propiedades privadas, deben estar equipadas con candados o chapas accesibles a ambos, Contratista y dueño de la tierra, si ambos lo usan.

El Contratista obtendrá de ENEE los permisos de paso la faja de servidumbre de la línea de transmisión. Si se producen problemas sobre este aspecto, el Constructor (Contratista) debe notificar a ENEE por escrito, de modo que esta pueda tomar las medidas necesarias. Cualquier terreno adicional o derecho de vía afuera de la faja de servidumbre, deseado por el Contratista para fines de construcción, será provisto por el Contratista sin ningún costo para EL CONTRATANTE. Será la responsabilidad del Contratista la obtención de los permisos fuera de la faja de servidumbre.

El Contratista proveerá un acceso de 3 metros de ancho, libre de raíces y otros obstáculos, que sea adecuado para vehículos de doble tracción, para que el Ingeniero Supervisor pueda llegar a cada torre en forma razonablemente accesible.

El camino o sendero deberá, donde sea posible, estar ubicado al interior de la zona de servidumbre de la línea de transmisión.

Si es necesario, el Contratista construirá caminos de acceso similares conectando la zona de servidumbre a caminos públicos adyacentes. Donde sea necesario, tuberías y/o zanjas, serán instaladas para facilitar el cruce de cursos de agua y otros obstáculos.

El Contratista deberá adquirir los permisos con los dueños de las propiedades privadas antes de comenzar los trabajos y realizar los pagos de todos los daños que ocasione la construcción de los caminos de acceso.

El Contratista deberá estimar el trazado, la pendiente y la longitud de los caminos de acceso, tomando en consideración el peso del material, equipo y maquinarias a transportar, la naturaleza del terreno, uso de la tierra en el área afectada, su

comportamiento en la estación de lluvias y la preservación de las condiciones de estabilidad de los terrenos adyacentes, así como la conservación del ambiente ecológico involucrado, apegándose a las medidas reglamentarias estipuladas relativas a la protección del medio ambiente.

2.6.1 Caminos de acceso existentes

El Contratista será responsable de habilitar cualquier acceso existente, sin ningún costo para ENEE.

Será responsabilidad del Contratista la inspección de puentes, alcantarillas, rejillas y caminos de acceso existentes, a fin de asegurar que son adecuados y seguros para los propósitos de la construcción.

El Contratista se hará cargo de todas las disposiciones necesarias y pagará todos los costos requeridos para el refuerzo, la reparación o el mejoramiento de los puentes, las alcantarillas y las rejillas, incluyendo el mejoramiento de los accesos existentes y sus instalaciones.

2.6.2 Mantenimiento de caminos de acceso

El Contratista asegurará que todos los caminos o senderos privados en uso por el dueño u ocupante de la propiedad y utilizados para la construcción de la línea, sean mantenidos en buenas condiciones, apropiadas para el uso de vehículos privados, en todo tiempo durante la construcción de la línea bajo este Contrato.

2.6.3 Plataformas de nivelación y trabajo en la ubicación de torres

Deberá efectuarse adecuadamente todo trabajo requerido por el Contratista para el acceso alrededor de la ubicación de las estructuras, conjuntamente con cualquier gradación, nivelación, control de erosión o ejecución de las plataformas de trabajo.

Tales trabajos serán mantenidos al mínimo consistente con un área segura de trabajo y deberá minimizarse la posibilidad de erosión del suelo y de deslizamiento de tierras.

2.6.4 Control de erosión

La prevención y el control de la erosión del suelo en la ubicación de las torres y a lo largo de caminos de acceso, es de suma importancia.

Durante la construcción de caminos de acceso, el Contratista deberá gradar y dar pendiente a los caminos, a fin de prevenir cualquier flujo de agua a través de la ubicación de las torres y de los accesos, de modo a minimizar la erosión del suelo.

El Contratista restaurará la superficie y el drenaje de todos los caminos utilizados tanto dentro como fuera del área de servidumbre, inmediatamente antes de completar los trabajos de construcción de la línea. La restauración será hecha a la satisfacción de ENEE y dejada en buenas condiciones.

La superficie de los sitios de las torres será construida con una pendiente adecuada para protegerlas contra la erosión causada por flujo de agua. Si hay un flujo de agua natural a través del sitio de la torre, el flujo será desviado alrededor del sitio o el sitio será adecuadamente protegido contra erosión mediante refuerzos y colocación de defensas de erosión.

Todo control de erosión deberá ser sometido a la aprobación de la ENEE. Las áreas afectadas por la construcción serán restauradas y estabilizadas.

Al construir un camino, no se cortará la ladera del cerro por debajo del sitio donde se ubique una torre ya que la estabilidad del sitio y las fundaciones de la torre podrían ser afectadas.

2.6.5 Puertas

El Contratista instalará puertas de acceso, en cercos que crucen accesos y senderos de acceso a las torres, previo arreglo con ENEE.

En todas las puertas situadas en cercos limítrofes y en cualquier otro lugar donde sea requerido por el dueño de la propiedad, el Contratista instalará candados para el uso de su personal y de ENEE.

El Contratista se asegurará que todas las puertas permanezcan cerradas (con candado cuando sea aplicable), todas las veces e inmediatamente después de pasar a través de ellas, a menos que se indique lo contrario por el dueño de la propiedad. El Contratista será responsable de los reclamos que, con motivo de dichas puertas, formulen terceras personas por daños y perjuicios.

2.7 Diseño de las fundaciones

Las fundaciones serán diseñadas para todos los tipos de torres y postes especificadas, tanto para suelos firmes como blandos, sea en suelo seco como totalmente sumergido o para roca.

El Contratista será responsable de proveer todo lo necesario para construir el tipo de fundación requerido en cada sitio. El Contratista efectuará las investigaciones físico-mecánicas del suelo requeridas según esta especificación.

El Contratista deberá diseñar las fundaciones de las torres y postes apropiadamente, incluyendo pilotes si es requerido, para cada tipo de suelo susceptible de encontrarse a lo largo de la línea. El Cuadro 3.1 muestra una lista típica de tipos de suelo.

2.7.1 Criterios de diseño

Las fundaciones serán diseñadas para que resistan al arrancamiento, al vuelco y a las fuerzas horizontales y verticales. Las fundaciones deberán también ser capaces de resistir los esfuerzos de instalación de las torres y de tendido de los cables.

Las cargas últimas obtenidas en los cálculos del diseño de las torres, incluyendo el factor de sobrecarga serán utilizadas sin agregar otro factor de sobrecarga para el diseño de fundaciones, con excepción del arrancamiento donde las cargas deberán incrementarse en un 25%. El análisis de las fundaciones será hecho para los mismos casos externos de carga utilizados en las torres y postes.

Las fundaciones de concreto serán diseñadas de acuerdo al Código de requerimientos para concreto armado del American Concrete Institute (ACI 318) y capítulo 9.0 de la ANSI / ASCE 10-90 “**Design of latticed steel** transmisión structures”. El recubrimiento mínimo de concreto para barras de refuerzo será de 50 mm. Dicho recubrimiento se aumentará a 75 mm para concreto puesto directamente contra el suelo, rocas y superficies sujetas a corrosión causada por sulfatos o sustancias químicas corrosivas.

2.7.2 Informaciones a ser presentadas con la oferta

El Contratista deberá incluir en su oferta lo siguiente:

- a) Los planos de diseño de las fundaciones propuestas.
- b) El cálculo preliminar de los diseños de fundaciones.
- c) Todos los criterios y datos considerados y utilizados para el diseño de las fundaciones.
- d) Toda la documentación aplicada.

2.7.3 Tipos específicos de fundaciones

El tipo de suelo a lo largo de la línea es variable encontrándose: limo, arcilla, arenas sedimentadas, gravas a rocas clásticas. Por razones prácticas se han adoptado cinco clases de suelo: roca, duro, bueno, regular y suave para las consideraciones preliminares de cimentación, los que se definen como:

Tipo Descripción

R Roca:	Roca sana a ligeramente fracturada.
D Suelo Duro:	Material firme de muy buena capacidad de soporte y muy buena resistencia a la sustentación de cargas tales como arena compactada, grava, roca sedimentaria en capas, capas sólidas de detritos.
M Suelo Bueno:	Material firme de buena capacidad de soporte y buena resistencia a la sustentación de cargas tales como arcilla dura, arena gruesa compacta.
F Suelo Regular:	Material de soporte regular con regular resistencia a la sustentación de cargas, tales como arena gruesa suelta, arcilla medio endurecida.
TF Suelo Suave:	Material de soporte pobre con poca resistencia a la sustentación de cargas, tal como arena sedimentada y arcilla suave.

2.7.4 Anclajes para roca

Para el suelo tipo R, anclajes de roca se usarán donde exista buena calidad de roca cerca de la superficie de la tierra.

Los anclajes de roca consistirán de barras de acero de refuerzo, de no menos de 25 mm de diámetro fijadas firmemente a la roca con mortero. El número de barras, profundidad y espaciamiento de barra requerido, depende de la calidad de la roca. La solución propuesta por el Contratista, en cada caso, será sometida a la aprobación de ENEE.

2.7.5 Zapata y columna de concreto

Para los tipos de suelo D, M y F, una fundación de concreto armado (zapata y pedestal o columna) será requerida. Este tipo de fundación puede usarse donde la presión admisible del suelo sea al menos 80 kPa (0.8 kg/cm²). No se permite el uso de fundaciones de parrilla de acero.

Para la resistencia al arrancamiento se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- a) Peso de la fundación.
- b) Peso de un tronco piramidal de tierra con un área igual a la base de la fundación y los lados formando un ángulo en cono con la vertical como se establece en el cuadro 3.1. La altura del tronco de pirámide será asumida como

la distancia vertical entre el nivel superior de la base de la fundación y el nivel del terreno natural.

Para encontrar la presión máxima admisible, el peso del suelo sobre la fundación No se incluye. En ningún caso la presión vertical excederá la presión máxima del Suelo permitido, como se muestra en el cuadro 3.1.

La columna de concreto deberá resistir al arrancamiento y a las cargas horizontales.

CUADRO 3.1 PARÁMETROS DE DISEÑO PARA TIPOS ESPECÍFICOS DE SUELO					
Tipo	Descripción del suelo	Densidad (*) (kg/m ³)	Ángulo del cono de arrancamiento	Máxima presión Admisible	
				(kPa)	Kg/cm ²
R	Roca (sana o ligeramente fracturada)	2000	40°	500	5
D	Suelo denso o muy denso, arena suave, o roca muy fracturada; suelo altamente cohesivo	1520	30°	300	3
M	Arena compacta, suelo de mediana presión admisible; suelo cohesivo muy duro	1400	20°	200	2
F	Suelo flojo a compacto suelo de baja Presión admisible; suelo cohesivo duro	1440	15°	80	0.8
TF	Arena floja de muy baja presión Admisible; suelo cohesivo suave	1200	10°	< 80	< 0.8

(*) La densidad de los suelos sumergidos, o bajo el nivel freático, se considera igual a 906 kg/m³.

Se considerará que la densidad del concreto será de 2400 kg/m³ en suelo seco y de 1400 kg/m³ en suelo situado bajo el nivel de la capa de agua.

2.7.6 Fundaciones de pilotes

Para los suelos tipo TF, se requerirán fundaciones profundas (pilotes) o fundaciones de concreto con una sección tal que permita transferir los esfuerzos al suelo con un alto grado de confiabilidad y sin que se produzcan tensiones o asentamientos en el mismo.

Un diseño típico de fundaciones de pilotes consiste en un bloque de concreto armado, soportado por pilotes, los cuales serán de concreto reforzado con un diámetro mínimo

de 300 mm ó 300 mm cuadrados. La longitud del pilote en el suelo no será menor de 5000 mm, o según lo indiquen los resultados de las investigaciones de suelos.

Los pilotes podrán ser de tipo fricción lateral o de tipo esfuerzo a la punta. La compresión y la capacidad en tensión de los pilotes serán demostradas a satisfacción de ENEE por medio de pruebas de carga del pilote.

La distancia, centro a centro, entre los pilotes será de un mínimo de 800 mm ó 3 veces el diámetro del pilote más grande en diámetro, no importa cuál sea el más grande.

Todos los pilotes se embeberán a no menos de 150 mm de la losa de concreto y los pilotes en tensión serán adicionalmente asegurados y anclados en la losa, a satisfacción de las ENEE.

2.7.7 Montante de conexión y anclaje de la torre (STUB)

La conexión de las fundaciones a la torre será hecha a través de un montante de acero de tipo angular. Dichos montantes tendrán al menos el mismo tamaño del montante de la torre al cual se conectan, y serán galvanizados en su longitud completa. El diseño del montante, incluyendo la conexión con la fundación, será conforme a la cláusula 9.0 de la norma ANSI/ASCE 10-90.

Los montantes de las fundaciones serán provistos con agujeros para la puesta a tierra y conexiones al cuerpo de la torre, de acuerdo con los planos de torres detallados.

El anclaje de los ángulos de acero, en fundaciones de concreto, será siempre provisto de pernos de fijación o de trozos angulares de sujeción empernados.

Todos los montantes de fundaciones tendrán, por los menos, dos fijaciones o sujeciones en el extremo inferior. La longitud mínima embebida del ángulo será la mínima requerida para soportar la fuerza de tensión.

El espacio entre las fijaciones será dos veces el ancho de la pestaña. La distancia mínima de la fijación superior hasta el tope de concreto será ocho veces el ancho de la pestaña del ángulo de la fijación.

2.7.8 Materiales

2.7.8.1 Concreto

El concreto tendrá una resistencia mínima de 20 N/mm² (210 kg/cm²), a los 28 días.

2.7.8.2 Acero de refuerzo

Para el refuerzo del concreto se utilizará varilla corrugada de acero, grado 40 ó 60, conforme a la norma ASTM A615.

Para la colocación de acero de refuerzo, deben respetarse los requisitos del Código de Construcción para concreto armado (ACI 318) y del Manual de Práctica Estándar para el detallado de estructuras de concreto armado (ACI 315).

2.7.8.3 Miembros de acero (“Stub”)

Los miembros de acero (“stub”) deberán ser del mismo grado que los miembros de la torre de acero, pero con un espesor mínimo de 8 mm

Todos los miembros de acero serán galvanizados.

2.7.9 Cálculos detallados, planos de fabricación y construcción

2.7.9.1 Cálculos detallados

Cálculos detallados para cada tipo de fundación serán sometidos a la aprobación de ENEE. Dichos cálculos deberán incluir, por lo menos, lo siguiente:

- a) Cálculos detallados de fuerzas actuando sobre las fundaciones para cada condición de carga.
- b) Factores de seguridad aplicado para cada tipo de estabilidad y cada condición.
- c) Esfuerzos máximos en el concreto y en los refuerzos de acero para todas las secciones críticas.
- d) Cargas aplicadas a cada pilote para cada condición de carga.
- e) Cálculos detallados de anclajes y áreas del acero de refuerzo, espaciamiento, longitud de barras embebidas, traslapes, etc.
- f) Esfuerzos máximos aplicados al suelo.

2.7.9.2 Planos de detalle y construcción

Los detalles de cada tipo de fundación deberán ser sometidos a la aprobación de ENEE y deberán respetar los requisitos descritos a continuación.

Una vez aprobados, no podrán ser modificados sin aprobación escrita de EL CONTRATANTE. Los planos de fabricación y construcción deberán incluir al menos, lo siguiente:

- a) Dimensiones detalladas de las fundaciones.
- b) Detalles de la fijación indicando las dimensiones de fundación por cada tipo de extensión de pata.
- c) Detalles de colocación de todo el acero de refuerzo, incluyendo tipo, diámetro, longitudes y detalles de doblado. Detalles similares serán también proporcionados en caso de pilotes de concreto pretensado.
- d) Detalles del concreto a utilizar, incluyendo tipo y tamaño del agregado, cemento, razón agua/cemento, revenimiento, agregados, métodos de colocación, encofrado, cilindros de ensayo, etc. Pruebas de resistencia y detalles similares serán proporcionadas también para pilotes de concreto pretensados.
- e) Protección del acero de refuerzo.
- f) Detalles del corte de los pilotes.
- g) Detalles del espaciamiento de pilotes e inclinación de pilotes incrustados.
- h) Detalles del tamaño y longitud de barras (dosel) embebidas en la cabeza de los pilotes.
- i) Detalles de las plantillas para la fijación de los 4 montantes de fundación (stubs) y de las dimensiones para fijar miembros individuales para cada tipo de fijación.

2.8 Investigación de suelo para diseño de fundaciones

2.8.1 Clasificación de suelos

Para propósitos de presentación de la oferta, en la Sección 3, Cuadro 3.1, se presenta un resumen de los datos que deberán ser considerados.

Estos datos no provienen de los estudios geotécnicos realizados a lo largo del corredor de la línea, por lo que la selección y el diseño final del tipo de fundación, que deberá construirse individualmente en cada torre, dependerá de los resultados de la prueba del subsuelo, según se describe a continuación.

2.8.2 Investigación del suelo

2.8.2.1 General

El contratista realizara la investigación del suelo y estudios de mecánica de suelos, de al menos en treinta (30) sitios, los cuales serán definidos por la ENEE, cuyos sitios se indican tentativamente en el Cuadro No.1, a efecto de determinar las condiciones del subsuelo de manera de obtener los datos necesarios para seleccionar el tipo de fundación más apropiado. Los trabajos se realizarán en los emplazamientos de torres donde el Contratista y ENEE lo determinen. El Contratista será responsable de la localización de las perforaciones realizadas en el campo, las cuales deberán ser aprobadas por el Ingeniero.

Los métodos de investigación que deberán utilizarse en cada emplazamiento son especificados a continuación. Cuando exista más de un método específico, el Contratista deberá optar por uno de ellos y presentarlo para aprobación de EL CONTRATANTE.

Las investigaciones de subsuelo que se requieran, deberán ser realizadas por empresas o laboratorios locales.

Con el fin de seleccionar el tipo de fundaciones apropiadas para cada emplazamiento de las torres y postes autosoportados, se utilizarán los resultados de las investigaciones de cada sitio, así como los valores N, Cu y otros para identificar el tipo de suelo existente a lo largo de la línea.

Como las fundaciones están sujetas a sufrir cargas de levantamiento y compresión, se deberá definir el tipo de suelo existente tomando como base el suelo por encima y por debajo del nivel de la fundación.

La investigación de los suelos en los emplazamientos de las torres y postes de concreto deberá realizarse por debajo de la base de la fundación, a una profundidad que sea por lo menos igual a dos (2) veces la profundidad de la dimensión menor de la base de la fundación, por lo menos a 6 veces la profundidad de la dimensión menor de la base de la fundación, por lo menos a 6 metros por debajo del nivel del terreno y a un (1) metro debajo de la superficie de la roca.

Paralelamente a las investigaciones de suelo, el Contratista efectuará análisis de agua en las fuentes de aprovisionamiento, para asegurar la aplicación del tipo adecuado de cemento y proveer la protección requerida en caso de suelos corrosivos.

En la siguiente tabla se ha considerado todos los PI de la línea a construir, el oferente debe realizar el estudio de suelo en estos puntos seleccionados en mutuo acuerdo con la supervisión del proyecto, sin embargo, en lista de cantidades de obras se indican la cantidad de puntos a realizar perforaciones, las cuales el supervisor del

proyecto con el contratista seleccionara los puntos indicados en el diseño de la línea de transmisión.

Cuadro No.1

TABLA DE PUNTOS UTM DE LA LINEA PROYECTADA EN 138KV ENTRE LAS SUBESTACIONES PROGRESO –SAN PEDRO SULA SUR

COORDENADAS EN UTM			
PUNTOS	ZONA	COORDENADA ESTE	COORDENADA NORTE
Salida Pórtico SE Progreso	16P	414659.00 m E	1702433.00 m N
PI-1	16P	414658.00 m E	1702413.00 m N
PI-2	16P	414489.00 m E	1702411.00 m N
PI-3	16P	414288.73 m E	1702472.84 m N
PI-4	16P	414262.00 m E	1702423.00 m N
PI-5	16P	414203.98 m E	1702462.17 m N
PI-6	16P	414046.00 m E	1702503.00 m N
PI-7	16P	413843.67 m E	1703235.81 m N
PI-8	16P	413430.46 m E	1703116.50 m N
PI-9	16P	413381.19 m E	1703280.57 m N
PI-10	16P	412504.00 m E	1703034.00 m N
PI-11	16P	412415.00 m E	1703045.00 m N
PI-12	16P	412296.00 m E	1703083.00 m N
PI-13	16P	412110.00 m E	1703159.00 m N
PI-14	16P	411860.00 m E	1703253.00 m N
PI-15	16P	409230.00 m E	1704073.00 m N
PI-16	16P	404827.00 m E	1704082.00 m N
PI-17	16P	404646.00 m E	1704038.00 m N
PI-18	16P	404510.62 m E	1704063.01 m N
PI-19	16P	404383.37 m E	1704090.00 m N
PI-20	16P	402065.40 m E	1704073.00 m N
PI-21	16P	401575.37 m E	1705184.41 m N
PI-22	16P	401555.45 m E	1705192.38 m N
PI-23	16P	400830.21 m E	1705135.17 m N
PI-24	16P	400620.90 m E	1705191.38 m N
PI-25	16P	400394.27 m E	1705304.79 m N
PI-26	16P	400056.48 m E	1705619.74 m N

PI-27	16P	394087.16 m E	1704805.11 m N
PI-28	16P	393899.60 m E	1704652.54 m N
PI-29	16P	393750.11 m E	1704433.03 m N
Llegada a Pórtico SE San Pedro Sula Sur	16P	393719.00 m E	1704299.00 m N

2.8.2.2 Métodos de investigación del suelo

a) Roca sana

Perforaciones y muestreo de rocas para identificación visual, según la norma ASTM D2488 y determinación del “RQD”.

b) Suelos granulares

- I. La prueba de Penetración Standard (SPT) y muestro por medio del cilindro fraccionado de suelos, según la Norma ASTM-D1586.
- II. Es absolutamente necesario que este método sea complementado con una descripción de los suelos en el emplazamiento. Los suelos pueden ser identificados como de granulometría gruesa o fina, tomando como base los procedimientos de identificación en terreno.
- III. Con los ensayos de penetración Standard, las pruebas de laboratorio siguientes serán realizadas:
 - Contenido de Humedad. El contenido de humedad será determinado como especificado por ASTM-D2216.
 - Peso Unitario. El peso unitario será determinado como especificado por ASTM-D653.
 - Límites de Atterberg. Los límites de Atterberg serán determinados como especificado por ASTM-04318.
 - Granulometría. La granulometría será determinada como especificado por ASTM-D422-D2217.

Las muestras para las pruebas serán seleccionadas por el Contratista y será su Responsabilidad el traslado de las mismas al laboratorio.

c) Suelos de granulometría fina (cohesivo)

- i. El cisómetro Nilcon. (Veleta de Corte).
- ii. Prueba de penetración estándar. (Ver suelos granulares, i. e ii.)
- iii. Con los ensayos de penetración Standard, las pruebas de laboratorio siguientes serán realizadas:
 - Contenido en Humedad. El contenido de humedad será determinado como especificado por ASTM-D2216.
 - Peso Unitario. El peso unitario será determinado como especificado por ASTM-D653.
 - Límites de Atterberg. Los límites de Atterberg serán determinados como especificado por ASTM-04318.
 - Granulometría. La granulometría será determinada como especificado por ASTM-D422-D2217.
 - Ensayo de Consolidación. El ensayo de consolidación será determinado como especificado por ASTM-D2435.
 - Ensayo de Compresión Triaxial. El ensayo de compresión triaxial será determinado como especificado por ASTM-D2850.

Las muestras para las pruebas serán seleccionadas por el Contratista y será su responsabilidad el traslado de las mismas al laboratorio.

2.8.2.3 Informe de la investigación de suelos y selección del tipo de fundaciones apropiadas

El Contratista deberá preparar y presentar un informe de investigación de suelos, en el que se describirán los métodos utilizados, el tipo de suelo seleccionado de acuerdo a los resultados de la investigación de suelos, la clasificación de los suelos y el correspondiente tipo de fundación seleccionada.

En la eventualidad de que la ENEE indique que los resultados provenientes de la investigación de suelos no son suficientes para identificar los suelos existentes y/o

para seleccionar las fundaciones adecuadas, el Contratista deberá realizar investigaciones adicionales en otros sitios de torres y en los postes de concreto que se requieran para completar el informe con los respectivos resultados y conclusiones. La obra adicional sugerida por la supervisión de ENEE y relacionada con la investigación de suelo el contratista debe considerarla en su oferta, e incluirla en el precio indicado en el estudio de suelo en ítems de la lista de cantidades de la línea.

2.8.3 Confirmación de las características de los suelos y selección de las fundaciones

2.8.3.1 Generalidades

El Contratista dispondrá del informe anteriormente mencionado, debidamente aprobado por ENEE, previo al inicio de la construcción de las fundaciones.

En correspondencia de cada torre y poste de concreto, el Contratista será responsable de determinar que el terreno sea apropiado para el tipo de fundación previsto y proporcionará al Ingeniero una justificación completa y detallada sobre este aspecto. El Contratista será responsable de cualquier consecuencia debida, en la opinión del Ingeniero, a insuficiente cuidado en el reconocimiento de las condiciones del terreno y en la proposición del tipo de fundación.

2.8.3.2 Confirmación de suelos y fundaciones seleccionadas

Durante las excavaciones, es posible que ENEE y/o el Contratista consideren que el suelo presente en el sitio no corresponde al tipo de suelo que se había establecido durante la etapa de investigación y que las fundaciones seleccionadas no sean las verdaderamente adecuadas.

En esa eventualidad, el Contratista deberá medir la capacidad de resistencia del suelo en el sitio, utilizando un penetrómetro de mano o un **shear vane** (cizallamiento) u otro método y/o instrumento previamente aprobado por ENEE para confirmar la fundación inicial preseleccionada. En el caso de que se confirme la selección de la fundación preseleccionada, las obras podrán continuar normalmente utilizando la fundación inicialmente preseleccionada. Los ensayos deben efectuarse debajo del nivel de la fundación. El costo relacionado con estos ensayos de confirmación deberá ser incluido en los precios unitarios de las fundaciones.

Si no se pudiera confirmar la selección inicial, ENEE solicitarán una fundación más apropiada en lugar de la seleccionada inicialmente o podrá solicitar la repetición de la investigación de suelos, utilizando los mismos métodos que se utilizaron inicialmente.

Esta nueva investigación tendrá que realizarse cerca del emplazamiento de la torre, en suelos sin perturbación (ninguna excavación). Esta nueva investigación se pagará de la misma manera que las investigaciones efectuadas al principio.

2.8.3.3 Informe sobre la confirmación de suelos y fundaciones seleccionadas

Para cada emplazamiento de las torres el Contratista deberá registrar en un informe toda la documentación pertinente siguiente que será incluida en la documentación relativa al aseguramiento de la calidad:

- Pruebas realizadas durante las excavaciones, resultados de las mismas y cualquier recomendación y/o información derivada pertinente.
- Tipo de fundación que finalmente se seleccionó y cualquier información que las ENEE puedan necesitar o solicitar.

2.8.4 Prueba de suelo sulfatado

Hacer pruebas del suelo, particularmente en las áreas bajas o con pobre drenaje (o según las directrices de ENEE para verificar la concentración de sulfatos. Realizar el trabajo bajo la supervisión directa de un técnico calificado.

Los suelos con un alto grado de sulfatos se definen como los suelos (o rocas) donde la concentración de sulfatos expresada en trióxidos de sulfuro (SO_3) o sulfatos (SO) excede los porcentajes siguientes:

- En suelos, sobre el 1%.
 - En suelos, en un extracto de agua de 2:1, sobre 3,1 g/litro.
 - En aguas subterráneas: sobre 2500 partes por millón.
- Asegurarse que se sacan muestras descontaminadas cada 2 metros hacia arriba de la profundidad de la fundación. El tamaño mínimo de las muestras deberá ser el siguiente:
- Suelo – 500 gramos.
 - Aguas subterráneas – 500 ml.

Las pruebas de suelos sulfatados podrán realizarse durante la investigación de suelos o durante las obras de excavación. Los resultados y recomendaciones inherentes serán registrados en el informe pertinente.

2.8.5 Excavación

Las operaciones de excavación se realizarán de manera de no perturbar la tierra más allá del área propia de cada excavación, según lo indicado en los planos aprobados, para construcción, por el Ingeniero.

La excavación para las fundaciones deberá incluir toda la excavación necesaria para la instalación de las fundaciones, la nivelación alrededor de las fundaciones individuales de cada torre, así como la preparación para la construcción del emplazamiento de la torre. Cuando sea necesario, o cuando lo decidan las EL CONTRATANTE, se proporcionará un drenaje adecuado alrededor del emplazamiento de la torre y/o postes de concreto. Generalmente, el material excavado se colocará a los costados para ser utilizado como relleno o terraplén en el sitio de la torre de donde fue excavado y el exceso de este material será extendido uniformemente alrededor del emplazamiento después de que se finalice el relleno de la fundación.

El material excavado que sea aprobado como apropiado para el relleno compactado, será apilado en el área adyacente a cada excavación y debidamente protegido para evitar que la lluvia, u otros agentes, pudiesen esparcirlo, mezclarlo o contaminarlo con elementos indeseables para su uso.

El material excavado que sea aprobado como no apropiado para el relleno compactado y el sobrante, serán extendidos uniformemente alrededor o cerca del sitio de la torre, o llevados a otros sitios cercanos, según lo determine y ordene EL CONTRATANTE.

La excavación podrá ejecutarse con cualquier equipo de excavación y transporte que sea adecuado para este tipo de trabajo y que se apruebe. La excavación en roca podrá efectuarse con explosivos de potencia reducida, de manera a evitar cualquier sobreexcitación. El Contratista deberá someter a la aprobación del Ingeniero el método y plan de excavación que va a emplearse en las diferentes partes de la obra. Si durante la ejecución de los trabajos el Contratista deseara modificar el método de excavación, deberá previamente someterlo EL CONTRATANTE para su aprobación.

Durante el curso de las excavaciones el Contratista tomará todas las medidas necesarias para desaguar los sitios de excavación cualesquiera sean las avenidas de agua. Los sistemas que se emplearán podrán consistir en canaletas, drenajes, bombeo u otros medios y en cada caso deberán ser sometidos a la aprobación de la Supervisión. El desagüe de todas las excavaciones deberá tener amplia capacidad para mantener un nivel reducido de agua y el sumidero y los drenajes estar dispuestos de tal manera que permitan secar totalmente el fondo de las excavaciones. El Contratista deberá disponer del equipo e instalaciones necesarios para el desagüe, desde el inicio de los trabajos de excavación y deberá mantener adecuadamente

mediante limpieza y reparaciones todas las obras de drenaje durante el tiempo de construcción, de manera que las mismas sean constantemente eficientes.

Asegurar que las excavaciones se realicen hasta un lecho sólido o a la profundidad requerida y que el ancho y largo de la fundación no exceda, en más de 150 mm, de las longitudes indicadas en los planos.

Al llegar a la profundidad de la excavación, nivelar la base de sustentación y remover todo el material suelto.

Para las sobre excavaciones, por error del Contratista, que no excedan de 300 mm, utilizar relleno hasta un nivel apropiado utilizando un material de relleno aprobado por ENEE y compactado en capas de 100 mm Para las sobre excavaciones de más de 300 mm vertical, rellenar con concreto hasta el nivel apropiado.

Mantener las excavaciones libres de agua estancada y remover cualquier escombros, material suelto, etc. Antes de localizar la fundación.

El Contratista deberá proteger las excavaciones mientras éstas permanezcan abiertas, de manera tal que ofrezcan completa seguridad para las personas y/o animales que puedan transitar por los alrededores de los sitios de torres.

Cuando se encuentre agua, la excavación será completamente secada antes y durante la instalación y vaciado de la fundación que corresponda. Las paredes de la excavación deberán ser protegidas apropiadamente, a fin de mantener la estabilidad de las mismas, antes y durante la ejecución de las fundaciones.

Antes de la colocación del acero y del vaciado del concreto, el Contratista removerá la arena, el barro, agua, sedimentos y otros materiales que puedan haberse acumulado en la excavación.

2.8.5.1 Uso de explosivos

Cuando, por cualquier motivo, el Contratista requiera el uso de explosivos, éste deberá obtener, del Ingeniero, la debida autorización por escrito. Los explosivos deberán ser almacenados, manejados y usados según lo previsto en la Ley y Reglamentos de Honduras. El Contratista será responsable por la adquisición de la versión oficial vigente de dicha Ley y sus Reglamentos, la cual deberá ser enviada al Ingeniero para verificar el cumplimiento de su contenido y espíritu, por parte del Contratista.

El incumplimiento parcial o total de dichas precauciones básicas será motivo para que el Ingeniero ordene la suspensión de las actividades, sin que el Contratista tenga derechos adicionales ni prórrogas para la ejecución de la obra.

El uso de explosivos solo se hará en la presencia del Representante del Ingeniero, quién autorizará su uso en el campo, solamente cuando a su juicio se hayan tomado todas las precauciones para la protección y seguridad de personas, ambiente, obras y bienes de propiedad pública o privada. Cualquier daño o perjuicio que se ocasione deberá ser reparado por el Contratista, a sus expensas, sin perjuicio de que pueda exigírsele las demás responsabilidades a que hubiera lugar.

2.8.6 Relleno

Se colocará el relleno sobre las fundaciones de las torres. El material de relleno selecto, la cantidad que deberá utilizarse y el método de colocación de este material deberá ser aprobado por ENEE. La excavación deberá mantenerse sin agua durante la colocación y compactación del relleno. Si se utiliza un compuesto de curación del concreto después de que se hayan retirado los encofrados, no deberá colocarse ningún relleno antes de transcurridas 8 horas desde que se aplicó el compuesto de curación del concreto. El material extraído que no es adecuado o no se requiera para relleno o terraplén, deberá ser extendido uniformemente en el emplazamiento.

Cuando el material excavado no sea aprobado por el Ingeniero como apropiado para el relleno, se usará material extraído de una zona de préstamo previamente aprobado por el Ingeniero.

El material de préstamo estará compuesto de arena, piedra triturada, o cualquier otro material apropiado para ser compactado y que tenga un tamaño granulométrico uniforme. El material cohesivo podrá utilizarse siempre y cuando se estabilice y previa autorización de ENEE.

El Contratista será responsable de la investigación y transporte de los materiales de préstamo necesarios para las obras.

Excepto para las fundaciones que necesitan terraplenes, todas las superficies del relleno alrededor del concreto o del montante del anclaje de la torre (stub) y postes de concreto se extenderán más allá de los límites de la excavación de aproximadamente 30 cm. por encima del nivel natural y se les dará una suave pendiente hacia el exterior de los pedestales de las fundaciones hasta combinarse con el nivel natural de los alrededores. Deberá tenerse cuidado de no causar daños al concreto cuando se deposite el relleno. El relleno no deberá ser colocado alrededor de ninguna fundación antes de transcurridos por lo menos siete (7) días desde que se finalizaron las operaciones de hormigonado de las fundaciones, pero tan pronto como sea posible después de los siete (7) días. El material de relleno deberá estar limpio y libre de vegetación, pedazos de madera, piedras grandes u otro material extraño.

El material a ser compactado no deberá contener piedras de un diámetro mayor de 10 cm. Este material será depositado en capas horizontales de menos de 15cms. de

espesor después de haber sido compactado según se especifica en la presente especificación. La distribución de materiales se realizará de manera que el material compactado resulte homogéneo y no contenga terrones, cavidades o cualquier otra imperfección. Las operaciones de colocación serán de manera que los materiales estén suficientemente mezclados para asegurar el grado requerido de compactación, impermeabilidad y estabilidad. Antes de comenzar las operaciones de compactación y durante las mismas, el material de relleno tendrá el contenido de humedad requerido para los fines de compactación. El contenido de humedad deberá ser uniforme a través de las capas del relleno. El material será compactado utilizando máquinas compactadoras y se pondrá un cuidado especial para prevenir los daños en las fundaciones. El grado de compactación a ser obtenido para todos los rellenos no deberá ser menor al 90% de la máxima densidad, como se define en ASTM D698. La densidad se medirá en el campo, de acuerdo a ASTM D1556 o ASTM D2167.

2.8.7 Construcción de las fundaciones

2.8.7.1 Generalidades

El Contratista deberá realizar todas las obras necesarias para la construcción de las fundaciones, las conexiones a tierra y cualquier otro tipo de trabajo conexas.

Las partes a ser empotradas en la fundación de concreto ("stubs"), deberán montarse con el uso de templetes u otros métodos previamente aprobados por el Ingeniero.

El Contratista tendrá completa responsabilidad de la construcción de las fundaciones.

2.8.7.2 Fundaciones de parrilla de acero

No se permite el uso de fundaciones de parrilla de acero.

2.8.7.3 Fundaciones de anclaje en la roca

Después de perforar los agujeros para colocar las barras de anclaje, se deberán lavar y secar los agujeros utilizando un chorro de aire para asegurarse que no queda agua, suciedad, ni ningún material suelto. Taponar herméticamente los agujeros que no vayan a inyectarse inmediatamente con lechada de cemento, y volver a lavarlos y a limpiarlos de nuevo antes de colocar las barras de anclaje y la lechada de cemento.

Cuando vayan a inyectarse, se llenarán parcialmente con una lechada aprobada que contenga una relación de agua y cemento de menos de 0.4 (por peso). El uso de aditivos expansivos u otros productos está sujeto a la aprobación de EL CONTRATANTE. Colocar las barras de anclaje forzándolas en sus sitios respectivos mientras que la máquina vibradora les hace vibrar.

La barra estará centrada en la parte de arriba del agujero inmediatamente después de colocada, y se mantendrá en su sitio hasta el fraguado de la lechada. La posición final de cada barra deberá estar dentro de las tolerancias especificadas.

2.8.7.4 Fundaciones de concreto armado

El Contratista deberá suministrar toda la mano de obra, materiales y equipos necesarios para realizar las obras de concreto y todas las pruebas conexas, además de las actividades siguientes:

- Mezcla, transporte, colocación, compactación, acabado y curado del concreto.
 - Montaje y desmantelamiento de todas las plantillas y encofrados.
 - Arreglos de todos los refuerzos de acero.
 - Empotramiento, según se requiera, de todos los artículos, sean suministrados y montados por el mismo o por otros Contratista, de acuerdo con las presentes especificaciones y planos.
- El cemento utilizado será Pórtland, tipo 1, que se ajuste a los requisitos de la norma ASTM C150, y sea aprobado por el Ingeniero. Su transporte al sitio se realizará por medio de contenedores de cemento a granel o en sacos cerrados y deberá estar claramente marcados con el nombre del fabricante; se deberán almacenar en un galpón impermeabilizado en tablonés a 10 cm. del suelo o en un silo de diseño aprobado. Cada consignación de cemento según el orden en que vaya recibiendo. Cualquier consignación que contenga terrones, o haya sido afectada de alguna manera, no deberá ser utilizada y será removida y transportada fuera del lugar de las obras inmediatamente.

Todos los agregados para concreto deben cumplir con las especificaciones técnicas de agregados para concreto (ASTM C33). Para los dos tipos de agregados finos y gruesos que se proponen utilizar en las obras, el Contratista deberá proporcionar a ENEE muestras de los mismos, junto con los detalles completos que pudiera necesitar ENEE. Durante las obras, ENEE podrá solicitar que se realicen las pruebas de agregados que considere necesarias y los agregados que en cualquier momento muestren características inadecuadas, no deberán ser utilizados en las obras y se deberán sacar del sitio de almacenaje de inmediato.

Las diferentes fracciones de agregados finos y gruesos deberán almacenarse separadamente y de tal forma que se evite añadir suciedad al concreto. Los agregados deberán manejarse de manera de prevenir la segregación. La granulometría de los agregados (finos y gruesos) y la relación agua/cemento deberá ser tal que, una vez dosificados y mezclados, obtengamos un concreto con la resistencia especificada, denso y de fácil manejo y trabajabilidad. Las proporciones

de agregados finos y gruesos y el tamaño de los agregados gruesos a ser utilizados deberán ser aprobados por ENEE.

El agregado fino deberá conformar con la norma C-33 de la ASTM. La arena no deberá contener cantidades dañinas de arcilla, limo, álcalis, mica, materiales orgánicos u otras substancias perjudiciales. El agregado grueso consistirá en roca triturada o en grava obtenida de fuentes naturales. El agregado grueso deberá estar formado de partículas duras, resistentes, duraderas, limpias y sin recubrimiento de materiales extraños. Todos los materiales extraños, así como también el polvo que recubra los agregados, deberán ser eliminados mediante un procedimiento adecuado. El agregado grueso deberá conformar con la norma C-33 de la ASTM.

Los agregados deberán estar bien graduados y la granulometría deberá conformar con la norma C-33 de la ASTM. El tamaño máximo del agregado que debe usarse en las diferentes partes de la obra será:

76 mm (3") Estructuras de concreto de más de 1 m. de espesor.

36 mm (1 ½ ") Estructuras de concreto de 0.30 al 1 m. de espesor.

19 mm (¾") Estructuras de concreto de menos de 0.30 m. de espesor.

El Contratista estará obligado a realizar los siguientes ensayos o evidenciar que el Proveedor de los agregados le ha certificado el resultado de los mismos:

- Análisis granulométrico (ASTM C-136).
- Material que pasa por la malla N° 200 (ASTM C-117).
- Impurezas orgánicas en la arena (ASTM C-40).
- Peso específico y absorción de las arenas (ASTM C-128 y ASTM C-127).
- Ensayos de abrasión Los Ángeles (ASTM C-131).
- Ensayos de inalterabilidad al sulfato de sodio (ASTM C-88).
- Peso unitario de los agregados (ASTM C-29).
- Determinación de humedades naturales.

ENEE podrá solicitar estos ensayos de rutina para el control y los análisis del agregado en las varias etapas de las operaciones de tratamiento, transporte, apilamiento, recuperación y dosificación.

El Contratista deberá proporcionar las facilidades que sean necesarias para la toma inmediata de muestras representativas para los ensayos.

El Contratista será responsable de la mezcla de agregados en las proporciones aprobadas por ENEE. El Contratista deberá presentar a EL CONTRATANTE resultados de las pruebas de resistencia de los especímenes de concretos fabricados conforme a la mezcla de diseño, antes de realizar cualquier fundición. Asimismo, deberá contar, en el sitio del proyecto, con el equipo para la toma de muestras que ENEE requieran. Las obras de concreto deberán comenzar hasta que dichas muestras estén a satisfacción de EL CONTRATANTE.

El agua utilizada en las mezclas del concreto, mortero y lechada deberá ser limpia y libre de cualquier tipo de aceites, ácidos, álcalis, sales, materiales orgánicos u otras sustancias que puedan ser perjudiciales para el concreto y el acero. Los aditivos reductores del agua, los aditivos retardantes y acelerantes o la combinación de éstos, si se utilizan, deberán estar de acuerdo a la norma ASTM C -494. Los aditivos inclusores de aire deberán ajustarse a la norma ASTM C260. No se utilizará ningún aditivo sin previa aprobación. No se utilizarán aditivos que contengan trazos de cloruros.

El acero de refuerzo consistirá de barras corrugadas, laminadas en caliente de conformidad con los requisitos de la norma ASTM A615, con un límite elástico mínimo de 275 N/mm² (28 kg/mm²) o de 400 N/mm² (41 kg/mm²). El número, la colocación y fijación de las barras se realizará de acuerdo con los planos y los cuadros de doblado de barras, o según las directrices de ENEE.

La colocación y fijación de los refuerzos estará libre de residuos metálicos sueltos, herrumbre suelta, aceite, grasa u otros materiales nocivos y deberá estar aprobada por ENEE antes de comenzar cualquier fundición de concreto.

2.8.7.5 Mezcla de concreto

El Contratista deberá dosificar los materiales por peso o volumen en todo momento y será responsable de proporcionar, para este fin, una instalación adecuada de tolvas dosificadoras, a satisfacción de ENEE.

Todo el concreto será mezclado mecánicamente. El tipo de concreteira deberá ser aprobado por ENEE.

El revenimiento del concreto será normalmente de 50 mm a 100 mm

2.8.7.6 Encofrado

El Contratista será totalmente responsable del diseño y construcción del encofrado a utilizarse para el concreto. El encofrado deberá construirse rígidamente para que represente la forma del concreto, según se indica en los planos. El concreto no deberá

ser colocado hasta que ENEE no hayan examinado y aprobado el encofrado. No se retirarán los moldes antes de que hayan transcurridos por lo menos 24 horas desde que se finalizó el hormigonado o según lo requiera ENEE.

Cuando vaya a colocarse el concreto en los moldes, éstos deberán estar libres de incrustaciones de mortero, lechada, herrumbre suelta o de cualquier otro material extraño. Antes de colocar el concreto, las superficies de los moldes deberán ser lubricadas con un aceite especial para moldes que impida efectivamente que se pegue o se manche la superficie del concreto.

2.8.7.7 Colocación y compactación

El concreto deberá transportarse de la concreteira al sitio final de depósito empleando métodos que prevengan la segregación o pérdida de los materiales.

El concreto, será colocado en su posición final, tan pronto como sea posible y en ningún caso después de transcurrida media hora desde que se hizo la mezcla. El método de colocación será tal que garantice que, una vez colocado en su posición final, el concreto será denso y homogéneo.

La compactación se llevará a cabo de manera que sea aprobada por EL CONTRATANTE y los vibradores u otros equipos de compactación deberán ser a la satisfacción de ENEE.

2.8.7.8 Acabado de la superficie

A menos que se indique lo contrario en los planos, todas las superficies del concreto que estén permanentemente visibles, deberán tener un acabado normal con una textura uniforme, es decir libre de agujeros, pasadores o encofrados.

Si hay alguna sección del concreto que presenta una apariencia áspera, irregular, de colmenas, o descolorada e imperfecta, una vez retirado el elemento del encofrado, en ese caso esta sección deberá ser cincelada hasta la profundidad en que aparece la imperfección y luego deberá rellenarse y alisarse adecuadamente con concreto. En el caso de excesiva porosidad, el área defectuosa deberá ser cincelada hasta dejarla en buen estado, según lo indicado anteriormente, corriendo a cargo del Contratista el gasto de este trabajo.

Los bordes de las fundaciones de concreto situadas por encima del nivel del terreno y las que están a 300 mm por debajo del mismo, serán biselados insertando tiras o regletas de 25 mm en el encofrado.

2.8.7.9 Curado (Fraguado)

El concreto podrá fraguarse con agua o aplicando una membrana de curación del concreto. Si el curado se realiza por medio de agua, el concreto deberá mantenerse continuamente húmedo, durante un mínimo de 7 días después de su colocación. El curado de concreto con membrana se realizará aplicando un compuesto de sellado que forme una membrana impermeable en la superficie del concreto. El compuesto de sellar deberá ser conforme a la norma ASTM C309 (Tipo 2) y el método de aplicación deberá estar aprobado por ENEE.

Se aplicarán dos capas de compuesto de sellar en todas las superficies expuestas del concreto fresco, tan pronto como sea posible después de su colocación y acabado y, en ningún caso, si ha transcurrido más de una hora desde su colocación. Las superficies moldeadas de concreto deberán llevar 2 capas de compuesto de curado, que deberán aplicarse en menos de una hora desde la remoción de los moldes. Cualquier membrana de sellar que se encuentre dañada o que empiece a pelarse de la superficie del concreto, dentro de los 7 días después de su aplicación, deberá ser reparada lo antes posible y de una manera satisfactoria.

Los costos del suministro y aplicación de materiales utilizados para el curado del concreto serán incluidos en los precios unitarios de las fundaciones.

2.8.7.10 Control en el terreno de la resistencia del concreto

Los resultados de la prueba de revenimiento deberán estar conformes a lo indicado en el párrafo 3.8.7.5. Los esfuerzos de compresión serán determinados probando cilindros estándar de 0.15 m. por 0.30 m. hechos y curados de acuerdo con ASTM C31. Las muestras para preparar estos cilindros deberán ser tomadas y probadas por ENEE de acuerdo con las normas ASTM aplicables.

Un juego de cilindros de prueba será hecho para cada torre. Cada juego consistirá de 6 cilindros de tamaño estándar, 2 a ser probado a los 7 días, 2 a ser probados a los 28 días y, la muestra remanente de contingencia, a ser probada a los 56 días, a pedido del Ingeniero.

El Contratista entregará y obtendrá los cilindros de prueba, probados de acuerdo con ASTM C39, en el laboratorio aprobado por el Ingeniero en el sitio. El laboratorio enviará 2 copias certificadas de los informes de prueba directamente al Ingeniero. El Contratista, al aceptar estas especificaciones, acepta que si el esfuerzo requerido, el Ingeniero tiene el derecho de rechazar cualquier porción, o todo el trabajo de concreto y todo el trabajo rechazado deberá ser, al criterio del Ingeniero, reforzado o reemplazado por el Contratista a su propio costo. El costo de las pruebas deberá ser incluido en el precio de Fundaciones de Concreto.

Además de esto, ENEE podrán exigir que se efectúen pruebas de compresión sobre el concreto endurecido, de acuerdo con la norma ASTM C42, en aquellas partes de las fundaciones donde la colocación del concreto parece inadecuada. Todos los

gastos incurridos en la realización de pruebas adicionales correrán a cargo del Contratista.

Si las pruebas demostraran que el concreto no cumple con las especificaciones de resistencia prescritas, el Contratista deberá demoler los trabajos realizados con ese concreto y volverá a construirlos utilizando un nuevo concreto que esté de acuerdo a las especificaciones.

2.8.8 Tolerancias

Todas las fundaciones se colocarán adecuadamente en sus posiciones específicas y dentro de las tolerancias siguientes:

- Tolerancia de nivel horizontal del suelo de las cuatro
juntas de los montantes de la fundación (stubs) ± 3
mm
- Tolerancia para el ajuste de la base de la torre entre
dos “stubs”
 - En diagonal ± 12 mm
 - En la cara de la torre ± 5 mm

Cualquier desviación lateral de las posiciones de las torres no deberá ser mayor a 15 cm., a partir del eje teórico de la línea.

2.8.9 Protección contra la corrosión

La parte superior de las bases metálicas de las torres empotradas en el concreto hasta 50 cm. del nivel superior del concreto, será pintada con pintura asfáltica emulsionada, de un tipo aprobado. La misma protección deberá aplicarse también a los perfiles metálicos de las torres, que sobresalen de la fundación hasta 15mm fuera del concreto.

Cada capa de pintura será aplicada con brocha, en frío, sobre superficies que deben estar previamente limpias y secas. Se aplicarán por lo menos dos capas de pintura, hasta alcanzar un espesor de la pintura no menor que 0.5 mm

Particular cuidado será tomado cuando se pinten los macizos de concreto, en sellar con la pintura todas las posibles grietas e intersticios, especialmente donde el montante de la torre sobresalga del macizo mismo.

2.8.10 Informaciones

El Contratista remitirá con su oferta la siguiente información:

- Cuadros de características técnicas garantizadas, debidamente rellenos.
- Memoria de cálculo detallada para las fundaciones, tipo indicadas en este documento.
- Descripción de los métodos de prueba e instrumentos para llevar a cabo las pruebas del terreno.

Asimismo, el Contratista remitirá durante el período del contrato para aprobación, la siguiente información:

Tres meses antes del inicio de la construcción:

Memoria de cálculo detallada para todos los tipos de fundación de concreto armado, y de roca correspondientes a los tipos de torres (y extensiones) y terrenos previstos.

Dos meses antes del inicio de la construcción:

Dibujos ejecutivos y detallados de las fundaciones mencionadas bajo el párrafo anterior, con indicación del número y peso de los elementos constitutivos.

Un mes antes de la fecha del inicio del Montaje:

Listado de las torres con la indicación del tipo de fundación propuesta para cada torre y su correspondiente justificación.

2.8.11 Puesta a tierra

Antes de la instalación de la puesta a tierra, el Contratista deberá de presentar al Ingeniero el manual de operación del equipo y el método a utilizar para la medición de puesta a tierra. A la vez, el equipo tendrá que estar en óptimas condiciones y bien calibrado antes de su operación.

2.8.12 Puesta a tierra de la torre

Todas las torres serán puestas a tierra en forma permanente y efectiva una varilla en dos patas de preferencia en diagonal.

La resistencia a tierra de cada torre no será mayor a 20 ohms.

Los miembros de anclaje a las fundaciones (“stub angles”) serán adheridos a la fijación de la varilla de puesta a tierra y al acero de refuerzo de la fundación. El Contratista medirá la resistencia a tierra de fundaciones individuales con instrumentos y métodos de medida aprobados por ENEE. Los registros de estas medidas serán sometidos a ENEE, quienes determinarán la necesidad de puesta a tierras adicionales. La fecha, temperatura, humedad, resistencia y condiciones del suelo serán registradas todas las veces que se mida la resistencia del suelo. Todas las torres tendrán una resistencia de aterrizaje no mayor que 20 ohms.

Todas las torres serán puestas a tierra de acuerdo con los planos. Los materiales a instalar incluyen varillas de puesta a tierra, contrapesos y los accesorios necesarios, como se muestra. La puesta a tierra se instalará en etapas, para obtener la resistencia necesaria. La lectura de la resistencia de la torre será dada a ENEE después de cada etapa.

2.8.13 Descripción de la puesta a tierra

Todas las estructuras deberán ser puestas a tierra, como se indica en los planos y de acuerdo a lo especificado más adelante. La puesta a tierra de la estructura deberá ser completada tan pronto como sea posible, después de su montaje.

El Contratista deberá instalar todas las conexiones básicas de tierra en la ubicación de la estructura, lo cual consiste en cuatro varillas de tres metros enterrados y conectados a cada pata de la estructura, tal como se muestrearán en los planos de Puesta a Tierra, de acuerdo a cada una de las etapas No.1, 2, 3 hasta la 5 aprobado por la supervisión del proyecto, estas etapas aplican para las estructuras que se instalaran en torres de tipo celosía de cuatro patas, en el caso donde instalara postes metálicos y postes de concreto autosoportados ver detalle y lista de materiales en los planos de la estructura en postes.

La Etapa No. 1 de Puesta a Tierra debe ser instalada después de la excavación, pero antes del relleno de las bases; las etapas adicionales, si son requeridas, tendrán que ser instaladas después del relleno de las bases.

Si con la Etapa No. 1 no se logra el valor de resistencia de 20 ohms, entonces se instalarán cables de tierra y varillas, como se indica en el plano aprobado por la supervisión. Si el valor de resistencia, después de cada etapa, sobrepasa los 20 ohms. Además, si no se logra la resistencia deseada, aun llegando a la Etapa No. 5, el Contratista deberá instalar más contrapeso hasta lograr la resistencia de 20 ohms. La instalación de dicho contrapeso adicional será pagada por metro de contrapeso adicional instalado.

Los registros de medidas de resistencia realizados en cada estructura, serán suministrados al Ingeniero.

2.8.14 Hincado de las varillas de puesta a tierra

Las varillas de puesta a tierra serán hincadas a la profundidad requerida mediante un tubo pesado, operado a mano. Si el suelo es duro para este procedimiento de hincado o donde se requiera instalar puestas a tierra extensibles, el Contratista utilizará martillos motorizados.

El martillo será instalado en un soporte con guías para la varilla y con un “winche” para control del martillo. Las herramientas para el hincado de las varillas serán sometidas a la aprobación de ENEE. No es permitido el hincado de varillas de puesta a tierra utilizando martillo manual.

En el hincado de secciones de varillas de puesta a tierra, la pieza de acoplamiento debe ser ajustada tirante en el extremo no puntudo de la primera sección de la varilla. La primera sección es entonces hincada en el suelo. La cabeza de hincado es removida del acoplamiento y la segunda varilla es fijada en el acoplamiento. Otro acoplamiento se coloca en el extremo de la segunda varilla, la cabeza de hincado es insertada como antes y el hincado continúa. La cabeza de hincado y el acoplamiento serán removidas después de que la última sección de la varilla esté hincada a la profundidad requerida.

2.8.15 Instalación de contrapeso

El sistema de contrapeso, si es requerido, se instalará como se indica en los planos. El contrapeso será enterrado a una profundidad mínima de 60 cm. en el suelo dentro del derecho de paso. Si se encuentra roca firme a una profundidad menor de la requerida, el contrapeso será dejado sobre la roca firme y cubierto con tierra. Cuando se encuentre roca firme en la superficie, el alambre debe ser colocado en canales perforados en la roca o en grietas, anclado a la roca para prevenir desplazamientos y cubiertos con mortero pobre. El alambre será depositado tan tirante como sea posible y sin dobleces agudos.

2.8.16 Puesta a tierra de objetos metálicos

Donde sea requerido según EL CONTRATANTE, cercas y otras instalaciones o estructuras metálicas situados en la proximidad de la línea de transmisión, serán puestos a tierra.

Los cercados serán puestos a tierra hincando varillas de puesta a tierra a intervalos de menos de 10 metros. Los objetos conductores serán normalmente adheridos a una sola varilla de puesta a tierra.

3. MONTAJE Y PUESTA EN SERVICIO

3.1 Montaje de las torres

El Contratista deberá erigir las torres y accesorios en conformidad con los planos aprobados de fabricación. Las torres estarán completas con todos los miembros en posición y con sus pernos, incluyendo los pernos de escala, adecuadamente apretados, antes de iniciar cualquier trabajo de tendido. Ninguna torre de acero será instalada hasta al menos 7 días después de la colocación del concreto de la fundación se haya completado.

3.2 Manejo y almacenamiento

Tanto en almacenamiento como en el sitio de instalación, toda torre deberá ser mantenida sin contacto con el suelo, en condición limpia y pulcra. Debe evitarse el contacto con aguas estancadas y otras sustancias propensas a atacar al galvanizado.

Durante el manejo y el almacenamiento debe tenerse cuidado para evitar dañar miembros, o la galvanización u otras capas protectoras. Ninguna pieza de acero debe ser arrastrada en la superficie del suelo o manejada de modo que dañe las superficies galvanizadas; acumular el acero de torres en montones o uso de cadena transportadora sobre el suelo o deslizar los miembros de acero sobre otros, no está permitido.

Toda mancha de herrumbre, sales corrosivas y otros materiales extraños depositados antes o durante la instalación de la torre, será removida sin causar daños a las superficies protectoras.

3.3 Procedimientos de montaje

Las torres deben ser erigidas ensamblándolas en secciones en el suelo y levantando sucesivas secciones hasta ponerlas en posición. Como alternativa las torres pueden ser erectas en posición sobre las fundaciones, instalando miembros individuales a la opción del contratista. Los procedimientos de montaje de la torre deben ser sometidos a la aprobación de ENEE. Cualquiera sea el método de montaje es imprescindible obtener la aprobación anticipada de EL CONTRATANTE, así como:

- Evitar esfuerzos excesivos en los elementos de la torre, particularmente en las torres que se levantan ya ensambladas. Para tal fin es importante que los puntos de la estructura donde se fijan los cables de montaje sean elegidos cuidadosamente.

- Anclar cuatro montantes de las torres de modo que ellos permanezcan en posición correcta.
- Evitar daños al galvanizado.

Cuerdas y otros equipos utilizados para levantar miembros, porciones de torres o torres completas, deben ser o estar protegidos de materiales adecuados para prevenir cortaduras en las esquinas de los miembros, daños a la terminación o distorsión de miembros sobre cargas cuando se hacen los levantamientos.

Miembros, porciones de torres o torres completas deben ser izadas de modo de no friccionarlas con el suelo o con porciones de torres previamente erigidas.

Las superficies de contacto de miembros que forman juntas deben limpiarse antes que los miembros se ensamblen. Cualquier miembro distorsionado, torcido o doblado, fuera de ángulo, rotado sobre su eje, debe ser reemplazado por el Contratista a su cargo; **No se acepta, No podrá ser cobrado, ni se pagará hasta haber efectuado su corrección sin Objeción de ENEE.**

3.4 Instalación de pernos

En el momento de su uso, los tornillos y sus tuercas, deben estar completamente libres de oxidación y de suciedad. Si los tornillos, tuercas y arandelas presentaran señales de oxidación o de suciedad, el Contratista no podrá instalarlos hasta que proceda a la limpieza, curado galvanizado de los mismos, a la completa satisfacción del Ingeniero, de acuerdo a las Normas establecidas en las Especificaciones Técnicas del Contrato. La no observancia y cumplimiento de esta premisa inducirá a solicitar al Contratista el retiro, a sus propias expensas, de los tornillos, tuercas u otros elementos que, en condiciones inaceptables, hayan sido instalados. El Ingeniero podrá autorizar la reinstalación de los mismos una vez hayan sido aplicados rigurosamente los correctivos del caso, o su sustitución definitiva.

Durante el montaje de la torre los pernos deben ser instalados a mano solamente. Después de haber erigido la torre completa, las tuercas de acero ASTM A394 deben ser apretadas a los torques siguientes:

Diámetro de los pernos (mm)	Torque de apretado (kg.cm.)
16	1000 – 2000
20	1400 - 1800

El torque de apretado para pernos distintos de las ASTM A394 será sometido a la aprobación de ENEE.

Las llaves utilizadas para el apretado de pernos deben ser sometidas a la aprobación de ENEE. El uso de cualquier llave que pueda deformar la tuerca o dañar el galvanizado, no será permitido.

Cada tuerca de los primeros tres metros debajo del suelo deberá ser fijada en su posición, deformándole la rosca y, retocando con pintura aprobada, el galvanizado dañado. Por lo demás, concerniente a la torre, si el Contratista no está utilizando contratuercas o arandelas de presión, el Contratista punzonará los filetes del perno con un fino bisel en la superficie de la tuerca después de que ellas hayan sido cuidadosamente apretadas y tensadas.

3.5 Miembros mal fabricados

Si se encuentran errores de fabricación en las piezas de acero, el Contratista deberá informar a ENEE quien decidirá si los errores pueden ser corregidos en el sitio o si los miembros deben ser retornados al fabricante para corrección o reemplazo a cargo del Contratista.

Ningún desplazamiento será permitido en el ensamblado de torres. El escariado de agujeros para corregir faltas de ajuste, no será permitido.

3.6 Miembros dañados

Miembros doblados, torcidos o de otra manera deformados durante operaciones de almacenamiento, transporte, manejo o montaje, serán reemplazados por el Contratista. Las tolerancias para la desviación lateral de miembros enderezados son las siguientes:

Miembro Tipo	Tolerancias
Miembros en compresión	$\pm 2/1000$
Miembros en tensión solamente	$\pm 6/1000$

No se permitirán reparaciones del galvanizado en las piezas de las torres.

3.7 Tolerancia de montaje

Todas las torres deberán estar verticales bajo los esfuerzos producidos por la línea área terminada y las tolerancias siguientes no serán sobrepasadas en una torre completamente montada, antes y después del tendido de los conductores.

- Verticalidad: 3 mm por metro de altura
- Alineamiento: 0.15 m.
- Orientación: $\frac{1}{2}$ grado

La verticalidad será medida respecto al eje que pasa por el centro geométrico de la estructura.

Además, tanto antes como después de estar tendido los conductores, la desviación de las extremidades de las crucetas con respecto al eje transversal teórico de la torre no deberán sobrepasar 1/200 de la distancia entre el extremo de la cruceta y el eje de la torre.

Cuando las tolerancias arriba indicadas no se cumplan, el Contratista desmontará y remontará inmediatamente y correctamente las torres sin costo para ENEE.

3.8 Instalación de dispositivo de señalización

El Contratista instalará las señalizaciones de las torres, tal como especificadas en los planos y aprobadas por ENEE.

El Contratista numerará todas las estructuras de la línea según se indica en los planos de planta y perfil respectivos, proveerá y colocará todas las placas de señalización (peligro) y las placas de señal aérea, en las torres de doble terna se instalará un circuito que operara en 138kV y en el otro circuito en 230kV con el mismo aislamiento de BIL en 1050kV para ambos ckts, por lo que se debe colocar en las placas de señalización cual ckto o terna corresponde al voltaje de operación en cada una de las torres en toda la ruta de línea construida, en aquellas torres donde se instalará solo un ckto indicar en las placas de señalización a cual voltaje corresponde.

El Contratista deberá pintar, en una pata de cada torre, la designación de fases para identificación del arreglo de las fases; deberán usarse los **colores rojo, amarillo y azul**.

3.9 Instalación de aisladores y accesorios

3.9.1 Aisladores

Los aisladores serán embalados en cajones de madera y serán transportados a los sitios de trabajo en sus embalajes originales. No serán desembalados hasta su utilización.

Todos los aisladores serán inspeccionados antes de su ensamblado, según la cantidad requerida para formar los ensambles apropiados. El Contratista deberá asegurarse que el material de aislamiento y las uniones de rotula y cabeza estén libres de defectos.

Todo aislador dañado será rechazado, cualquiera que sea el daño, sea en el material de aislamiento, en las partes metálicas o la capa galvanizada. Previamente a la instalación e inmediatamente antes de colgarlos, los aisladores serán limpiados cuidadosamente y todas las uniones de horquilla serán verificadas en cuanto a su correcto posicionamiento y ausencia de defectos.

3.9.2 Accesorios de suspensión y de terminales o de remate

La manipulación de los accesorios para suspensión y para anclaje de conductor y cable de guarda de acero galvanizado, se hará de modo que los materiales no se rompan, rayen o dañen.

Todos los accesorios serán instalados en la ubicación y en la manera mostrada en los planos de montaje. Todas las tuercas, contratueras, arandelas, horquillas, suministradas con los accesorios serán instalados en el orden y la ubicación correcta. Sin la autorización de ENEE, no será permitido el uso de sustitutos o la omisión de accesorios.

Todos los accesorios que estén ensamblados o colocados incorrectamente, deberán ser reensamblados adecuadamente o cambiados por el Contratista sin ningún costo para ENEE. El Contratista será completamente responsable de todo daño resultante de una instalación incorrecta.

3.9.3 Accesorios de compresión para anclaje y para juntas de conductor

Los accesorios de compresión para terminales y para juntas de conductor se instalarán de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. El Contratista deberá someter a la aprobación de ENEE, las instrucciones escritas detalladas para el procedimiento completo de instalación.

El número de juntas y su ubicación en los vanos serán sometidos a la aprobación de ENEE.

No se aceptarán juntas en vanos que crucen caminos principales, líneas de transmisión o en cruces de río mayores ni cuando las longitudes de los tambores lo permitan, en vanos adyacentes a aquellos.

En ningún caso, la distancia entre juntas del mismo conductor, podrá ser inferior a 100 metros. En ningún caso se instalarán juntas a menos de 15 metros del centro de una grapa de suspensión o a menos de 50 metros del accesorio terminal.

El Contratista mantendrá y entregará a ENEE un registro de todas las juntas y grapas de tensión, indicando la ubicación, el tipo y la fecha de cada ensamblaje.

3.9.4 Accesorios de compresión para anclaje y para juntas de cable de guarda de acero galvanizado

Los accesorios de compresión para terminales y las juntas de compresión del cable de guarda de acero galvanizado, serán también instalados de acuerdo con los requisitos en esta sección y el procedimiento a seguir deberá ser recomendado por el fabricante.

3.9.5 Manguitos de reparación

En caso de daño a los hilos de aluminio del conductor, se instalará un manguito de reparación aprobado, en caso que el daño no exceda la rotura de dos hilos, o la quebradura de dos hilos a mayor profundidad que la mitad del diámetro. Cuando el daño sobrepase los dos hilos, la sección dañada del conductor deberá ser cortada.

Los manguitos de reparación se instalarán con herramientas apropiadas usando métodos recomendados por el fabricante.

3.9.6 Varillas de armar (armour rods)

Las varillas de armar serán instaladas de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

Las varillas de armar serán colocadas centradas en la grapa de suspensión, con una tolerancia de 50 mm

Inmediatamente antes de la instalación, las superficies de contacto estarán limpias y libres de materias dañinas.

3.9.7 Amortiguadores para cable de guarda OPGW

Los amortiguadores serán instalados inmediatamente después del engrapado.

Los amortiguadores serán ubicados, instalados, y engrapados de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

Antes de su instalación todos los amortiguadores serán cuidadosamente limpiados e inspeccionados para detectar alambres de resorte doblados, grapas distorsionadas u otro daño. Cualquier amortiguador que presente daños será rechazado.

Los amortiguadores serán instalados tan pronto como el cable haya sido fijado y en todo caso, dentro de las 24 horas de haber sido fijado.

La distancia de los amortiguadores a la mordaza de suspensión o amarre deberá ser medida cuidadosamente y no se admitirán errores mayores de ± 1 cm. Con relación a la distancia marcada en los planos.

3.9.8 Espaciadores – Amortiguadores para conductores

Los espaciadores – amortiguadores deberán instalarse según las instrucciones provistas por el fabricante.

La instalación podrá efectuarse desde un carro móvil soportado equitativamente por los dos conductores de cada fase. El carro móvil y los accesorios necesarios serán suministrados por el Contratista. El Contratista deberá presentar para aprobación la descripción, planos e información técnica de los equipos que utilizará para la instalación de los amortiguadores.

Los espaciadores – amortiguadores deberán instalarse inmediatamente después del amarrado final de los conductores.

3.10 Tendido del conductor y del cable de guarda de acero galvanizado OPGW

El Contratista deberá tender y tensionar los conductores y los cables de guarda de acero galvanizado OPGW, de acuerdo con los planos y especificaciones. Después del tensionado, el punto de fijación será marcado en cada conductor, de una manera satisfactoria para ENEE. Las cadenas de aisladores serán fijadas a los conductores en los puntos marcados en ellos.

Se tendrá cuidado durante el manejo y el almacenamiento para prevenir abrasión u otro daño a los cables. Previamente a la instalación, carretes de conductor serán dispuestos bloqueados fuera del suelo y adecuadamente soportados, de modo de evitar daños al carrete, a la protección de madera (lagging) o al conductor. Cables y carretes deben mantenerse libres de aguas estancadas, polvo y cieno.

La protección de madera u otra capa protectora debe ser removida en el sitio de trabajo y la capa exterior de cada carrete será examinada por el Contratista y ENEE para asegurarse que los cables están en buenas condiciones y que no hay clavos, corchetes u otros objetos agudos que podrían dañar los cables durante el desenrollado o presentar protuberancias en el interior de la cabeza del carrete. Por ningún motivo el cable puede ser arrastrado por el suelo u otra superficie rugosa. Si esto sucediera, el conductor será rechazado.

3.10.1 Tendido

Los conductores y los cables de guarda de acero galvanizado OPGW serán tirados y tendidos utilizando un método de tendido aprobado. Nunca debe permitirse que el cable toque el suelo. El conductor será mantenido bajo tensión durante la operación de tendido. El Contratista empleará dispositivos de frenado adecuados para asegurar que el conductor se mantenga en todo momento con tensión suficiente para evitar que toque el suelo o se arrastre. La tensión de frenado se aplicará cuidadosamente en forma de asegurar que el conductor, en ningún momento de la operación del tendido, quede sometido a esfuerzos unitarios superiores al 20% de la carga de ruptura. El Contratista presentará por escrito, para la aprobación de ENEE, una descripción completa y detallada del equipo de tendido y de los procedimientos de tendido y tensado que piensa utilizar.

El Contratista deberá presentar, para la aprobación del Ingeniero y con, al menos, 30 días de anticipación a la fecha de inicio de las actividades de tendido, el plan de tendido que contenga la relación de bobinas a la fase que se utilizarán, localización de los empalmes, el vano de control para el flechado, la localización de los equipos de tendido y todo lo relacionado con esta actividad. Asimismo, presentará las hojas de localización de las torres, indicando las progresivas y elevaciones de cada torre, vanos reales, vanos medios, vanos gravitantes, tablas de tensiones y flechas del conductor y cable de guarda, así como la metodología y procedimientos a seguir para la ejecución del tendido y flechado de los mismos.

El equipo de tendido debe cumplir con las recomendaciones de la “Guía para la instalación de conductores de línea de transmisión aéreas, IEEE Guide No. 524-1992”.

El procedimiento de tendido debe estar en completa conformidad con las recomendaciones del fabricante del equipo de tendido. Solamente podrán utilizarse linderos especialmente entrenados y conocedores del manejo y operación del equipo a utilizar.

Métodos confiables de comunicación instantánea en los dos sentidos deben estar disponibles entre las cuadrillas de tirado y de frenado y entre esas cuadrillas y cualquier puesto de observación que pudiera haberse colocado a lo largo de la sección de tendido.

El equipo de tendido debe ser instalado de modo que no cause excesiva carga vertical en las torres. La distancia a la torre más cercana, a través de la cual los cables son tendidos, debe ser seleccionada observando atentamente los niveles relativos de las poleas en las torres y el equipo de tendido. Una razonable seguridad adicional debe considerarse, por un posible sobre tensionamiento accidental de los cables.

Las poleas de tendido deberán localizarse, de preferencia, a aproximadamente los mismos niveles que serán ocupados por el conductor y el cable de guarda, en la instalación misma.

Siempre durante el tendido, el conductor y el cable de guarda deben ser manejados y protegidos de modo que no sean rayados, perforados, erosionados, torcidos o dañados de cualquier modo. Si durante el tendido se demuestra que es inevitable bajar los conductores al suelo, una adecuada protección, no-metálica, será colocada bajo el conductor y en algunos casos, como cruces de carretera, se protegerá sobre éste.

Las poleas de tendido deben tener una resistencia adecuada y ser de un diseño aprobado. Deben ser equipadas con cojinetes de bola o de cilindro. El diámetro de la polea, medido al fondo de la ranura, no debe ser menos de 20 veces el diámetro exterior del conductor o cable de guarda de acero galvanizado. La ranura debe ser suficientemente ancha para el paso de las juntas. En este caso, se tendrá que proteger la junta con equipo asignado para ésta. Las poleas de tendido para los conductores y el cable de guarda de acero galvanizado, tendrán las ranuras protegidas con Neopreno eléctricamente conductivo o similar.

Las poleas deben ser inspeccionadas diariamente, para asegurarse de una operación adecuada. No se permite el uso de poleas defectuosas y que hayan servido para tender cobre o que contengan residuos de otro material. Cables donde se han formado “nidos de pájaros” durante el tendido, no serán aceptados.

Las tensiones de tendido no deberán, en ningún momento, exceder las correspondientes tensiones de tensado en más de un 20%.

Las grapas para la fijación de los conductores y del cable de guarda de acero galvanizado, al dispositivo de tirado, deben ser de diseño apropiado y deben evitar movimientos relativos de torones, nido de pájaro, o capas de cables. Pivotes de bola, con rotación libre, deben usarse para el tendido de cada cable.

El Contratista deberá instalar vallas de protección en los cruces de las vías, carreteras, etc.

El Contratista deberá guardar todas las normas de seguridad en la maniobra de tendido e izado del cable piloto, especialmente en aquellas zonas donde puedan peligrar vidas humanas, teniendo que disponer del personal necesario vigilante de evitar cualquier accidente.

Si por cualquier motivo el proceso de tendido debe ser interrumpido, el conductor y el cable de guarda de acero galvanizado deben ser dejados en las poleas, pero con una tensión tan reducida como sea posible. En todo caso, sin embargo, los cables deben

ser mantenidos libres del suelo por aproximadamente 2 metros y suficientemente lejos de cualquier obstáculo que, por contacto, podría causar abrasión en los cables.

Si la interrupción dura más de 40 horas, o si se ha producido un tiempo tormentoso, los cables deben ser cuidadosamente inspeccionados para detectar cualquier daño. Esta inspección se aplica particularmente a los puntos de suspensión, donde los cables han quedado apoyados en las ranuras de las poleas.

En el momento de la actividad de tendido, cuando se tengan cruces con líneas eléctricas, éstas se desenergizarán para que el Contratista coloque las protecciones adecuadas. Posteriormente a su instalación, las líneas serán energizadas y el Contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias para realizar el tendido considerando esta condición.

El Contratista deberá solicitar a ENEE y este a su vez solicitará a ENEE, por escrito y con 20 días de anticipación, las interrupciones que requerirá para que ENEE tramite el permiso respectivo.

Durante y después del tendido de conductores y del cable de guarda deberán conectarse a tierra para evitar daños causados por descargas eléctricas. El Contratista será responsable de la perfecta ejecución de la puesta a tierra y deberá indicar los puntos donde ser hayan puesto, de modo de permitir la remoción antes de poner la línea en servicio.

En todos los casos, durante las operaciones de tendido, tensado y engrapado, los cables, carretes equipo de tendido, deben estar efectivamente puestos a tierra.

El Contratista debe hacer arreglos adecuados para el anclaje temporal de las torres y de los postes, donde sea necesario. Placas desmontables adecuadas, o algo equivalente, deben ser previstas en las torres para la fijación de cualquier tirante temporal.

3.10.2 Flechado

Es necesario que el Contratista proporcione el programa con el que elaborará las tablas de tendido y flechado.

El Contratista presentará, para aprobación de ENEE, diez días antes de iniciar el tendido, gráficos y tablas de tensión-flecha a usarse durante la instalación. Dichos gráficos y tablas serán establecidos prestando la debida atención a los métodos específicos de tendido y tensado a utilizar, de modo que la fluencia residual (“creep”) después del engrapado, pueda ser estimada y considerada con una precisión razonable. El programa de computación para elaborar las tablas de tendido deberá incluir el “creep”.

Los gráficos y tablas de flechado deben mostrar la flecha sin viento versus la longitud del vano, para temperaturas entre 10° C y 50° C, en incrementos de 1°C.

La temperatura de tensado debe ser leída de un termómetro certificado, el bulbo del cual ha sido insertado en un trozo de conductor de unos 50 cm. de largo. A dicho trozo de conductor se le removerán las capas internas. El termómetro así equipado estará libremente suspendido en el aire, sin ninguna protección y a no menos de 3 m. sobre el suelo. Las lecturas de temperatura se harán solo después de 20 minutos de exposición.

Después de finalizar las operaciones de tendido, el conductor y el cable de guarda OPGW serán tensados de acuerdo con el procedimiento convenido, utilizando el gráfico o tabla correspondiente. Esencial que sean respetados los períodos establecidos de retención, antes que la flecha definida sea rigurosamente medida.

El Contratista verificará la flecha de cada conductor y del cable de guarda OPGW en una sección de tensado, en al menos dos vanos de una longitud promedio aproximada. La flecha deberá ser verificada también en todos los vanos que excedan 600 m. y en vanos ubicados a ambos lados de estructuras de ángulo y de quiebres agudos, en perfil. Vanos intermedios serán inspeccionados para verificar uniformidad de la flecha.

Si ENEE desean verificar la flecha en algunas ubicaciones adicionales, el Contratista proporcionará la asistencia que sea requerida, en equipo y personal.

Las secciones de tendido deben limitarse a las longitudes que pueden ser tensadas satisfactoriamente, pero no deben exceder 15 vanos o 6 Km. lo que sea menor.

Los trabajos deben ser planificados de modo que los cables puedan ser tendidos y tensados según especificado, dentro de un período de 24 horas.

La tensión del conductor debe ser igualada entre secciones de tensado de modo que las cadenas de aisladores asuman la posición adecuada cuando se han engrapado secciones sucesivas de tensado.

El Contratista deberá mantener un registro de programas de tendido y tensado aprobados para secciones específicas de tendido, incluyendo los valores respectivos.

3.10.3 Engrapado

Después de finalizar las operaciones de tensado, los conductores y el cable de guarda serán engrapados según el procedimiento convenido. Las grapas de tensión serán instaladas y adecuadamente ancladas, previamente al engrapado de las grapas de suspensión. A fin de efectuar posibles ajustes futuros, aproximadamente

la mitad de la longitud de ajuste total deberá quedar disponible en los tensores después del anclaje.

El engrapado debe ser efectuado dentro de 48 horas después de completado el tensado, salvo acuerdo diferente. En todos los casos los cables deben colgar de los bloques de tendido por un mínimo de 2 horas antes de comenzar el engrapado.

La regulación de las cadenas de suspensión se hará de acuerdo a la Tabla de Regulación ("Offset"), anteriormente elaborada por el Contratista y aprobada por ENEE, que contendrá las posiciones de la grapa con referencia a un punto fijo de la torre y para las diferentes temperaturas de tensado. Las cadenas de aisladores que, después del tensado aparezcan inclinadas en la dirección de los conductores de la línea, serán aplomadas por el Contratista a su costo y de acuerdo con un método aprobado por ENEE.

Para cada sección de la línea, el Contratista llevará un registro del tendido, indicando la flecha de tendido, la flecha de los conductores y cables de guarda, así como la temperatura del ambiente y del conductor y la velocidad del viento. El registro será entregado a ENEE al término del montaje para cada sección de la línea.

Al transferir los cables de las poleas de tendido a las grapas de suspensión y durante la instalación de las varillas preformadas, los cables deberán ser transportados por grilletes recubiertos de Neopreno, con una superficie de contacto con forma de silla de montar, lo suficientemente larga para no dañar los cables u otro componente. Un método equivalente podrá ser presentado para aprobación por ENEE. El recubrimiento de Neopreno debe ser eléctricamente conductivo.

Las varillas preformadas serán instaladas en estricto acuerdo con las normas del fabricante y la aprobación de ENEE. Estarán centradas dentro de ± 5 cm. La diferencia entre los extremos de las barras no debe exceder 5 mm, después de la instalación.

El marcado de los cables, por ejemplo, para el centrado de las grapas o de las varillas preformadas, será hecho con cinta u otro medio inofensivo. El rayado o marcas similares, no será permitido.

Las tuercas de los pernos, que lleva cada una de las grapas, serán apretadas aplicando el torque recomendado por el fabricante. Inmediatamente después del engrapado, las tolerancias de flecha serán de más o menos 2% de la flecha especificada, siempre y cuando sea obtenida la distancia mínima al suelo. La máxima diferencia de flecha admisible entre subconductores de cada fase deberá ser menos que dos veces el diámetro del conductor.

Los aisladores de suspensión serán instalados a plomo longitudinalmente dentro de más o menos 30 mm.

3.10.4 Comunicación durante el tendido

El Contratista mantendrá la comunicación entre el personal al extremo del tensionador, el tirador y los puntos intermedios, en todo tiempo durante las operaciones de tendido. Los dispositivos de guía (“URNG boards”) serán observados a medida que pasan a través de las poleas. Los observadores deberán mantener una comunicación confiable con los extremos de tirado y tensionado. El Contratista deberá mantener un sistema de comunicación adicional como respaldo, durante las maniobras de tendido y flechado, para suplir cualquier eventualidad, en el caso de que el sistema de comunicación base falle.

No se acepta ejecutar ninguna labor de tendido, si el Contratista no cuenta con estos medios de comunicación solicitados, en este apartado.

3.11 Limpieza, inspección final y pruebas

Inmediatamente después de completado el trabajo de la línea de transmisión, se efectuará una limpieza e inspección final, incluyendo las correcciones principales, la reparación de los daños y las pruebas de acuerdo con las Especificaciones.

3.11.1 Limpieza

El Contratista removerá de la vecindad de la zona de los trabajos todas las plantas, construcciones, equipos, basura, moldes para el concreto y otros materiales similares. Los materiales fuera de uso serán incinerados o eliminados en lugares que no sean objetables a los habitantes del área y aprobados por EL CONTRATANTE.

El Contratista restaurará:

- Todas las instalaciones de irrigación a las condiciones existentes antes de iniciar los trabajos.
- Drenaje natural en áreas donde se han hecho instalaciones temporales por necesidades de la construcción.
- Cualquier cerco, puerta, etc. que haya sido dañada durante la construcción y éste pendiente su reparación.
- Caminos de acceso.

3.11.2 Inspección final

El Contratista efectuará una inspección final del trabajo terminado, en presencia de ENEE, previamente a las pruebas de comisionamiento y puesta en operación.

Durante esta inspección, el Contratista remediará todos los defectos de inmediato y en particular, asegurará que los siguientes puntos han sido realizados a satisfacción de ENEE.

El relleno de las excavaciones, la nivelación alrededor de las fundaciones, los requerimientos de drenaje para fundaciones en terreno con pendiente y la eliminación de los excesos de tierra, etc. ha sido completada.

- El concreto protuberante sobre el suelo tiene una forma correcta.
- La pintura bituminosa ha sido correctamente aplicada.
- Las torres están correctamente montadas sin sobrepasar las tolerancias permitidas en este documento y conforme a los planos definitivos aprobados con todos sus perfiles rectos, limpios y sin daños.
- Los accesorios y señalizaciones de las torres han sido terminados y están correctamente ajustados.
- El enrejado de las torres está libre de materias extrañas.
- Los aisladores están libres de materias extrañas y no hay unidades dañadas.
- Los accesorios del conductor del cable de guarda de acero galvanizado, han sido instalados de acuerdo a los planos y están completos. El conductor de línea, los cables de guarda de acero galvanizado están fijados correctamente.
- Todas las poleas de tendido del conductor, ganchos y otros equipos han sido removidos de la línea.
- Todos los pernos, tuercas, horquillas, arandelas y vástagos de todos los accesorios, están debidamente ajustadas y aseguradas.
- Los conductores, los cables de guarda de acero galvanizado están limpios, sin daños en los hilos y libres de hojas, alambres sueltos, etc. Las flechas de todos los cables están de acuerdo con los documentos de tensado y las distancias mínimas están correctas.
- Los accesos y caminos de inspección están terminados y en buenas condiciones.
- Todas las puestas a tierra, hechas durante el tendido para la línea, han sido removidas.

3.11.3 Pruebas a la finalización

El Contratista coordinará y efectuará todas las pruebas para demostrar que la línea de transmisión está completa y lista para entrar en operación. El Contratista realizará las pruebas regulares de puesta en servicio tales como verificar el comportamiento de aisladores, aislamiento, pérdida de carga, etc., utilizando los equipos apropiados.

El protocolo de las pruebas de puesta en servicio deberá abarcar:

- Medición de la resistencia de aislamiento de cada fase.
- Medición de corriente, tensión, potencia activa y reactiva, con línea bajo tensión y en vacío.

La capacidad y la precisión del equipo de prueba proporcionado por el Contratista será tal que deberá alcanzar resultados seguros.

Personal calificado de ENEE presenciará las pruebas en las que la línea será energizada. De ese modo ellos podrán proporcionar asistencia y realizar cualquier medida Correctiva con respecto al comportamiento de la línea de transmisión. Todas las pruebas serán efectuadas en presencia de ENEE.

El Contratista deberá proporcionar lo necesario en mano de obra, transporte, aparatos, instrumentos y otra asistencia que sea requerida por EL CONTRATANTE.

Todos los equipos necesarios serán a cuenta del Contratista. Después de esta inspección, el Ingeniero junto con el Contratista, prepararán un informe en el que expresarán todos los controles y precisarán los trabajos que faltan por realizar, hacer o corregir antes de que se pueda pronunciar la recepción provisional de la línea.

4. Cuadro de Precios

4.1 Preámbulo

1. El detalle de todas las cantidades de obra para la construcción de la línea de transmisión entre las subestaciones eléctricas Progreso-San Pedro Sula Sur, están indicados en la Sección IV. Formularios de Licitación, Lista de Cantidades, Línea de Transmisión. El oferente deberá presentar todos los precios que se indican para cada uno de los ítems que se detallan en el formulario en mención. Todos los precios ofertados deberán estar en Dólares Americanos.

2. De forma general, las listas no presentan una descripción completa de los materiales y equipos a suministrar ni de los servicios a efectuar. Los Ofertantes

deben, antes de llenar las listas de precios, leer el Documento de Oferta conteniendo las especificaciones técnicas y las demás secciones del documento y ver los planos para entender todas las exigencias de cada parte del proyecto y sus alcances. Los Ofertantes deben también leer la sección donde se define el alcance de trabajo para la obra civil y el montaje. Los precios indicados serán interpretados como que incluyen el alcance del trabajo, los gastos generales y los beneficios.

3. Si los Ofertantes tienen dudas sobre el alcance del trabajo, deberán, pedir aclaración antes de someter a la presentación la oferta.

4. Los precios deben estar presentados en la forma especificada en las listas de cantidades. Para cada ítem del contrato, los Ofertantes deben completar la columna apropiada de la lista correspondiente, indicando el desglose de los precios tal como está indicado en las listas. Los precios indicados para cada ítem, en las listas de precios, serán interpretados como si cubren el total tal como está detallado en las especificaciones técnicas y planos.

5. Los pagos al Contratista se harán en Dólares Americanos.

6. Todos los ítems deben considerar un costo; el costo de cada ítem garantiza que están incluidos todos los conceptos y actividades requeridas para la completa ejecución de la obra. El total del resumen de costos del cuadro resumen que se indica en la Sección IV. Formularios de Licitación, Lista de Cantidades, se considerará como el monto total para la completa ejecución de la Obra.

7. Cuando lo pida ENEE para evaluación de las diferencias, o por cualquier otro motivo, el Contratista suministrará el desglose del monto global de cualquier ítem de las listas de precios.

4.2 Definiciones Adicionales del Alcance del Trabajo

Las definiciones adicionales que se presentan a continuación tienen por objeto aclarar el alcance del trabajo para los ítems indicados en los cuadros de la lista de cantidades de las obras electromecánicas y civiles para la línea de transmisión.

4.2.1 Movilización y Desmovilización: Las obras que a continuación se detallan, no se indica en la lista de cantidades, sin embargo, el contratista deberá diluir el costo de las mismas en los ítems que se indican en la lista de cantidades:

- La instalación de una oficina y de un campamento con todos los servicios.
- La construcción de campamentos temporales, servicios Sanitarios y otras instalaciones que sean necesarias; si esto aplicare.

- La puesta a disposición del personal técnico y administrativo, de los medios y equipos necesarios para la ejecución de las diferentes tareas.
- La obtención, mantenimiento y seguridad de los sitios para la recepción, el almacenamiento y manutención de equipos y materiales.
- La desmovilización del contratista y la restauración de los sitios a condiciones iguales o superiores a las que se encontraron al momento de construir sus instalaciones o iniciar sus trabajos.
- La instalación y desinstalación de Una Oficina de ENEE en S/E San Pedro Sula Sur, y su baño también portátil.
- La instalación de bodega para almacenar todos los materiales del proyecto.

4.2.2 Accesos vehiculares a las estructuras en torres y en postes autosoportados:

- Todos los accesos a la línea y a cada estructura de la línea, Incluyendo todos los gastos necesarios para la reparación y el Mejoramiento de los caminos existentes y la construcción y Mantenimiento de los nuevos caminos que sean necesarios.
- Todos los arreglos necesarios, con los dueños de las propiedades para obtener los permisos que sean necesarios, a excepción de la servidumbre de la línea de transmisión que es responsabilidad de ENEE.
- Cuando se requiera, llevar a cabo a lo largo de todos los Caminos de acceso y de la ruta, los trabajos siguientes:
 - Drenajes locales en los puntos bajos del área.
 - Construcción de alcantarillas adecuadas y puentes pequeños donde las líneas o caminos de acceso cruzan quebradas, barrancos, etc.
 - La construcción de veredas con troncos o rellenos en ciénagas, o áreas pantanosas.
 - En los accesos de caminos considerar en el alcance de las obras limpieza de maleza, corte de árboles y ramas de árboles, botado de árboles cortados, maleza, ramas, basura y otros requeridos, hasta llegar a las estructuras de la línea de transmisión.

Incluir en su oferta el alcance, materiales y obras indicadas en el documento técnicos y lo descrito en la lista de precios relacionados con este concepto de Accesos Vehicular a las Estructura en Torres y en Postes de Concreto y metálicos.

El pago será hecho conforme a los precios unitarios aplicables ofertados en la Lista de Cantidades para " Accesos Vehicular a las Estructura en Torres y en Postes de Concreto " de los Documentos de licitación.

4.2.3 Limpieza de Faja de Servidumbre:

El precio unitario por kilómetro incluye, sin que esto sea limitado, toda la mano de obra, materiales, herramientas y equipo para la limpieza de la ruta de la línea está, según lo escrito en las especificaciones técnicas. La medida del trabajo ejecutado se expresará en kilómetros y se medirá por diferencias de kilometrajes sobre los planos de planta longitudinal que forman parte de este documento. No se medirá ni se efectuarán pagos separados por limpieza y desyerbe de obras temporales del proyecto, incluyendo, sin que esto sea limitado, carreteras de acceso y de transporte temporales, oficinas del Contratista, talleres, facilidades de almacenaje y áreas de trabajo, así como todos los trabajos de limpieza y desyerbe realizados para la conveniencia del Contratista. El costo de estos trabajos estará incluido en los precios de las diferentes partidas asociadas con el trabajo.

No se efectuará pago separado por la eliminación de material que resulte de la limpieza o desyerbado y el costo de este trabajo, incluyendo nivelación y acabado de todas las áreas, esto deberá ser incluido en la partida de Limpieza de Faja de Servidumbre.

El pago deberá ser hecho conforme a los precios unitarios ofertados aplicables a las cantidades "Limpieza de Faja de Servidumbre" descritas en la Lista de Cantidades.

4.2.4 Replanteo y levantamiento topográfico de la ruta de la línea de "Planta y Perfil" entregados por ENEE. El precio unitario por kilómetro incluye, pero sin limitarse a:

- Verificación y actualización completa y precisa (planimetría y Altimetría) del levantamiento topográfico existente, incluyendo los planos correspondientes.
- Ubicación de todas las obras que crucen el trazado de la línea. El pago de este ítem se medirá con la precisión de un metro lineal a través del eje de la ruta.
- *Ubicación de Estructuras:* En el caso que algunas partes de la Ruta de la línea de transmisión no se encuentren aptas para ubicar torres por razones

topográficas, geológicas u otras condiciones, el precio unitario, por kilómetro, de este ítem cubre el levantamiento completo para estos tramos, incluyendo la preparación de nuevos planos y perfiles y la reubicación de las estructuras de ser necesario. El pago de este ítem se medirá con la precisión de un metro lineal a través del eje de la ruta.

- Replanteo de las Estructuras incluye, pero sin limitarse a:
 - Toda la mano de obra, herramientas, equipos y materiales.
 - Replanteo, determinación de cada extensión de patas y localización de todas las estructuras que se instalarán.
 - Preparación de las secciones diagonales y/o transversales, en Escala 1:100 para determinar la longitud de las patas.
 - Identificación, en el terreno, de las estructuras con estacas y Mantenimiento del estado de replanteo hasta finalizar el montaje de la estructura.
- Incluir en su oferta el alcance, materiales y obras indicadas en el documento técnicos y lo descrito en la lista de precios relacionados con este concepto Topografía y Modificación de los “Planos y Perfiles.

El pago deberá ser hecho conforme a los precios unitarios ofertados aplicables a las cantidades “Replanteo y Levantamiento Topográfico de la Ruta de la Línea de los “Planta y Perfil” Entregados por ENEE descritas en la Lista de Cantidades.

4.2.5 Cimentaciones para torre tipo celosía, postes de Concreto y metálicos autosoportados:

El precio unitario para cada torre y poste autosoportado, incluye las cuatro patas de cada torre y tipo de fundación incluye, pero sin limitarse a:

- Toda la mano de obra, herramientas, equipos y materiales.
- El diseño detallado y planos de las fundaciones.
- Marcado, nivelación de cada ubicación de torre y poste.
- Excavación.
- Materiales (acero de refuerzo, concreto, madera, clavos, aditivos, etc.).
- Fundición, curado.
- Pruebas de cilindros de concreto.
- Relleno compactado, con material del mismo sitio o de una zona de préstamo, aprobado por el Ingeniero.
- Corte de maleza
- Topografía
- Curado del concreto durante el periodo estipulado

- Remoción del encofrado
- Acabado final
- Relleno de material selecto compactado
- Obras de protección
- Retiro de material sobrante y depositado en un lugar donde no dañe a terceros
- Limpieza y remoción de tierra
- Incluir en su oferta el alcance, materiales y obras indicadas en el documento técnico y lo descrito en la lista de precios relacionado con este concepto Cimentaciones para torre tipo celosía y postes de Concreto.
- Limpieza final.

El pago deberá ser hecho conforme a los precios unitarios ofertados aplicables a las cantidades detalladas en el concepto “Cimentaciones para torre tipo celosía y postes de Concreto y Metálicos” descritas en la Lista de Cantidades.

4.2.6 Pruebas de Suelo en sitio y en Laboratorio:

El precio unitario para cada tipo de prueba incluye, pero sin que esto sea limitado a lo siguiente:

El suministro de toda la mano de obra, equipos, materiales, herramientas, supervisión de los trabajos y todos los servicios requeridos para realizar el trabajo de exploración del subsuelo, como se describe a continuación:

- Localización y nivelación de todas las perforaciones a realizar.
- Obtención de muestras representativas y continuas para la clasificación del suelo.
- Pruebas de laboratorio con su respectivo informe y recomendaciones como indicadas en el apartado, “Investigación de suelo para diseño de fundaciones”, indicado en las especificaciones técnicas de este documento de licitación.
- Relleno y compactación de todas las excavaciones de los pozos, a cielo abierto a fin de dejar el sitio en su condición inicial.
- Incluir en su oferta el alcance, materiales y obras indicadas en el documento técnicos y lo descrito en la lista de precios relacionado con este concepto Pruebas de Suelo en el Laboratorio y en el Sitio.

El pago deberá ser hecho conforme a los precios unitarios ofertados aplicables a las cantidades “Pruebas de Suelo en Sitio y en Laboratorio” descritas en la Lista de Cantidades.

4.2.7 Sistema de aterrizaje: El precio unitario para cada etapa incluye todo el material y mano de obra para las mediciones e instalación de puesta a tierra, en el plano se muestran las diferentes etapas, siendo la etapa 1 obligatoria para todas las torres, para el caso de los postes de concreto y metálicos ver detalle de planos y lista de materiales e incluidos en la sección de planos. Si se diera el caso que la medición de resistencia de 20 ohmios esperada, no se cumpliera en la primera etapa, se debe pasar a la siguiente etapa hasta obtener el valor esperado, o sea los 20 ohmios.

Incluir si limitarse a lo siguiente; excavación, instalación varilla de cobre, cable de cobre, conectores tipo termowell soldado a cada pata, relleno, pruebas.

Incluir en su oferta el alcance, materiales y obras indicadas en el documento técnicos y lo descrito en la lista de precios relacionado con este concepto Pruebas de Suelo en el Laboratorio y en el Sitio.

El pago deberá ser hecho conforme a los precios unitarios ofertados aplicables a las cantidades que se describe en cada uno del ítem comprendidos dentro del concepto “Sistema de Aterrizaje” descritas en la Lista de Cantidades.

4.2.8 Torres: El precio unitario para cada torre completa con su cuerpo y extensión de patas, indicado listado en la lista de cantidades, incluirá lo siguiente:

- (a) **Cuerpo** la instalación de cada cuerpo Incluirá todos los costos de mano de obra, materiales, herramientas y equipos para el manejo, transporte e instalación del cuerpo de la torre completa, incluyendo la corrección y el reemplazo de los miembros dañados o mal fabricados y la instalación de placas de peligro, numeración y señalización aérea.
- (b) **Extensión de patas** la instalación de cada extensión de patas incluye todos los costos de mano de obra, materiales, herramientas y equipos para el manejo, transporte e instalación de una extensión de patas incluyendo la corrección y el reemplazo de los miembros dañados o mal fabricados.
- (c) Suministro e instalación de materiales de acero galvanizado como ser tornillería, stud, trasliches o ángulos, chapas, y todas aquellas partes que vienen separadas para la instalación de las torres.
- (d) Resocado de cada una de sus partes.

- (e) Traslado al sitio de materiales, equipo, y todas las piezas de la torre al sitio donde se instalará.
- (f) Pruebas.
- (g) Incluir en su oferta el alcance, materiales y obras indicadas en el documento técnico y lo descrito en la lista de precios relacionados con este concepto *de instalación de las Torres*.

El pago deberá ser hecho conforme a los precios unitarios ofertados aplicables a las cantidades en cada tipo de torres y postes de concreto indicado en “Torres Tipo Celosía de Suspensión y Remate y Postes concreto Autosoportados” descritas en la Lista de Cantidades.

4.2.9 Conductor tipo 477MCM ACSR “Flicker” (Incluir Tres Fases)

Incluir sin limitarse a lo siguiente: (i) Dos (2) conductores 477MCM por fase, (ii) separadores para conductor en cada fase, (iii) Juntas de Empalme, (iv) Manguitos de Reparación, (v) Incluir amortiguadores para el conductor en cada una de las fases de acuerdo al estudio presentado por el contratista, (vi) conectores de compresión, (vii) Empalmes (ix) contrapesa, Nota: El pago para este concepto se considerara por kM lineal en base al diseño de planta y no de perfil, el suministro e instalación para el conductor debe ser doble hilo por fase, incluir todos los accesorios indicados en este apartado, en el alcance el contratista debe considerar la curva o flecha de los vanos, incluir el cuello de las estructuras de remate y aquellos desperdicios del cable producidos por la instalación, el contratista debe entender que para un circuito debe considerarse las tres (3) fases completas.

Pago deberá ser hecho conforme a los precios unitarios ofertados en las cantidades descritas en la Lista de Cantidades para " Conductor tipo 477MCM ACSR “Flicker” (Un circuito)". Nota: el pago para este concepto se considera como kilometro Lineal en base al diseño de planta y no de perfil, el contratista debe considerar el cuello de las torres de remate y aquellos desperdicios del cable producidos por la instalación.

4.2.10 Cable de Fibra Óptica Tipo OPGW de 36 fibras

Incluir sin limitarse a lo siguiente: (i) incluir suministro e instalación del cable de guarda tipo OPGW de 36 Fibras, (ii) cajas de empalmes, la cantidad de estas cajas será de acuerdo al estudio propuesto por el contratista, cada caja de empalme será de tipo domo Cheryong e instalarlas en poste autosoportado, (iii) En cada caja de empalme a suministrar, instalar un carrete tipo cruz metálico galvanizado en caliente para enrollar cable OPGW de reserva de aproximadamente de 20ms (iv) Incluir herrajes de sujeción de tipo remate y suspensión para instalar el cable OPGW en cada

estructura y en las cajas de empalme (v) Incluir las fusiones en el cable OPGW en cada caja de empalme, (v) Pruebas reflecto métricas en el cable OPGW, (vi) Incluir suministro e instalación de amortiguadores para el cable OPGW de acuerdo al estudio presentado por el contratista, Nota: El pago para este concepto se considerara por KM lineal en base al diseño de planta y no de perfil, el contratista debe considerar la curva o flecha de los vanos, además es parte de este alcance todo lo descrito del cable de guarda en la Sección de especificaciones técnicas de este documento e incluirlo en su oferta.

Pago deberá ser hecho conforme a los precios unitarios ofertados en las cantidades descritas en la Lista de Cantidades para " Cable de Fibra Óptica Tipo OPGW de 36 fibras".

4.2.11 Cable de Guarda de Acero

Incluir sin limitarse a lo siguiente: (i) Un Hilo cable de acero, (ii) Juntas de Empalme, (iii) Manguitos de Reparación, (iv) Incluir amortiguadores para el cable de guarda de acero de acuerdo al estudio presentado por el contratista (v) conectores de compresión, (vi) incluir los cuellos (ix) Empalmes (x) contrapesa, Nota: el pago para este concepto se considerara por KM lineal en base al diseño de planta y no de perfil, el contratista debe considerar la curva o flecha de los vanos, el cuello de las estructuras en torres y postes de concreto de remate y aquellos desperdicios del cable producidos por la instalación. Nota: Es parte de este alcance todo lo descrito en la Sección de especificaciones técnicas de este documento y lo descrito en la lista de precios e incluirlo en su oferta.

Pago deberá ser hecho conforme a los precios unitarios ofertados en las cantidades descritas en la Lista de Cantidades para " Cable de Guarda de Acero".

4.2.12 Torres Tipo Celosía de Suspensión y Remate

El contratista debe contemplar el suministro, traslado a sitio del proyecto e instalación y pruebas de cada torre de celosía sin limitarse a lo siguiente: (i) El suministro e instalación de los stud, tirantes, mutantes, placas, chapas, pernos de escala, pernos de cada tipo de diametro y longitud, arandelas planas y de presión, y resocado de la torre, suministrar e instalar todos aquellos accesorios y herrajes requeridos para el suministro e instalación, (ii) El traslado de cada torre al sitio del proyecto, (iii) Incluir los planos de armado de cada tipo de torre, (iv) Informe de las pruebas en fabrica, (v) Diseño de perfil y planta de la ruta de la línea transmisión, es responsabilidad del contratista en verificar el diseño presentado por ENEE y realizar los cambios que puedan surgir en campo las cuales deberán ser aprobados por la supervisión del proyecto, (vi) El diseño de la línea de transmisión entregada por ENEE, está trazada de acuerdo al eje central de la línea, indicando en cada torre una misma altura de pata, es parte de la ingeniería presentada por el contratista el diseño en cruz en cada estructura y topografía del terreno y si el terreno fuera irregular donde se instalara la torre, el contratista debe seleccionar y suministrar las diferentes tipos de alturas de

patas para la instalación de la torre misma e incluir este cambio de patas en el suministro y obra en el costo de cada tipo de estructura indicada en cada uno de los ítems correspondiente a cada torre, (vii) en la seccion de planos se muestra cada silueta y el diseño de perfil de la línea de transmisión, . Nota: Es parte de este alcance todo lo descrito en la Sección de especificaciones técnicas de este documento y lo descrito en la lista de precios e incluirlo en su oferta.

El pago deberá ser hecho conforme a los precios unitarios ofertados en las cantidades descritas en la Lista de Cantidades para " Torres Tipo Celosía de Suspensión y Remate ".

4.2.13 Postes de Concreto Autosoportados

El alcance de las obras serán el suministro, traslado a sitio del proyecto, instalación de cada poste autosoportado sin limitarse a lo siguiente: (i) Suministrar e instalar cada seccion del poste, (ii) Suministro e instalación de pernos de escala, pernos de cada tipo de diametro y longitud, arandelas planas y de presión, (iii) Cada poste será suministrado con el cable de acero $\varnothing=3/8"$ y su guía, para la conexión de puesta a tierra y el blindaje aéreo, la cantidad en longitud de este cable debe ser de acuerdo a la altura de cada poste a suministrar, (vi) Incluir el traslado de cada poste al sitio del proyecto, (iv) Incluir los planos de armado de cada tipo de poste, (iv) Informe de las pruebas en fabrica, (v)Topografía y alineamiento de cada seccion del poste, (vi) El contratista debe verificar el diseño de la línea y realizar los cambios que puedan surgir en campo las cuales deberán ser aprobados por la supervisión del proyecto.

Nota: Es parte de este alcance todo lo descrito en la Sección de especificaciones técnicas de este documento y lo descrito en la lista de precios e incluirlo en su oferta.

El pago deberá ser hecho conforme a los precios unitarios ofertados en las cantidades descritas en la Lista de Cantidades para " Postes de Concreto Autosoportados".

4.2.14 Postes Metálicos Autosoportados

El alcance de las obras considerar el suministro, traslado a sitio del proyecto, instalación, pruebas, topografía para cada uno de los postes autosoportados, sin limitarse a lo siguiente: (i) El suministro, instacion, traslado en sitio y pruebas de cada seccion del poste, (ii) Suministro e instalación de la escalera metálica de acero galvanizado en caliente para que el personal de mantenimiento pueda subir a cada una de las secciones del poste, esta escalera debe ser soldada o atornillada en cada seccion del poste, cada seccion del poste debe tener una brida de acero y ser instalada con sus pernos entre bridas con sus tuercas y contratuercas, arandelas

planas y de presión para cada uno de los ensambles del poste, (iii) La parte superior del poste debe ser sellada para evitar filtraciones de humedad, la primera sección de cada poste debe ser suministrada con su propia brida y pernos de anclajes para que la misma pueda instalarse en la base de concreto, (iv) El contratista debe presentar a la supervisión del proyecto, el diseño de fabricación de los postes para su aprobación, donde incluya todos los parámetros de esfuerzos como velocidad del viento, pesos muertos, diferentes hipótesis de árbol de carga (v) Incluir los planos de armado de cada tipo de poste, (vi) Informe de las pruebas en fábrica, (vii) Diseño de perfil y planta de la ruta de la línea transmisión, (viii) Es responsabilidad del contratista en verificar el diseño presentado por ENEE y realizar los cambios que puedan surgir en campo las cuales deberán ser aprobados por la supervisión del proyecto.

Nota: Es parte de este alcance todo lo descrito en la Sección de especificaciones técnicas de este documento y lo descrito en la lista de precios e incluirlo en su oferta. El pago deberá ser hecho conforme a los precios unitarios ofertados en las cantidades descritas en la Lista de Cantidades para cada tipo de poste y altura "Postes Metálicos Autosoportados".

4.2.15 Vestido en Estructuras en Suspensión y Remate en Postes concreto Autosoportados

Incluir sin limitarse a lo siguiente para el vestido de cada estructura de suspensión y de remate descrito en cada uno de los tipos en lista de cantidades de precios: (i) Un (1) juego completo, cada juego será desglosado tal como lo indica en lista de cantidades y en lo detallados en los planos proporcionados por ENEE, el arreglo será de acuerdo a los planos incluidos en la sección de planos, con aisladores tipo rígidos de Hule siliconado, para cada arreglo incluir todo sus accesorios de sujeción como ser grilletes, horquillas, plato triangular, cuernos, grapas de aluminio, preformado para el conductor, separador, extensores, arandelas, y otros herrajes de aluminio y de acero requeridos para la instalación y operación adecuada para el conductor de aluminio de tipo ACSR según calibre especificado, (ii) Suministro e instalación de herrajes de suspensión y/o de remate para el cable guarda OPGW como ser preformado, grilletes, grapas, pernos, arandelas, cuellos y otros herrajes requeridos para la instalación del hilo de guarda tipo OPGW y la conexión al sistema de aterrizaje, (iii) Incluir en cada estructura placa de peligro y numeración, ver detalle en plano. (iv) para los postes de concreto autosoportados incluir suministro e instalación de abrazaderas, pernos, contratuercas, arandelas y los pernos de escala con sus accesorios de sujeción, estos pernos deben instalarse con una separación de 0.30m a partir de una altura de 4 metros a partir del suelo terminado del poste hasta donde se instale la estructura del hilo de guarda.

Nota: Es parte de este alcance todo lo descrito en la Sección de especificaciones técnicas de este documento y lo descrito en la lista de precios e incluirlo en su oferta.

El pago será conforme a los precios unitarios ofertados en las cantidades descritas en la Lista de Cantidades para cada una de lo tipo de vestidos para postes de concreto y metálicos autosoportados " Vestido en Estructuras de Suspensión y Remate en Postes Autosoportados".

4.2.16 Vestido en Estructuras en Suspensión y Remate en Torres Tipo Celosía

Incluir sin limitarse a lo siguiente para el vestido de cada estructura de suspensión y de remate descrito en cada uno de los tipos en lista de cantidades de precios: (i) Un (1) juego completo, cada juego será desglosado tal como lo indica en lista de cantidades, cada tipo de torres será vestida con cadenas de aisladores tipo plato, para cada arreglo incluir todo sus accesorios de sujeción como ser grilletes, horquillas, plato triangular, cuernos, grapas de aluminio de compresión y/o suspensión, preformado para el conductor, separador, extensores, arandelas, y otros herrajes de aluminio y de acero requeridos para la instalación y operación adecuada para el conductor de aluminio de tipo ACSR según calibre especificado, (ii) Suministro e instalación de herrajes de suspensión y/o de remate para el cable guarda OPGW como ser preformado, grilletes, grapas, pernos, arandelas, cuellos y otros herrajes requeridos para la instalación del hilo de guarda tipo OPGW y la conexión al sistema de aterrizaje, (iii) Incluir en cada estructura placa de peligro y numeración, ver detalle en plano.(iv) cada torre debe incluir suministro e instalación los pernos de escala con sus accesorios de sujeción, estos pernos deben instalarse con una separación de 0.30m a partir de una altura de 4 metros a partir del suelo terminado hasta donde se instale la estructura del hilo de guarda.

Nota: Es parte de este alcance todo lo descrito en la Sección de especificaciones técnicas de este documento y lo descrito en la lista de precios e incluirlo en su oferta.

El pago será conforme a los precios unitarios ofertados en las cantidades descritas en la Lista de Cantidades para cada una de lo tipo de vestidos para torres de tipo celosía y en los postes de concreto y metálicos autosoportados " Vestido en Estructuras de Suspensión y Remate en Postes Autosoportados".

4.2.17 Desmontaje de Conductor tipo 477MCM ACSR “Flicker” (Incluir Tres Fases)

El contratista debe considerar en el alcance el desmontaje del conductor de las líneas indicadas en cada uno de los proyectos, ver listado de obras para línea, incluido en la sección de anexo en el apartado de planos, el desmontaje de las tres fases de conductor 477MCM, este conductor debe ser rebobinado en carretes y ser trasladados a los almacenes de ENEE en la subestación La Puerta, considerar los cuellos de las estructuras cuellos.

El pago será conforme a los precios unitarios ofertados en las cantidades descritas en la Lista de Cantidades " Desmontaje de Conductor tipo 477MCM ACSR “Flicker” (Incluir Tres Fases)".

4.2.18 Desmontaje de Estructuras Tipo en Suspensión y Remate de líneas existentes.

El contratista debe incluir sin limitarse a lo siguiente: Desmontar la torre, postes metálicos, concreto y/o de madera según sea el caso, desmontaje de cadenas de aisladores, Herrajes de aluminio, Herrajes de hierro maleable, Herrajes del guarda, Desmontaje del blindaje aéreo y del sistema de aterrizaje, limpieza, todos los pernos tuercas arandela deben ser depositadas en baldes de plástico, para el caso de torres las piezas como trasluches, mutantes, tirantes, chapas y demás accesorios debe ser enviados a los almacenes de la ENEE en la subestación La Puerta.

El pago será conforme a los precios unitarios ofertados en las cantidades descritas en la Lista de Cantidades " Desmontaje de Torres de Celosía Tipo Celosía/postes respectivamente".

4.2.19 Desmontaje de Poste de Madera y de concreto de cualquier tipo de clase y altura.

En el diseño de la línea de transmisión de planta y perfil entregado por ENEE, se puede apreciar que se encuentran algunos cruces de líneas de distribución, por lo que se requiere que algunos de estos tramos de reubiquen según se indican en el diseño, por lo que es necesario que el contratista incluya en su oferta obras de desmontaje de postes existentes, por tal razón Incluir sin limitarse a lo siguiente: Desmontaje de poste de madera ya sea de 30, 35, 40, 45, 50 o 55 pies según su clase, el contratista con la autorización de la supervisión de la ENEE, retirara el o los postes que interrumpan los trabajos para la nueva línea de transmisión en 230 kV, para este alcance el contratista debe incluir desmontaje del poste, excavación, relleno del agujero de material del sitio, retenidas, limpieza, botado de material sobrante y traslado a los almacenes de ENEE o donde lo indique la supervisión de la ENEE.

El pago será conforme a los precios unitarios ofertados en las cantidades descritas en la Lista de Cantidades "Desmontaje de línea de distribución existente en 13.8 kV y/o 34.5 kV".

4.2.20 Desmontaje Estructuras Primaria en 34.5kV de 1, 2 y 3 Fases

En el diseño de la línea de transmisión de planta y perfil entregado por ENEE, se puede apreciar que se encuentran algunos cruces de líneas de distribución, por lo que se requiere que algunos de estos tramos de reubiquen según se indican en el diseño, por lo que es necesario que el contratista incluya en su oferta obras de desmontaje de estructuras para línea de distribución, por tal razón Incluir sin limitarse a lo siguiente:

Incluir para el desmontaje de cada una de las estructuras para una (1), Dos (2) y/o Tres (3) fases en 34.5kV, desmontajes de cruceta metálica o de madera, herrajes aisladores, conectores, puentes, grapas de remate y de suspensión, aterrizaje,

guarda, pararrayos y todos aquellos herrajes y accesorios requeridos para su desmontaje y traslado de este material a los almacenes de ENEE o donde lo requiera la supervisión de ENEE.

El pago será conforme a los precios unitarios ofertados en las cantidades descritas en la Lista de Cantidades “Desmontaje de línea de distribución existente en 13.8 kV y/o 34.5 kV”.

4.2.21 Desmontaje Conductor Línea Primaria y Guarda o Neutro y Conductor Línea Secundaria y Neutro

En el diseño de la línea de transmisión de planta y perfil entregado por ENEE, se puede apreciar que se encuentran algunos cruces de líneas de distribución, por lo que se requiere que algunos de estos tramos de reubiquen según se indican en el diseño, por lo que es necesario que el contratista incluya en su oferta obras de desmontaje de Conductor Línea Primaria y Guarda o Neutro y Conductor Línea Secundaria y Neutro, por tal razón Incluir sin limitarse a lo siguiente: El contratista debe considerar en el alcance el desmontaje del conductor existente identificado en el diseño de planta y perfil, ruta seleccionada por ENEE, donde se requiera se requiera esta obra será autorizada por la supervisión de ENEE, el contratista debe incluir en el alcance la labor el desmontaje del conductor y a la vez debe ser embobinado en carretes y ser trasladados a los almacenes de ENEE; para tendido secundario 220-120 Voltios Incluir (Dos para línea viva, Una Neutro).

El pago será conforme a los precios unitarios ofertados en las cantidades descritas en la Lista de Cantidades “Desmontaje Conductor Línea Secundaria y Neutro”.

4.2.22 Postes de concreto normales anclados con retenidas.

Para la instalación de los postes de concreto normales anclados con retenidas consistirá sin limitarse a lo siguiente: Para el suministro del poste se requiere el siguiente alcance de obras: (I) Suministro e instalación del poste, traslado al sitio, mano de obra, topografía, alineamiento, aplomado, (ii) excavación o apertura del agujero para la instalación del poste, topografía, relleno con varias capas de material del sitio compactado, relleno de material con piedra de río incluir varias capas, de acuerdo a la normativa de ENEE, obras de protección si se requiere, retiro de material sobrante y depositado en un lugar donde no dañe a terceros, limpieza y remoción de tierra, pruebas de cilindros de concreto y otros requeridos para su instalación.

El pago será hecho conforme a los precios unitarios aplicables ofertados en la Lista de Cantidades para Postes de concreto de 40 y 45 Pies.

4.2.23 Postes de concreto autosoportados para 45 y 50 pies de 2K.

Para la instalación de los postes concreto autosoportados la medición para el pago de los postes de concreto consistirá sin limitarse a lo siguiente: (i) Suministro e instalación del poste, traslado al sitio, mano de obra, topografía, alineamiento, aplomado, (ii) Para la fundación de concreto del poste de concreto se requiere incluir suministro de materiales, equipo, traslado, mano de obra, pruebas para las obras civiles, corte de maleza, estudio de suelo, topografía, excavación material del sitio, encofrado, armado y colocación de acero reforzado, fundación de concreto de acuerdo a la resistencia dada en los planos y especificaciones por el oferente aprobados por ENEE, curado del concreto durante el periodo estipulado, remoción del encofrado, acabado y pulido final, relleno de material selecto compactado, obras de protección si se requiere, retiro de material sobrante y depositado en un lugar donde no dañe a terceros, limpieza y remoción de tierra, pruebas de cilindros de concreto y otros requeridos para su instalación.

El pago será hecho conforme a los precios unitarios aplicables ofertados en la Lista de Cantidades para Postes de concreto seccionados pretensado y centrifugado tronco cónico Autosoportados de 45 y 50 Pies.

1. Programa de Ejecución de los Trabajos

1. El oferente debe presentar, obligatoriamente con su oferta, una descripción de su organización del contrato y un programa de trabajo incluyendo detalles en cuanto a:
 - Movilización del personal y del equipo de construcción.
 - Programa de suministro, coordinación de las fechas de entregas y el seguimiento de la fabricación.
 - Las pruebas y las inspecciones en las fábricas.
 - El transporte y las entregas en el sitio.
 - La logística de la recepción y la manutención desde el puerto de embarque hasta el almacenamiento en el sitio.
 - El programa de construcción de obra civil y montaje.

El oferente preparará un programa de trabajo en base a los hitos claves que se indican en el programa que se presenta a continuación.

LÍNEA DE TRANSMISIÓN PROGRESO – SUBESTACIÓN SAN PEDRO SULA SUR .		
No.	ACTIVIDADES (MESES)	TIEMPO EJECUCION: 24 MESES
1	Adjudicación de Contrato	
2	Preparación del diseño detallado por el Contratista	
3	Aprobación del diseño por El Contratante	
4	Fabricación y transporte al sitio de equipos y materiales	
5	Pruebas en fabrica	
6	Preparación de la ruta y los caminos de acceso a la línea	
7	Cimentaciones, torres, herrajes y accesorios de la línea	
8	Tendido y tensado de conductores y cable de guarda	
9	Pruebas y puesta en servicio de la línea	

2. Características Técnicas Garantizadas por El Contratista

a. Generales

1. El oferente deberá garantizar que, las características que se presentan en los siguientes cuadros, corresponden a las características garantizadas de cada una de las obras del contrato.
2. El oferente deberá también presentar, con su oferta, todos los documentos requeridos en las especificaciones técnicas para cada componente de la línea de transmisión.

Los cuadros que se incluyen en esta sección son:

TS-1	Conductor
TS-2	Cable de guarda de acero galvanizado
TS-3	Aisladores
TS-4	Ensamble (Conjunto) de cable de guarda de acero galvanizado
TS-5	Ensamble de los aisladores / Documentación a presentar

TS-6	Amortiguadores y varillas de armar del cable de guarda
TS-7	Espaciadores – Amortiguadores y varillas de armar (Armour Rods) del conductor.
TS-8	Presentación de planos
TS-9	Material de puesta a tierra
TS-10	Torres, Postes y Estructura autosoportada
TS-11	Fundaciones de las torres
TS-12	Organización local del Contratista

TS - 1 – CONDUCTOR

CONDUCTOR – DATOS TÉCNICOS		Proponente:
Fabricante y país de origen		
CONDUCTOR TRENZADO		
Descripción	Tipo y nombre de código	
Área de la sección	mm ²	
Hilos	Cantidad y diámetro	
Resistencia mínima a la ruptura	kg	
Diámetro exterior	mm	
Peso estándar	kg/km	
Curvas esfuerzo deformación fluencia		Incluirlo
Una curva mostrando una corriente de 60 Hz c.a. versus una subida de temperatura de 10°C a 70°C, temperatura ambiente tomada como 40°C, la velocidad del aire es 0,6 m/s (2 pies/seg) a través del conductor		Incluirlo
Módulo de elasticidad	kg/mm ²	Inicial Final
Coeficiente de expansión térmico	por °C	
Resistencia Eléctrica a 20°C	ohm/km	
Paso y dirección del cableado		
ALAMBRE COMPONENTE (ACERO)		
Diámetro y tolerancia	mm	
Área de la sección	mm ²	
Resistencia última a la tensión (promedio)	kgmm ²	
Alargamiento en 250 mm	%	
ALAMBRE COMPONENTE (ALUMNIO)		
Diámetro y tolerancia	mm	
Área de la sección	mm ²	
Resistencia última a la tensión (promedio)	kg/mm ²	
Alargamiento en 250 mm	%	
CARRETE DEL CONDUCTOR		
Designación del carrete		
Capacidad del carrete	m ³	
Diámetro de la brida	mm	
Diámetro del tambor	mm	
Ancho del carrete	mm	Interior Exterior
Diámetro del agujero del eje	mm	
Espesor de la madera protectora	mm	
Espesor del “Hub” de acero	mm	
Ancho y espesor de la cinta de acero	mm x mm	
Cantidad y tamaño de los pernos de fijación de la brida		
Tipo de madera y preservación		

Sección VI. Requisitos de las Obras

Especificaciones Técnicas para Línea de Transmisión Terna Sencilla entre SE's San Pedro Sula Sur – Progreso en 138 kV, Troncal de Línea en Doble Terna en 230kV, para Conectar SE El Sitio, Troncal Línea de Transmisión Doble Terna en 138 kV para Conectar la SE La Victoria

1637

Longitud por carrete y tolerancia m	
Peso por carrete y tolerancia kg Neto Bruto	
Plano del carrete Incluirlo	

Fecha

Firma del Contratista

TS – 2 CABLE DE GUARDA DE ACERO GALVANIZADO

CABLE DE GUARDA – DATOS TÉCNICOS		Proponente:
Fabricante y país de origen		
Descripción	Tipo y nombre de código	
Área de la sección	mm ²	
Alambres de acero	Cantidad y diámetro	
Resistencia mínima a la ruptura	kg	
Diámetro exterior	mm	
Peso estándar	kg/km	
Módulo de elasticidad kg/mm ²		Inicial Final
Coeficiente de expansión térmico	por °C	
Paso y dirección del cableado		
ALAMBRE COMPONENTE (ACERO GALVANIZADO)		
Diámetro y tolerancia	mm	
Resistencia última a la tensión (promedio)	kg/mm ²	
Alargamiento en 250 mm	%	
Peso galvanizado del recubrimiento de zinc		
CARRETE DEL CABLE GUARDA		
Designación del carrete		
Capacidad del carrete	m ³	
Diámetro de la brida	mm	
Diámetro del tambor	mm	
Ancho del carrete mm Interior Exterior		
Diámetro del agujero del eje mm		
Espesor de la madera protectora mm		
Espesor del “Hub” de acero mm		
Ancho y espesor de la cinta de acero mm x mm		
Cantidad y tamaño de los pernos de		
Fijación de la brida		
Tipo de madera y preservación		
Longitud del carrete y tolerancia m		
Peso de cada carrete y tolerancia kg Neto Bruto		
Plano del carrete Incluirlo		

Fecha

Firma del Contratista

TS - 3 - AISLADORES

AISLADORES – DATOS TÉCNICOS	Proponente:
Fabricante y país de origen	
ENSAMBLE DE SUSPENSION	
Designación ANSI	
Material – parte aislante	
Material – acoplamiento tipo bola y rótula	
Material – dispositivo de cerrado (chaveta)	
Diámetro nominal del disco mm	
Diámetro nominal de la bola mm	
Espaciamento de la unidad mm	
Distancia de fuga mínima mm	
Resistencia combinada electromecánica kN	
Prueba mecánica de rutina kN	
Capacidad de frecuencia industrial – seco kV	
Capacidad de frecuencia industrial – húmedo kV	
Capacidad de voltaje de impulso – seco kV	
Perforación mínima kV	
Plano del aislador Incluirlo	
ENSAMBLE DE ANCLAJE	
Designación IEX	
Material – parte aislante	
Material – acoplamiento tipo bola y rótula	
Material – dispositivo de cerrado (chaveta)	
Diámetro nominal del disco mm	
Diámetro nominal de la bola mm	
Espaciamento de la unidad mm	
Distancia de fuga mínima mm	
Resistencia combinada electromecánica kN	
Prueba mecánica de rutina kN	
Capacidad de frecuencia industrial – seco kV	
Capacidad de frecuencia industrial – húmedo kV	
Capacidad de voltaje de impulso – seco kV	
Perforación mínima kV	
Plano del aislador Incluirlo	

Fecha

Firma del Contratista

TS - 4 - ENSAMBLE (CONJUNTO) DE CABLE DE GUARDA DE ACERO GALVANIZADO Y OPGW

ENSAMBLE (CONJUNTO) DE CABLE DE GUARDA DE ACERO GALVANIZADO	Proponente:
Datos Técnicos	
Fabricante y país de origen	
SUSPENSION	
Grapa de suspensión - Rango de diámetro mm	
Grapa de suspensión - Plano	Incluirlo
Grapa de suspensión - Resistencia al deslizamiento kN	
Grapa de suspensión - Material	
Peso total del conjunto kg	
Resistencia mecánica mínima kN	
Plano del conjunto	Incluirlo
ANCLAJE	
Peso total del conjunto kg	
Resistencia mecánica mínima kN	
Longitud del ensamble mm	
Plano del conjunto	Incluirlo

Fecha

Firma del Contratista

TS - 5 - ENSAMBLE DE LOS AISLADORES

ENSAMBLE DE AISLADORES DATOS TÉCNICOS	Proponente:
Fabricante y país de origen	
SUSPENSION	
Tipo de aislador	
Cantidad de aisladores por ensamble	
Distancia total de fluencia mm	
Largo total mm	
Voltaje de descarga para frecuencia industrial – positivo kV	
Voltaje de descarga para frecuencia industrial – negativo kV	
Voltaje de descarga para frecuencia industrial - seco kV	
Voltaje de descarga para frecuencia industrial – húmedo kV	
Resistencia mecánica mínima kN	Incluirlo
Grapa de suspensión - rango de diámetro mm	Incluirlo
Grapa de suspensión - plano	
Grapa de suspensión - resistencia al deslizamiento kN	Incluirlo
Plano del ensamble	
ANCLAJE	
Tipo de aislador	
Cantidad de aisladores por ensamble	
Distancia total de fluencia mm	
Largo total mm	
Voltaje de descarga para frecuencia Industrial – positivo kV	
Voltaje de descarga para frecuencia Industrial – negativo kV	
Voltaje de descarga para frecuencia Industrial – seco Kv	
Voltaje de descarga para frecuencia Industrial – húmedo kV	
Resistencia mecánica mínima kN	
Plano del aislador Incluirlo	
Planos detallados mostrando dimensiones y características de los aisladores	
Planos detallados mostrando dimensiones, pesos, números de marca y valores de resistencia mecánica de los aisladores y accesorios para aisladores.	

ENSAMBLE DE AISLADORES DATOS TÉCNICOS	Proponente:
Planos detallados mostrando vistas del ensamble completo con dimensiones generales, pesos y resistencia y lista de materiales identificando partes por número de marca para accesorios de aisladores	
Certificados de ensayos tipo y datos de ensayo para el tipo de aisladores ofrecidos o similares. Los certificados deben ser emitidos por un laboratorio de ensayos independiente de reputación internacional reconocida.	
Certificación de que los mismos aisladores han sido vendidos a clientes extranjeros por al menos 350.000 unidades, con funcionamiento exitoso para al menos 230 kV y 5 años de uso.	
Lista de al menos 5 compradores extranjeros de estos aisladores, incluyendo fecha de suministro, cantidades, nombre completo y dirección completa del proveedor y del contacto.	
Lista de los ensayos estándar en fábrica hechos de acuerdo con las pruebas de conformidad y ensayos de rutina establecidos en el estándar de referencia.	

Fecha

Firma del Contratista

TS - 6 - AMORTIGUADORES Y VARILLAS DE ARMAR DEL CABLE DE GUARDA

AMORTIGUADORES DEL CABLE DE GUARDA		Proponente:
DATOS TECNICOS		
Fabricante y país de origen		
No. de referencia del plano y/o del catálogo		
Procedimiento de instalación Incluirlo		
Diámetro del conductor mm		
Peso total de cada amortiguador kg		
Diámetro de los pesos balanceados mm		
Longitud de los pesos balanceados mm		
Peso de los pesos balanceados kg		
Tolerancia de los pesos balanceados %		
Resistencia al deslizamiento del cable kg mensajero de acero		
Resistencia mecánica y resistencia de kg Amortiguación		
Frecuencia natural:	a) Superior c/s	
	b) Inferior c/s	
VARILLAS DE ARMAR DEL CABLE DE GUARDA DE ACERO GALVANIZADO		Proponente:
DATOS TÉCNICOS		
Fabricante y país de origen		
No. de referencia del plano y/o del catálogo		
Procedimiento de instalación (Incluirlo)		
Cantidad de varillas por conjunto		
Diámetro de la varilla	mm	
Largo de la varilla	mm	
Peso de la varilla	kg	

Fecha

Firma del Contratista

TS - 7 - ESPACIADORES – AMORTIGUADORES Y VARILLAS DE ARMAR (ARMOUR RODS) DEL CONDUCTOR

ESPACIADORES – AMORTIGUADORES DEL CONDUCTOR		Proponente:
DATOS TÉCNICOS		
Fabricante y país de origen		
No. de referencia del plano y/o del catálogo		
Procedimiento de instalación Incluirlo		
Diámetro del conductor	mm	
Peso total de cada amortiguador	kg	
Tabla del número de amortiguadores por vano		Incluirlo de 100 hasta 1000 metros
Resistencia mecánica compresión		
Pruebas de tipo		Incluirlo
VARILLAS DE ARMAR EL CONDUCTOR		Proponente:
DATOS TÉCNICOS		
Fabricante y país de origen		
No. de referencia del plano y/o del catálogo		
Procedimiento de instalación		Incluirlo
Cantidad de varillas por conjunto		
Diámetro de la varilla	mm	
Largo de la varilla	mm	
Peso de la varilla	kg	

Fecha

Firma del Contratista

TS - 8 - PRESENTACION DE PLANOS

Planos de ensamble de amortiguadores y de accesorios terminales por compresión, incluyendo las instrucciones de instalación.	Incluirlo
Planos detallados de todos los accesorios, mostrando dimensiones, pesos, números de marca y valores de resistencia.	Incluirlo
Planos de los espaciadores – amortiguadores incluyendo las instrucciones de instalación.	Incluirlo

Fecha

Firma del Contratista

TS - 9 - MATERIAL DE PUESTA A TIERRA

MATERIAL DE PUESTA A TIERRA	Proponente:
VARILLA ESTÁNDAR DE PUESTA A TIERRA	
Fabricante y país de origen	
Longitud nominal mt	
No. de plano y/o de catálogo	
Material	
Espesor de recubrimiento y tolerancia mm	
Diámetro exterior y tolerancia mm	
Tolerancia en longitud mm	
Peso por pieza kg	
ALAMBRE DE CONEXIÓN DE TIERRA	
Fabricante y país de origen	
Diámetro nominal mm	
Material	
Conductividad %IX	
Longitud por carrete y tolerancia m	
Peso por carrete y tolerancia kg	

Fecha

Firma del Contratista

TS - 10 – TORRES**TORRES DE ACERO**

TORRES DE ACERO GALVANIZADO		Proponente:	
Nombre y país de fabricación de la torre		1. 2. (si lo hay)	
Ubicación de las plantas de fabricación de torres		1. 2. (si lo hay)	
Ubicación de la planta de galvanizado y capacidad anual de producción			
Material			
Descripción	Norma aplicable		Fabricante y país de origen
	Acero estructural	Acero estructural de alta resistencia	
Formas laminadas			
Placas			
Pernos y tuercas de conexión			
Dispositivos de cerrado			
Escalones y tuercas			
Arandelas de presión			
Barras de anclaje			
Galvanizado – Torre			
Estándar			
Peso de la capa de Zinc	g/m ²	Espesor 6 mm y menos Promedio mínimo....	Espesor más de 6 mm Promedio mínimo....
Indicar el tipo acero y norma de las piezas de la torre			
Método de recubrimiento		galvanizado en caliente	
Carga de ruptura		(kN)	
Galvanizado – Pernos, Tuercas y Contratueras			
Estándar			
Peso de la capa de Zinc	g/m ²	Espesor 6 mm y menos Promedio mínimo....	Espesor más de 6 mm Promedio mínimo....
Método de recubrimiento para pernos -		galvanizado en caliente	- otro
Método de recubrimiento para tuercas y contratueras		galvanizado en caliente	- otro
Hilos en las tuercas		fileteado antes de	fileteado después de
Fileteado de las tuercas después del galvanizado			
Indicar el tipo acero y norma			
Galvanizado – Arandelas de presión			
Estándar			
Método de recubrimiento		galvanizado en caliente	otro
		Espesor < 4.76 mm	4.76 mm ___ espesor ___

TORRES DE ACERO GALVANIZADO		Proponente:	
Peso del recubrimiento de zinc	g/m ²	Promedio mínimo	Promedio mínimo
Planos de la torre para cada tipo de torre		Planos a incluir	
Peso de torre para cada altura y cada tipo de torre		Tablas a incluir	

Fecha

Firma del Contratista

TS - 11 – POSTES METALICOS AUTOSOPORTADOS

A. POSTES METALICOS AUTOSOPORTADOS

POSTES METALICOS SECCIONADOS AUTOSOPORTADOS			
CARACTERISTICAS GENERALES			
1.0	Generales	Descripción	Garantizado
1.1	Nombre y país de fabricación de los Postes		
1.2	Ubicación de la planta de fabricación de Postes		
1.3	Forma		
1.4	Longitud Total	(mts)	
1.5	Suministro de pernos de escala con sus accesorios de sujeción y abrazaderas ya sea en la estructura o en el poste.	Incluye	Si _____, No _____
1.6	Longitud Enterrada	(mts)	
1.7	Carga Nominal de Poste	(kN)	
1.8	Carga de Ruptura	(kN)	
1.9	Peso total del poste	(lb)	
1.10	Tipo de clase	(k)	
1.11	Suministro del cable y accesorios de acople y conectores para el sistema de aterrizaje.	Incluir	Si _____, No _____
1.12	Incluye ménsula metálica, y argollas para el montaje y mantenimiento	incluir	
1.13	Suministrar la brida de acero, especificaciones técnicas de la brida, pernos, arandelas, contratueras y otros accesorios requeridos.	Incluye	Si _____, No _____
2.0	Características Seccion No.1		
2.1	Diametro de seccion superior	(mm) ft	
2.2	Diametro de seccion inferior	(mm) ft	
2.3	Peso aproximado	kG (lb)	
3.	Características Seccion No.2		
3.1	Diametro de seccion superior	(mm) ft	
3.2	Diametro de seccion inferior	(mm) ft	
3.3	Peso aproximado	kG (lb)	
4.0	Características Seccion No.3		

4.1	Diametro de seccion superior	(mm) ft	
4.2	Diametro de seccion inferior	(mm) ft	
4.3	Peso aproximado	kG (lb)	
5.	Tolerancias		
5.5	Longitud	m (ft)	
5.6	Peso	kG (lb)	
5.7	Seccion	(mm) ft	
5.8	Agujeros	(mm) ft	
5.9	Curvatura	(mm) ft	
6.0	Galvanizado del poste metálico y ménsula		
6.1	Peso de la capa de Zinc, Indicar espesores en mm o pulgs.		
6.2	Método de recubrimiento		
6.3	Especificar Tipo de acero y norma.		
7.0	Galvanizado de tuercas, tornillos, brida, arandelas		
7.1	Peso de la capa de Zinc, Indicar espesores en mm o pulgs.		
7.2	Método de recubrimiento		
7.3	Especificar Tipo de acero y norma.		
8.0	Otras características		
8.2	Sistema de conexión a tierra		
8.3	Factor o coeficiente de seguridad		
8.4	Marca de Empotramiento		
8.5	Placa de identificación		
8.6	Normas aplicables		
8.7	Incluir detalle de dibujos, procedimiento del montaje		

B. POSTES DE CONCRETO AUTOSOPORTADOS**LLENAR ESTE FORMATO PARA CADA UNO DE LOS POSTES AUTOSOPORTADOS**

POSTES DE CONCRETO SECCIONADOS AUTOSOPORTADOS			
Postes de Concreto Centrifugado y Pretensados			
1.0	Generales	Descripción	Garantizado
1.1	Nombre y país de fabricación de los Postes		
1.2	Ubicación de la planta de fabricación de Postes		
1.3	Tipo	Concreto pretensado centrifugado	Si _____, No _____
1.4	Forma		
1.5	Longitud Total	(mts)	
1.6	Suministro de pernos de escala con sus accesorios de sujeción y abrazaderas ya sea en la estructura o en el poste.	Incluye	Si _____, No _____
1.7	Longitud Enterrada	(mts)	
1.8	Carga Nominal de Postes	(kN)	
1.9	Carga de Ruptura	(kN)	
1.10	Peso total del poste	(lb)	

Sección VI. Requisitos de las Obras

Especificaciones Técnicas para Línea de Transmisión Terna Sencilla entre SE's San Pedro Sula Sur – Progreso en 138 kV, Troncal de Línea en Doble Terna en 230kV, para Conectar SE El Sitio, Troncal Línea de Transmisión Doble Terna en 138 kV para Conectar la SE La Victoria

1649

1.11	Tipo de clase	(k)	
1.12	Suministro del cable y accesorios de acople y conectores para el sistema de aterrizaje.	Incluye	Si _____, No _____
1.13	Suministrar la brida de acero, especificaciones técnicas de la brida, pernos, arandelas, contratueras y otros accesorios requeridos.	Incluye	Si _____, No _____
2.0	Características Seccion No.1		
2.1	Diametro de seccion superior	(mm) ft	
2.2	Diametro de seccion inferior	(mm) ft	
2.3	Peso aproximado	kG (lb)	
3.	Características Seccion No.2		
3.1	Diametro de seccion superior	(mm) ft	
3.2	Diametro de seccion inferior	(mm) ft	
3.3	Peso aproximado	kG (lb)	
4.0	Características Seccion No.3		
4.1	Diametro de seccion superior	(mm) ft	
4.2	Diametro de seccion inferior	(mm) ft	
4.3	Peso aproximado	kG (lb)	
5.0	Tolerancias		
5.1	Longitud	m (ft)	
5.2	Peso	kG (lb)	
5.3	Seccion	(mm) ft	
5.4	Agujeros	(mm) ft	
5.5	Curvatura	(mm) ft	
6.0	Otras características		
6.1	Resistencia del concreto	PSI	
6.2	Sistema de conexión a tierra		
6.3	Factor o coeficiente de seguridad		
6.4	Marca de Empotramiento		
6.5	Placa de identificación		
6.6	Normas aplicables	ACI318, ASPE/PCI, ASTM: C33,C39,C40,A82, C97,C150,A421, ISO-90001	
6.7	Incluir detalle de dibujos, procedimiento del montaje		

Fecha

Firma del Contratista

TS - 12 - ORGANIZACIÓN LOCAL DEL CONTRATISTA

DESCRIPCION	CANTIDAD
Grupo de Supervisores • Ingenieros Supervisores • Técnicos • Jefe de Cuadrilla	
Número de equipos para levantamiento Topográfico.	
Cantidad máxima de trabajadores locales a ser utilizados.	
Número estimado de cuadrillas para la limpieza de la ruta.	
Estimación de kms de ruta limpiada por mes.	
Número estimado de cuadrillas para trabajos de excavación.	
Número estimado de cuadrillas para trabajos de fundación.	
Número estimado de fundaciones instaladas por mes.	
Número estimado de cuadrillas para la erección de torres.	
Número estimado de torres erigidas por mes.	
Número estimado de cuadrillas para tendido de los conductores.	
Estimación de kms de línea tendida por mes.	

Fecha

Firma del Contratista

Listado de los Subcontratistas Propuestos

El oferente describirá, a continuación, el alcance de los trabajos que cada subcontratista realizará en el proyecto objeto de esta Licitación. El Licitador detallará la experiencia y trabajos similares realizados por los subcontratistas.

Fecha

Firma del Contratista

a. Origen de los Bienes

Detallar a continuación el origen y suministrador de los bienes ofertados
DESCRIPCION ORIGEN PORCENTAJE
(Especificar) (%)

Fecha

Firma del Contratista

SECCIÓN 20.

REQUERIMIENTOS DE MONTAJE Y PUESTA EN SERVICIO PARA LAS SUBESTACIONES ELÉCTRICAS Y FORMAS DE PAGOS

I. MONTAJE Y PUESTA EN SERVICIO DE LAS SUBESTACIONES

1. EMPAQUE, MONTAJE E INSTALACIÓN

A. Empaque

Toda pieza eléctrica o pieza mecánica delicada sujeta a daños por humedad, deberá empacarse en recipientes metálicos sellados herméticamente, en sobres plásticos, o en otros recipientes aprobados dentro de sus respectivas cajas de empaque, con todas las superficies maquinadas cubiertas con capas pesadas de pintura anti-corrosiva. Esto aplica cuando las envolturas originales con que fue enviada por el fabricante han sido removidas por cualquier motivo.

Se deberá marcar claramente cada recipiente e identificar su contenido para un almacenaje correcto. Las cajas que deben mantenerse en posición vertical, se deben marcar con flechas de tamaño adecuado y fácilmente visible señalando la parte que permanecerá hacia arriba.

B. Montaje e Instalación Eléctrica

Todas las piezas de equipo que serán ensambladas en el sitio deberán conectarse por medio de tornillos y pernos, no se aceptará soldadura excepto para accesorios y donde expresamente esté establecido.

El Contratista debe suministrar todas las herramientas y equipo normales necesarios para el montaje.

2. MATERIALES

A. Materiales

Todos los pernos, arandelas, tuercas y otros accesorios menores que vayan a ser suplidos por el Contratista deberán apegarse al menos a las siguientes especificaciones:

ASTM A-394; ASTM A-284 Grado C; ASTM B-143 Aleación 1B ó 2B.

Los materiales y accesorios no especificados se adaptarán a las especificaciones de ASTM publicados más recientemente referentes a la clase o el tipo de esos materiales. Cuando se usen otras normas, el Contratista indicará el equivalente entre los materiales usados y el ASTM correspondiente, para aprobación de ENEE.

B. Tensiones de Trabajo Permisibles

A menos que se especifique lo contrario, las tensiones máximas permisibles funcionando bajo las condiciones más críticas no excederán los valores especificados a continuación:

a) Piezas Sometidas a Cargas Estáticas

50% del límite de elasticidad ó 30% de la última resistencia de tensión si resultara un valor menos de este.

b) Piezas Sometidas a Cargas Variables

30% del límite de elasticidad ó 30% de la última resistencia de tensión si resultara un valor menor de este.

B. Pruebas en los Materiales

Se harán pruebas del material usado por el Contratista para verificar la correspondencia de las características de material con las establecidas en estas especificaciones técnicas.

D. Mano de Obra**a) General**

Todos los equipos, materiales y accesorios deberán ser manejados e instalados por personal técnico calificado usando las técnicas de construcción más adecuadas.

b) Herramientas

Para cada una de las actividades deberán usarse las herramientas adecuadas y en la forma correcta. No se deberá usar en herramientas de torsión, más palanca que la propia de la herramienta; deberán usarse herramientas con torquímetro para el ajuste final de tuercas. El alineamiento de agujeros de dos ó más piezas que se juntan no deberá hacerse usando la fuerza bruta, como palancas, gatas u otros medios que dejarían esas piezas sometidas a esfuerzos indebidos. Deberán tenerse herramientas suficientes en número y calidad en cada sitio de trabajo.

c) Soldadura

Donde sea necesario usar trabajo de soldadura, los procedimientos de soldadura deberán ser los apropiados para asegurar juntas de completa penetración; libres de defectos internos y externos. Las orillas de las juntas deben biselarse, y todas las superficies de aplicación deben estar completamente limpias.

En la construcción se usarán solamente soldadores y procedimientos de soldadura aprobados. Los soldadores a criterio de ENEE, podrán ser sometidos a pruebas de calificación.

3. EQUIPO ELÉCTRICO**A. General**

El montaje del equipo eléctrico para alto voltaje será completo al grado necesario para poner la Subestación en condiciones de operación satisfactoria, con todo el equipo completamente conectado e interconectado con interruptores de operación, entrelazos, señalización, alarmas e instrumentos de medición.

El Contratista deberá suministrar cualquiera de los artículos menores (como pernos, arandelas, tuercas, etc.), que sean necesarios.

Todas las estructuras metálicas del equipo eléctrico deberán conectarse en forma segura con el sistema general de aterrizaje de acuerdo con las Normas estipuladas.

4. TRATAMIENTO DE SUPERFICIES

A. Normas para Preparación de Superficies para Pintura

Toda superficie metálica a ser pintada, deberá limpiarse primero, para remover de ésta aún donde el acceso es difícil, herrumbre, óxidos, gotas de soldadura e incrustaciones de cualquier naturaleza. Finalmente deberán limpiarse las superficies de todo polvo y secarlas con un chorro de aire comprimido.

Toda superficie maquinada que tenga defectos o imperfecciones superficiales será tratada con un material de relleno para dejar las superficies limpias y lisas. Después de dicho tratamiento y de la última mano de pintura no será visible ningún defecto superficial.

B. Aplicación de Pintura-Normas Generales

Las diversas pinturas a ser usadas serán de un tipo y calidad aprobados. El párrafo que indica **Descripción del Número de Capas a ser Usadas** describe la secuencia de pintura a seguir. Las superficies a ser pintadas se limpiarán como se especifica en el párrafo **Normas para Preparación de Superficies para Pintura** antes de pintarlas.

No se aplicará ninguna pintura al aire libre en la presencia de polvo, lluvia, neblina, rocío, o en cualquier situación que las superficies podrían estar húmedas.

El intervalo entre capas sucesivas de pintura será lo suficiente para permitir que la primera capa esté totalmente seca para estar en un estado ideal para recibir la segunda capa. El tiempo de secado deberá ser el exigido por el fabricante de la pintura.

El color de capas sucesivas de pintura será lo suficiente diferente para permitir una identificación fácil de la secuencia de pintura de superficies para propósitos de control.

La película de pintura debe adherirse perfectamente a la superficie pintada.

C. Descripción del Número de Capas a ser Usadas

Toda pintura debe ajustarse a normas reconocidas y producidas por fabricantes conocidos. Se seguirán las instrucciones del fabricante al aplicarse la pintura.

El número de capas de pintura será el siguiente:

a) Tipos de Pintura a ser Usados

➤ Para superficies de madera:

- i - 2 capas de cresota blanca
- ii- 1 capa de imprimante Pratt and Lambert "61" o equivalente.

- Para superficies de mampostería y de concreto:

Dos capas de pintura de aceite, de color aprobado por la ENEE.

- Superficies de acero no galvanizado

i- 2 capas de pintura roja de plomo anticorrosivo.

ii- 2 capas de pintura de acabado, color munsel No.5.5/0

D. Espesor de Capas Aplicadas

El espesor completo de la película de pintura aplicada no será menor que los siguientes valores.

Para pintura consistiendo de:

	4 capas aplicada	2 capas aplicadas
En superficies lijadas.	Micron 80	Micron 50
En superficies Cepilladas.	Micron 90	Micron 55

E. Garantías

El período de garantía del trabajo de pintura será de un año. Durante este tiempo será responsabilidad del Contratista la reparación sin cargos a la ENEE, de todo trabajo de pintura que muestre defectos tales como, decoloración, burbujas, oxidación, etc.

5. PLANOS

Estos planos darán una comprensión completa de los principios de operación como también los detalles de construcción de los componentes.

La simbología usada será de acuerdo con las normas ANSI.

Al completar el trabajo, el Contratista entregará a la ENEE un juego completo de planos mostrando la instalación "Tal como se construyó", con la debida atención a todos los detalles eléctricos, mecánicos y civiles. Estos planos serán reproducibles, además, el Contratista entregará cuatro (4) copias de tal original

Los planos estarán en el Idioma Español.

6. MONTAJE DE OBRAS CIVILES

6.1 General

El sitio donde se construirán todas las instalaciones electromecánicas será entregado al Contratista para que

inicie los trabajos de terracería ó excavación pertinentes para el montaje de todas las facilidades permanentes que están comprendidas en la obra.

6.2 EXCAVACIÓN

A. Alcance

Esto comprende la realización de todo trabajo relacionado con la excavación requerida para las obras permanentes.

El trabajo incluye todas las excavaciones mostradas en los planos u ordenadas durante el progreso de las obras, la limpieza y el desencape.

B. Requisitos

El Contratista suministrará toda la mano de obra y equipo necesario para excavar y eliminar el material excavado excedente en las áreas indicadas por la supervisión.

C. Dimensiones, Inclinaciones y Pendientes

Las excavaciones se realizarán según la longitud, anchura y profundidad mostradas en los planos u ordenadas por la supervisión. Las inclinaciones y pendientes, como se muestran en los planos o como ordena la supervisión, serán estrictamente observadas, evitando cualquier sobre-excavación.

D. Recortes y Nivelación

Se recortará y nivelará el fondo de toda excavación de acuerdo con los planos y satisfacción de la supervisión. El fondo de las zanjas será apisonado antes de poner el concreto u otro material.

E. Terrenos poco Sólidos

Si el Contratista encontrara parcelas de terreno poco sólido durante el progreso de la obra, inmediatamente deberá llamar la atención del Ingeniero Supervisor y excavar hasta la profundidad que se le indique.

F. Sobre-Excavación

Se evitará la sobre-excavación en tanto sea posible, la excavación no se profundizará más excepto en aquellas zonas donde se encuentran cantos rodados, terreno poco sólido o donde la ENEE ordenara la remoción de material inestable. Cualquier sobre-excavación realizada por el Contratista por cualquier razón o propósito excepto en los casos anteriores será rellenada, donde sea requerida, con concreto u otro material aprobado totalmente compactado o como ordene la ENEE.

G. Excavación en Presencia de Agua

El Contratista tomará todas las precauciones y medidas necesarias para prevenir que lluvia u otra agua superficial entre a las zanjas u otras áreas de excavación. Se le requerirá al Contratista proveer suficientes bombas y aparatos para mantener la excavación limpia del agua que pudiera entrar a las obras.

H. Maderaje y Apoyos Temporales

Se le requerirá al Contratista proveer todo el material y otros apoyos necesarios para asegurar los lados de las zanjas y otras excavaciones y ser responsable de su seguridad. Se removerán todo maderaje y apoyos temporales al rellenar las zanjas o después de completada la estructura necesaria para el soporte de suelo.

I. Derrumbes

Se le requerirá al Contratista tomar todas las precauciones necesarias para evitar derrumbes durante las operaciones de excavación y fundición del concreto.

J. Material Excavado

Se permitirá el uso del material excavado apropiado, como material de relleno, previa aprobación de la supervisión.

Todo el material excavado, que en la opinión de la supervisión no sea apropiado para material de relleno, será trasladado a las áreas de evacuación aprobadas por la supervisión. Los sitios de excavación que utilizará el Contratista deberán estar aprobados por los entes correspondientes, tal como el gobierno municipal respectivo. ENEE deberá conocer estas aprobaciones.

6.3 RELLENO

A. Alcance

La obra comprendida en esta sección consiste en suministrar todo el material, mano de obra y equipo para realizar toda operación de suministro, colocación y compactación de relleno en excavaciones de cimientos, suministro de agua y sanitarias y otras áreas donde sea requerido.

B. Material

Todo material, arena o cualquier otro tipo cohesivo, especificado en los planos para relleno será de una calidad aprobada y se obtendrá de las excavaciones requeridas o de áreas de préstamo, en cualquier caso, con aprobación de la supervisión.

C. Mano de Obra

No se colocará el relleno en cimientos, zanjas, pozos, etc. hasta que la obra haya sido inspeccionada y aprobada.

Se colocará con cuidado el relleno alrededor de alcantarillas, cañerías principales y otras líneas de conducción de manera que no sean dañadas ni desplazadas las tuberías. Relleno en contacto con las tuberías será libre de rocas. El relleno alrededor de tubería de servicio será de material arenoso.

El relleno será compactado a su óptimo contenido de humedad ($\pm 2\%$) en capas no mayores de 15 cms., a una densidad óptima del 90%. La compactación será realizada por tractores, rodillos de llantas de hule y/o apisonadoras mecánicas de relleno.

Donde sea probable que haya presión no balanceada de terreno temporal antes de colocar el piso, el Contratista suministrará y colocará refuerzos y apuntalamientos temporales necesarios para contrarrestar la presión consecuente del relleno. Se dejarán los refuerzos y apuntalamientos en su sitio hasta que la supervisión apruebe su eliminación.

La última capa del "relleno bajo piso" será de 20 cm. de piedra triturada limpia o de grava aprobada.

El relleno de piedra de los cimientos será de piedras trituradas con elementos bien graduados y aprobados por la supervisión.

El porcentaje de piedras con un diámetro menor de 15 cm. no será más del 5% del peso.

6.4 CONCRETO

A. Alcance

Esta sección cubre la ejecución de todo el concreto y operaciones de concretización requeridos para completar la obra.

B. Requisitos

Se le requerirá al Contratista:

- a. Proveer todo el material, mano de obra y equipo necesario para fabricar, colocar, curar y proteger el concreto mostrado en los planos o como se les dirija.
- b. Construir, colocar y quitar las formas
- c. Suministrar, colocar y retener firmemente todo material embebido.
- d. Diseñar la mezcla de concreto
- e. Preparar y probar los cilindros de concreto

C. Composición

El concreto será compuesto de cemento Pórtland, agua, arena y agregados gruesos. El contenido de agua de toda mezcla de concreto será el mínimo necesario para producir una mezcla trabajable. Las mezclas de concreto serán diseñadas por el Contratista y sometidas a la aprobación de la supervisión. Se les puede requerir el uso de un agente inclusor de aire en la mezcla. No se le hará pago adicional al Contratista por incorporar el ingrediente en el concreto.

D. Cemento Pórtland

El cemento será almacenado en una estructura aprobada a prueba de intemperie, seca y con buena ventilación con provisiones adecuadas para la prevención de absorción de humedad. Todo almacén tendrá fácil acceso para inspección e identificación. No se usará ningún cemento con más de cuatro meses de almacenaje a menos que una prueba demuestre que sea satisfactorio.

E. Arena

El término arena es usado para designar un agregado en el cual el tamaño máximo de las partículas sea 3/16". Consistirá de arena natural, arena fabricada o una combinación de arenas naturales y fabricadas.

La arena consistirá de fragmentos de roca, durable, denso, duros y será libre de toda pella de arcilla y material orgánico.

F. Agregados Gruesos

El término agregado es usado para designar un agregado relativamente bien graduado de 3/16" hasta 1-1/2". El agregado grueso para concreto será de grava natural o roca triturada o mezclas de grava natural y roca triturada. El agregado grueso será de fragmentos de rocas, durables, densos, duros y no tendrá pellas de arcilla, partículas de polvo, materia orgánica y otras sustancias dañinas.

G. Mezcla de Concreto

Se mezclará el concreto en mezcladoras impulsadas por potencia motorizada. Se mezclará todo concreto completamente hasta que tenga una apariencia uniforme con todos sus ingredientes distribuidos uniformemente. No se permitirá la sobre mezcla excesiva que requiera la adición de agua para mantener la consistencia requerida.

H. Transporte

El concreto será transportado de la mezcladora a las formas tan rápidamente como sea posible por métodos preventivos de segregación o pérdida de ingredientes. No se descargará el cemento desde una altura mayor de 1.5 mts. a menos que se suministre el equipo adecuado para prevenir la segregación. Se permitirá el bombeo de concreto. No se permitirá el transporte de concreto por medio de fajas o rampas. La adición de agua extra durante y después del transporte no será permitida. El Contratista asegurará que esta operación sea realizada con la mayor rapidez posible sin cualquier reducción en la consistencia de la mezcla.

I. Colocación

Antes de colocar el concreto el Contratista deberá limpiar y apisonar el fondo de la excavación y depositará una capa de grava o concreto de limpieza. Todas las zanjas estarán libres de material flojo y suelto, y agua antes de colocar el concreto.

El Contratista avisará a la ENEE cuando se realizará la colocación del concreto. Se obtendrá la aprobación de la ENEE antes de empezar la colocación del concreto. No se permitirá la colocación del concreto cuando, a criterio de la ENEE, las condiciones no permitan una correcta colocación. A menos que se apruebe lo contrario, la colocación de concreto en el sitio no se realizará sino en la presencia de un inspector debidamente autorizado de la ENEE.

Antes de solicitar permiso para la colocación del concreto, el Contratista asegurará que el centro y los moldes están en posición segura, todos los refuerzos estén correctamente colocados, todos los materiales eléctricos y mecánicos estén puestos y asegurados en posición. El Contratista asegurará que la limpieza de formas y los refuerzos estén hechos correctamente. No se le permitirá al Contratista colocar el concreto, si no se han cumplido las condiciones anteriores.

El concreto será depositado, en tanto sea práctico, en su posición final sin agregación, re-manejo o flujo. La colocación será continua hasta que se haya completado la sección. Se colocará el concreto en capas horizontales no mayores de 30 cm. Cada capa estará regada y vibrada hasta que el concreto esté totalmente consolidado. La superficie de cada capa quedará áspera para la capa sucesiva, que será colocada antes de fraguarse la anterior.

J. Consolidación del Concreto

El concreto será consolidado con la ayuda de vibradores tipo inmersión de impulsión neumático o eléctrica.

Cada capa de concreto será consolidada a la máxima densidad práctica para que esté libre de bolsas de agregados gruesos y cerrados herméticamente contra las superficies de materiales embebidos.

Al consolidar cada capa de concreto, se le permitirá a la cabeza vibradora penetrar y revibrar la porción superior de la capa inferior. La vibradora será operada en una posición casi vertical y se le permitirá a la cabeza vibradora penetrar bajo la acción de su propio peso. Se evitará una vibración excesiva causante de segregación y lactancia y tendiente a traer a la superficie una cantidad excesiva de agua.

K. Condiciones Especiales

a) Lluvia.

No se le permitirá al Contratista colocar concreto en espacios abiertos mientras llueve. Si lloviera mientras se realiza la colocación de concreto, el Contratista cubrirá el concreto ya colocado con cobertores de polietileno u otro material impermeable. Se reiniciará la colocación si la lluvia cesa antes de fraguarse el concreto. Si no cesara la lluvia antes de fraguarse el concreto, se parará la operación de colocación del concreto y la junta fría así obtenida será tratada como junta de construcción. Si a criterio de la supervisión la junta fría pone en peligro la estructura, el Contratista removerá el concreto ya colocado o realizará las reparaciones que se le indiquen.

b) Concretización Bajo Agua.

No se permitirá la colocación de concreto bajo agua. Si tal operación fuera inevitable, el Contratista realizará

la operación con métodos y materiales aprobados por la supervisión.

c) Avería de la Planta.

Si la mezcladora u otra planta del Contratista se avería mientras se realiza la colocación del concreto, el Contratista tratará de lograr una junta fría como se indica en esta sección.

d) Centrado y Formas.

Todo tablero y molde será adaptado a la estructura en todo aspecto y al acabado de superficie requerido del concreto. La obra de maderaje para paredes, paneles, tirantes, vigas, viguetas y otras partes será de una clase, resistencia y espesor que evitará deflexión, alabeo y permanecerá rígido y fiel a línea y nivel. Toda junta ya sea oblicua o metrada se hará cuidadosamente y correctamente.

Las caras de los tableros en contacto con el concreto serán aceitados para prevenir la adhesión del concreto a ellos, y para facilitar su eliminación sin dañar el concreto. Todo diseño de forma será sometido a la supervisión para su aprobación.

Las varillas metálicas embebidas usadas para mantener las formas permanecerán embebidas y deberán terminar a no menos de 5 cm. dentro de las caras formadas del concreto. Los sujetadores embebidos al final de los amarres serán tales que al quitarlos quedarán agujeros de forma regular.

Los agujeros en caras permanentemente expuestos al aire o agua serán rellenados con mortero 1:2 1/2, colocado muy seco y en capas por medio de martillo y un taco de madera dura.

L. Eliminación de Formas

En general, las formas serán removidas en cuanto sea práctico para evitar cualquier retraso en la curación y reparación de imperfecciones superficiales, pero en ningún caso serán removidos antes de que el concreto haya desarrollado suficiente resistencia y que la supervisión haya dado su permiso. A menos que se apruebe lo contrario en el sitio, el intervalo de tiempo entre la colocación del concreto y la eliminación de formas será el siguiente:

Columnas	5 días
Vigas	10 días
Losas	10 días

Las formas serán removidas con cuidado para evitar cualquier daño al concreto. Cualquier concreto dañado al remover las formas será reparado por el Contratista como sea exigido por la supervisión.

M. Pruebas y Control de Calidad de Concreto

Todo concreto puesto en varias estructuras estará sujeto a pruebas de cilindros de concreto de 6" (15 cm.) en radio y 12" (30 cm.) de altura tomadas de la mezcla lista para colocación. Tales cilindros serán preparados por el Contratista en presencia del inspector autorizado de la supervisión.

Se tomarán tres cilindros a la vez. El Contratista preparará estos cilindros cuando se le requiera, sin embargo,

la obtención de estos cilindros no será más de un conjunto de 3 por cada 50 metros cúbicos de concreto colocado en las estructuras. Se prepararán los cilindros en moldes de metal u otro material apropiado en la manera requerida por la supervisión. Durante la colocación del concreto, la supervisión o su representante autorizado pueden solicitar la realización de cualquier otra prueba rutinaria, es decir prueba de peso unitario, etc. El Contratista proveerá toda mano de obra, materia y equipo para la realización de cada prueba. Los agregados gruesos y finos estarán sujetos a pruebas de calidad y graduación. Se considera que todo costo de preparar cilindros o realizar otras pruebas está incluido en los precios del contrato y no se hará ningún pago adicional al Contratista.

No más del 10% de las muestras probadas para cualquier estructura tendrá una resistencia menor que la resistencia compresiva mínima dada en las especificaciones.

Si alguno de los resultados de las pruebas no estuviera a satisfacción de la supervisión, se le avisará al Contratista e inmediatamente procederá a realizar todos los pasos necesarios incluyendo la destrucción de concreto colocado en cualquier estructura para corregir la calidad de las obras.

La prueba de caída se hará de acuerdo con ASTM, designación C-143 de la última edición o su equivalente.

El muestreo de concreto se hará de acuerdo con ASTM designación C-172, última edición.

El cilindro será fabricado, almacenado y curado de acuerdo con ASTM designación C-31 última edición o su equivalente y será probado de acuerdo con ASTM designación C-39 última edición o su equivalente.

Las pruebas de los cilindros se realizarán en presencia del inspector autorizado de la supervisión.

N. Mortero

A menos que se especifique lo contrario, el mortero a ser colocado en las estructuras será mortero de arena de cemento teniendo a los 28 días una resistencia compresiva de 210 Kg. por cm. cuadrado.

O. Juntas

a) Juntas de Construcción.

Toda junta de construcción será suministrada de acuerdo con los planos aprobados del Contratista. La preparación de tales planos por el Contratista tomará en cuenta que:

Las losas y vigas serán fundidas en una sola operación.

Las columnas tendrán junta de construcción por el lado inferior de una viga o losa.

Ninguna junta de construcción estará en una zona de momento de flexión o cortantes máximos.

Toda junta de construcción se hará en una forma correcta y trabajada.

Las juntas de construcción horizontales en escalones serán preparadas para recibir el próximo escalón cortándolas con un chorro de agua a presión. Curación agua-aire de una junta de construcción antes de que el concreto haya logrado su fraguamiento final. Las superficies serán cortadas con un chorro de agua-aire a alta presión para eliminar toda lactancia y exponer los agregados limpios sólidos, pero no hasta sub-cortar las orillas

de las partículas más grandes de agregados. Después de cortar, la superficie será lavada mientras haya rastros de turbidez en el agua de enjuague.

Se le permitirá al Contratista usar agentes retardantes en los tableros que cierran la zona de juntas de construcción verticales. Dicho agente retardante será usado según las instrucciones de los fabricantes.

Un martillado ligero antes de la colocación del concreto será una preparación adecuada para las juntas de construcción verticales.

Si el Contratista lo desea, se le permitirá usar el método de chorros de arena húmeda para la preparación de juntas de construcción horizontales tanto como verticales.

b) Juntas de Expansión.

Se proveerán juntas de expansión si son requeridas o aparecen en los planos. Tales juntas serán rellenadas. El tipo de relleno será especificado por la ENEE.

P. Curación y Protección

El Contratista tendrá en el sitio todo material y equipo requeridos para una curación y protección adecuada del concreto, antes de realizarse la colocación. No se otorgará ningún permiso para colocación si a criterio de la ENEE tal equipo y/o material es insuficiente. En general, todo concreto será curado por 14 días. La curación empezará en cuanto sea posible. Se le permitirá al Contratista usar curado de agua o curado de membrana.

a) Curado de Agua.

Se mantendrá húmedo por 14 días inmediatamente después del endurecimiento del concreto o la eliminación de formas al concreto curado con agua. Se mantendrá húmedo el concreto con material saturado con agua (bolsas de arena o jute) o por el sistema de tubería, perforada, regadoras mecánicas, o tubos porosos o cualquier otro método aprobado que mantendrá continuamente húmedas las superficies a ser curadas. El agua usada para curas se ajustará a los requisitos de las especificaciones del agua usado para mezclar concreto.

b) Curado por Membranas.

El curado por membranas será mediante la aplicación de compuestos selladores aprobados. Se aplicará el compuesto sellador a la superficie del concreto mediante rocío. La cantidad y el número de aplicaciones será según las instrucciones del fabricante, las que deberán ser conocidas por la supervisión.

Q. Acabados

Se le requerirá al Contratista realizar un buen acabado en toda superficie de concreto que no será repellada, a satisfacción de la supervisión.

R. Reparaciones

Para procedimientos y métodos de reparación el Contratista seguirá las instrucciones descritas en el Capítulo VIII del manual de concreto USBR y reparar todas las irregularidades superficiales a satisfacción de la supervisión.

S. Mezcla de Concreto

Se le requerirá al Contratista diseñar las mezclas de concreto y someterlas a la supervisión para su aprobación. El Contratista se asegurará ya sea por mezclas de prueba o por otros medios que las mezclas diseñadas por él dan la resistencia requerida.

La proporción de mezcla de concreto será sometida a la supervisión, por lo menos un mes anterior a su uso para permitirle que verifique la resistencia obtenida a los 28 días.

El concreto será diseñado con suficiente caída para facilitar la colocación del concreto. Caída es igual a revenimiento.

Todo concreto fundido en el sitio ya sea con agregado máximo de 3/4" ó 1-1/2" tendrá una resistencia compresiva mínima de (3,500Lbs/Pul².) 225kg por cm cuadrado después de 28 días. El concreto para elementos profundos tales como soleras, calles internas, cimentaciones, losa para casa de control, casa de vigilancia, los equipos electromecánicos en la yarda y toda obra que incluya trabajos de concreto, tendrá una resistencia compresiva mínima de (3,500Lbs/Pul².) 225kg. por cm. cuadrado después de 28 días.

Los valores anteriores de resistencia están basados en muestras cilíndricas que serán preparadas y probadas según se especifica a continuación.

6.5 REFUERZOS DE ACERO

A. Alcance

Esta sección comprende la realización de toda obra relacionada con el refuerzo de acero para estructuras permanentes. El Contratista suministrará, cortará, doblará y colocará todo refuerzo de acero incluyendo toda silla y alambre para colocar y amarrar el refuerzo.

B. Material

A menos que se indique lo contrario, el refuerzo de acero será de barras sencillas ajustadas a ASTM A 615-68 "Especificaciones para Barras de Moldura para Refuerzo de Concreto" grado intermedio.

El Contratista suministrará a la supervisión una certificación del fabricante describiendo el proceso adaptado para su fabricación, los detalles de propiedades, firmas y composición química.

Todo refuerzo estará libre de óxido suelto, escamoso o escamas y libre de aceite, grasa y otra sustancia que pueda destruir o reducir su liga con el concreto.

C. Mano de Obra

El Contratista preparará planos de refuerzos con detalles de espaciamientos, recubrimientos y empalmes.

D. Cortes y Doblados.

Se harán de acuerdo con prácticas aprobadas. El Contratista preparará una lista de doblado.

E. Colocación y Amarre.

Todo refuerzo será asegurado en su posición por soportes de mortero o metal aprobado, espaciador y amarres.

Se usarán los soportes de manera que no causen decoloración o deterioro del concreto y tendrán suficiente resistencia para mantener el refuerzo en posición durante la operación de concretización.

6.6 SISTEMAS DE DRENAJE

A. Alcance

Esta sección comprende la realización de toda obra relacionada con los sistemas de drenaje.

El Contratista proveerá todo material, equipo, planta de construcción, y mano de obra requeridos para la instalación y pruebas de las obras de acuerdo con los Planos y Especificaciones o como lo dirija la supervisión.

El Contratista visitará el sitio de cada Subestación antes de licitar para que su oferta se apegue a la realidad.

La obra bajo esta cláusula incluye el suministro y la instalación de tuberías de diferentes materiales (concreto, P.V.C, hierro fundido) para construir los tubos de subida y drenajes, ventiladores, sifones o desagües; concreto para pozos de inspección, drenajes de techo, cunetas y otros artículos relacionados con la obra de drenaje. Donde sea requerido se pintará con dos capas de esmalte de brea de carbón a las superficies exteriores de tuberías de metal para drenaje y otros propósitos que serán colocados bajo tierra.

El drenaje de patios de maniobras consistirá de tubos de concreto abiertos o P.V.C. de tipo ADS.

Las tapaderas de los pozos de inspección tendrán un diámetro de 32 pulgadas, una apertura clara, con un sello doble pesado y el diseño será aprobado por la supervisión.

Los pozos de inspección instalados en el sistema de drenaje serán de tipo de concreto y/o mampostería con una tapadera removible. Se realizará toda la obra de acuerdo con los planos y se realizará la ejecución de cada parte de la obra, solamente después de haberse recibido la aprobación de la supervisión.

B. Materiales y Normas

Todo material será nuevo y del mejor grado y calidad para el propósito. Todos los artículos manufacturados serán productos comerciales normales de fabricantes acreditados y en el caso que los materiales mostrados en los planos de construcción no están comprendidos en las normas o especificaciones, el Contratista proveerá

grados comerciales de alta clase de materiales o artículos aprobados por la supervisión. Todo material se ajustará a las especificaciones y provisiones aplicables del ASTM o su equivalente aprobado por la supervisión.

C. Instalación

Solo se empleará mano de obra entrenada en sus diversos empleos en la instalación del equipo y otros accesorios. Se manejará cuidadosamente el equipo y otros accesorios para que ninguna pieza sea doblada, rota, o dañada de otra manera. Se colocará con precisión, la obra metálica a ser empotrada en concreto y será apoyada en una posición, alineamiento y grado correctos mientras se coloca el concreto. Se colocarán los pernos de anclaje y otros elementos embebidos, antes de colocar el concreto.

6.7 SISTEMA DE TUBERÍAS

A. General

Esta obra incluye la provisión, instalación y pruebas de todos los materiales de tubería, incluyendo tuberías, accesorios y todos los instrumentos y accesorios necesarios requeridos para proveer sistemas de tuberías completas para drenaje. Toda obra de tubería será coordinada con otra obra en el sitio, para evitar interferencias entre tuberías, ductos, equipo y características estructurales.

B. Materiales

Los materiales a usarse para tubería serán: Plástico o concreto, todos ellos ajustándose a especificaciones aprobadas por la supervisión.

C. Instalaciones

El Contratista instalará el sistema de tubería, de una manera completa y con calidad, de acuerdo con los planos de construcción y especificaciones y como se lo indique la supervisión.

Se mostrarán en los planos de construcción el tamaño y la clase de las diversas tuberías.

D. Prueba de Tuberías

Toda tubería será probada por el Contratista y aprobada por la supervisión antes de su aceptación. En general, se aplicarán las pruebas a secciones del sistema. Cualquier derrame u otro defecto encontrado por las pruebas, o localizada de otra manera, será corregida y reparada por el Contratista a satisfacción de la supervisión, sin costo para la misma.

6.8 RELLENO DE GRAVA FINA

A. General

Esta sección comprende la obra a realizarse para la instalación o tirada de grava no compactado sobre un sub-grado preparado en el patio de maniobras.

B. Material

El material será de piedra triturada dura, densa y durable con una graduación desde 3/4 de pulgs. hasta 1-1/2 pulgs.

No se aceptará material que contenga más del 5% por volumen de finos que pasan el tamiz de 3/4 de pulgs.

El material estará libre de materia ajena, sucio y materia rara.

C. Aplicación

Se colocará el relleno de grava final en la sub-rasante preparada para obtener una capa regular de 10 cms.

El material se colocará después de la terminación de las principales obras civiles y electromecánicas.

El depósito del material comenzará desde el punto más lejano del punto de carga y el Contratista no pasará el equipo de transporte sobre el material superficial ya colocado.

6.9 CERCADO DE LA SUBESTACION

A. Alcance

De acuerdo con las especificaciones contenidas en ésta Sección y tal como es mostrado en los dibujos y como sea indicado por la supervisión, el Contratista deberá suministrar todos los materiales del cercado de la Subestación donde se requiera y tal como se muestra en los dibujos o como aquí se especifique.

B. Materiales

a) Tejido de la Malla

El tejido deberá ser componentes de piquetes de alambre individuales del calibre No.9 devanado helicoidalmente y cuadrante 2" (50.8 mm).

El tejido deberá ser de alambre de acero, consistente de no menos de 20% de cobre por análisis por colada y no menos de 18% por análisis de inspección. El tejido deberá tener revestimiento de zinc galvanizado en caliente después de la soldadura del tejido. El revestimiento de zinc deberá ser liso, de espesor uniforme, sin limaduras, marcas de cubiertas, ni partículas de materiales extrañas adheridas. El peso del revestimiento de zinc en la superficie actual del alambre deberá ser inferior 34 gr/0.09 m² y deberá soportar sin fallar 5 inmersiones en 1 minuto.

b) Parales, Rieles, Riostras, Contramarcos y Armaduras

Parales, rieles, riostras, contramarcos y armaduras deberán ser de acero al cobre, galvanizado en caliente y deberán tener como mínimo los diámetros y pesos que se muestran en Los dibujos.

c) Portones

Los portones deberán ser armados y arriostrados con miembros conforme a las especificaciones anteriormente mencionadas y garantizadas a prueba de pandeo. Los portones deberán ser ensamblados con adecuados accesorios de acero y sujetadores de malla resistentes a la corrosión, provistos de armaduras y tensores. Los portones deberán ser fabricados tal como se muestra en los dibujos.

d) Bisagras, Cerrojos, Aldabas y Candados

Deberán proveerse para todos los portones, bisagras, cerrojos y aldabas, los cuales serán de construcción de hierro galvanizado maleable y adecuado para el tipo de portones a ser suministrados. Los cerrojos deberán ser de tipo fácilmente operable bajo todas las condiciones y diseñados para cierre con candado.

e) Serpentina

La cerca y portones deberán tener en su parte superior serpentina con una valla de uno o mas hilos de alambre de púas calibre 12 (2.65 mm), dos cordones de acero galvanizado cuatro puntas de aleación espaciadas a no más de 4.9 pulgadas (125 mm) del centro. El alambre deberá estar soportado a cada poste sobre escuadras de hierro o acero maleable y galvanizado en caliente.

f) Tapas de Poste

Todos los postes de portones y armaduras deberán suministrarse con tapones. Todos los tapones para postes tubulares deberán ser ajustables para evitar el ingreso de la humedad. Los tapones deberán ser de acero, hierro forjado o hierro maleable y deberán ser galvanizados.

g) Barras Tensoras

Las barras tensoras para fijar la malla al poste terminal deberán ser al menos de 3/16" x 3/4" (4.8 mm x 19.1 mm) en la sección transversal.

h) Ajustes Misceláneos

Todos los ajustes que no sean especificados anteriormente, pero que se requieran para el montaje y erección de la cerca deberán ser de hierro o acero maleable y galvanizado en caliente.

i) Concreto

El concreto para las zapatas de anclajes de la cerca y bordillos etc., deberá ser conforme a las normas de construcción de obras civiles para subestaciones eléctricas.

C. Instalación

a) General

La instalación de la cerca perimetral en la Subestación deberá ser previo a la energización del equipo electromecánico en el patio de maniobra. En la instalación de la cerca permanente, deberá tenerse sumo cuidado de no dañar el galvanizado en la misma o en sus componentes. Cualquier área dañada deberá ser reparada revistiéndola con "Spray" de zinc debidamente aprobado. La cerca deberá ser alineada y acabada conforme al grado indicado, nivelando los postes y tensando la malla.

b) Colocación de Postes

Los postes deberán ser colocados en zapatas de concreto a una profundidad recomendada por el fabricante o como se muestra en los dibujos. Los postes deberán ser colocados verticalmente en el agujero excavado a la profundidad requerida, deberán ser arriostrados y retenidos mientras el concreto sea compactado alrededor del poste, el agujero haya sido rellenado y hasta que el concreto fragüe durante 7 días. La zapata de concreto deberá ser levemente coronado en la superficie para facilitar el drenaje del agua. La línea de postes deberá ser uniformemente espaciado cada 3 mts. (10 pies) uno de otro.

c) Riel de Remate

El riel de remate deberá ser instalado previo a la instalación de la malla y deberá tener acoplamiento de manguito a un máximo de 6.4 mts. Deberá proveerse un acoplador de expansión y contracción cada 30.5 mts o fracción. Abrazadera terminal deberá ser usada para fijar el riel al poste terminal y para fijar la riostra a la línea de postes.

Las abrazaderas de los esquemas deberán usarse para fijar el riel de remate y riostras al poste.

d) Riostras

Deberán ser suministradas riostras horizontales a compresión donde sea requerida. Las riostras deberán asegurarse fijamente al poste con apropiados fijadores y armaduras desde la línea trasera del poste hasta el final de los portones esquineros con tirantes y tensores.

e) Malla

La malla deberá ser fijada al riel de remate a intervalos no mayores de (0.6 mts). La malla deberá ser fijada al poste terminal con barras tensoras o bandas tensoras. Se deberá tener cuidado al equilibrar la tensión o jalar a cada lado del poste de remate o al riel de remate, tal como se describe, como sea mostrado en los dibujos, o como sea requerido por la ENEE.

f) Misceláneos

Cada hilo del alambre de púa deberá ser tensado y asegurarse al soporte como sea requerido. Todos los accesorios deberán ser perfectamente asegurados, adecuadamente ajustados y dejados en perfectas condiciones de trabajo. El tejido de la malla para los portones deberá ser el mismo para toda la cerca. Cuando sean instalados los portones deberá confirmarse su fácil operación, y adecuado cierre y cerradura.

D. Placas de Peligro en la Subestación

Como advertencia a toda persona que se aproxime a la Subestación, deberán fijarse placas de peligro tal como se indica a continuación:

- 2 placas en cada hoja de los portones, 1 interior y 1 exterior.
- 1 Placa en cada lado de la cerca en caminos que no estén en funcionamiento junto a la cerca.
- 2 placas cada 30 metros en zonas semejantes donde existan caminos en funcionamiento junto a la cerca.

La ubicación exacta de las mismas será indicada por la supervisión o como se muestran en los planos. Los materiales deberán ser de laminado rígido de hojas de acero galvanizado en caliente calibre 16. Las placas deberán ser con pintura amarillo fluorescente con letras y calavera y huesos cruzados en negro. La pintura deberá ser resistente al ambiente. El Contratista propondrá modelos de estas placas.

7. MONTAJE DE EQUIPO ELECTRICO

7.1 CONTENIDO DE LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS

El Contratista construirá y montará la Subestación completa incluyendo aquellos componentes suministrados por otros.

Las especificaciones técnicas detalladas de estos componentes están a la disposición del Contratista y se considerará que él tiene conocimiento pleno de su naturaleza.

7.2 ESTIPULACIONES GENERALES

A. Alcance

La presente sección contiene las estipulaciones generales referente al montaje y puesta en servicio de

estructuras y equipos eléctricos, mecánicos y electromecánicos incluidos en el Proyecto.

B. Almacenaje de Equipo y Materiales

El Contratista proveerá un espacio cerrado a prueba de agua para almacenar todas las cajas, etc., que contengan instrumentos, componentes delicados, piezas de repuesto, herramientas especiales para montaje, pruebas y mantenimiento, pequeños artículos como pernos, tornillos, arandelas, accesorios de cables, etc.

Todos los materiales destinados para instalación exterior tales como estructuras de acero, carretes de conductores y de cable de tierra, accesorios, etc. podrán ser almacenados en un espacio protegido no cubierto. La supervisión puede solicitar que algunos artículos sean tapados con lonas u otras hojas protectoras.

En todo caso, los materiales y sus embalajes no deben estar en contacto con la superficie del suelo. Los recipientes conteniendo materiales como aceite aislante, aceite lubricante, grasas, etc. podrá almacenarse a la intemperie; sin embargo, se tomará cuidado de evitar el peligro de fuego o explosión. Si la supervisión lo solicitará, los recipientes serán protegidos de los rayos del sol directos.

Estos recipientes se almacenarán en la posición recomendada por el fabricante.

El almacenaje de todo material y equipo deberá estar bien organizado y coordinado con el programa de montaje, para evitar manejo, desplazamiento, carga y descarga innecesaria de los materiales en el área de almacenaje.

El Contratista comunicará a la supervisión de la llegada de materiales y equipos; inmediatamente después de la llegada al sitio del equipo, el Contratista, conjuntamente con la supervisión verificarán el embarque a través de los siguientes pasos.

- a. Correspondencia de lo recibido, con la lista de embarque y listas de envío de los fabricantes (shipping lists)
- b. Inspección visual de la condición del empaque;
- c. Remover parcialmente la protección de hojas plásticas del equipo encajonado de alto voltaje para verificar el contenido y su condición;
- d. Apertura total o parcial de las cajas, para comprobar cualquier robo o daño durante el transporte;
- e. Inspección visual de la buena condición de las superficies;
- f. Inspección de la condición de las bolsas de sílice gelatinosa (u otra sustancia higroscópica);
- g. Inspección de los componentes de acero, para ver si no han sufrido deformaciones, daños a los acabados

protectivos, etc.

Se levantará una minuta, anotando cuidadosamente todo faltante, defecto o daño eventual; el Contratista subsanará cualquier problema existente y será responsable por el cuidado y la custodia del equipo durante el almacenaje y el montaje.

Si la supervisión decidiera no utilizar los materiales de empaque y despacho de los suministros, el Contratista lo removerá sin cargo adicional, durante la limpieza final.

El Contratista mantendrá un registro de almacén, anotando cuidadosamente todo movimiento de materiales dentro de la Subestación o hacia las otras Subestación. La supervisión tiene derecho de acceso al registro, que se mantendrá en el sitio de la obra durante todo el tiempo de ejecución de la misma.

7.3 Equipo de Montaje y Pruebas

El Contratista deberá contar con todo el equipo necesario para descargar, almacenar, desempacar, mover, montar, colocar, asegurar y conectar todo el equipo y los materiales usados en la construcción de la Subestación y las ampliaciones, así como de la línea de transmisión y del equipo de comunicaciones.

7.4 Localización de Equipo

El Contratista será responsable de la posición y nivelamiento de las estructuras y el equipo, y cualquier verificación hecha por la supervisión durante el transcurso de la obra no relevará al Contratista de su responsabilidad.

Para asegurar en su sitio cualquier componente en sus cimientos de concreto. Si después de colocado el concreto se verificara una posición incorrecta, el Contratista corregirá el error a su propio costo.

7.5 Acabado y Reparación de Superficies Metálicas en el Sitio

A. General.

Todas las superficies metálicas de las estructuras y el equipo tendrán un acabado nítido al entregarlos a la ENEE. Por lo tanto, el Contratista al completar el montaje y antes de la entrega, realizará todas las operaciones necesarias para acabar la superficie a satisfacción de la supervisión. A su llegada al sitio, las superficies metálicas habrán estado tratadas como sigue:

- a) Completamente pintadas con capas de base y de acabado
- b) Galvanizadas con inmersión caliente
- c) Cubiertas con pintura protectora u otros productos a ser removidos

Al completar el ensamblaje, o antes si lo solicitara la supervisión, el Contratista realizará una de las siguientes operaciones de acuerdo con el tratamiento superficial original:

- Para componentes tratados como en (a) arriba, limpieza nítida con trapos secos y húmedos, y retoques de las partes dañadas.
- Para componentes tratados como en (b) arriba, limpieza con un cepillo de acero y retoque con pintura rica en zinc, con las restricciones incluidas en estos documentos.
- Para componentes tratados como en (c) arriba, eliminación de pintura o compuestos, y preparación de superficies.

7.6 Acople de Superficies de Aluminio

Se limpiarán de óxido todas las superficies de contacto de aluminio por abrasión mientras se mantenga bajo una capa de inhibidor de óxido tales como Penetrox "A" o "No-Ox-Id" "A" compuesto. El agente abrasivo no será muy grueso a fin de no dejar rayas en las superficies, pero será de un grado apropiado de papel lija u otro agente similar que removerá el óxido y dejará lisas las superficies. Mientras prosiga la limpieza, el compuesto que contenga óxido y lija será desplazado por el compuesto fresco sin que las superficies estén expuestas al aire y tal compuesto limpio permanecerá en las superficies cuando esté hecha la conexión. Si el contacto es de aluminio, ambos miembros serán preparados antes de hacer las conexiones. Si las superficies de accesorios están electroplateadas o estañadas, se limpiarán las superficies con un lienzo (No deberá usarse ninguna sustancia abrasiva o papel lija), pero no se requerirá un mantenimiento constante de la película preventiva de óxido sobre tales superficies. No será necesario limpiar el deslustre de las superficies electroplateadas.

No será necesario ningún tratamiento superficial sino únicamente una limpieza nítida de todas las superficies de materiales no ferrosos (bronce, cobre, latón, etc.), acero inoxidable, acero laminado con cromo, y partes metálicas a ser embebidas en las obras de concreto y de ladrillo.

7.7 Instalación del sistema de aterrizaje y conexiones de equipo a la red de tierra

A. Alcance

Las presentes especificaciones comprenden la instalación de todos los conductores y conexiones eléctricas requeridas para mantener a un valor de voltaje abajo de los límites peligrosos, todas las estructuras de acero, el equipo, armaduras de cable y todas aquellas partes que pueden energizarse accidentalmente.

El sistema de aterrizaje estará compuesto de:

- Una red de conductores trenzados que deberán instalarse directamente enterrados, también se debe instalar un conductor trenzado a 1 mt. afuera del perímetro del cerco de la subestación este conductor será enterrado y a la vez conectado al cerco y a la malla interna de la subestación con sus conectores adecuado.

- Derivaciones de conductores trenzados que conectarán a la red todas las estructuras metálicas y equipo electromecánico mayor y menor como ser cuchillas desconectadoras, Interruptores de potencia, Transformadores de corrientes, transformadores de potencial, pararrayos, transformador de potencia, transformadores para servicio propio, pórticos de entrada y salida de línea , pórticos para barra tensada, banco de reactores y su equipo asociado, equipo misceláneo, soportes de barra, paneles auxiliares, paneles de control, equipo de comunicación, además de todos los soportes tubulares del cerco y en las canaletas de cable de control de la yarda hacia sala de control
- Derivaciones de conductores trenzados que se conectarán a las parrillas de seguridad para la operación de las cuchillas desconectadoras.
- Trenzas flexibles para conectar portones de entrada a su estructura de montaje.
- Varillas de aterrizaje de acero con baño de cobre, si fuera necesario.
- Hilos de guarda para las estructuras de entrada y salidas de circuitos de distribución donde proceda.

B. Red de Aterrizaje

La red de aterrizaje estará formada por una red de cables de cobre trenzados desnudos. Todas las juntas serán soldadas por el proceso exotérmico.

La red de tierra formará una unidad monolítica. Todos los cruces de conductores deberán ser soldados.

El contratista debe presentar a la supervisión memoria de cálculo de la red de tierra, indicando los valores de voltaje de paso y de toque tal como lo indica en la norma IEEE y de acuerdo a los valores de resistividad de tierra medida en el sitio y el valor de corriente corto circuito proyectada para el proyecto, el valor de resistencia medido en el sitio del proyecto no debe ser mayor de 1 Ω (ohmio), si sobrepasara este valor el contratista deberá hacer los ajustes de la memoria de cálculo e instalar más cable de cobre y varilla hasta llegar al valor del ohmio requerido arriba mencionado sin ningún costo económico adicional para la ENEE.

El contratista deberá realizar la memoria de cálculo con un programa o software para el diseño de la red de tierra.

C. Conexiones de la Red de Tierra

Todas las estructuras a ser aterrizadas, serán conectadas a la red de tierra por medio de conductores de acero recubierto de cobre trenzados con una sección no menor de 88 mm² ó 2/0 AWG. El cálculo de este calibre es parte del diseño de la malla de tierra, excepto para el neutro del transformador de potencia y las bajadas serán de conductor de cobre trenzado suave y embebido en un tubo de tipo EMT (metálico) industrial instalado desde la malla principal hasta donde se encuentre el conector de la cuba del transformador, esto es para evitar que el

conductor sea desconectado por el vandalismo.

La conexión de aterrizaje, estará colocada en sitios visibles y accesibles y será aplicada sin excepción a todas las estructuras que contengan o apoyen partes eléctricas para potencia y control, y para cualquier nivel de voltaje. Estas conexiones se harán con conectores de tornillo apropiados.

Las conexiones trenzadas de aterrizaje serán colocadas en marcos metálicos por medio de grapas empernadas.

En el caso de que varias piezas de equipo están cerca de la otra el grupo podrá ser aterrizado por medio de una sola conexión que será soldada a la red de tierra en por lo menos 2 puntos. Esto requiere la aprobación de la supervisión.

Las conexiones de aterrizaje para pararrayos de alto voltaje serán de conductores desnudos a la red a través de un tubo aislador. Se evitará el uso de tubos metálicos.

La conexión del neutro del transformador a tierra será con un cable de cobre trenzado no menor de 1000 MCM.

D. Varillas de Tierra

De ser necesarias, las varillas serán de acero bañado con cobre, de 19 mm. de diámetro de 3 mts. de longitud, o más si fuera necesario por las condiciones del terreno, tipo "Coperweld" o su equivalente.

En suelo normal las varillas serán enterradas mecánicamente, mientras que cuando se encuentre roca profunda se hará una perforación con un diámetro no menor de 5 cms. hasta la profundidad requerida en la roca.

Después de insertar la varilla de tierra se llenará el agujero con tierra libre de piedras.

La parte superior de la varilla deberá estar soldada a la red por medio del sistema "Thermoweld".

E. Hilos de Guarda Aéreos

Los hilos de guarda serán de acero galvanizado E.H.S., con diámetro indicados en los planos, las especificaciones técnicas del hilo de guarda serán las mismas que para la línea o de acuerdo a lo aprobado en planos por la supervisión del proyecto.

El hilo de guarda aéreo estará apoyado en las puntas de las columnas de las estructuras de pórtico mediante un arreglo apropiado de accesorios incluyendo una grapa terminal tipo empernada, y serán conectados sólidamente a la obra de acero por medio de una grapa.

El blindaje aéreo el contratista deberá realizar una memoria de cálculo con un programa y con el método más común y de acuerdo a la norma IEEE, presentarlo a la supervisión del proyecto para su debida aprobación.

7.8 ESTRUCTURAS DE ENTRADA, SOPORTES DE BARRA Y ESTRUCTURAS PARA CUCHILLAS TRIPOLARES DESCONECTADORAS

A. Alcance

La presente sección comprende el montaje de estructuras de acero dentro del patio de maniobras de la Subestación.

El oferente hará el montaje de las estructuras metálicas para el equipo electromecánico mayor y menor como ser cuchillas desconectadoras, Interruptores de potencia, Transformadores de corrientes, transformadores de potencial, pararrayos, transformador de potencia, transformadores para servicio propio, pórticos de entrada y salida de línea , pórticos para barra tensada, banco de reactores y su equipo asociado, equipo misceláneo, soportes de barra, paneles auxiliares, paneles de control, equipo de comunicación, además de todos los soportes tubulares del cerco para cuchillas desconectadoras, para transformadores de voltaje, transformadores de servicio propio y soportes de barra.

B. Procedimientos de Montaje

El montaje de las estructuras de acero, comenzará solamente después del endurecimiento del concreto de cimientos y en ningún caso antes de haber transcurrido 20 días después de la colocación del concreto.

Las estructuras serán colocadas en los cimientos, revisadas cuidadosamente para que estén a nivel y a plomo. Luego se colocará el concreto.

Las vigas que conectan las columnas de las estructuras de entrada, serán revisadas para verificar que estén horizontales.

Todas las conexiones serán empernadas. No se hará ninguna modificación a un miembro de las estructuras, al diámetro de los pernos o agujeros sin el consentimiento por escrito de la supervisión.

Todos los pernos deberán tener sus arandelas lisas y de presión correspondientes. La arandela de presión deberá ir del lado de la tuerca. Donde se requiera los pernos deberán llevar contratuercas.

Todos los elementos de una estructura deberán encajar precisamente. No se deberán forzar dos o más miembros de una estructura a ser pintados por un perno por medio de punzones u otros medios mecánicos o hidráulicos.

Si por razones de transporte algunos miembros de estructuras llegaren averiados, deberán conformarse a su forma original por medios mecánicos apropiados tales como prensas hidráulicas, previa aprobación de la supervisión y en presencia de personal asignado por la supervisión. Nunca deberán calentarse tales miembros usando antorchas de acetileno u otro medio. Si no es posible restituir un miembro estructural a su forma original, él o los miembros, deberán ser reemplazados.

C. Tolerancias

Las tolerancias en alineamiento serán de $\pm 0.2\%$ de la distancia entre la primera y la tercera de las tres estructuras alineadas.

La tolerancia de verticalidad para todas las estructuras no excederá 0.1% de la altura de las estructuras.

7.9 ACERO ESTRUCTURAL

A. Alcance

Esta sección comprende la realización de toda obra relacionada con acero estructural e incluirá montaje de estructuras de entrada, soportes de barra, estructuras de montaje de cuchillas desconectadoras, Interruptores de potencia, Transformadores de corrientes, transformadores de potencial, pararrayos, transformador de potencia, transformadores para servicio propio, pórticos de entrada y salida de línea , pórticos para barra tensada, banco de reactores y su equipo asociado, equipo misceláneo, soportes de barra, paneles auxiliares, paneles de control, equipo de comunicación, pernos de anclaje y otros elementos requeridos para las estructuras de acero indicadas en los planos.

B. General

El material suministrado por el Contratista incluirá todo el acero estructural, pernos de anclaje para estructuras, soportes y columnas, y accesorios necesarios para la construcción de la Subestación.

Todos los pernos y otros accesorios serán de la mejor calidad de su clase, con buen acabado y sin distorsiones, escamas, corrosión o fragmentos que podrían reducir la apariencia externa.

C. Planos y Diseño**a) Planos de Construcción.**

Si el equipo y materiales fuesen suministrados por otros, la supervisión proveerá al Contratista los planos generales de las estructuras. Estos planos indicarán dimensiones generales, posición de todos los miembros estructurales tales como columnas, vigas, etc.

b) Planos de Taller.

El Contratista preparará y proveerá todos los planos de taller referente al montaje de todas las estructuras de acero. Estos planos serán preparados en base de los planos generales del Proyecto. El Contratista proveerá toda información requerida por la supervisión acerca del montaje de todas las piezas que comprenden las estructuras.

Se devolverá una copia de los planos anteriores sellada "Devuelta para Correcciones" de acuerdo con los comentarios indicados en ellos.

No se procederá a la Construcción sin que hayan sido aprobados por la supervisión los planos respectivos. La aprobación de la supervisión no aliviará al Contratista de sus responsabilidades por la exactitud de los detalles de ensamblaje ni de las responsabilidades relacionadas con la terminación de la obra de acuerdo con los programas de trabajo.

D. Soldadura

Excepto donde autoriza la supervisión, se realizará toda soldadura por el proceso de arco eléctrico usando un método que excluya el efecto atmosférico en el metal soldado.

Excepto donde la supervisión lo autoriza o lo solicita, todo trabajo de soldadura se realizará como está indicado en los planos de taller de acuerdo con los requisitos de "Código D-10-66 para Soldadura en Construcción de Edificios" de la American Welding Society.

El Contratista empleará para tales trabajos únicamente a soldadores calificados. Estos podrán ser sometidos a pruebas de calificación, si la supervisión lo considera necesario.

El equipo a usarse para la soldadura será el apropiado para el tipo particular de trabajo a realizarse de acuerdo con estas especificaciones.

E. Mano de Obra

El Contratista deberá usar personal calificado para el montaje de todas las estructuras además de mantener en cada sitio de la obra capataces o jefes de grupo.

Se descargará todo artículo de grandes dimensiones en el sitio de áreas pavimentadas siempre que éstas tengan capacidad suficiente para soportar los pesos y en su defecto, en apoyos apropiados que no permitirán que las estructuras entren en contacto con el suelo.

Se guardará bajo cubierto todo artículo pequeño como pernos, pestañas, remaches, ganchos, conexiones y tuercas, en bodegas del Contratista.

F. Montaje

El Contratista deberá proveer todo equipo pesado y liviano en suficientes cantidades para permitir la ejecución del montaje según los programas establecidos.

Durante el montaje el Contratista revisará continuamente el esquema de las estructuras para asegurarse que los niveles y la exactitud vertical son los del diseño.

Para juntas estructurales, se instalarán los pernos de acuerdo con los requisitos de las especificaciones ASTM designados A325 ó A490.

Las placas de base se apoyarán en cuñas de acero o calcas hasta que las estructuras que descansan en ellas están alineadas, niveladas y revisadas.

Después de esta operación, se colocará una capa de lechada o empaque seco del espesor indicado en los planos de construcción.

Pernos de anclaje o de retenida colocados en perforaciones provistas en el concreto, serán lechadas siete días antes de colocar la lechada debajo de la placa de base correspondiente.

La lechada será de mortero y cemento de arena o del tipo que no se encoge. La lechada de cemento de arena se ajustará a los requisitos de "morteros" especificado en este documento de estas especificaciones.

El mortero de empaque seco será una mezcla de cemento y arena en proporciones 1:1-1/2 por volumen seco. Deberá pasar el 100% de la arena por el colador N°16. Sólo se le agregará suficiente agua para que sea trabajable. No se permitirá agua excesiva que causaría más encogimiento.

La lechada no incogible será colocada debajo de las placas de soporte de máquinas y otras estructuras.

La lechada no incogible será de agregados de base metálico o de mezclas de lechada.

La preparación y colocación de la lechada no incogible se realizará de acuerdo con las instrucciones del fabricante y serán aprobadas por la supervisión.

Donde sea necesario, se colocarán formas para la retención de la lechada y se tomará un cuidado particular para que la lechada llene todos los espacios vacíos, debajo de la base.

7.10 CONEXIONES ELÉCTRICAS DE ALTO VOLTAJE

A. Alcance

Las presentes especificaciones comprenden la instalación de todas las conexiones de potencia eléctrica de alto voltaje.

Los siguientes elementos están incluidos en las especificaciones:

- Barras aéreas de distribución.
- Bajadas de barra a equipos.

La localización de las conexiones en la Subestación está indicada en los planos anexos.

B. Barras Aéreas de Distribución

Las barras aéreas de distribución serán de conductores tubulares de aluminio y de conductores trenzados de aluminio.

La tensión colgante final y la referencia de temperatura están indicados en los planos anexos. El Contratista preparará los diagramas de tensiones iniciales y finales y las gráficas de flechas. Se prepararán gráficas equivalentes para los cables del hilo de guarda.

Se asegurará el conductor de aluminio a las cadenas de aisladores de tensión por medio de grapas terminales empennadas. No se permitirán juntas a medio vano en las barras aéreas.

C. Bajadas de Barra y Conexiones

Las bajadas que conectan las barras aéreas al equipo serán de conductores tubulares de aluminio y

conductores trenzados de aluminio, idénticos a las barras aéreas. Lo mismo será aplicado a las conexiones; serán formadas precisamente, de modo que no ejerzan tensiones mecánicas indebidas.

7.11 CABLES DE CONTROL Y DE POTENCIA DE ALTO Y BAJO VOLTAJE

A. Alcance

El Contratista instalará y conectará todo el cable y alambre aislado requerido para los circuitos de potencia, control, señalización, comunicación y alumbrado incluyendo empalmes y terminales, bloques terminales, espaciadores, grapas de cables y terminales para cables, viñetas de identificación e instalación lista para operación.

B. Colocación de Cables

Los cables serán instalados en canaletas y en ductos tubulares.

Los cables halados a través de ductos, lo serán de manera aprobada, para evitar daños al aislamiento. No se usarán sustancias grasosas o aceitosas para facilitar el paso del cable en los ductos, solo se permitirá el uso de esteatita seca pulverizada o cualquier otro equivalente aprobado.

Los ductos deberán estar secos y limpios antes de introducir los cables.

El halado de los cables se hará por medio de agarradores aprobados, y el extremo del cable que haya sido marcado o deformado por el agarrador, será cortado. No se permitirán en los ductos hacer curvas menores de 90° mecánicos.

C. Fijación y Terminación de los Cables

Las conexiones en cables y alambres de iluminación deberán ser aisladas por lo menos con dos capas de recubrimiento de cinta aislante, o con cinta de caucho para aislamiento de empalmes. Los empalmes deberán ser soldados. Será permitido dejar suficiente holgura de cable en cada tramo para facilitar la contracción y expansión. Cuando un grupo de cables comprendidos en un circuito sean movidos a través de cajas de paso, terminales, canaletas o bandejas, éstos deberán halarse juntos cuidadosamente.

Los cables deberán ser izado usando un cordón de izado apropiado y su método deberá estar sujeto a la aprobación de la supervisión.

El alambre y cables expuestos deberán limpiarse de lubricante de arrastre residual después de tirar el cable a través del conduit.

Los cables que ingresan por la parte inferior de los compartimientos del equipo serán soportados cerca del piso por medio de soportes y grapas para cables debidamente aprobadas.

D. Cables de Control

Todos los cables de control serán llevados desde los respectivos equipos a las canaletas por medio de tubería rígida de acero galvanizado. Los tramos deberán ser continuos, no se permitirán empalmes de cables dentro de las canaletas o en otro tipo de ducto eléctrico.

Las corridas de cables deberán quedar uniformemente distribuidas en las canaletas sin ser sometidos a tensiones indebidas.

La señal de corriente alterna deben ser llevadas en ductos diferentes a las que lleven señales de corriente directa. Los cables de control irán en ductos separados de los cables de AC y DC.

Todos los cables de control, deberán ser conectados a los bornes de los bloques de terminales, usando los correspondientes terminales o conectores.

Todos los cables deberán ser marcados conforme la nomenclatura dada en los Planos de alambrado correspondientes.

E. Cables de Fuerza de Bajo Voltaje

Los cables de fuerza para las salidas de los transformadores de servicio propio deberán ser llevados en forma continua, sin hacer juntas hasta el tablero de servicio de la estación.

Para la red de fuerza del patio de maniobras podrán usarse cajas de registro superficiales, para intemperie.

Para el tendido de estos cables se deberán usar las canaletas de los cables de control, y llegar a las tomas de fuerza y artefactos de alumbrado usando ducto rígido metálico.

7.12 MONTAJE Y CONEXION DE EQUIPO CON SUS ESTRUCTURAS DE SOPORTE

A. General

La presente sección comprende el montaje y conexión del equipo de alto voltaje mostrado en los planos anexos (Interruptores de potencia, cuchillas desconectadoras, transformadores de corriente y de potencial, pararrayos, transformadores de potencia, banco de reactores, soportes de barras, transformadores de servicio propio, etc.) conforme a los planos y las instrucciones de montaje e instalación dadas por el fabricante.

B. Estipulaciones de Ensamblaje

El equipo será instalado en el patio de maniobra de la Subestación donde sea aplicable.

El transporte y el levantamiento del equipo, completo con los aisladores de porcelana y el aceite aislador, será realizado con todo cuidado para evitar daños a la porcelana o a las juntas.

Se ensamblará el equipo con las tolerancias de alineamiento y de verticalidad no mayores de las prescritas para estructuras de soporte.

Si las placas de base del equipo mostraran errores que ocasionarían errores de verticalidad para el equipo, el

Contratista colocará entre las placas de base y las estructuras de soporte, cuñas adecuadas para restaurar la verticalidad, previa aprobación de la supervisión. Cuando esto no sea posible se usará una placa de base sin defectos.

Para asegurar el equipo a sus estructuras de soporte, se usarán pernos de acero galvanizado. Las cuchillas desconectadoras formadas por tres elementos de un polo y ligados por una varilla de control, se moverán fácilmente sin fricciones indebidas.

Se colocará la varilla de tal manera que asegure que se efectuará el contacto de los tres elementos de un polo al mismo tiempo.

La posición de contacto de los elementos estacionarios será tal que el aislador no deberá estar sujeto a tensiones indebidas.

Los interruptores de potencia con un control de tres polos, serán ajustados para tener apertura y cierre simultánea en las cámaras de los diferentes polos.

El Contratista comprobará que todo equipo opere sin vibraciones.

Al terminar la obra el montaje y antes de la revisión final de las conexiones, el Contratista limpiará todas las porcelanas para eliminar cualquier suciedad e impureza existente en ellas. Igual para todos los componentes del equipo.

7.13 MONTAJE Y CONEXION DE TABLEROS DE PROTECCION Y CONTROL

A. General

La presente sección comprende el montaje y conexión de los tableros de protección y control. Estos deberán ser montados en la sala de control de acuerdo a los planos y especificaciones.

B. Montaje y Alambrado

Los tableros de control deberán ser instalados por el Contratista en los sitios indicados en los planos. Una vez que estén debidamente ancladas y acopladas sus partes se procederá a la revisión de todos y cada uno de los elementos, sus instrumentos y accesorios.

El Contratista deberá revisar el alambrado que traen ya los tableros de fábrica de acuerdo a los planos funcionales y de alambrado.

El alambrado de la parte externa se hará siguiendo los procedimientos normales para este tipo de equipo y otras indicaciones que la supervisión pueda dar al respecto.

El Contratista entregará a la supervisión diagramas finales de alambrado conforme se hayan ejecutado en los tableros, indicando las modificaciones que hayan sufrido los planos originales.

7.14 ENSAMBLAJE DE TABLEROS DE BAJO VOLTAJE, BATERIAS Y CARGADORES DE BATERIAS

A. General

La presente sección comprende la instalación de los tableros para servicio de la estación.

B. Tablero de Voltaje de Corriente Alterna (Vca)

Desde estos tableros serán alimentados todos los circuitos de V.C.A., del patio de maniobras de la Subestación; los circuitos de calefacción de todos los equipos; circuitos de alumbrado y fuerza del tablero de control y de la casa de control; circuitos de alumbrado exterior.

Todos los circuitos deberán quedar plenamente identificados usando medios de marcaje aprobados por la supervisión.

El neutro del secundario del transformador auxiliar de Vc.a. Deberá ser sólidamente aterrizado a la misma red de tierra de la Subestación.

C. Tablero de 125 Vcc.

Este tablero deberá ser alimentado desde el rectificador y no deberá ser aterrizado el negativo o el positivo.

Desde este tablero se alimentarán los circuitos de mando y protección del tablero de control; los circuitos de fuerza para los motores de los mecanismos de operación de los interruptores de potencia; circuitos de control del transformador de potencia y mecanismo de operación de los seccionadores operados a motor.

D. Banco de Baterías y Cargador de Baterías

El banco de baterías y su cargador deberá ser instalado por el Contratista siguiendo las indicaciones de montaje e instalación dadas por el fabricante.

El Contratista deberá ser responsable por el Banco de Baterías y cargador de las baterías y cualquier daño que sufriera el equipo de corriente directa sin ningún costo adicional.

7.15 TRANSFORMADORES DE POTENCIA**A. General**

La presente sección comprende las especificaciones para el montaje de los transformadores.

Se realizará el montaje y la puesta en marcha de los transformadores bajo la completa responsabilidad del Contratista.

El Contratista deberá proveer todas las provisiones necesarias para el montaje y llenado de aceite de los transformadores de potencia.

Se recibirán los transformadores con o sin aceite, dependiendo de la forma de envío desde fábrica, radiadores, manguitos aisladores, tanque conservador y accesorios.

Se embarcará y se entregará el aceite necesario para el llenado, en barriles de 55 galones, si el transformador fue expedido sin el aceite en su tanque.

El llenado del aceite deberá ser realizado por el Contratista, siguiendo instrucciones del fabricante, debiendo el Contratista proporcionar todo el equipo necesario para esta labor.

Se realizará el ensamblaje de las partes que vienen separadas una vez que el transformador ha sido montado en su base. El Contratista proveerá toda la maquinaria necesaria para el levantamiento de las partes pesadas, así como también protección contra efectos debidos a contacto con el aire exterior, cuando se tenga que quitar tapaderas del tanque para montar las boquillas y otros accesorios. El Contratista seguirá las instrucciones del fabricante para el montaje de cada parte.

Con la llegada de los transformadores al sitio, la supervisión deberá recibir todas las copias de los manuales de instrucción, estipulados en estos documentos.

El aceite aislante, justo antes del llenado, deberá mostrar una rigidez dieléctrica no menor de 60 KV, ASTM-D-1816.

Se aislarán adecuadamente los pararrayos a ser montados en el tanque del transformador, de contacto directo con el tanque mismo, usando los aisladores de soporte que deben ser suministrados con los pararrayos.

Las conexiones entre los pararrayos y la red de tierra serán tan cortas como sea posible.

Se revisarán los transformadores tres días después de completar el llenado de aceite, para poder comprobar pequeñas fugas de aceite causadas por soldaduras imperfectas, o a través de uniones con empaquetaduras. Si la fuga es por empaquetaduras, deberá tratar de corregirse mediante resocado de pernos, siempre que no se exceda el torque nominal recomendado por el fabricante; en otro caso, deberá reemplazarse la empaquetadura.

A.1 Instalación del sistema contra la explosión y el incendio.

El Contratista seguirá estrictamente las instrucciones del manual del fabricante para la instalación de este equipo.

Los soportes de tubería deberán ser de acero galvanizado en caliente, y los herrajes de igual forma o de acero inoxidable.

Todas las tuberías deberán ser limpiadas en forma estricta antes de su instalación.

B. Montaje del transformador

Una vez montados todos los accesorios del transformador, se procederá como sigue:

a) Control del Dew Point y humedad residual

Después de un mínimo de 48 horas de reposo del transformador en su gas de transporte, se deberá medir

el valor de dew point de dicho gas y calcular la humedad residual del aislamiento, siguiendo las instrucciones del manual de montaje, operación y mantenimiento del fabricante.

Cualquier tratamiento de vacío requerido para alcanzar los valores recomendados, será a cargo del Contratista.

La recarga de gas necesaria para medir nuevamente el dew point después de un tratamiento de vacío, deberá ser hecha con el mismo gas de transporte desde fábrica; en caso de agotarse, podrá usarse N2 con el mismo o mejor valor de dew point que el original del gas de transporte. De ser necesario, deberá consultarse con el fabricante.

Una vez que el valor de humedad residual es el recomendado, puede iniciarse el proceso de llenado de aceite.

b) Control de la calidad del aceite aislante previo al llenado del transformador.

Todos los controles a continuación deberán ser realizados por el Contratista, en presencia de un representante acreditado de ENEE.

- Con respecto a la verificación de la rigidez dieléctrica y de la cantidad de agua, se tomará una muestra de cada tanda o volumen listo para ser transferido al transformador. El valor de la rigidez dieléctrica, de acuerdo a la norma ASTM-D 1816, a 1mm, más reciente, no deberá ser menor a XX (*) kV y el valor de la cantidad de humedad, de acuerdo a la norma ASTM-D1533 más reciente, no deberá ser mayor a YY (*) ppm. Si alguno de los valores límites no se cumplen, el Contratista deberá tratar el aceite bajo vacío o mediante filtros, hasta alcanzar tal valor límite.
- Con respecto a la verificación de la tensión interfacial y acidez, se tomará una muestra de cada tanda o volumen listo para ser transferido al transformador y se medirán de acuerdo a la norma ASTM- D 2285 más reciente; el valor resultante no debería ser menor a 37 dinas/cm. Cualquier valor por debajo en el caso de la tensión interfacial, conlleva el rechazo de esa tanda de aceite. Por tanto, el Contratista debe ser muy cuidadoso con cada cantidad de aceite que mezcle en cada tanda y obtener garantía del suministrador del aceite, de que cada contenedor satisface el requisito de 40 dinas/cm para un aceite nuevo, tal como establece la norma ASTM D 3487, así como también debe garantizar que su personal manipule el aceite con las medidas de precaución requeridas.
- Cualquier barril roto o con evidencias de golpes o corrosión que podrían haber permitido la contaminación de tal aceite, no será incluido en la muestra, pero deberá ser reemplazado por el Contratista. La reposición de cualquier cantidad de aceite rechazada deberá hacerse dentro del plazo de entrega.
- Si las instrucciones de llenado del fabricante no incluyen un llenado en tandas o volúmenes parciales, y no existe forma de llenar de una sola vez, deberá consultarse al fabricante las instrucciones para realizarlo por tandas.

(*) Para 138 y 230 kV, XX deberá ser 35 kV, YY deberá ser 10 ppm

Para 69 kV y menor, XX deberá ser 30 kV, YY deberá ser 15 ppm

7.16 ACONDICIONADOR DE AIRE

El Contratista deberá hacer la instalación tal como se indica en las especificaciones del suministro y en las instrucciones del fabricante del sistema de aire acondicionado.

El aire acondicionado que se instalara en el cuarto de comunicación será especial, no debe ser especificado igual a los que se instalaran en la sala de control.

7.17 ALUMBRADO EXTERIOR

El Contratista deberá hacer la instalación del alumbrado exterior conforme se indica en los planos.

Los cables de los circuitos de alumbrado exterior deberán ser llevados por las canaletas usadas para los cables de control y fuerza de bajo voltaje.

Los empalmes deberán hacerse en cajas de registro que quedarán en forma superficial y a la intemperie en los lugares indicados en los planos.

No se deberán hacer empalmes de cables dentro de las canaletas.

Todos los circuitos de alumbrado exterior serán independientes, es decir, ninguna salida de alumbrado deberá ser conectada a un circuito de fuerza de 120 voltios, ni en circuitos para tomas de alimentación.

Las luminarias que iluminarán el perímetro de la Subestación serán controladas por fotocelda, una para cada luminaria.

Las luminarias que iluminarán áreas próximas a equipos serán controladas por medio de interruptores térmicos desde el tablero de corriente alterna para servicio de la estación.

7.18 INSTALACION DE CONDUIT

A. Generalidades

a) La instalación de todos los conduits, cajas, adaptadores y accesorios será conforme a los requisitos de las normas y reglamentos aceptados en Honduras.

b) Se tomarán las precauciones debidas durante la instalación para proteger los conduits contra daños mecánicos. Los terminales de conduits serán sellados por métodos aprobados durante la instalación; siempre que el trabajo sea o esté interrumpido, los tramos serán sellados hasta su completación por el uso de tapaderas o tapones. Los sellos no se removerán excepto durante inspección y pruebas, hasta que el conductor sea introducido.

- c) Los conduits serán inspeccionados y se limpiarán por medio de aire comprimido u otro método debidamente aprobado antes de introducir los conductores. Los conduit serán inspeccionados para que estén libres de cualquier obstrucción introduciendo un alineador de madera del tamaño apropiado, cuando sea requerido o pedido. Todas las cajas y adaptadores se resguardarán y estarán libres de polvo y de cualquier contaminación.
- d) Los conduit se identificarán en cada final, unión y caja de inspección por medios permanentes, etiquetas de cinta de material no ferroso para designación del número de conduit. Se suministrarán muestras de las etiquetas para su aprobación.

B. Instalación de conduit metálico

- a) Cada tramo de conduit entre cajas o equipo será eléctricamente continuo. Las roscas serán conforme a los requisitos de las normas y códigos de los Estados Unidos de América para biselado de roscas de tubería. Los conduits serán de corte cuadrado, terminales rimados y los cortes de roscas con matrices aprobadas. Los conduits que entran en las cajas por agujeros serán asegurados con contratuerca en cada lado de la pared de la caja y terminada con un acoplador o buje.
- b) En exteriores y áreas húmedas todas las juntas entre tramos de conduits y conexiones roscadas a cajas, acoples y gabinetes de equipos serán herméticos por uso de plomo rojo y aceite, plomo blanco y aceite, y otros compuestos aprobados aplicados a las roscas macho solamente.
- c) Los conduits expuestos estarán en tramos rectos paralelos a las paredes, vigas o columnas. Los procedimientos requeridos se acompañarán por el uso de escalonamientos uniformes, curvas, adaptadores de conduits o cajas; donde los conduits estén agrupados, los descentramientos serán hechos de tal manera que presenten una apariencia ordenada y uniforme.
- d) El conduit expuesto, de 19 mm (3/4"-inch), será soportado a intervalos no mayores de 1.5 mts; el conduit de 25 mm (1 pulg.) y mayor a intervalos no mayores de 2.5 mts. El conduit tapado y terminaciones de conduit en cajas o adaptadores, serán soportados lo más cerca al terminal como sea posible, pero en ningún caso no mayor de 900 mm. Grapas galvanizadas en forma de U o J serán usadas para sostener los conduits. Las cajas y equipos serán soportados independientemente de los conduits. Para asegurar grapas y cajas al concreto se insertarán los concretos tornillos o pernos de máquina. Los conduits y cajas no se sostendrán directamente al concreto, estarán separados por medio de espaciadores galvanizados. El uso de anclas expansivas para asegurar grapas, soportes y cajas al concreto no serán permitidas, excepto en casos cuando sea obtenido un permiso especial por escrito de la supervisión.
- e) El conduit embebido en concreto tendrá inclinación hacia los puntos de drenaje y será rígidamente

soportado y apuntalado para evitar cualquier desviación durante el proceso de colado del concreto.

Los conduits que se extiendan fuera de pisos, paredes o vigas, lo harán en ángulos rectos a las superficies.

- f) El espaciamiento de conduits embebidos en concreto será tal que permita el flujo de concreto entre ellos. Será mantenido un espacio mínimo de 50 mm excepto en las entradas a las cajas, equipo o agujeros de inspección.
- g) Donde los conduits cruzan juntas de expansión serán instalados perpendiculares al plano de la junta y tendrán disponibles juntas de expansión las cuales permitirán tanto como pequeños movimientos transversales, como movimientos longitudinales.
- h) Las terminaciones para extensión de conduit en la superficie de concreto como tramos expuestos, serán terminados con conectadores de acople puesto a ras con la superficie. Serán provistos conectores de bronce para los conduits a ser extendidos en el futuro. Donde ya no sea práctico el empleo de acoples superficiales, los terminales de conduit estarán disponibles con cajas o de otra forma protegidos y sellados.
- i) Los conduits embebidos en pisos y llegando a equipo montado en bases de concreto será llevado hasta el equipo dentro de la base de concreto, cuando sea posible.
- j) Las cajas de conduit serán colocadas de manera tal que las cubiertas y aberturas sean fácilmente accesibles. Estas se instalarán paralelas a las líneas del edificio, donde serán embebidas. Estarán a ras con la superficie terminada de la pared.
- k) Los conduits tendrán codos de gran radio de curvatura hasta donde sea posible, pero en ningún caso tendrán radios menores que los recomendados por el fabricante. Todos los codos serán hechos con máquinas dobladoras y otro dispositivo aprobado el cual no reducirá el diámetro interno, ni dañará la capa protectora. Las curvas estarán libres de torceduras, mellas, o superficies aplanadas, no se aplicará calor. Los codos estancados se usarán donde los conduits se desvían a las placas de piso en las terminaciones de conduit y a equipo eléctrico; cuando los conduit entran a los cubículos de equipo u otros gabinetes serán ubicados por planillas.
- l) Los conduits enterrados en relleno o extendidos fuera del relleno tendrán una capa de asfalto para prevenir la corrosión.

C. Instalación de conduit de acero flexible

Se usarán longitudes cortas de conduit flexible para conexión del conduit a cajas de motores, etc. Donde

pueda ocurrir vibración y otras ubicaciones donde no pueda usarse conduit rígido. Esto deberá ser aprobado por supervisión. Deberá usarse accesorios normales para conduit flexible para la conexión a conduit rígido y a las cajas. En lugares húmedos se usará conduit flexible hermético y en lugares expuestos a la intemperie, como se muestra en los planos o como se indique. Conectores y juntas herméticas se usarán en conjunto con la instalación de conduit flexible hermético.

D. Instalación de conduit no metálico

- a) El conduit no metálico se instalará solo o en grupos, embebido en concreto, como se requiera y como sea mostrado en los planos o indicado de otra manera. Los tramos de ducto serán tirados hacia los agujeros de inspección u otras ubicaciones de drenaje con una pendiente mínima de 0.25%. Los conduits embebidos serán soportados con espaciadores a intervalos de no más de 1 mt. Los espaciadores serán del tipo prefabricado o como lo recomiende el fabricante de conduit. No se permitirá el uso de espaciadores de madera, acero o barras de refuerzo.
- b) Todo corte de conduit en el campo se hará con maquinaria para este propósito. Los cambios de dirección mayores de 10° se harán con segmentos normales curvados o codos.
- c) Los empalmes de conduits, cuando sean instalados en grupos, estarán desplazados a menos de 150 mm tanto en dirección vertical como horizontal.
- d) Cada empalme de conduit será hermético empleando un compuesto aprobado por el fabricante.
- e) Todo conduit no metálico terminará con campanas terminales no metálicas o a menos que se indique lo contrario en los planos.
- f) Se tendrá mucho cuidado para prevenir daños a los conduits embebidos antes y después de la colada del concreto. Los tapones terminales serán puestos antes de que el concreto sea vaciado.

8. LIMPIEZA FINAL

Al completar la obra, el Contratista removerá de los sitios todas las instalaciones temporales, equipos de construcción y materiales sobrantes, y dejará las áreas utilizadas limpias y sin alteraciones, a plena satisfacción de la supervisión.

En la restauración de las áreas se incluirán todas las obras necesarias para la construcción de cercos, canales, puentes o cualquier otra estructura modificada o destruida durante la realización de las obras.

9. PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

A. General.

Además de la cláusula que comprende este tema, en las condiciones generales del Contrato, el Contratista cumplirá con las siguientes estipulaciones:

B. Barandillas.

Cualquier plataforma, puente, pasaje, pasarela, colocados a más de 4 metros sobre el nivel del terreno, tendrá barandillas a cada lado, hechas de dos o más tablas con no menos de 10 cm. de ancho, la inferior servirá como una tabla de puntapié contra la plataforma y la superior estará localizada a no menos de 1 mt., sobre el nivel de la plataforma.

C. Ropas Protectoras.

Todo personal involucrado en la obra de construcción tendrá las ropas protectoras apropiadas, tales como cascos, botas de hule, guantes, máscaras y lentes de soldar, etc., suministrados por el Contratista.

Todo mecánico, ajustador o instalador de cables que trabaje a una altura mayor de 4 metros deberá estar equipado con las fajas de seguridad aprobadas.

D. Escaleras.

Las escaleras estarán en buena condición, rectas y no deformadas.

Si la escalera está hecha de madera, los escalones no serán clavados a las varillas sino colocados en perforaciones, se asegurarán las varillas con amarres de cruce.

Se asegurará la escalera en la parte superior por medio de lazos amarrados y bien colocados, o por otro medio aceptable. De no ser posible esto, un trabajador sostendrá la escalera en la parte inferior.

Las escaleras tipo tijera, no tendrán más de cuatro metros de altura, tendrán una cadena entre las hojas y serán sostenidas por un asistente en tierra cuando sean usadas.

E. Iluminación para Turnos Nocturnos.

Si se realizara la construcción mediante turnos nocturnos, el patio de maniobras y u acceso será iluminado por medio de artefactos de iluminación protegidas.

El nivel de iluminación no será menor de 200 Luxes en lugares de trabajo; en las áreas restantes no será menor de 100 Luxes.

F. Trabajo en Áreas Próximas al Sistema Energizado.

Cuando el Contratista esté trabajando en la vecindad de instalaciones eléctricas existentes o Instalaciones ya

completadas y entregadas a la supervisión, a menos que se reciba otra instrucción por escrito, él considerará que tales partes están energizadas y por lo tanto tomará las precauciones necesarias.

No se realizará ninguna obra de montaje en aquellas áreas donde equipo de alto voltaje está en operación, excepto en el caso de acuerdos específicos logrados con la supervisión, quien dará al Contratista instrucciones detalladas sobre las modalidades y tiempo de ejecución.

El Contratista bloqueará las áreas energizadas con caballetes de acero o de madera, pintados rojo y blanco, con una cinta roja no menor de 2.5 cms. de ancho, con cintas colgantes rojas.

Se colocarán advertencias declarando al área "Área Restringida" en cada caballete con no más de 4 mts. De espaciamiento.

II. CANTIDADES DE OBRAS Y PAGOS

Las obras electromecánicas y civiles a ejecutarse se describen a continuación. Todas ellas deberán hacerse conforme lo estipulado en los planos, especificaciones técnicas y e incluyendo el alcance indicado en el listado de cantidades en la sección de lista de equipo electromecánico, obras civiles para cada una de subestaciones usando las mejores técnicas de construcción para este tipo de obras.

Es parte del alcance e incluirlo en la oferta toda la ingeniería como ser planos, manuales, fichas técnicas, catálogos, memorias cálculos, estudios, tanto para construcción como As-Build y tal como lo establece el contrato para este proyecto, todos los insumos para la elaboración de esta ingeniería que será aprobada por la supervisión del cliente (ENEE) para este proyecto, tanto de obras electromecánicas y civiles, no está indicada en ningunos de los componentes en la lista de cantidades de equipo electromecánico y Obras Civiles para las subestaciones y línea, por lo que el contratista debe incluir este insumo en su oferta y diluir su costo en toda la oferta, toda información que solicite la supervisión del proyecto indicado anteriormente aunque sea aceptada por la supervisión y esta solicite más información para la evolución y aprobación de una obra o equipo, el contratista deberá atender su solicitud sin ningún costos alguno.

Para cada uno de los ítems enunciados abajo se debe suministrar los materiales, equipo, traslado al sitio, herramientas y mano de obra requeridos para el montaje, conexiones y puesta en servicio.

El precio unitario de cada concepto definido en el cuadro de precios presentado en la oferta por el contratista, tiene obligatoriamente que incluir el alcance en cada caso abajo descrito, pero sin limitarse a lo siguiente:

DESCRIPCION DE OBRAS ELECTROMECHANICAS A REALIZARSE

1. Transformador de potencia de 230/13.8kV de 50MVA, 138/34.5kV de 50MVA y 138/13.8kV de 50MVA

Las obras para los transformadores de potencia consistirán sin limitarse a lo siguiente:

1. Montaje y anclaje a la base
2. Ensamblaje de las partes que vienen separadas como ser pararrayos, medidores de descarga, T.C. boquillas, gabinete, tanque conservador, ventiladoras, herrajes de conexión, entre otros.

3. Preparación del aceite y llenado del transformador
4. Montaje de pararrayos, gabinete, boquillas.
5. Excavación y relleno con material local para los ductos de los cables de control desde el transformador de Potencia hasta la canaleta de cables.
6. Suministro e instalación de materiales, accesorios para los tubos metálicos galvanizados de tipo rígido y flexible (BX) para los cables de control del transformador de potencia.
7. Alambrado interno de todos los controles e instrumentos, que no fue hecho en fábrica.
8. Instalación, pruebas y puesta en servicio del transformador de potencia.
9. Pruebas del cambiador de derivaciones bajo carga.
10. Pruebas de los circuitos de disparo y control remoto.
11. Montaje e instalación de la caja de conexión.

El pago será hecho conforme al precio unitario aplicable, en la Lista de Cantidades para " Transformador de Potencia " de este Documento de licitación.

2. Montaje para el sistema preventivo de la explosión y el incendio para los transformadores de potencia

Las obras para el Sistema preventivo de la explosión y el incendio para transformador Potencia consistirán sin limitarse a lo siguiente:

1. Montaje y anclaje del equipo al transformador de potencia
2. Ensamblaje de las partes que vienen separadas.
3. Alambrado interno de todos los controles e instrumentos, que no fue hecho en fábrica.
4. Alambrado desde la yarda hasta la sala de control.
5. Pruebas en campo y en fábrica
6. Pruebas de los mecanismos de operación.
7. Montaje e instalación de las cajas de conexión.
8. Suministro e instalación de materiales, accesorios para los cables de conexión.
9. Montaje e instalación de la estructura de soporte.
10. Suministro e instalación de tuberías, accesorios de acople, válvulas y otros requeridos entre el

- Transformador de potencia y el sistema contra incendio.
- 11. Obras civiles
- 12. Capacitación.

El pago será hecho conforme al precio unitario aplicable, en la Lista de Cantidades para " Transformador de Potencia " de este Documento de licitación.

3. Montaje del Sistema inteligente de monitoreo en línea, Analizador de gases para Transformador de Potencia

Las obras para el Sistema inteligente de monitoreo en línea, Analizador de gases para Transformador de Potencia consistirán sin limitarse a lo siguiente:

- 1. Montaje y anclaje al transformador de potencia
- 2. Ensamblaje de las partes que vienen separadas.
- 3. Alambrado interno de todos los controles e instrumentos, que no fue hecho en fábrica.
- 4. Conexionado.
- 5. Pruebas en campo y en fábrica
- 6. Montaje e instalación de las cajas de conexión.
- 7. Suministro e instalación de materiales, accesorios para los cables de conexión.
- 8. Montaje e instalación de la estructura de soporte.
- 9. Suministro e instalación de tuberías, accesorios de acople, y otros requeridos entre el Transformador de potencia y el Sistema Secado en Línea.
- 10. Obras civiles
- 11. Capacitación.

El pago será hecho conforme al precio unitario aplicable, en la Lista de Cantidades para " Transformador de Potencia " de este Documento de licitación.

4. Montaje del Dispositivo de Secado en Línea para Transformador de Potencia

Las obras para el Sistema Secado en Línea para Transformador de Potencia consistirán sin limitarse a lo siguiente:

- 1. Montaje y anclaje al transformador de potencia

2. Ensamblaje de las partes que vienen separadas.
3. Alambrado interno de todos los controles e instrumentos, que no fue hecho en fábrica.
4. Conexionado.
5. Pruebas en campo y en fábrica
6. Montaje e instalación de las cajas de conexión.
7. Suministro e instalación de materiales, accesorios para los cables de conexión.
8. Montaje e instalación de la estructura de soporte.
9. Suministro e instalación de tuberías, accesorios de acople, válvulas y otros requeridos entre el Transformador de potencia y el Sistema Secado en Línea.
10. Obras civiles
11. Capacitación.

El pago será hecho conforme al precio unitario aplicable, ofertado en la Lista de Cantidades para " Dispositivo de Secado en Línea para Transformador de Potencia " de este Documento de licitación.

5. Pararrayos Tipo Estación

Las obras para los pararrayos de tipo estación consistirán sin limitarse a lo siguiente:

1. Montaje y anclaje a la base.
2. Ensamblaje de las partes que vienen separadas.
3. Suministro y conexión del medidor de descarga al pararrayo a través de cable aislado en 5kV, con sus conectores requeridos para su instalación.
4. Acople físico a su equipo asociado.
5. Montaje de los medidores de descargas.
6. Pruebas a los mecanismos de operación.
7. Suministro e instalación de materiales, accesorios para los cables de conexión.

El pago será hecho conforme al precio unitario aplicable, ofertado en la Lista de Cantidades para " Pararrayos Tipo Estación " de los Documentos de licitación.

6. Transformadores de Corriente

Las obras para los transformadores de corriente consistirán sin limitarse a lo siguiente:

1. Montaje y anclaje a la base
2. Ensamblaje de las partes que vienen separadas
3. Montaje a la estructura de soporte metálica.
4. Excavación y relleno con material local de los tubos para los cables de control hasta la canaleta.
5. Suministro e instalación de materiales, accesorios para los tubos tipo rígidos metálico galvanizado y flexibles BX y para los cables de control.
6. Pruebas de campo.
7. Suministro y Montaje de la caja de conexión a la estructura metálica, que deberá incluir regleta, cableado interna, borneras, anunciadores, térmicos y otros requeridos
8. Montaje e instalación de la caja de conexión a la estructura metálica que soporta el equipo.
9. Alambrado interno de la caja de conexión.
10. Pruebas de los potenciales.

Los pagos serán hechos conforme a los precios unitarios aplicables, ofertados en la Lista de Cantidades para "Transformador de corriente para 230kV, 138kV y 69kV", de este Documento de licitación.

7. Interruptores de Potencia

Las obras para el interruptor de potencia consistirán sin limitarse a lo siguiente:

1. Montaje y anclaje a la base.
2. Montaje e instalación de la estructura de soporte metálica del interruptor de potencia.
3. Ensamblaje de las partes que vienen separadas.
4. Excavación y relleno con material local de los tubos para los cables de control hasta la canaleta
5. Suministro e instalación de materiales, accesorios para los tubos tipo rígidos metálico galvanizado y flexibles BX y para los cables de control.
6. Acople físico a su equipo asociado.
7. Alambrado de control interno que no se hizo en fábrica.
8. Es parte del alcance de estas obras, que el contratista traiga de la fábrica un especialista (ingeniero) para que realice en sitio a cada uno de los interruptores la verificación de la calidad y control del llenado del gas SF₆, supervisión y las pruebas en sitio de los mismos.

9. Pruebas a los mecanismos de operación.
10. Pruebas de los circuitos de disparo y control manual y remoto.
11. Montaje e instalación de los transformadores de corrientes asociados en cada una de las fases.
12. Montaje e instalación de la caja de mando a la estructura metálica que soporta el equipo.
13. Montaje e instalación de la caja de conexión para los transformadores de corrientes e interruptor.
14. Alambrado de los transformadores de corriente internos de interruptor.
15. Pruebas de los transformadores de corrientes internos del interruptor.

Los pagos serán hechos conforme a los precios unitarios aplicables, ofertados en la Lista de Cantidades para " Interruptor de Potencia " de este Documento de licitación.

8. Seccionadores Tripolares

Las obras para las seccionadoras tripolares consistirán sin limitarse a lo siguiente:

1. Montaje y alineado de la seccionadora a la base superior de la estructura de soporte metálica.
2. Ensamblaje de las partes que vienen separadas.
3. Acople físico a su equipo asociado.
4. Excavación y relleno con material local de los tubos para los cables de control hasta la canaleta.
5. Suministro e instalación de materiales, accesorios para los tubos tipo rígidos metálico galvanizado y flexibles BX y para los cables de control.
6. Suministro y Montaje de la caja de mando a la estructura metálica, que deberá incluir regleta, cableado interna, borneras, anunciadores, Térmicos y otros requeridos.
7. Pruebas a los mecanismos de operación manual y remota.
8. Montaje e instalación de la caja de mando.
9. Montaje e instalación de la rejilla equipotencial.
10. Montaje e instalación de la estructura de soporte metálica la seccionadora.
11. Alambrado interno en la caja de mando.
12. Pruebas del seccionador tripolar.

Los pagos serán hechos conforme a los precios unitarios aplicables, ofertados en la Lista de Cantidades para

" Seccionador tripolar " de este Documentos de licitación.

9. Transformadores de Potencial CCVT y Transformadores de potencial inductivo para servicio propio

Las obras para los transformadores de potencial e inductivos consistirán sin limitarse a lo siguiente:

2. Montaje y anclaje a la base
3. Ensamblaje de las partes que vienen separadas
4. Montaje de la estructura de soporte metálica.
5. Excavación y relleno con material local de los tubos para los cables de control hasta la canaleta.
6. Suministro e instalación de materiales, accesorios para los tubos tipo rígidos metálico galvanizado y flexibles BX y para los cables de control.
7. Pruebas de campo.
8. Suministro y Montaje de la caja de conexión a la estructura metálica, que deberá incluir regleta, cableado interna, borneras, anunciadores, térmicos y otros requeridos
9. Montaje e instalación de la caja de conexión a la estructura metálica que soporta el equipo.
10. Alambrado interno de la caja de conexión.
11. Pruebas de los potenciales.

Los pagos serán hechos conforme a los precios unitarios aplicables, ofertados en la Lista de Cantidades para "Transformador de Potencial CCVT para 230kV, 138kV y 69kV", de este Documento de licitación.

10. Tableros para Corriente Directa y Corriente Alterna para el servicio propio de la Subestación

Las obras para los tableros para el servicio propio para la subestación consistirán sin limitarse a lo siguiente:

1. Montaje y anclaje de los Tableros de A.C., D.C
2. Alambrado interno que no fue hecho en fábrica.
3. Alambrado y conexiones de aquellas señales requeridas de los otros tableros ubicados en los demás ambientes en la sala de control.
4. Suministro e instalación de ductos y alambrado para cada tablero y de otro requerido.
5. Pruebas eléctricas y mecánicas de los dispositivos del tablero.
6. Suministro e instalación de terminales y materiales requeridos para el montaje.

7. Los tableros deberán ser suministrados con los medidores, Main principal, térmicos electromagnéticos Secundarios.
8. Los tableros deberán ser suministrados e instalados con su sistema de aterrizaje y conectado a la malla Principal.
9. El contratista debe considerar lo descrito e indicado en la Sección “Especificaciones Técnicas para sistema de Servicios Auxiliares” todo lo que se refiere a suministro, mano de obra, especificaciones técnicas y alcance.
10. Medidor para la medición de energía de la subestación, se requiere para la medición del consumo de energía de la subestación, considerar el suministro e instalación del medidor digital, instalación de accesorios, Transformadores de medida corriente 800/5 de 600V, Conexión al tablero de A.C. en la sala de control, Suministro e instalación de conectores de acople y accesorios de sujeción de cada una de sus partes.

Nota No.1:

El contratista debe presentar una ingeniería con sus memorias de cálculo y diseño, en el cual debe considerar todas las cargas demandas por los equipos de las bahías nuevas, y aquellos equipos existentes en la yarda y en la sala de control, que es parte del alcance del proyecto de las subestaciones eléctricas, mencionadas en esta licitación, o sea si se requiere varios tableros de AC y DC, para suplir la demanda antes mencionada, el contratista tiene que incluir todos los tableros requeridos, en su oferta e incluirlo lista de cantidades de precio de tablero AC y DC; la unidad global se debe entender, que es considerar todos los tableros requeridos para suplir la carga.

Nota No.2:

El contratista debe considerar parte del alcance el conexionado y toma de alimentación y señales de todos los equipo de control, medición de fuerza de A.C y D.C de cada Banco de Compensación de Condensadores a los tableros nuevos de A.C y D.C, cargadores y Banco de baterías asignados a los transformares de potencia, es decir aquellas subestaciones incluidas en este documento de licitación, que las obras es instalar Transformadores de potencia y su equipo asociado de alta y baja tensión y en la misma subestación se tiene como parte de las obras la instalaciones de banco de compensación de condensadores como ser las Subestaciones La Puerta, Bermejo, Comayagua, Santa Marta, Circunvalación (El banco de compensación está vinculada con la completacion con el anillos en 138kV), el servicio auxiliar nuevo debe alimentar los dos componentes.

Los pagos serán hechos conforme a los precios unitarios aplicables ofertados en la Lista de Cantidades "Tablero de D.C. 125V", "Tablero de 208/120Vca", "Tablero de A.C. 480/220Vca" de este Documento de licitación.

11. Cargador de Baterías para la Subestación

Las obras para el cargador de baterías para la subestación consistirán sin limitarse a lo siguiente:

1. Montaje y anclaje cargador
2. Alambrado interno que no fue hecho en fábrica.
3. Alambrado y conexiones de aquellas señales requeridas de los otros tableros ubicados en los demás ambientes en la sala de control.

4. Suministro e instalación de ductos y alambrado y otro requerido.
5. Suministro e instalación de terminales y materiales requeridos para el montaje.
6. El cargador deberá ser suministrado con sus medidores, señales, protección señales y térmicos electromagnéticos Secundarios.
7. Los tableros deberán ser suministrado e instalado con su sistema de aterrizaje y conectado a la malla principal.
8. Pruebas en fábrica y en sitio.
9. suministro e instalación de rótulos de señalización de advertencia y peligro.
10. El contratista debe considerar lo descrito e indicado en la Sección "Especificaciones Técnicas para sistema de Servicios Auxiliares" todo lo que se refiere a suministro, mano de obra, Especificaciones técnicas y alcance.

Nota:

El contratista debe considerar parte del alcance el conexonado y toma de alimentación y señales de todos los equipo de control, medición de fuerza de A.C y D.C de cada Banco de Compensación de Condensadores a los tableros nuevos de A.C y D.C, cargadores y Banco de baterías asignados a los transformares de potencia, es decir aquellas subestaciones incluidas en este documento de licitación, que las obras es instalar Transformadores de potencia y su equipo asociado de alta y baja tensión y en la misma subestación se tiene como parte de las obras la instalaciones de banco de compensación de condensadores como ser las Subestaciones La Puerta, Bermejo, Comayagua, Santa Marta, Circunvalación (El banco de compensación está vinculada con la completacion con el anillos en 138kV), el servicio auxiliar nuevo debe alimentar los dos componentes.

Los pagos serán hechos conforme a los precios unitarios aplicables ofertados en la Lista de Cantidades "Cargador de Baterías" de este Documento de licitación.

12. Banco de Baterías para la Subestación

Las obras para el banco de baterías para el servicio propio de la subestación consistirán sin limitarse a lo siguiente:

1. Montaje y anclaje de la estructura de soporte.
2. Suministro y conexión entre celdas con cable de cobre forrado con sus terminales forradas resistente a un ambiente químico.
3. Cableado del banco de batería al cargador de batería incluyendo todos los accesorios y conectores.
4. Suministro e instalación de ductos metálico con sus conectores y accesorios de fijación para el banco de baterías.
5. Pruebas en fábrica y en sitio.
6. Rotulación de cada una de las celdas.

7. Suministro e instalación de rótulos de señalización de advertencia y peligro.
8. El contratista debe considerar lo descrito e indicado en la Sección "Especificaciones Técnicas para sistema de Servicios Auxiliares" como suministro, mano de obra, especificaciones técnicas y Alcance.

Nota:

El contratista debe considerar parte del alcance el conexonado y toma de alimentación y señales de todos los equipo de control, medición de fuerza de A.C y D.C de cada Banco de Compensación de Condensadores a los tableros nuevos de A.C y D.C, cargadores y Banco de baterías asignados a los transformares de potencia, es decir aquellas subestaciones incluidas en este documento de licitación, que las obras es instalar Transformadores de potencia y su equipo asociado de alta y baja tensión y en la misma subestación se tiene como parte de las obras la instalaciones de banco de compensación de condensadores como ser las Subestaciones La Puerta, Bermejo, Comayagua, Santa Marta, Circunvalación (El banco de compensación está vinculada con la completacion con el anillos en 138kV), el servicio auxiliar nuevo debe alimentar los dos componentes.

Los pagos serán hechos conforme a los precios unitarios aplicables ofertados en la Lista de Cantidades para " Banco de Baterías " de los Documentos de licitación.

13. Transformador Seco Para la Subestación

Las obras para el Transformador Seco para el servicio propio de la subestación consistirán sin limitarse a lo siguiente:

1. Montaje y anclaje del Gabinete
2. Alambrado interno que no fue hecho en fábrica.
3. Alambrado y conexiones desde la yarda hasta la sala de control y a otros tableros ubicados en los demás Ambientes en la sala de control.
4. Alambrado y conexiones desde el banco de los transformadores de potenciales ubicados en la yarda hasta el gabinete del transformador seco.
5. Suministro e instalación de ductos, herrajes conectores y accesorios para el banco de potenciales, transformador seco y en la sala de control.
6. Obras civiles
7. Pruebas eléctricas y mecánicas de los dispositivos del tablero.
8. Suministro e instalación de terminales y materiales requeridos para el montaje.
9. La capacidad, fue descrita en la lista de precios, el voltaje, corriente nominal, sin embargo el contratista está obligado a realizar una memoria de cálculo y la ingeniería de los mismos, los valores indicados aquí se pueden cambiar de acuerdo al voltaje del cargador de baterías según su proveedor, además el contratista debe considerar en su ingeniería la capacidad total de todo el equipo suministrado para el proyecto y disponer de un 30% de disponibilidad para una futura ampliación, estos cambios que se pueden dar, no se le reconocerá costo adicional al contratista, porque será parte de la ingeniería a presentar a la supervisión del

cliente.

El pago será hecho conforme al precio unitario aplicable y ofertado en la Lista de Cantidades para " Transformador Seco " de este Documento de licitación.

14. Transformador Monofásico para Servicio Propio en para 34.5KV/1.73L-N y 13.8KV/1.73 Voltaje Primario / 220–120V. (Secundaria)

Las obras para los transformadores monofásicos para el servicio propio consistirán sin limitarse a lo siguiente:

1. Montaje y alineado de los transformadores monofásico a la base superior de la estructura de soporte Metálica.
2. Suministro y Montaje de las cuchillas porta fusibles y sus accesorios.
3. Ensamblaje de las partes que vienen separadas.
4. Suministro e instalación de tubo EMT galvanizado con sus conectores, uniones, mufa, y otros requeridos.
5. Excavación y relleno con material local del ducto para los cables de potencia hasta la canaleta.
6. Suministro e instalación del conductor forrado de potencia monofásica con sus conectores de compresión y uniones para la instalación trifásica de los transformadores de Servicio propio y otros requeridos. Este conductor se debe suministrar e instalarse desde los transformadores de servicio propio desde patio hasta los paneles auxiliares instalados en la sala de control.

El calibre del conductor debe ser capaz de soportar un 25% más de la corriente nominal calculada de la capacidad de los transformadores de servicio propio.

7. Excavación y relleno para la instalación de ductos hasta la canaleta
8. Pruebas a los mecanismos de operación.
9. Suministro e instalación de pararrayos con sus accesorios de montaje.

Cualquier ajuste que se considere necesario deberá ser aprobado y supervisado por ENEE.

Los pagos serán hechos conforme a los precios unitarios aplicables, ofertados en la Lista de Cantidades para " Transformador Servicio Propio " de este Documento de licitación.

15. Equipo de Comunicaciones

Las obras para el equipo de comunicaciones para la subestación consistirán sin limitarse a lo siguiente:

1. Montaje y anclaje del tablero metálicos
2. Alambrado interno que no fue hecho en fábrica.
3. Alambrado y conexiones de aquellas señales requeridas de los otros tableros ubicados en los demás

ambientes en la sala de control y en la yarda.

4. Suministro e instalación de ductos y alambrado para cada tablero y de otro requerido.
5. Pruebas eléctricas y mecánicas de los dispositivos del tablero.
6. Suministro e instalación de terminales y materiales requeridos para el montaje.
7. Los tableros deberán suministrarse completos con todos los módulos, instrumentos, materiales, indicadores, perillas de control, anunciadores, botoneras, luces indicadoras, cableados y dispositivos misceláneos, terminales ópticas, módulos de teleprotección y comunicación.
8. Los tableros deberán ser suministrados e instalados con su sistema de aterrizaje y conectado a la malla Principal.
9. Incluir las fusiones y pruebas reflectométricas para cada terminal óptico.
10. Es parte de este alcance todo el suministro de equipo y obras indicado en la lista de cantidades Literal "I LISTADO EQUIPO ELECTROMECAÁNICO" de cada subestación eléctrica.
11. El contratista debe considerar en su oferta como parte del alcance todo lo descrito e indicado en la Sección de ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE EQUIPO DE COMUNICACIONES".

Los pagos serán hechos conforme a los precios unitarios aplicables ofertados en la Lista de Cantidades para "Equipo de Comunicaciones " de los Documentos de licitación.

16. Estructuras de Soporte para Equipo Menor y Mayor

Las obras para las estructuras metálicas suministradas para el equipo menor y mayor los contratistas deberán considerar en su oferta sin limitarse a lo siguiente:

1. Topografía para el alineamiento, aplomado de los pernos de anclajes de la estructura metálica.
2. Ensamblaje de las partes que vienen separadas de la estructura como ser pernos, arandelas, contratuercas, chapas, perfiles y demás accesorios requeridos para su instalación adecuada.
3. Suministro e instalación de rejilla equipotencial para la estructura metálica de las seccionadoras.
4. Memoria de cálculo de esfuerzos mecánicos.

Los pagos serán hechos conforme a los precios unitarios aplicables ofertados en la Lista de Cantidades para cada "Estructuras Metálica Para Equipo Menor y Mayor" de este Documentos de licitación.

17. Conexionado entre Equipo Electromecánico en la yarda

Las obras para las conexiones del equipo en la yarda consistirán sin limitarse a lo siguiente:

1. Suministro e instalación de Barra rígida y flexible de aluminio entre equipo y soportes de barra.

2. Suministro e instalación de conductor de aluminio entre equipo, bajada de barra tensada.
3. Suministro e instalación de todos los herrajes de aluminio como ser conectores tipo terminal de expansión, rígidos, camisas, separadores, uniones, tapones, conectores de tipo T, cable a cable, de tubo a cable, tubo a tubo.
4. Suministro e instalación de herraje a las barras existentes.
5. Suministro e instalación de los herrajes, bajantes, de los equipos a reemplazar y que se conectaran a equipos existentes.
6. incluir todo el alcance indicado en lista I. Listado de Equipo para cada subestación.
7. Pruebas en fábrica y en sitio.

Los pagos serán hechos conforme a los precios unitarios aplicables ofertados en la Lista de Cantidades para " Conexiones entre equipo electromecánico " de los Documentos de licitación

18. Aisladores Tipo Estación y Estructuras de Suspensión y Remate

Los aisladores para soporte de barra para la subestación consistirán sin limitarse a lo siguiente:

1. Montaje de los aisladores rígidos a las estructuras metálicas
2. Ensamblaje de las partes que vienen separadas
3. Alineamiento de los aisladores
4. Acople a las barras
5. Pruebas Eléctricas y Mecánicas.

La obra para los aisladores soporte de barra para 230kV, 138kV, 69kV, 34.5kV y 13.8kV, los pagos serán hechos conforme a los precios unitarios aplicables ofertados en la Lista de Cantidades para " Aisladores" de este Documento de licitación.

19. Estructuras de Suspensión y Remate con Cadena de Aisladores de Suspensión y Remate final

Las obras para los aisladores para la subestación consistirán sin limitarse a lo siguiente:

Para cada nivel de voltaje el contratista debe considerar la instalación de las cadenas de aisladores para las tres fases incluyendo todos sus accesorios de acople, herrajes y pruebas.

1. Montaje de los aisladores
2. Ensamblaje de las partes que vienen separadas
3. Alineamiento de accesorios y cadena aisladores.
4. Ensamblaje de la cadena de aisladores

5. Montaje de la cadena de aisladores entre la estructura metálica y la barra tensada con todos sus accesorios necesarios para su instalación adecuada.
6. Pruebas Eléctricas y Mecánicas.

Los pagos serán hechos conforme a los precios unitarios aplicables ofertados en la Lista de Cantidades para " Estructura de Remate y de Suspensión para Salida línea y Barra Tensada para 230kV, 138Kv, 69kV, 34.5kV 13.8kV" de este Documento de licitación.

20. Conductor de Potencia Desnudo de Aluminio ACRS, AAC 2X477MCM/fase, 1X 477MCM /fase y 2X1431

MCM/Fase, 1X1431MCM/Fase, 1x795MCM, 2X795MCM para Barra Tensada Principal y Salida de línea y derivaciones

Las obras para los conductores de potencia desnudos para barra tensada y salidas de líneas y derivaciones consisten sin limitarse a lo siguiente:

1. Montaje e instalación conductor de aluminio.
2. Montaje e instalación de conductores en derivación, incluir separadores donde se instale dos conductores por fase, incluir todos los accesorios de aluminio que conectara el equipo electromecánico a la barra tensada.
3. Pruebas mecánicas.

Las obras como ser: (i) Conductores 2x477MCM/fase, 1x477MCM/fase, 2X1431MCM, 1X1431MCM, 1X795MCM, 2X795MCM para barra tensada principal, derivaciones para las bahías y Salida de Línea, los pagos serán hechos conforme a los precios unitarios aplicables ofertados en la Lista de Cantidades para "Cables de Potencia " de este Documento de licitación.

21. Hilo de Guarda y HERRAJES

Las obras para la instalación del hilo de guarda consistirán sin limitarse a lo siguiente:

1. Instalación del cable de guarda de acero entre pórticos metálicos en las bahías de 13.8kV, 34.5kV, 69kV, 138kV y 230kV.
2. Ensamblaje de las partes que vienen separadas
3. Alineamiento y acople de los grilletes, grapas de remate y suspensión al cable y al pórtico.
4. Pruebas Eléctricas y Mecánicas.

Las obras como ser: (i) Cable de acero para hilo de guarda E.H.S.G., (ii) Terminal de doble remate, terminal de suspensión, terminal final o inicial para hilo de guarda los pagos serán hechos conforme a los precios unitarios aplicables ofertados en la Lista de Cantidades para " Hilo de guarda y herrajes " de este documento de licitación.

22. Tomas de Fuerza

Las obras para la toma de fuerzas consistirán sin limitarse a lo siguiente:

1. Instalación de tomas de fuerzas a la estructura metálica
2. Ensamblaje de las partes que vienen separadas
3. Alineamiento de las tomas de fuerza.
4. Suministro e instalación de cableado para las tomas de fuerza desde el patio a los paneles ubicados en la sala de control.
5. Suministro e instalación de tubería EMT y accesorios para cada uno de tomas de fuerzas.
6. Excavación y relleno para la instalación de ductos para cada uno de las tomas de fuerza del patio hasta la canaleta.
7. Pruebas Eléctricas y Mecánicas

Las obras como ser: (i) Tomas de fuerza para intemperie (ii) Tomas de fuerza trifásicos para intemperie los pagos serán hechos conforme a los precios unitarios aplicables ofertados en la Lista de Cantidades para " Tomas de Fuerza " de este documento de licitación.

23. Luminaria para alumbrado de patio en pórtico y en postes autosoportados

Las obras para las luminarias consistirán sin limitarse a lo siguiente:

1. Instalación de luminarias en las estructuras metálicas
2. Ensamblaje de las partes que vienen separadas
3. Alineamiento de luminarias
4. Excavación y relleno para la instalación de ductos para cada una de las luminarias del patio hasta la canaleta.
5. Suministro e instalación de tubería EMT y accesorios para sus instalaciones.
6. Suministro e instalación de cableado para las luminarias desde el patio hasta paneles ubicados en la sala de control.
7. Pruebas Eléctricas y Mecánicas

Las obras como ser: (i) Luminaria para alumbrado de patio en pórticos de la subestación (ii) Luminaria para alumbrado en postes para ser instalados en las calles internas en el patio de la subestación los pagos serán hechos conforme a los precios unitarios aplicables ofertados en la Lista de Cantidades para "Luminaria para Alumbrado" de este documento de licitación.

24. Panel de Control y Medición (PC&M)

Las obras para los tableros o paneles de control (PC&M) para transformador de potencia consistirán sin limitarse a lo siguiente:

1. Montaje y anclaje de los Tableros PC&M
2. Cableado interno que no fue hecho en fábrica.
3. Cableado y conexiones de aquellas señales requeridas de los otros tableros ubicados en los demás ambientes en la sala de control.
4. Suministro e instalación de ductos y cableado para cada tablero y otro requerido.
5. Pruebas de los dispositivos del tablero.
6. Suministro e instalación de terminales y materiales requeridos para el montaje.
7. Los tableros deberán suministrarse e instalarse completos con sus instrumentos medidores, indicadores, perillas de control, anunciadores, botoneras, luces indicadoras, bloques terminales, cableados y dispositivos misceláneos.
8. Los tableros deberán ser suministrados e instalados con su sistema de aterrizaje y conectado a la malla Principal.
9. El contratista debe considerar en su oferta el suministro y alcance de obras descrito e indicado en la Sección "Especificaciones Técnicas Paneles de Control y Protección".
10. Capacitación.
11. Instalación de Relé de Regulación de Tensión Digital para Control Automático Cambiadores de Derivaciones Bajo Carga para el transformador nuevo, este relé será ubicado e instalado en el gabinete PC&M del transformador de potencia, este relé debe ser alambrado internamente con todos los controles e instrumentos que no fue hecho en fábrica, alambrado desde la yarda hasta el tablero PC&M en la sala de control, pruebas en campo y en fábrica, obras civiles, incluir suministro e instalación de materiales y todos aquellos accesorios requeridos para su instalación.

Es parte de este alcance todo el suministro de equipo y obras indicado en la lista de cantidades "LISTADO EQUIPO ELECTROMECAÁNICO". EN CADA UNA DE LA S SUBESTACIONES ELECTRICAS.

Los pagos serán hechos conforme a los precios unitarios aplicables ofertados en la Lista de Cantidades para "Panel de control y medición completo" de este documento de licitación.

25. Cables de control

El pago de las obras para el cableado de las bahías será hecho conforme a los precios unitarios aplicables ofertados en la Lista de Cantidades para "Cables de control" de los Documentos de licitación.

1. Suministro e instalación de cableado de control, protección y medición de los paneles PC&M para el

conexionado del equipo de la yarda hasta los tableros PC&M, RTU, Tableros auxiliares.

2. Suministro e instalación de ductos metálico rígidos y flexibles (BX) y sus accesorios de ensamblaje y sujeción desde la caja centralizadora de conexiones de cada uno del equipo hasta la canaleta de la yarda y en la llegada en la sala control.
3. Suministro e instalaciones de las terminales en borneras y marcado e identificación de las mismas según planos aprobados por la supervisión de ENEE.
4. Suministro e instalación de fajas u otros accesorios para sujeción de los cables en el trayecto de la canaleta hasta sala de control.
5. Suministro e instalación de sistema de aterrizaje.
6. Suministro e instalación cable de control, cable de fuerza, cable para comunicaciones de tipo F.O., tipo ethernet y cualquier otro tipo de cable especial que sea requerido para el conexionado o cableado de todo el equipo electromecánico a ubicarse en la yarda de la subestación para la operación de las bahías en 230kV, 138kV, 69kV, 34.5kV, 13.8kV, Los transformador de Potencia y su equipo asociado en alta y baja tensión y de la salida de la línea de distribución, el cableado será desde los equipos ubicados en la yarda hasta la sala de mando donde estarán los nuevos tableros PC&M de control y medición, incluir en el alcance el conexionado de comunicación, sistema scada, tableros de Corriente Directa y de Corriente Alterna con sus termo-magnéticos, incluir en el conexionado las viñetas de tipo espaguete, conectores de compresión y atornillable, rotulación y todos sus accesorios de sujeción para la tubería de tipo EMT rígida y flexible tipo BX, conectores, abrazaderas, realizar el cableado entre tableros ubicados en los diferentes ambientes dentro de la sala de control, configuración de los equipos, y todos los demás equipos requeridos, incluir las pruebas y puesta en marcha.
7. En las subestación existentes el cableado será desde los equipos ubicados en la yarda hasta la sala de control donde estarán los nuevos tableros PC&M de control y medición, y los tableros existentes, incluir en el alcance el conexionado de comunicación, sistema scada, tableros de Corriente Directa y de Corriente Alterna ubicados en la sala de mando actual, incluir como parte del alcance el suministro e instalación de los interruptores termo-magnéticos requeridos para el conexionado nuevo y para aquellas señales requeridas de los tableros existentes ubicados en los diferentes ambiente en la sala de control existente, incluir en el conexionado las viñetas de tipo espaguete, conectores de compresión y atornillable, rotulación, todos sus accesorios de sujeción para la tubería de tipo EMT rígida y flexible tipo BX, conectores, abrazaderas, realizar el cableado entre tableros de los nuevos a los existentes ubicados en los demás ambientes dentro de la sala de control, configuración de los equipos, y todos los demás equipos requeridos, incluir las pruebas y puesta en marcha.
8. Pruebas.
9. Es parte de la oferta presentada por el contratista, el alcance y cantidades como descrito e indicado en la **Sección de Especificaciones Técnicas para Paneles de Control y Protección.**

Es parte de este alcance todo el suministro de equipo y obras indicado en la lista de cantidades "LISTADO

EQUIPO ELECTROMECAÁNICO”, EN CADA UNA DE LA S SUBESTACIONES ELECTRICAS.

El pago será hecho conforme a los precios unitarios aplicables ofertados en la Lista de Cantidades "Cable de Control" de estos documentos de licitación.

26. Red de Tierra

Las obras para la red de tierra consistirán sin limitarse a lo siguiente:

- 1.Excavación de zanjas.
- 2.Instalación de la malla principal subterránea (tendido de cable).
- 3.Hacer los empalmes por medio del proceso Thermoweld
- 4.Relleno de material del sitio en la zanja.
- 5.Medición de la elevación de potencial de la malla de tierra y de los voltajes de paso y de toque en puntos

Internos y externos a la subestación.

6.Conexión de derivaciones del equipo menor y mayor como ser:

- Transformador de potencia.
- Estructuras de interruptor de potencia, seccionadoras, transformadores de servicio propio, transformadores de voltaje, pararrayos, pórticos de salida de línea de transmisión y distribución, transformadores de corriente, soportes de barra.
- Tablero de control, tableros para servicio propio de corriente alterna y corriente directa, equipo de Comunicación, RTU y todos los demás requeridos.
- Soportes de barra, estructuras de entrada, estructuras de salidas de circuitos de distribución y cerca perimetral del patio de la Subestación.
- Cualquier otro tipo de estructura que deba ser aterrizada.
- Suministro e instalación de conexión de mecánicos de tipo abrazadera con el diametro adecuado para instalar al tubo metálico del cerco de malla ciclón, de igual manera para el portón peatonal y principal la conexión debe ser con conector de tipo abrazadera y con trenza de cobre.

7.Pruebas eléctricas y mecánicas de los cables.

8.Pruebas de Resistencia de Tierra no mayor al requerido de 1 Ω .

Es parte de este alcance todo el suministro de equipo y obras indicado en la lista de cantidades “LISTADO EQUIPO ELECTROMECAÁNICO”, EN CADA UNA DE LAS SUBESTACIONES ELECTRICAS Y BANCOS DE COMPESACION CAPACITIVA.

El pago de las obras para la red de tierra de las bahías será hecho conforme a los precios unitarios aplicables

ofertados en la Lista de Cantidades para "Red de Tierra" y a las especificaciones técnicas de la red de tierra descritas en los Documentos de licitación.

27. Pruebas en Fabrica para el Transformador de Potencia

Las pruebas a realizarse al transformador de potencia, para el personal asignado por el cliente (ENEE) el alcance consistirá sin limitarse a lo siguiente:

1. El contratista tiene que incluir sin limitarse: Gastos de hotel, traslado del hotel a la fábrica, alimentación, visa, boletos de viaje aéreo, viáticos según tarifa de ENEE y otros requeridos, para dos (2) ingenieros electricistas propuestos por la ENEE, el contratista debe considerar en el alcance lo descrito en las especificaciones de transformador de potencia relacionado con este concepto.
2. Proporcionar todas las informaciones técnicas fichas técnicas, planos en AutoCAD en 2D, planos isométricos, tipos y procedimiento de las pruebas antes de realizar dichas pruebas.
3. Una vez realizadas las pruebas el contratista deberá entregar informe elaborado por el fabricante de los resultados obtenidos durante las pruebas.
4. Suministrar además los manuales de mantenimiento, catalogo, fichas técnicas de los componentes más importante que integran el transformador de potencia.
5. Para cada uno de los casos, el contratista debe incluir un seguro médico por un monto hasta de US\$

35,000 Dólares Americanos o 35,000 Euros dependiendo de la zona del viaje, el seguro debe cumplir con la inclusión de cualquier periodo de cuarentena que pudiera surgir por disposición de las autoridades competentes, que incluya repatriación del cuerpo en caso de muerte para cada uno de los participantes, durante su estadía fuera del país.

En relación a los viáticos otorgado a cada participante, solo será para el pago del hotel y alimentación; los costos para tramites de visa, traslado del aeropuerto al hotel y viceversa, traslado del hotel a la fábrica donde se realizarán las pruebas FAT, seguro médico, suspensión repentina de vuelos, si fuese obligatorio la prueba o análisis de laboratorio para el Covid 19 en los participantes, impuestos y otros gastos, no serán incluido en los viáticos de cada participante, todo el alcance indicado en la respuesta de esta consulta y lo descrito en cada uno de los apartados en relación a pruebas FAT en la lista de precios y en el documento de licitación, el contratista debe incluirlo en su oferta.

Nota: Este Documento de licitación los proyectos están asignado por lote, por lo que el personal asignado para presenciar las pruebas en fabrica será por lote.

Este proyecto está comprendido y desglosado por lotes, el siguiente cuadro se desglosan las subestaciones nuevas y existentes que se deben suministrar transformadores de potencia:

SUMINISTRO DE TRANSFORMADORES DE POTENCIA A INSTALARSE POR SUBESTACION DISTRIBUIDAS EN LOS SIGUIENTES POR LOTES				
LOTE	NOMBRE DE LA SUBESTACION	CANTIDAD	TRANSFORMADORES DE POTENCIA	UBICACIÓN EN COORDENADAS (UTM)
	Nueva SE La	1	138/13.8kV, 50MVA	Zona 16P (396815.00 m E,

LOTE No.1	Victoria			1721609.00 m N),
	Nueva SE Calpules	2	138/13.8kV, 50MVA	Zona 16P (396466.00 m E, 1710093.00 m N)
LOTE No.2	Nueva SE El Sitio	1	230/13.8kV, 50MVA	Zona 16 P (483906.00 m E, 1560274.00 m N)
	SE Existente Santa Marta	1	138/69kV, 50MVA, Tres Bancos de Capacitores en 138kV	Zona 16P (402038.00 m E, 1705087.00 m N)
LOTE No.3	SE Existente Choloma	1	138/13.8kV, 50MVA	Zona 16P (398629.00 m E, 1724991.00 m N)
	SE Existente Bermejo	1	138/13.8kV, 50MVA, Tres Bancos de Capacitores en 138kV	Zona 16P (391374.00 m E, 1717638.00 m N)
	SE Existente La Puerta	1	138/13.8kV, 50MVA, Tres Bancos de Capacitores en 138kV	Zona 16P (388962.00 m E, 1711034.00 m N)
	SE Existente Comayagua	1	138/13.8kV, 50MVA, Tres Bancos de Capacitores en 138kV	Zona 16P (431419.00 m E, 1597210.00 m N)

El pago se realizará por lote, el oferente debe incluir el alcance y costos de las pruebas en fabrica del personal técnicos asignado por ENEE en el grupo de transformadores de potencia seleccionados por lote, o sea el contratista debe diluir el costo de las pruebas en el global de su oferta donde se está solicitando el suministro de dichos transformadores de potencia en la lista de equipo electromecánicos por subestación "Transformador de Potencia".

Para cada uno de los casos, el contratista debe incluir un seguro médico por un monto hasta de US\$ 35,000 Dólares Americanos o 35,000 Euros dependiendo de la zona del viaje, el seguro debe cumplir con la inclusión de cualquier periodo de cuarentena que pudiera surgir por disposición de las autoridades competentes, que incluya repatriación del cuerpo en caso de muerte para cada uno de los participantes, durante su estadía fuera del país.

En relación a los viáticos otorgado a cada participante, de acuerdo a tarifa por ENEE, solo será para el pago del hotel y alimentación, los costos para tramites de visa, traslado del aeropuerto al hotel y viceversa, traslado del hotel a la fábrica donde se realizarán las pruebas FAT, seguro médico, suspensión repentina de vuelos, si fuese obligatorio la prueba o análisis de laboratorio para el COVID -19 en los participantes, impuestos y otros gastos, no serán incluido en los viáticos de cada participante, todo lo descrito en cada uno de los apartados en relación a pruebas FAT en la lista de precios y en el documento de licitación, el contratista debe incluirlo en su oferta.

28. Sistema Integrado de Control, Protección y Monitoreo para Subestación Eléctrica

Las obras para el Sistema Integrado de Control, Protección y Monitoreo consistirán sin limitarse a lo siguiente:

1. Montaje y anclaje del Tablero.
2. Alambrado interno que no fue hecho en fábrica.

3. Alambrado y conexiones de aquellas señales requeridas de los otros tableros ubicados en los demás ambientes en la sala de control.
4. Suministro e instalación de ductos y alambrado para cada tablero y de otro requerido.
5. Pruebas eléctricas y mecánicas de los dispositivos del tablero.
6. Suministro e instalación de terminales y materiales requeridos para el montaje.
7. Suministro e instalación de cableado, tarjetas, conectores, materiales, equipo de comunicación
8. Suministro y cableado de fibra óptica y conexiones a los equipos de protección, medición y control,
9. Suministro e instalación de alimentación de A.C y D.C.
10. Pruebas en fabrica y en campo para la puesta en operación del Sistema integrado de control, protección y Monitoreo para subestación.
11. El tablero deberá ser suministrados e instalados con su sistema de aterrizaje y conectado a la malla Principal.
12. Todos los equipos y componentes para el control de comunicación, protección y medición, HMI, sistema de automatización debe estar empotrado en un tablero o gabinete completo con su puerta frontal con llave y resistente a golpes, robo, humedad y polvo.
13. Para cada Subestación contemplar como parte del alcance la integración de los ID's de la bahía existente con los todos los equipos de las bahías nuevas e integrarlo al sistema de automatización y HMI nuevo.
14. Cableado, herrajes, conectores, materiales, obras civiles, tubería y accesorios, reubicación de equipo y obras temporales, pruebas, software.
15. Capacitación.
16. El parte de la oferta presentada por el contratista el alcance y cantidades de equipo descrito e indicado en la Sección. Especificaciones Técnicas Del Sistema Integrado De Control Protección Y Monitoreo De Subestación Eléctrica.

Es parte de este alcance todo el suministro de equipo y obras indicado en la lista de cantidades Literal "I LISTADO EQUIPO ELECTROMECAÁNICO", EN CADA UNA DE LA S SUBESTACIONES ELECTRICAS.

El pago será hecho conforme a los precios unitarios aplicables ofertados en la Lista de Cantidades "Sistema Integrado de Control, Protección y Monitoreo para Subestación Eléctrica" de los Documentos de licitación.

29. Sistema de Registro de Eventos en Subestaciones Eléctricas

Las obras para el Sistema Integrado de Registro de Eventos consistirán sin limitarse a lo siguiente:

1. Montaje y anclaje del Tablero Metálico Auto soportado.
2. Alambrado interno que no fue hecho en fábrica.
3. Alambrado y conexiones de aquellas señales requeridas de los otros tableros ubicados en los demás ambientes en la sala de control.
4. Suministro e instalación de ductos y alambrado para cada tablero y de otro requerido.
5. Pruebas eléctricas y mecánicas de los dispositivos del tablero.
6. Suministro e instalación de terminales y materiales requeridos para el montaje.
7. Suministro e instalación de cableado, tarjetas, conectores, materiales, módulos analógicos y digitales
8. Suministro y cableado de fibra óptica y conexiones a los equipos de protección, medición y control
9. Suministro de insumos relacionados con la alimentación de A.C y D.C.
10. Pruebas en fábrica y en campo para la puesta en operación del Sistema de Registro de Eventos.
11. El tablero deberá ser suministrados e instalados con su sistema de aterrizaje y conectado a la malla Principal.
12. Todos los equipos y componentes para el control de comunicación, protección y medición, HMI, sistema de automatización debe estar empotrado en un tablero o gabinete completo con su puerta frontal con llave y resistente a golpes, robo, humedad y polvo.
13. Para cada Subestación contemplar como parte del alcance la integración de las señales de los ID's de la bahía existente y los todos los equipos de las bahías nuevas e integrarlo al Sistema de Registro de Eventos nuevo.
14. Cableado, herrajes, conectores, materiales, obras civiles, tubería y accesorios, reubicación de equipo y obras temporales, pruebas, software.
15. Capacitación.
16. El parte de la oferta presentada por el contratista el alcance y cantidades de equipo descrito e indicado en la Sección. Especificaciones Técnicas Sistema de Registro De Eventos en Subestaciones Eléctricas.

Es parte de este alcance todo el suministro de equipo y obras indicado en la lista de cantidades "I LISTADO EQUIPO ELECTROMECAÁNICO", EN CADA UNA DE LA S SUBESTACIONES ELECTRICAS.

El pago será hecho conforme a los precios unitarios aplicables ofertados en la Lista de Cantidades " Sistema de Registro De Eventos en Subestaciones Eléctricas Eléctrica" de los Documentos de licitación.

30. Canaleta de Concreto y ductos para Cables de Potencia Aislado XLPE en 13.8kV Para la Subestación Choloma y Bermejo

Las obras para los materiales y obras para la construcción de la canaleta para el cable de potencia y sus accesorios consisten, pero sin limitarse en lo siguiente: El suministro, traslado a sitio e instalación todos los materiales requeridos para la obras civiles para la instalación de cable de potencia en 13.8kV, el cable será instalado subterráneamente bajo suelo en ductos, los ductos para el cable de potencia a instalar será en las Subestaciones, se instalaran iniciando en el lado de 13.8kV a través de una estructura de soporte metálica especial asociada en el lado baja del transformador de potencia de 138/13.8kV de 50MVA proyectado hasta llegar a otra estructura de soporte metálica que conectara la barra principal existente (B-239) en 13.8kV este es para el caso en la subestación de Choloma, en el caso de la subestación de Bermejo será a la barra principal de las celdas para salida de alimentador en 13.8kV, los ductos para el cable de potencia XLPE deberá tener el suficiente espacio circulante de tal manera que el cable tenga la adecuada ventilación, en los extremos o donde se instalaran las estructuras especiales para el acople de los cables de potencia, deben construirse cajas terminales con paredes de concreto, o paredes con bloques de concreto y reforzamiento de hierro, incluir columnas y soleras de concreto armado, las paredes deben ser repelladas, estas cajas deben comenzar a nivel de suelo, el espacio de estas cajas terminales deben ser adecuadas para ubicar los cables de reserva, estos cables de reserva será para qué en caso de falla de unas de las fases este se pueda jalar y ajustar donde se hará la reparación del mismo, estas cajas terminales deben tener instaladas bandejas o soportes de acero galvanizado en caliente, lo cuales serán de apoyos para el tendido del cable de potencia, estas cajas terminales deben ser diseñadas de tal manera que pueda entrar el personal de mantenimiento, en donde el cable de potencia de giros fuertes en esquinas y especialmente en esquinas se deben construir cajas de concreto de inspección con tapaderas metálicas con sus llamadores, el espacio de estas cajas de inspección deben ser adecuado de tal manera que pueda entrar dos personas de mantenimiento, estas cajas de inspección deben tener escalera metálica galvanizada en caliente adosada en el interior de la misma, estas cajas de inspección deben instalarse aproximadamente entre 15 a 20 ms entre ellas en línea recta y colocar cajas de inspección en las esquinas, los radios o giros que debe tener el cable durante el tendido en los ductos y en cajas de inspección y cajas terminales deben ser recomendados por el fabricante del cable, las bajadas de los cables ubicados en la estructura terminal deben estar dentro de un tubo de PVC eléctrico de uso rudo para proteger a los cables de los golpes, cada tubo en su extremo debe ser tapado con material especial para que no entre humedad, la profundidad de los ductos, cajas de inspección y cajas terminales serán determinadas por el diseñador del contratista, El contratista está obligado a presentar la ingeniería y memoria de cálculo con la asesoría del fabricante del cable para la construcción de estas obras, el contratista debe considerar todos los materiales de las obras civiles, materiales electromecánicos, insumos, herramientas, equipos y toda la logística para la construcción e instalación de los ductos y cajas de inspección para la instalación del cable de potencia XLPE en 13.8kV en su oferta, sin reconocerle obra y costo adicional, ver trayectoria de la canaleta del cable XLPE en Plano de planta de disposición de equipo electromecánico proyectado de cada subestación.

El pago será hecho conforme al precio unitario aplicable ofertado en la Lista de Cantidades incluyendo todo lo indicado en este apartado, y el alcance indicado en el documento de licitación. "Cajas de inspección ", "Cajas terminales para el cable de reserva", "Ductos para el tendido del cable de potencia".

31. Terminales y Cable de Potencia de aislamiento XLPE Monofásico en 13.8kV Para la Subestación Choloma y Bermejo.

Las obras para el suministro e instalación del cable de potencia y sus accesorios consiste pero sin limitarse en lo siguiente: Incluir el suministro, traslado a sitio e instalación del cable potencia: (i) El cable será monofásico e instalado en cada una de las Subestaciones, este cable se instalara desde la barra principal existente (B-239) en 13.8kV hasta el lado de baja en 13.8kV del transformador de potencia de

138/13.8kV de 50MVA proyectado este es para el caso de la SE Choloma, para la SE Bermejo será hasta la barra principal de la celda de tipo Metad Clard en 13.8kV (ii) Suministro e instalación de terminales de aislamiento de hule siliconado las cuales se colocaran en la estructura de soporte metálica de tipo celosía que se ubicara en cada extremo del conductor, estas terminales o botellas serán suministradas con sus accesorios de sujeción para ser fijado en la estructura de soporte y en toda su trayectoria en la canaleta (iii) Suministro e instalación de descargadores de aterrizaje, estos descargadores serán instalados en la misma estructura de soporte donde se instara el cable de potencia y terminal, (iv) El cable de potencia será instalado bajo suelo en canaleta de concreto o en ductos, lo que se requerirá el suministro e instalación de soportes de apoyo para el cable de potencia para el tendido en canaleta, donde el cable tenga que hacer giro, estos radios deberán ser recomendados por el fabricante del cable, para el jalado del cable se debe utilizar material de tipo lubricantes y otros insumos deslizante para que el cable no sufra daños en el forro, (v) El contratista está obligado a presentar la ingeniería y memoria de cálculo con la asesoría del fabricante del cable, en relación al suministro e instalación y a la escogencia del calibre adecuado del conductor de acuerdo a los cálculos, parámetros y valores medios en sitio del proyecto y a los valores exigidos por las normas internacionales, el contratista debe de tomar como partida el valor de la capacidad de trabajo nominal del transformador de potencia 138/13.8kV de 50MVA que será de 2300 Amperios por el lado de 13.8kV, para la selección del calibre del conductor, en las especificaciones técnicas sea tomado como referencia la instalación de cuatro conductores por fase, cada conductor tiene un calibre de 1000kCM, el contratista debe realizar la ingeniería y diseños aprobado por la ENEE, (vi) Para la instalación de los cables potencia el contratista debe incluir la tubería de PVC Eléctrico y accesorios de sujeción como ser curvas, conectores, abrazaderas, y espuma y/o otro material para evitar humedad dentro del tubo para la instalación del cable de potencia (vii) Todo el trabajo de ensamble y conexión de las terminales al cable de potencia, pruebas e inspección, debe ser realizada por un técnico de la fábrica del conductor y si el contratista contrata a otra empresa que no sea el técnico de la fábrica para esta labor, esta empresa debe demostrar que su especialista este certificado por el fabricante del conductor y presentar al menos cinco proyectos totalmente terminados y demostrar con certificados o finiquitos de los clientes que a realizados los proyectos satisfactoriamente, (viii) El contratista debe incluir todo el alcance de obras, suministro, pruebas, capacitación y todos lo indicado en las especificaciones técnicas relacionado con este apartado, incluido lo indicado en estos ítems.

los pagos serán hechos conforme a los precios unitarios aplicables ofertados en la Lista de Cantidades incluyendo todo lo indicado en este apartado, y el alcance indicado en el documento de licitación. "Cable de Potencia Monofásico con aislamiento XLPE en 13.8kV (incluir las tres fases)", "Terminales o botellas monofásicas para 13.8kV".

32.Terminales y Cable de Potencia de aislamiento XLPE Monofásico 750kcmil en 13.8kV Subestación Bermejo.

Las obras para el suministro e instalación del cable de potencia de calibre 750 kcmil y sus accesorios consiste, pero sin limitarse en lo siguiente: Incluir el suministro, traslado a sitio e instalación del cable potencia, Para el alcance del suministro, traslado a sitio e instalación del cable potencia el contratista incluirá sin limitarse a lo siguiente: (i) El cable será monofásico e instalado en la Subestación, este cable se instalara en cada circuito de salida a partir del tablero de Tipo Metal Clad, este cable será instalado bajo suelo a través de ductos subterráneos hasta llegar a una estructura aérea instalada en la punta de un poste de concreto proyectado o a una de las estructuras de soporte metálicas ubicadas en la salida de los circuitos existentes para después ser conectado a los trocales existentes, (ii) Suministro e instalación de terminales de aislamiento de hule siliconado las cuales se colocaran en la estructura de soporte metálica de tipo celosía existente y/o en la punta del poste proyectado a ubicarse en la yarda de la subestación, cada terminal o botella será suministrada con sus accesorios de sujeción para ser fijado

en la estructura de soporte y en toda su trayectoria en la canaleta, (iii) Suministro e instalación de terminales de aislamiento de hule siliconado las cuales se instalarán en cada tablero Metal Clad asignado a cada circuito de salida en 13.8kV, cada terminal o botella será suministrada con sus accesorios de sujeción para ser fijado en la barra de cobre en cada tablero, estructura de soporte y en toda su trayectoria en la canaleta (iv) Suministro e instalación de descargadores de aterrizaje, estos descargadores serán instalados en la misma estructura de soporte donde se instara el cable de potencia y terminal que puede ser en la estructura aérea asignada en poste proyectado en la yarda y/o estructura existente o en los tableros Metal Clad, (v) El cable de potencia será instalado bajo suelo enductado en la sección de obras civiles se amplía más el alcance para el tendido del cable, donde el cable tenga que hacer giro, estos radios deberán ser recomendados por el fabricante del cable, para el jalado del cable se debe utilizar material de tipo lubricantes y otros insumos deslizante para que el cable no sufra daños en el forro, (vi) El contratista está obligado a presentar la ingeniería y memoria de cálculo con la asesoría del fabricante del cable, en relación al suministro e instalación y a la escogencia del calibre adecuado del conductor de acuerdo a los cálculos, parámetros y valores medios en sitio del proyecto y a los valores exigidos por las normas internacionales, el contratista debe tomar como partida la instalación de dos conductores por fase, cada conductor tiene un calibre de 750kCM, (vii) Para la instalación de los cables potencia, el contratista debe incluir la tubería de PVC Eléctrico y accesorios de sujeción como ser curvas, conectores, abrazaderas, y espuma y/o otro material para evitar humedad dentro del tubo para la instalación del cable de potencia (viii) Todo el trabajo de ensamble y conexión de las terminales al cable de potencia, pruebas e inspección, debe ser realizada por un técnico de la fábrica del conductor y si el contratista contrata a otra empresa que no sea el técnico de la fábrica para esta labor, esta empresa debe demostrar que su especialista este certificado por el fabricante del conductor y presentar al menos cinco proyectos totalmente terminados y demostrar con certificados o finiquitos de los clientes que a realizados los proyectos satisfactoriamente, (ix) El contratista debe incluir todo el alcance de obras, suministro, pruebas, capacitación, descrito en las especificaciones técnicas de este relacionado con este apartado, en este documento de licitación, más lo especificado en esta lista de obra e incluirlo en los siguientes ítems.

El pago será hecho conforme al precio unitario aplicable ofertado en la Lista de Cantidades incluyendo todo lo indicado en este apartado, y el alcance indicado en el documento de licitación." Cable de Potencia 750 kcmil Monofásico con aislamiento XLPE en 13.8kV (incluir las tres fases)", Terminales o botellas monofásicas para 13.8kV (incluir las tres fases).

33. Estructuras de Doble Remate con Aisladores de Hule Siliconado para Instalar en Poste Concreto Autosoportados

Las obras para estas estructuras de remate para instalar en postes consistirán sin limitarse a lo siguiente:

1. Montaje de los aisladores rígidos en la punta del poste autosoportado.
2. Ensamblaje de las partes que vienen separadas
3. Instalación de todos los herrajes y accesorios para la instalación del conductor y al poste para las tres fases como ser grapa de remate tipo compresión, grilletes, tensores, plato triangular, conectores de aluminio, pernos, arandelas, abrazaderas, puentes o cuellos, aisladores de suspensión y/o remate y todos aquellos accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada.
4. Alineamiento de accesorios y de la cadena de aisladores.

5. Suministro e Instalación de los herrajes para el blindaje aéreo.
6. Suministro e instalación del sistema de aterrizaje.

Los pagos serán hechos conforme a los precios unitarios aplicables ofertados en la Lista de Cantidades para " Estructura Doble Remate Angulo de 90°, Con aisladores de Hule Siliconado para Circuito Sencillo o una terna para línea en 230kV " de este Documento de licitación.

34.Postes de Concreto Autosoportados

La medición para el pago de los postes autosoportados consistirá sin limitarse a lo siguiente: (i) suministro e instalación del poste, materiales, equipo, traslado y mano de obra (ii) corte de maleza (iii) topografía, (iv) alineamiento, (v) aplomado, y otros requeridos para su instalación.

El pago será hecho conforme a los precios unitarios aplicables ofertados en la Lista de Cantidades para " Postes de concreto seccionados pretensado y centrifugado tronco cónico Autosoportados de 18Mts, 24Mts, y 27Mts" de este Documentos de licitación.

35.Cimentación para postes de concreto autosoportados

La medición para el pago por fundación de concreto para los postes de concreto será basada sobre el número de cada tipo. Para este mismo ítem el oferente debe Incluir suministro de materiales, equipo, traslado, mano de obra, pruebas para las obras civiles, corte de maleza, estudio de suelo, topografía, excavación material del sitio, encofrado, armado y colocación de acero reforzado, fundación de concreto de acuerdo a la resistencia dada en los planos y especificaciones por el oferente aprobados por ENEE, curado del concreto durante el periodo estipulado, remoción del encofrado, acabado y pulido final, relleno de material selecto compactado, obras de protección si se requiere, retiro de material sobrante y depositado en un lugar donde no dañe a terceros, limpieza y remoción de tierra, pruebas de cilindros de concreto.

Es parte de este alcance todo el suministro de equipo y obras indicado en la lista de cantidades "I LISTADO EQUIPO ELECTROMECAÁNICO", EN CADA UNA DE LA S SUBESTACIONES ELECTRICAS.

El pago será hecho conforme al precio unitario ofertado y descrito en la Lista de Cantidades para " Cimentación para Postes de concreto autosoportados de 18Mts, 24 Mts y 27Mts" de este documento de licitación.

36. Pruebas a la Medición Comercial

Los trabajos para las Pruebas a la Medición Comercial consistirán sin limitarse a lo siguiente:

Incluir sin limitarse a lo siguiente: Trabajos concernientes al proceso de certificación del sistema de medición comercial de la Subestación asociados a los campos relacionados con las líneas de transmisión y del transformador de potencia para la Puesta en Marcha Comercial, las pruebas de precisión serán para los transformadores de corriente y transformadores de potencial de los equipos primarios ubicados en la yarda, Pruebas de precisión a los contadores de energía principal y de respaldo asignados a los alimentadores para la líneas y transformadores de potencia, Medición del Burden de los circuitos secundarios de tensión

y corriente asociados a los sistemas de medición principal y de respaldo, suministro e instalación de acrílico e instalación de sellos entregados por la ENEE en borneras de la toma de medición comercial exclusiva en tableros PC&M ubicados en la sala de control y de los equipos de medidas en la yarda de la línea y transformador de potencia, reporte de la certificación comercial.

El pago será hecho conforme al precio unitario ofertado y descrito en la Lista de Cantidades para " Pruebas a la Medición Comercial " de este documento de licitación.

37. Pruebas y Puesta en Marcha Comercial

Los trabajos para las Pruebas y Puesta en Marcha Comercial consistirán sin limitarse a lo siguiente:

El Contratista deberá realizar en la subestación las siguientes pruebas de los equipos, sin limitarse a:

- 1. Interruptores de Potencia**
 - Inspección general
 - Factor de potencia de aislamiento
 - Resistencia de aislamiento
 - Resistencia de contactos
 - Enclavamientos
 - Alarmas
 - Medición de alimentación C.D y C.A.
 - Tiempos de operación y simultaneidad de cierre y apertura
 - Corrientes de consumo y tensión en bobinas y motor
 - Fuga de gas SF6
 - Verificaciones finales para cada fase: (i) lectura final de contador maniobras. (ii) Estanqueidad de gas SF6. (iii) Dispositivo anti bombeo. (iv) Funcionamiento del resorte de cierre. (v) apertura de emergencia. (vi) verificar que se realizaron cinco maniobras de conmutación
- 2. Seccionador Tripolar**
 - Inspección general
 - Resistencia de aislamiento
 - Resistencia de contactos
 - Tiempos de operación y simultaneidad de cierre y apertura
- 3. Transformadores de Corriente**
 - Inspección general
 - Resistencia de aislamiento
 - Resistencia Óhmica de los devanados secundarios
 - Factor de Potencia de aislamiento
 - Relación de Transformación y Polaridad
 - Saturación
- 4. Transformadores de Tensión**
 - Inspección general
 - Resistencia de aislamiento

- Resistencia Óhmica de los devanados secundarios
- Factor de Potencia de aislamiento
- Relación de Transformación y Polaridad

5. Pararrayos tipo Estación

- Inspección general
- Resistencia de aislamiento
- Corriente de fuga
- Factor de Potencia de aislamiento

6. Transformador Potencia

- Inspección general
- Resistencia de aislamiento
- Resistencia Óhmica de los devanados
- Factor de Potencia de aislamiento
- Polaridad y relación de fases
- Relación de Transformación
- Respuesta en frecuencia a cargo del técnico con equipo propio o de terceros aprobado por el fabricante.
- Análisis cromatográfico del aceite previo a la energización de prueba, posterior a la energización de prueba y 48 horas después de la energización con carga.
- Prueba de operatividad del OLTC

7. Soporte de barra tipo estación

- Inspección general
- Resistencia de aislamiento
- Corriente de fuga
- Factor de Potencia de aislamiento

8. Pruebas END to END

El Contratista debe incluir las pruebas de los esquemas de protección instalados en las Subestaciones, estas son pruebas “END TO END”, las pruebas deben hacerse utilizando archivos en formato para simulación de fallas transitorias, para estas pruebas, el contratista debe de tener en cada una de las subestaciones el personal calificado, equipo de medición y demás accesorios requeridos para realizar dichas pruebas. Para la realización de estas pruebas el Contratista debe presentar en detalle un cronograma de actividades, para que la ENEE gestionar los despejes o libranzas de la línea de transmisión con 30 días de anticipación. Antes de realizar esta labor el contratista debe presentar a la ENEE las certificaciones del equipo de medición con sus reportes de calibración, el que deberá tener validez suficiente para cubrir el tiempo de duración de las mediciones, los protocolos y manuales de procedimientos de las pruebas.

9. Estudio de Coordinación de Protecciones

El Contratista deberá incluir en el precio de la Oferta el estudio de Coordinación de Protección en cada una de las subestaciones del Proyecto y demás subestaciones según lo requiera el estudio.

10. Pruebas de Inyección Primarias

El Contratista deberá incluir en el precio de la Oferta Pruebas y Puesta en marcha Comercial las pruebas de inyección primarias de corrientes y de tensiones, a todos los equipos instalados en la yarda hacia los tableros PC&M, las cuales deben ser aplicadas previas a la energización de la subestación, con el objetivo de establecer errores o defectos en las conexiones y verificación de polaridades y de medida.

11. Se requiere como parte del alcance, incluir en este apartado los estudios solicitados por la RMER para la conexión a RTR y la EOR para aquellos proyectos que se abrirá línea para conectar las subestaciones nuevas como ser SE Calpules, SE El Sitio, La Victoria, La nueva línea que conectara las Subestaciones Progreso y San Pedro Sula y Santa Marta.

12. Todo lo indicado en numeral anterior se requiere como parte del alcance, incluir en este apartado los estudios solicitados por la RMER para la conexión a RTR y la EOR, para aquellos proyectos de subestaciones existentes que se instalaran nuevos transformadores de potencia y bancos de capacitores.

13. Pruebas Generales

El Contratista debe incluir las pruebas de la red de tierra, cables de control, cable de potencia, tableros PC&M, cargadores y banco de batería, equipo de comunicaciones, HMI, tableros auxiliares y otros requeridos.

El pago será hecho conforme al precio unitario ofertado y descrito en la Lista de Cantidades para " Pruebas y Puesta en Marcha Comercial" de este documento de licitación.

DESCRIPCIÓN DE OBRAS CIVILES A REALIZARSE

Las obras civiles a ejecutarse en las Subestación se describen a continuación. Todas ellas deberán hacerse conforme a lo estipulado en los Planos del Contratista aprobados por ENEE y especificaciones técnicas, usando las mejores técnicas de construcción para este tipo de obras. Para cada uno de los conceptos abajo descritos deberá considerarse el diseño detallado, planos, mano de obra, herramientas, equipos y materiales.

1. Remoción de capa vegetal y Topografía

La obra para la limpieza y levantamiento topográfico será de acuerdo como se especifica en el documento técnico todo estará incluido y cubierto en la forma de oferta precios unitarios para "limpieza y levantamiento topográfico" en la Lista de Cantidades de los Documentos de oferta.

El contratista debe considerar como limpieza toda el área comprendida donde será la construcción de la subestación, la limpieza consistirá sin limitarse a lo siguiente:

1. Trabajos Campo
2. Corte de maleza
3. Corte de ramas de árboles u otro objeto que interrumpa el área para el corte de material del sitio en el área, apodado de ramas si fuese necesario.
4. Marcar las estructuras donde se instalará el equipo.

5. Curvas de Nivel.
6. Planos de elevación del Terreno
7. Planos de cortes, con su memoria de cálculo de volúmenes para relleno y corte.
8. Limpieza y retiro de material sobrante y depositado en un lugar donde no dañe a terceros.

Los pagos serán hechos conforme a los precios unitarios aplicables, ofertados en la Lista de Cantidades para "Remoción de capa vegetal, Limpieza y Topografía" Indicado En Listado Cantidades Obra Civil para la Subestación San Pedro Sula Sur y "Limpieza y levantamiento topográfico" Indicado En Listado Cantidades Obra Civil para la Subestación San Buenaventura de los Documentos de licitación.

2. Relleno y compactado de material selecto

El contratista debe considerar para el relleno y compactado de material selecto para la subestación toda el área comprendida donde será la construcción de la subestación sin limitarse a lo siguiente:

1. Suministro, colocación y compactación de material selecto.
2. Suministro de agua no contaminada para la compactación.
3. Trabajos de topografía.
4. Marcado y nivelado.
5. Suministro de material requerido para el relleno.
6. El contratista debe contemplar las herramientas y maquinaria pesada para la compactación.
7. Actividad de adecuar el bombeo y pendientes (hacia a los drenajes) una vez finalizado la obra civil de la yarda previo a la instalación de la grava.
8. Pruebas de suelo.
9. Limpieza y retiro de material sobrante y depositado en un lugar donde no dañe a terceros.

El pago será hecho conforme a los precios unitarios aplicables, ofertados en la Lista de Cantidades para "Relleno y Compactado de Material Selecto" de este Documento de Licitación.

3. Conformación de Relleno en la Subestación

El contratista debe considerar para Conformación de Relleno en la Subestación toda el área comprendida donde será la construcción de la subestación sin limitarse a lo siguiente:

1. Suministro, colocación y compactación de material selecto.

2. Suministro de agua no contaminada para la compactación.
3. Trabajos de topografía.
4. Marcado y nivelado.
5. Suministro de material requerido para el relleno.
6. El contratista debe contemplar las herramientas y maquinaria pesada para la compactación.
7. Actividad de adecuar el bombeo y pendientes (hacia a los drenajes) una vez finalizado la obra civil de la yarda previo a la instalación de la grava.
8. Pruebas de suelo.
10. Limpieza y retiro de material sobrante y depositado en un lugar donde no dañe a terceros.

El pago será hecho conforme a los precios unitarios aplicables, ofertados en la Lista de Cantidades para "**Conformación de Relleno en la Subestación**" de este Documento de Licitación.

4. Estudio de suelo

El contratista debe considerar para Estudio mecánica de suelo para el área comprendida donde será la construcción de la subestación sin limitarse a lo siguiente:

1. Informe del Geotecnista
2. Sondeos
3. Calicatas.
4. Resistividad Eléctrica en varios puntos dentro del terreno de la subestación.
5. Las cantidades de sondeos y calicatas están indicadas en la lista de cantidades de Obra Civil para cada subestación.
6. Incluir el alcance y lo indicado en las especificaciones técnicas para estudio de suelo.

El pago será hecho conforme a los precios unitarios aplicables, ofertados en la Lista de Cantidades para "**Estudio mecánica de suelo**" de este Documento de Licitación.

5. Capa de Grava Nueva

El contratista debe considerar como capa de grava para la subestación toda el área comprendida donde será la construcción de la subestación sin limitarse a lo siguiente:

1. Trabajos de topografía.
2. Suministro, colocación de la grava de fábrica de $\frac{3}{4}$ " libre de impurezas (aceites, material orgánico), en el

área de la subestación con un espesor de una capa de 0.15Mts.

3. Marcado y nivelado.
4. Suministro de material requerido para el relleno.
5. Limpieza de material sobrante.

El pago será hecho conforme a los precios unitarios aplicables, ofertados en la Lista de Cantidades para Capa de Grava" de los Documentos de licitación.

6. Capa de Grava existente de la subestación, considerar un espesor de 15 cm.

El contratista debe considerar para esta obra sin limitarse a lo siguiente:

1. Quitar la grava existente del área donde se harán los trabajos de excavación para la fundación de las bases del equipo menor y mayor y otros componentes existentes que pueda interferir las obras consideradas en el proyecto.
2. La grava debe ser colocada en un lugar dentro de la subestación o afuera pero dentro del perímetro de la misma subestación.
3. Una vez realizados los trabajos, la grava se debe colocar de nuevo en el área de la ampliación del proyecto, de tal manera que este no debe estar contaminada o sea debe estar libre de impurezas (aceites, material orgánico), el espesor de la capa de grava a colocar será de 0.15 m.
4. Limpieza
5. El material sobrante debe retirarse y botarse donde lo indique la supervisión del proyecto.

El pago será hecho conforme a los precios unitarios aplicables, ofertados en la Lista de Cantidades para "Capa de Grava existente de la subestación con un espesor de 0.20 m." de los Documentos de licitación.

7. Fundaciones de Concreto para Equipo Electromecánico y Estructuras Equipo Menor y Mayor

El contratista debe considerar para las fundaciones para las estructuras y equipo como ser base para pararrayos, seccionadoras tripolares, interruptores de potencia, transformadores de medida (T.C., CCVT y T.P), soportes de barra, equipo para el servicio auxiliar, pórticos y otros equipos requeridos y descritos en la lista de cantidades para equipo electromecánico para la subestación considerar el alcance, pero sin limitarse a lo siguiente:

Las obras para las fundaciones consistirán sin limitarse a lo siguiente:

1. Topografía.
2. Excavación.

3. Marcación.
4. Formaletas.
5. Encofrado, armado y colocado del acero de refuerzo.
6. Colocación y anclaje de pernos.
7. Fundación de concreto de las bases.
8. Curado del concreto durante el período estipulado.
9. Remoción del encofrado.
10. Acabado y pulido final con concreto y/o mortero incluyendo aditivo ligero para la segunda etapa.
11. Relleno y compactado material selecto.
12. Retiro del material sobrante al lugar indicado por la supervisión y la alcaldía.
13. Pruebas de cilindros de concreto.
14. Limpieza y remoción de tierra.

El pago será hecho conforme a los precios unitarios indicados en la Lista de Cantidades para "Cimentaciones Para Equipo Menor y Mayor." de los Documentos de licitación.

8. Fundaciones de Concreto para Transformador de potencia

El contratista debe considerar para la cimentación de la base del transformador de potencia el alcance, pero sin limitarse a lo siguiente:

1. Una fosa alrededor de esta base de concreto para el transformador de potencia, que pueda captar el 100 % del volumen de aceite del transformador de potencia. En esta fosa deberá instalarse una trampa invertida con su tubería y accesorios de acople para evacuar el agua lluvia y esta misma debe acoplarse a las tuberías y/o drenajes de aguas lluvia de la red de la yarda. Esta fosa deberá tener instalado un sistema automático de tal manera que pueda extraer el agua acumulada. La fosa deberá ser construida de concreto armado que soporte las altas temperaturas del aceite del transformador.
2. Trabajos de excavación
3. Topografía.
4. Marcación.
5. Encofrado

6. Armado de hierro.
7. Fundación de fosa
8. Fundación de la base de concreto armado para el transformador de potencia
9. Fundación de base de concreto armado para el sistema a la Prevención Contra la explosión y al Incendio.
10. Pruebas de cilindros de concreto.
11. Relleno de material selecto compactado
12. Suministro e instalación de tuberías con sus accesorios de acople.
13. Suministro e Instalación de una parrilla (con una platina con dimensiones no menor a 2"x1/4" con una cuadrilla de 10 x 10 cm) y malla sobre la parte superior de la fosa con una capa de grava colocada sobre la rejilla Incluir todos los materiales y accesorios para la construcción de la parrilla y la malla, esta parrilla debe ser galvanizados en caliente.
14. Remoción del encofrado.
15. Botado de material sobrante.
16. Limpieza en sitio

El pago será hecho conforme a los precios unitarios indicados en la Lista de Cantidades para "Cimentaciones Para Equipo Menor y Mayor." de los Documentos de licitación.

9. Calles Internas

La medición para el pago de la de las calles internas consistirá sin limitarse a lo siguiente:

1. Topografía.
2. Excavación.
3. Drenaje para aguas lluvias.
4. Formaletas.
5. Relleno de material selecto compactado.
6. Conformación.
7. Sub-base
8. Encofrado, armado y colocado del acero de refuerzo.
9. Fundación de concreto (con juntas de dilatación).

10. Curado del concreto durante el período estipulado.
11. Remoción del encofrado.
12. Acabado y pulido final.
13. Retiro del material sobrante al lugar indicado por la supervisión y la alcaldía.
14. Limpieza y remoción de tierra.
15. Pruebas de cilindros de concreto.

El pago será hecho conforme a los precios unitarios aplicables, ofertados en la Lista de Cantidades de Obra Civil " Calles Internas de Concreto Hidráulico" de este documento de licitación.

10. Bordillos para la Calle Interna

La medición para el pago de la de las calles internas consistirá sin limitarse a lo siguiente:

1. Topografía.
2. Excavación.
3. Formaletas.
4. Encofrado, armado y colocado del acero de refuerzo.
5. Fundación de concreto con una resistencia compresiva mínima de (3,500Lbs/Pul2.) 225kg.
6. Curado del concreto durante el período estipulado.
7. Remoción del encofrado.
8. Acabado y pulido final.
9. Retiro del material sobrante al lugar indicado por la supervisión y la alcaldía.
10. Limpieza y remoción de tierra.
11. Pruebas de cilindros de concreto.

El pago será hecho conforme a los precios unitarios aplicables, ofertados en la Lista de Cantidades para " Calles Internas de Concreto Hidráulico" de este documento de licitación.

11. Canaletas de concreto para cables de protección y medición

La medición para el pago de canaletas de concreto para cables de control y de tipo vehicular consistirá sin limitarse a lo siguiente:

1. Topografía.
2. Excavación.
3. Drenaje para aguas lluvias con tubería no menor a 3", colocando sus salidas a cada 10mts y conectados a las cajas de registro.
4. Formaletas.
5. Tapaderas de concreto con sus respectivos sujetadores.
6. Tapaderas de concreto para paso de vehículos en las zonas necesarias.
7. Bandejas de soporte metálica galvanizada en caliente con sus accesorios y pernos de sujeción.
8. Encofrado, armado y colocado del acero de refuerzo.
9. Fundación de concreto con una resistencia compresiva mínima de (3,500Lbs/Pul2.) 225kg.
10. Curado del concreto durante el período estipulado.
11. Remoción del encofrado.
12. Acabado y pulido final.
13. Relleno con material selecto compactado donde fuese necesario.
14. Retiro del material sobrante al lugar indicado por la supervisión y la alcaldía.
15. Limpieza y remoción de tierra.
16. Pruebas de cilindros de concreto.

El pago será hecho conforme a los precios unitarios aplicables, ofertados en la Lista de Cantidades para "Canaletas de concreto para cables de protección y medición" de este documento de licitación.

12. Drenajes Tipo Frances

Las obras para los drenajes para agua lluvias consistirá sin limitarse a lo siguiente:

1. Excavación
2. Topografía.
3. Marcación
4. Nivelación

5. Instalación de tubería de tipo ADS, con los diámetros indicados en lista de cantidades de obras civiles, incluir sus accesorios.
6. Cajas de registro de 0.90 X 0.90 Ms., tapaderas de concreto, con sus sujetadores o agarradero
7. Relleno con material selecto.
8. Compactación.
9. Asentamiento de una capa de concreto de 10Cm de espesor.
10. Material filtrante
11. Retiro del material sobrante al lugar indicado por la supervisión y la alcaldía.
12. Limpieza y remoción de tierra.

El pago será hecho conforme a los precios unitarios aplicables, ofertados en la Lista de Cantidades para "Drenajes y cunetas para aguas lluvias" de este documento de licitación.

13. Drenaje con Tubo ADS de Ø=15, 18, 24" y Ø=30"

Las obras para los drenajes para agua lluvias consistirá sin limitarse a lo siguiente:

1. Excavación
2. Topografía.
3. Marcación
4. Nivelación
5. Asentamiento de una capa de concreto de 10Cm de espesor.
6. Instalación de tubería de tipo ADS, con sus accesorios.
7. Fundición de concreto con una resistencia compresiva.
8. Relleno con material selecto.
9. Compactación.
10. Retiro del material sobrante al lugar indicado por la supervisión y la alcaldía.
11. Limpieza y remoción de tierra.

El pago será hecho conforme a los precios unitarios aplicables, ofertados en la Lista de Cantidades para "Drenajes y cunetas para aguas lluvias" de este documento de licitación.

14. Caja de Registro para aguas residuales y para agua lluvias

Las obras para las cajas de registro para aguas lluvias de 1.20 X 1.20 Ms. consistirán sin limitarse a lo siguiente:

1. Excavación.
2. Topografía.
3. Marcación y nivelación.
4. Tapaderas de concreto reforzado con sus agarraderas.
5. Tubería y accesorios para drenaje de agua lluvias.
6. Encofrado.
7. Paredes de ladrillo rafón, repellido y pulido.
8. Peldaños con varillas de $\varnothing=5/8$ " de acero galvanizado en caliente
9. Retiro del material sobrante al lugar indicado por la supervisión y la alcaldía.
10. Limpieza y remoción de tierra.
11. La altura de la caja será de altura media

El pago será hecho conforme a los precios unitarios aplicables, ofertados en la Lista de Cantidades para "Drenaje y Cunetas para aguas lluvias" de este documento de licitación.

15. Pozo de registro para aguas lluvias de $\varnothing= 1,20$ Ms. De área libre

Las obras para las cajas de registro para aguas lluvias de 1.20 X 1.20 Ms. consistirán sin limitarse a lo siguiente:

1. Excavación.
2. Topografía.
3. Marcación y nivelación.
4. Tapaderas de concreto reforzado con sus agarraderas.
5. Tubería y accesorios para drenaje de agua lluvias.
6. Encofrado.
7. Paredes de ladrillo rafón, repellido y pulido.

8. Peldaños con varillas de $\varnothing=5/8"$ de acero galvanizado en caliente
9. Retiro del material sobrante al lugar indicado por la supervisión y la alcaldía.
10. Limpieza y remoción de tierra.
11. La altura de la caja será de altura media

El pago será hecho conforme a los precios unitarios aplicables, ofertados en la Lista de Cantidades para "Drenaje y Cunetas para aguas lluvias" de este documento de licitación.

16. Canal de desaceleración para descarga de aguas lluvias Para La Subestación

Las obras para el Canal de desaceleración para descarga de aguas lluvias consistirán sin limitarse a lo siguiente:

1. Excavación
2. Fundación de concreto aparente con una resistencia compresiva.
3. Todos aquellos materiales necesarios para su construcción y operación adecuada.

El pago será hecho conforme a los precios unitarios aplicables, ofertados en la Lista de Cantidades para "Canal de desaceleración para descarga de aguas lluvias " de este documento de licitación.

17. Drenaje Bajo Acceso

Las obras para el Drenaje Bajo Acceso consistirán sin limitarse a lo siguiente consistirán sin limitarse a lo siguiente:

1. Topografía.
2. Excavación.
3. Fundación de concreto aparente.
4. Cabezal de entrada y salida.
5. Tapadera de concreto con un espesor de 10cm.
6. La caja debe ser construida con un área libre de $\varnothing=1.20$ ms y con una altura media, incluir peldaños con varillas de $\varnothing=5/8"$ de acero galvanizado en caliente, y todos aquellos materiales necesarios para su construcción y operación adecuada.
7. Retiro del material sobrante al lugar indicado por la supervisión y la alcaldía.
8. Limpieza y remoción de tierra.

18. Cuneta Perimetral Revestida de Concreto

Las obras para las cunetas consistirán sin limitarse a lo siguiente:

1. Excavación.
2. Topografía.
3. Marcación y nivelación.
4. Tubería y accesorios para drenaje de agua lluvias.
5. Encofrado.
6. Armado de hierro.
7. Fundición con una resistencia compresiva mínima.
8. Retiro del material sobrante al lugar indicado por la supervisión y la alcaldía.
9. Limpieza y remoción de tierra.

El pago será hecho conforme a los precios unitarios aplicables, ofertados en la Lista de Cantidades para "Firme de concreto y Cunetas Para Aguas lluvias" de este documento de licitación.

19. Cerco de malla ciclón para la subestación

Las obras para el cerco de malla ciclón para la subestación consistirán sin limitarse a lo siguiente:

1. Excavación y nivelación.
2. Topografía
3. Encofrado.
4. Armado de hierro.
5. Fundición de pedestales de concreto con una resistencia compresiva mínima.
6. Instalación del tubo metálico empotrado en los pedestales de concreto.
7. Instalación de alambre de púas en la parte superior del cerco, separados a cada 20 Cms (Tres hilos) o serpentina.
8. Instalación de malla ciclón calibre No.9, tensores, y otros accesorios requeridos para su instalación adecuada.
9. Sobre elevación con bloque de concreto.

10. Solera de concreto inferior
11. Retiro del material sobrante al lugar indicado por la supervisión y la alcaldía.
12. Limpieza y remoción de tierra.
13. Es parte de la oferta presentada por el contratista el alcance y cantidades de obras descritas e indicadas en la Sección "Especificaciones Técnicas Obras Civiles para Subestaciones"

El pago será hecho conforme a los precios unitarios aplicables, ofertados en la Lista de Cantidades para "Cercos de malla ciclón para la subestación y Cercos para el perímetro del terreno" de este documento de licitación.

20. Demoler Cerco Existente De La Subestación para la Subestación

La medición para el pago de la demolición del cerco existente, el contratista debe incluir: quitar malla de ciclón existente, soportes metálicos y/o concreto, alambre de púas, demoler (soleras superiores, sub elevación si se requiere, solera inferior si se requiere), botado de material sobrante y traslado a un sitio sin dañar a terceros indicado por la supervisión y la alcaldía, mano de obra, limpieza, excavación, medidas de seguridad y remoción de tierra.

El pago será hecho conforme a los precios unitarios aplicables, ofertados en la Lista de Cantidades para "Cercos de malla ciclón para la subestación y Cercos para el perímetro del terreno" de los Documentos de licitación.

21. Remodelación Sala de Control Existente

Las obras para las remodelaciones de la sala de control actual consistirán sin limitarse a lo siguiente:

OBRAS EN MEJORAS EN SALA DE CONTROL SUBESTACION EXISTENTES:

Considerar en su oferta mejoras en la sala de control actual sin limitarse a: (i) Reemplazo de servicio sanitario, lava mano, incluir suministro e instalación de un urinario, (ii) Reemplazo de puertas interiores de madera de color (Caoba), (iii) Pintura interior y exterior en todos los ambientes donde se requiera, (iv) Suministro e instalación de dos aires acondicionados de 36,000 BTU, incluir suministro de termo-magnéticos y cableado, suministro e instalación de centro de carga, (v) Mejoramiento y resanado de techo y encielado en cada uno de los ambientes de la sala de control, (vi) instalación de tubería, accesorios para la conexión al sistema hidrosanitaria (vii) Reemplazo de ventana existente e instalar una nueva en el servicio sanitario, (viii) Construcción de canaleta para cables de control para el conexionado de los tableros nuevos y a los existentes, (ix) Reemplazo de ladrillo para piso donde lo indique la supervisión, (x) Reemplazo de interruptores y lámparas fluorescentes en cada uno de los ambientes de la sala de control, (xi) Reemplazo de tomas de fuerza en cada uno de los ambientes, (xii) reemplazo de dos (2) puertas metálicas una ubicada en el ambiente de los tableros PC&M, esta puerta debe ser doble hoja con barra anti pánico incluir todos sus accesorios y una en el cuarto de baterías esta puerta debe ser de una hoja con sus accesorios, (xiii) suministro e instalación de extractor de aire para el cuarto de batería y baño, (xiv) suministro de tapaderas metálicas antiderapante galvanizada en caliente para instalar en canaleta cable existente, (xv) Quitar ventana de vidrio y sellar boquete con ladrillo visto en cuarto de batería, (xvi) Cimentación para sustituir estructura metálica del tanque (1200 lts) de reserva de agua instalado actualmente y reinstalación de tanque elevado con todos sus accesorios, (xvii) Reemplazo de encielado exterior (fase).

El pago será hecho conforme a los precios unitarios aplicables, ofertados en la Lista de Cantidades para "Remodelación Sala de Control Existente" de los Documentos de licitación.

22. Sala de Control Nueva para las Subestaciones Calpules, La victoria y El Sitio

El alcance para la construcción de la sala de control se requiere que se incluya sin limitarse a lo siguiente: Techo de concreto armado, este techo debe diseñarse para dos aguas, las paredes de la sala control debe ser de bloque, drenajes de aguas lluvia y negras, piso de granito, incluir puerta principal de doble hoja y una de emergencia de una hoja, estas puertas deben ser metálicas de material pesado, pintadas con pintura anticorrosiva y pintura especial para soportar la lluvia, calor o sea para un clima tropical, estas puertas debe tener llamador antipánico, las puertas interiores deberán ser de madera de color o caoba, las ventanas deber ser de tipo francés y con vidrio fijo polarizado oscuro, en todo el perímetro de la sala control en la parte superior de las paredes debe instalarse cuatro hiladas de bloque de vidrio tipo traga-luz color transparente, la sala de control debe tener ambientes cerrados uno para el cuarto de batería, un ambiente para el equipo de comunicaciones, un ambiente para el servicio propio, un ambiente para servicio sanitario, este ambiente debe tener dos compartimientos uno para hombres y otro para damas, el servicio sanitario para Hombres debe tener un lava manos y un urinario, el servicio para damas debe tener un lavamanos y servicio, incluir un ambiente para revisión de planos e información técnicas, este compartimiento debe estar equipado con un escritorio, dos sillas, una planera, un estante metálico de 3m de largo y 2 m de alto, no menor de 0.3 m de ancho este estante debe estar anclado a la pared y al piso, todas las puertas exteriores de estos ambientes debe ser metálicas, incluir la construcción de una fosa séptica con su respectivo pozo de absorción y conexión a las aguas residuales, incluir un tanque de reserva de agua elevado a una altura no menor a 3.50 m con su propia estructura que incluya columna y losa, la ubicación del tanque lo determinara la supervisión del proyecto, la capacidad del tanque deberá ser no menor a 3 metros cúbicos y este debe de ser conectado a la red principal de agua potable, las paredes del edificio deben ser repelladas, pulidas y pintadas en su interior y exterior, todo el cableado interno de control, medición, F.O., fuerza y de potencia a instalarse dentro de la sala de control debe ser a través de bandejas aérea metálica tipo escalera, esta bandeja debe ser instalada o anclada en la losa del techo, incluir centro de carga con sus termo-magnéticos para la distribución del sistema eléctrico para los tomas de fuerza para pequeños aparatos, equipos especiales, aires acondicionado, iluminación general en el interior y exterior, incluir un centro de carga con sus termo-magnéticos para la iluminación en la yarda, incluir iluminación de emergencia, incluir suministro e instalación de aires acondicionado el contratista debe hacer el cálculo para la instalación de las cantidades de los aires acondicionados para los diferentes ambientes que conforman la sala de control, excepto el ambiente del servicio sanitario que debe instalarse un extractor en cada servicio y el otro ambiente es el cuarto de batería que deberá instalarse extractor de aire y un lava ojos, es parte del alcance la construcción de canaletas o foso interna de conexión a la canaleta principal en la yarda, sus tapaderas deben ser metálicas antiderrapante galvanizada en caliente, el aérea de construcción para la sala de control deberá ser de 250 m², equivalente a (10 x 25 m), sin incluir acera y alero del techo.

El pago será hecho conforme a los precios unitarios aplicables, ofertados en la Lista de Cantidades para "Sala de Control" de los Documentos de licitación.

23. Remodelación y Ampliación Sala de Control Existente

El contratista debe de considerar en su oferta el siguiente alcance sin limitarse a lo siguiente: mejoras en la sala de control actual sin limitarse a:

El contratista debe de considerar en su oferta mejoras en la sala de control actual sin limitarse a: (i) Reemplazo de servicio sanitario para hombres y lavamanos, incluir un servicio y lavamanos nuevo para damas, incluir suministro e instalación de un urinario, (ii) Reemplazo de puerta principal esta puerta debe ser metálica pesada doble hoja con barra de emergencia, reemplazo de puerta en el baño actual, en la sala de baterías y en el interior de la sala de control por puertas de madera de color (Caoba) con ventana de

vidrio en su parte superior,(iii) Pintura interior en todos los ambientes y pintura exterior, (iv) reemplazo de ventana en donde están ubicados los tablero PC&M, donde se elimine ventanas sellar boquete con el mismo material igual al existente, instalando ladrillos, repellar, pulir y pintar el área de esta ventana, (v) Suministro e instalación de aires acondicionados, el contratista debe presentar una memoria de cálculo para la instalación y las cantidades de aires acondicionados en los diferentes ambientes que conforman la sala de control incluir el conexonado, termo-magnéticos y centro de carga, (vi) Mejoramiento y resanado del techo y encielado en cada uno de los ambientes de la sala de control, (vii) Incluir tubería, accesorios para la conexión al sistema hidrosanitaria a la caseta de vigilancia, (viii) Construcción de canaleta para cables de control para el conexonado de los tableros nuevos y a los existentes, (ix) Reemplazo de cerámica donde lo indique la supervisión, (x) En el cuarto de baterías debe incluir una puerta metálica pesada (xi) Incluir instalación eléctrica, cambio de conexonado en todos los ambientes y centro de carga con sus termo magnéticos para la instacion de los tomas generales, especiales, aire acondicionado y sistema de emergencia, (xii) se requiere que la caseta de control actual sea ampliada con las siguientes medidas área de (Largo=8 ms, Ancho de 6ms), Proyectar techo de una sola agua de concreto y de hierro armado, el ancho deberá ser igual al existente, Construcción de piso de granito, Incluir puertas exteriores e interiores de madera de color caoba en todos los ambientes, Una fosa séptica con su respectivo pozo de absorción y conexión a las aguas residuales existentes y proyectadas, Un tanque de reserva de agua elevado a una altura no menor a 3.50m con su propia estructura que incluya columna y losa ubicada donde lo indique la supervisión, la capacidad del tanque deberá ser no menor a 3 metros cúbicos y este debe de ser conectado a la red existente y a la proyectada, Pintura interna y externa, Paredes de bloque o ladrillo repelladas y pulidas, Instalación eléctrica y de emergencia, aires acondicionados en cada ambiente, construcción de canaletas para cables de control para el conexonado de los tableros nuevos y a los existentes ubicados en la sala de control actual, Iluminación con lámparas fluorescentes en cada ambiente, instalación de tomas de tomas de fuerza en cada una de los ambientes, esta ampliación debe estar comunicada a la sala de control actual, lo cual se hará un boquete para comunicarse entre ambas salas.

El pago será hecho conforme a los precios unitarios aplicables, ofertados en la Lista de Cantidades para " Remodelación y Ampliación Sala de Control Existente" de los Documentos de licitación.

24. Caseta de vigilancia para la Subestación

Las obras para la Caseta de vigilancia aplican en aquellas subestaciones que los describe en la lista de obras civiles y las obras consistirán sin limitarse a lo siguiente:

El contratista deberá considerar en su oferta la construcción de una Caseta de Vigilancia con una área de 2.0 x 5,50 ms de tres ambientes con el siguiente alcance y pero sin limitarse a lo siguiente: (i) Un ambiente que incluya un lavamanos, servicio y baño, con cerámica en todo su interior, (ii) Las paredes deberán ser de ladrillo rafón o bloque repelladas, pulidas y pintadas, (iii) Incluir ventanas con marcos de aluminio y vidrio fijo polarizado y corredizo tipo francés, (iv) Techo de losa impermeabilizada de tal manera que no filtre agua en el interior, (v) Piso de granitos, (vi) Puertas en el interior de madera de color (caoba), puerta en el exterior de metálica pintada con anticorrosivo, (vii) Incluir instalaciones sanitarias tubería y sus accesorios conectada al baño, servicio y está a la red principal de subestación, (viii) Incluir trabajos de pintura general interna y externamente, (ix) Drenajes para agua lluvias, (x) Instalaciones eléctricas para toma de fuerza generales y sistema de iluminación interior y exterior, (xi) Construcción de una pared con ladrillo o bloque repella y pulida, esta pared estará a 1.25 ms separada alrededor de la caseta de vigilancia, (xii) construcción de acera y alero. Ver planos.

El pago será hecho conforme a los precios unitarios aplicables, ofertados en la Lista de Cantidades para " Caseta de vigilancia" de los Documentos de licitación.

25. Muro perimetral con pared de bloque de concreto para el perímetro del terreno de la

Subestación

Las obras para el muro perimetral con pared de bloque de concreto que aplican en aquellas subestaciones que los describe en la lista de obras civiles y las obras consistirán sin limitarse a lo siguiente:

El contratista debe considerar en su oferta la construcción de un muro de con bloque de concreto sin limitarse a lo siguiente: Realizar topografía, corte de maleza y limpieza en el perímetro donde se construirá el muro, el muro debe construirse con bloque de concreto de ancho de 6", la altura del muro debe ser de 3 m incluida la solera superior y la inferior, en la parte superior del muro debe instalarse una serpentina adosada a un tubo de hierro galvanizado en caliente de $\varnothing=1\frac{1}{2}"$, este tubo debe estar embebido en cada castillo de concreto, este tubo debe estar instalado a cada 3 m uno de otro, esta serpentina también debe estar adosada a una varilla corrugada de $\varnothing=1/2"$ entre los dos tubos de $\varnothing=1\frac{1}{2}"$, esta varilla debe estar embebida en el castillo superior, el muro debe tener en la parte inferior sobre la cota de terreno terminado una solera de concreto armado de 15x15 cm, con cuatro varillas corrugadas de $\varnothing=3/8"$ y anillos a cada 20cm, el muro debe tener en la parte intermedia y superior castillos con las mismas especificaciones de la solera inferior, a cada 3 m el muro debe tener un castillo de 15x15 cm, con cuatro varillas corrugadas de $\varnothing=3/8"$ y anillos a cada 20cm, en la parte inferior del muro debe tener una zapata corrida de concreto armado de 25x50 cm con tres varillas corrugadas de $\varnothing=3/8"$ más varillas de $\varnothing=3/8"$ a cada 20cm, mas anillos, después de la zapata corrida hasta la cota de terreno terminado se debe construir varias hileras de bloque de concreto de 8 " de ancho el armado debe ser con varillas #3@0.20, incluir en este alcance otras obras y materiales requeridos para su construcción, para más información de incluye plano de detalles, incluido en la sección de planos.

El pago será hecho conforme a los precios unitarios aplicables, ofertados en la Lista de Cantidades para "Muro perimetral con pared de bloque de concreto para el perímetro del terreno de la Subestación" de los Documentos de licitación.

26. Pozo perforado Para abastecimiento de agua en la subestación.

Las obras para el pozo perforado para abastecimiento de agua consistirán sin limitarse a lo siguiente:

El estudio para determinar el punto más óptimo para la construcción del pozo, el estudio debe determinar una capacidad de bombeo para 30 galones de agua por minuto, el pozo debe incluir un sistema de bombeo, tubería y accesorios para su instalación y operación del mismo, incluir un centro carga con su termo-magnético, contactores, tubería EMT y accesorios de acople para la instalación eléctrica, el conductor debe ser enductado y protegido contra el sol, humedad, este pozo debe conectarse a la red principal de la tubería de agua potable y al tanque de reserva, a la caseta de vigilancia y a sala de control, incluir tubería y accesorios de acople, incluir excavación, relleno, pruebas, conformación de relleno, el sistema de bombeo debe ser protegido de tal manera que no se exponga al sol, lluvia y contra robo, incluir insumos de materiales y obras civiles y otras obras requeridas para su instalación.

El pago será hecho conforme a los precios unitarios aplicables, ofertados en la Lista de Cantidades para "Pozo perforado Para abastecimiento de agua en la subestación" de los Documentos de licitación.

27. Mejoramiento de calle de acceso existente a la subestación

Las obras para el Mejoramiento de calle de acceso existente a la subestación consistirán sin limitarse a lo siguiente:

incluir sin limitarse: relleno con material selecto y Conformación Tipo I, cuneteado, considerar en puntos necesarios en estancamiento de agua alcántarias con sus respectivas cajas y cabezales y tubos ADS de Ø=15 mínimo, considerar un ancho de calle de 6 ms.

El pago será hecho conforme a los precios unitarios aplicables, ofertados en la Lista de Cantidades para "Mejoramiento de calle de acceso existente a la subestación" de los Documentos de licitación.

SECCIÓN 21.

REQUISITOS MEDIO AMBIENTALES, SOCIALES Y DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

1. ASPECTO GENERALES

1.1 Basados en lo establecido en el Reglamento del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental Acuerdo Ejecutivo No.008-2015 en el artículo 24, que manifiesta que todo proyecto, obra o actividad pública o privada, debe de contar con una licencia ambiental antes de iniciar su operación y/o funcionamiento; artículo 53 las acciones internas de la empresa o proyecto para el control y seguimiento de las medidas ambientales establecidas por MIAMBIENTE, las deberá llevar a cabo directamente el proponente.

1.2 Para asegurar una adecuada gestión ambiental, y sociocultural durante la ejecución de los subproyectos, para el cumplimiento de la legislación ambiental nacional y las salvaguardias de BID, se desarrolló el Marco de Gestión Ambiental y Social para el Programa Nacional de Transmisión de Energía Eléctrica

1.3 Se desarrollan las Especificaciones Ambientales, Salud y Seguridad Ocupacional (EASSO), que son parte integral de los documentos de licitación y de los contratos de ejecución para las obras a desarrollarse, siendo estas EASSO de cumplimiento obligatorio por parte del contratista (y subcontratistas), y cuya implementación debe ser exigida por la supervisión del proyecto, durante la etapa de construcción.

2. OBJETIVOS

2.1 Dar cumplimiento a la normativa legal vigente a nivel Nacional, así como a las Políticas de Salvaguardas del BID, que sean de aplicación en los ámbitos de las obras a ejecutar en todas sus actividades y los eventos que puedan ocurrir. Así como a las normativas ambientales, sociales, laborales, de riesgo del trabajo y seguridad e higiene laboral, y con toda aquella legislación que corresponda aplicar, vigente a la fecha de la adjudicación toda aquella legislación que corresponda aplicar, que se encuentre o no indicada en Especificaciones Ambientales, Salud y Seguridad Ocupacional del presente Pliego de Licitación.

2.2 Establecer los lineamientos de actuación de la empresa contratista que tendrá a cargo la ejecución de las obras de los proyectos enunciados a continuación: **Lote No.1:** a) Construcción Subestación Eléctrica Calpules 138/13.8 kV, 2X50 MVA b) Construcción Subestación Eléctrica La Victoria 138/13.8 kV, 50 MVA; **Lote No.2:** a) Construcción Subestación Eléctrica El Sitio 230 kV/13.8 kV, 50 MVA b) Ampliación Subestación San Pedro Sula Sur, 138 kV, c) Ampliación Subestación Santa Marta, 138/69 kV, 50 MVA, d) Ampliación Subestación Santa Marta, 138 kV; Banco de Capacitores, 15 MVARs, e) Ampliación Subestación Progreso, 138 kV, f) Ampliación Subestación Progreso, 138 kV; Banco de Capacitores, 30 MVARs, g) Construcción de Línea de Transmisión 138

kV, San Pedro Sula Sur-Progreso; **Lote No.3:** a) Ampliación Subestación Bermejo 138/13.8kV, 50 MVA, b) Ampliación Subestación Bermejo, 138kV; Banco de Capacitores, 30 MVARs, c) Ampliación Subestación Choloma 138/13.8kV, 50 MVA, d) Ampliación Subestación La Puerta 138/13.8kV, 50 MVA, e) Ampliación Subestación La Puerta, 138kV; Banco de Capacitores, 30 MVARs, f) Ampliación Subestación Circunvalación, 138kV; Banco de Capacitores, 30 MVARs, g) Ampliación Subestación Comayagua 138/34.5kV, 50 MVA, h) Ampliación Subestación Comayagua, 138kV; Banco de Capacitores, 24 MVARs i) Ampliación Subestación Villanueva, 138kV; Banco de Capacitores, 30 MVARs, j) Ampliación Subestación Zamorano, 69kV; Banco de Capacitores, 9 MVARs

2.3 Asegurar que la ejecución de los proyectos a desarrollarse, no produzcan cambios ambientales o sociales nocivos significativos por las actividades relacionadas con la construcción de las obras aquí licitadas. Y así poder prevenir, mitigar y compensar los potenciales impactos ambientales a ser ocasionados al medio biofísico y socioeconómico presente en los sitios de las obras.

3. REQUERIMIENTOS GENERALES A CONSIDERAR POR EL OFERENTE/CONTRATISTA

3.1 El Oferente deberá incluir dentro del costo de la obra, todas aquellas actividades que generen compra de materiales, insumos, equipos, obras, herramientas y otras obras requeridas para la ejecución y cumplimiento de las medidas de control ambiental tanto preventivas, de mitigación como de compensación; así también se debe de incluir el costo de la tramitación, gestión y pago de todas las constancias y permisos de carácter complementarios a las Licencias Ambientales otorgadas por MIAMBIENTE.

Todo el alcance considerado en esta sección y otras que puedan generar y ser requeridas durante la ejecución del proyecto sugeridas por la Supervisión Ambiental del Proyecto y la Dirección de Medio Ambiente de la ENEE el oferente deberá cumplirlas y considerarlas en su oferta, el alcance de estas obras no está indicado en la Sección IV. Formularios de Licitación, Lista de Cantidades, sin embargo, es responsabilidad del contratista en cumplirlas y considerarlas como un todo o global diluido en la oferta presentada, por cada uno de los lotes.

3.2 La Normativa y Reglamentación (leyes, decretos, reglamentos, resoluciones, nacionales y/o municipales, etc.) que se indican dentro de estas Especificaciones Ambientales, Salud y Seguridad Ocupacional, deben ser consideradas de estricto cumplimiento. En consecuencia El Contratista tendrá la obligación de respetar la totalidad del ordenamiento jurídico nacional en materia ambiental, laboral, social y, sin que ello de motivo a la solicitud de pagos adicionales ni de ampliación de los plazos de entrega, ni responsabilidad alguna de ENEE.

3.3 El Contratista deberá cumplir, durante todo el período del contrato (esto incluye ampliaciones de tiempo, si se diera el caso), con todas las normativas ambientales, laborales, de riesgos del trabajo y de higiene y seguridad, y con toda aquella legislación que preserve el derecho del

trabajador y de terceros, que corresponda aplicar, vigente a la fecha de la adjudicación, se encuentre o no indicada en estas Especificaciones Ambientales, Salud y Seguridad Ocupacional. Asimismo, deberá cumplir con las normas que pudieran dictarse durante el desarrollo del contrato, establecidas por ENEE, MIAMBIENTE, BID, municipalidades u otras instancias.

3.4 El Contratista deberá cumplir con las observaciones, requerimientos o sanciones realizadas por las autoridades y organismos de control, nacional, y/o municipal (MIAMBIENTE, ENEE, BID, u otras instancias), asumiendo a su exclusivo cargo los costos, impuestos, derechos, multas o sumas debidas por cualquier concepto (incumplimientos, permisos, constancias, inspecciones, etc.).

3.5 El Contratista, tendrá la obligación de cumplir con lo indicado en los puntos precedentes, no aceptándose por estos conceptos y bajo ninguna circunstancia, la solicitud de pagos adicionales ni de ampliación de los plazos de entrega de la Obra.

3.6 El Contratista deberá mantener indemne a la ENEE, frente a cualquier reclamo judicial o extrajudicial por incumplimiento de la reglamentación ambiental, salud seguridad ocupacional, en las tareas a su cargo

3.7 El Contratista debe de considerar la igualdad de acceso a las oportunidades laborales tanto a mujeres como a hombres, aplicando principios de no discriminación, trato igualitario y de igual remuneración por igual trabajo.

4. GARANTÍA BANCARIA DE CUMPLIMIENTO DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL

La ENEE en cumplimiento al inciso “a” del Artículo 1 del Acuerdo Ejecutivo No. 011-2016 que establece la enmienda al Artículo 33 del Reglamento del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental “SINEIA” Certificado de Garantía, presentará a MIAMBIENTE un Certificado de Garantía de Cumplimiento de Medidas de Mitigación Ambiental por un valor establecido por el Sistema de Licenciamiento Ambiental Simplificado al momento de solicitar la Licencia Operativa del Proyecto.

Dentro del inciso “a” del Acuerdo Ejecutivo en mención, reza lo siguiente: “Una vez adjudicado el Proyecto, el contratista deberá de presentar a favor de MIAMBIENTE una **Garantía Bancaria** la cual sustituirá el Certificado de Garantía”.

Conforme a lo anteriormente expuesto y en cumplimiento del inciso “a” del Artículo 1 del Acuerdo Ejecutivo No. 011-2016, la ENEE requiere que el Contratista presente a favor de MIAMBIENTE una **Garantía Bancaria**, por el MONTO establecido en el Certificado de Garantía de Cumplimiento de Medidas de Mitigación Ambiental presentado por la ENEE a MIAMBIENTE, esta Garantía Bancaria

deberá de estar vigente como mínimo un año entendiéndose que si no se ha otorgado la Licencia Ambiental de Funcionamiento por la Secretaria de MIAMBIENTE el contratista deberá renovar la Garantía en mención. Asimismo, la Garantía Bancaria deberá de ser presentada a Dirección Legal de la ENEE previo a la orden de Inicio del Proyecto. para los siguientes subproyectos.

A continuación, se enlistan los proyectos que requieren de garantía Ambiental por lote:

Subproyecto	Monto a garantizar
Lote 1	
a) Construcción Subestación Eléctrica Calpules 138/13.8 kV, 2X50 MVA	De acuerdo al procedimiento de licenciamiento ambiental para este proyecto no se estableció monto de garantía ambiental
b) Construcción Subestación Eléctrica La Victoria 138/13.8 kV, 50 MVA	CUATROCIENTOS NOVENTA MIL LEMPIRAS CON 30/100 (L. 490,000.30), valor establecido por el Sistema de Licenciamiento Ambiental Simplificado al momento de solicitar la Licencia Operativa del Proyecto
Lote 2	
a) Construcción Subestación Eléctrica El Sitio 230 kV/13.8 kV, 50 MVA	De acuerdo al procedimiento de licenciamiento ambiental para este proyecto no se estableció monto de garantía ambiental
b) Ampliación Subestación San Pedro Sula Sur, 138 kV	De acuerdo al procedimiento de licenciamiento ambiental para este proyecto no se estableció monto de garantía ambiental
c) Ampliación Subestación Santa Marta, 138/69 kV, 50 MVA	TRESCIENTOS OCHENTA MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y TRES LEMPIRAS CON 72/100 (L. 380,683.72), valor establecido por el Sistema de Licenciamiento Ambiental Simplificado al momento de solicitar la Licencia Operativa del Proyecto
d) Ampliación Subestación Santa Marta, 138 kV; Banco de Capacitores, 15 MVARs	

Subproyecto	Monto a garantizar
e) Ampliación Subestación Progreso, 138 kV	De acuerdo al procedimiento de licenciamiento ambiental para este proyecto no se estableció monto de garantía ambiental
f) Ampliación Subestación Progreso, 138 kV; Banco de Capacitores, 30 MVARs	De acuerdo al procedimiento de licenciamiento ambiental para este proyecto no se estableció monto de garantía ambiental
g) Construcción de Línea de Transmisión 138 kV, San Pedro Sula Sur-Progreso	CIENTO SETENTA Y SIETE MIL DOSCIENTOS SETENTA Y OCHO LEMPIRAS CON 50/100 (L. 177,278.50), valor establecido por el Sistema de Licenciamiento Ambiental Simplificado al momento de solicitar la Licencia Operativa del Proyecto
Lote 3	
a) Ampliación Subestación Bermejo 138/13.8kV, 50 MVA,	SEISCIENTOS TRECE MIL QUINIENTOS OCHENTA Y UN LEMPIRAS CON 65/100 (L. 613,581.65), valor establecido por el Sistema de Licenciamiento Ambiental Simplificado al momento de solicitar la Licencia Operativa del Proyecto
b) Ampliación Subestación Bermejo, 138kV; Banco de Capacitores, 30 MVARs,	
c) Ampliación Subestación Choloma 138/13.8kV, 50 MVA, d) Ampliación Subestación La Puerta 138/13.8kV, 50 MVA	TRESCIENTOS DIECISIETE MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y SEIS LEMPIRAS CON 50/100 (L. 317, 486.50), valor establecido por el Sistema de Licenciamiento Ambiental Simplificado al momento de solicitar la Licencia Operativa del Proyecto
e) Ampliación Subestación La Puerta, 138kV; Banco de Capacitores, 30 MVARs	De acuerdo al procedimiento de licenciamiento ambiental para este proyecto no se estableció monto de garantía ambiental

Subproyecto	Monto a garantizar
f) Ampliación Subestación Circunvalación, 138kV; Banco de Capacitores, 30 MVARs	De acuerdo al procedimiento de licenciamiento ambiental para este proyecto no se estableció monto de garantía ambiental
g) Ampliación Subestación Comayagua 138/34.5kV, 50 MVA	SEISCIENTOS TRECE MIL QUINIENTOS OCHENTA Y UN LEMPIRAS CON 65/100 (L.613,581.65), valor establecido por el Sistema de Licenciamiento Ambiental Simplificado al momento de solicitar la Licencia Operativa del Proyecto
h) Ampliación Subestación Comayagua, 138kV; Banco de Capacitores, 24 MVARs	
i) Ampliación Subestación Villanueva, 138kV; Banco de Capacitores, 30 MVARs,	TRESCIENTOS OCHENTA MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y TRES LEMPIRAS CON 72/100 (L.380,683.72), valor establecido por el Sistema de Licenciamiento Ambiental Simplificado al momento de solicitar la Licencia Operativa del Proyecto
j) Ampliación Subestación Zamorano, 69kV; Banco de Capacitores, 9 MVARs	en proceso de análisis por la autoridad ambiental para definir el monto de la garantía ambiental

5. RESPONSABILIDAD DEL OFERENTE/CONTRATISTA

5.1 El Oferente es el responsable único e integral por la calidad ambiental de las actividades que desarrolle en la etapa de construcción con relación a los objetivos del contrato. Consecuentemente es su obligación cumplir con las medidas de control ambiental definidas en el numeral 7. Disposiciones Ambientales, de estas Especificaciones Ambientales, Salud y Seguridad Ocupacional (requerimientos realizados por las autoridades y organismos de control, nacional, y/o municipal (MIAMBIENTE, ENEE, BID, u otras instancias).

5.2 No se compensarán o cubrirán costos adicionales emergentes de la negligencia del Oferente/contratista en el cumplimiento de sus obligaciones inherentes a aspectos ambientales, sociales y de salud y seguridad ocupacional. Consecuentemente, los daños causados al ambiente e instalaciones públicas o privadas, como resultado de sus actividades de construcción, serán de responsabilidad del oferente, quien los remediará a su costo, en un plazo no mayor a 7 días.

5.3 La subcontratación de toda o parte de la obra, en caso de estar autorizada esta por la supervisión, no exime al Oferente Principal del cumplimiento de su responsabilidad referente a lo establecido en estas Especificaciones Ambientales, Salud y Seguridad Ocupacional.

5.4 Será responsabilidad del contratista cualquier daño ocasionado al ambiente y a cualquier tipo de infraestructura cercana al área donde se ejecutan las obras, como resultado de las actividades constructivas. El contratista deberá de remediarlo todo a su costo

5.4 Cualquier retraso y/o paralización de las obras por incumplimiento de las medidas ambientales, por disposiciones de las autoridades competentes, Dirección de Medio Ambiente de la ENEE, Supervisión de Obra o BID, no será causal para ampliaciones de plazo del proyecto.

5.5 Para la ejecución de los proyectos al oferente se le brindarán las licencias ambientales de los proyectos , pero será obligación del contratista la tramitación, gestión y pago de todas las constancias y permisos de carácter complementarios a las Licencias Ambientales otorgadas por MIAMBIENTE o Alcaldías Municipales , ante los diversos organismos, entes, empresas públicas o privadas, de jurisdicción nacional, municipalidades, secretarías de estado y personas naturales o jurídicas, que sean necesarios para el inicio y desarrollo de las actividades constructivas previstas y que puedan surgir durante la etapa de ejecución de los Proyectos

5.6 En cuanto a los aspectos forestales del proyecto, el contratista deberá de realizar las siguientes actividades

5.6.1 Gestión de constancias y autorizaciones del corte y poda de vegetación ante Unidades Municipales Ambientales (UMA)

5.6.2 Ejecutar labore de identificación de los sitios a reforestar en coordinación con las Unidades Ambientales Municipales (UMA)

5.6.3 Compra de árboles y ejecución de las labores de reforestación bajo el esquema de compensación forestal que establece la normativa nacional

5.6.4 Cumplir con las medidas de compensación establecidas por la Unidad Municipal Ambiental (UMA)

5.7 El Contratista deberá de elaborar un Plan de Divulgación mediante el cual deberá de programar de forma coordinada e informar de forma anticipada a las poblaciones circundantes

al proyecto sobre aquellas actividades que durante el proceso constructivo puedan causar posibles molestias.

6. RESPONSABLE AMBIENTAL DEL OFERENTE

6.1 El Contratista designará personas físicas como Regentes Ambientales de acuerdo a los subproyectos definidos en el párrafo 2.2, los regentes ambientales estarán a tiempo completo durante toda la ejecución de la obra en el área de construcción (desde el inicio de actividades hasta la recepción final de la obra) y cuyos antecedentes y datos de identificación deberán ser presentados con la oferta. Los regentes ambiental necesarios se han distribuidos de la siguiente manera:

Lote	Cantidad de regentes ambientales
Lote No.1 a) Construcción Subestación Eléctrica Calpules 138/13.8 kV, 2X50 MVA b) Construcción Subestación Eléctrica La Victoria 138/13.8 kV, 50 MVA	1 regente ambiental para ambos proyectos
Lote No.2: a) Construcción Subestación Eléctrica El Sitio 230 kV/13.8 kV, 50 MVA b) Ampliación Subestación San Pedro Sula Sur, 138 kV, c) Ampliación Subestación Santa Marta, 138/69 kV, 50 MVA, d) Ampliación Subestación Santa Marta, 138 kV; Banco de Capacitores, 15 MVARs, e) Ampliación Subestación Progreso, 138 kV, f) Ampliación Subestación Progreso, 138 kV; Banco de Capacitores, 30 MVARs, g) Construcción de Línea de Transmisión 138 kV, San Pedro Sula Sur-Progreso	2 regentes ambientales: • 1 regente ambiental para los subproyectos a), b) y c) y d) • 1 regente ambiental para los subproyectos e), f), g)
Lote No.3: a) Ampliación Subestación Bermejo 138/13.8kV, 50 MVA, b) Ampliación Subestación Bermejo, 138kV; Banco de Capacitores, 30 MVARs, c) Ampliación Subestación Choloma 138/13.8kV, 50 MVA,	3 regentes ambientales: • 1 regente ambiental para lo subproyectos: a), b), d), e) • 1 regente ambiental para los subproyectos: c), f), i)

Lote	Cantidad de regentes ambientales
d) Ampliación Subestación La Puerta 138/13.8kV, 50 MVA, e) Ampliación Subestación La Puerta, 138kV; Banco de Capacitores, 30 MVARs, f) Ampliación Subestación Circunvalación, 138kV; Banco de Capacitores, 30 MVARs, g) Ampliación Subestación Comayagua 138/34.5kV, 50 MVA, h) Ampliación Subestación Comayagua, 138kV; Banco de Capacitores, 24 MVARs i) Ampliación Subestación Villanueva, 138kV; Banco de Capacitores, 30 MVARs, j) Ampliación Subestación Zamorano, 69kV; Banco de Capacitores, 9 MVARs	1 regente ambiental para los subproyecto:s g), h), j)

realizando la siguiente distribución: 1 regente ambiental para los subproyectos del lote 1; 2 regentes ambientales para los subproyectos del lote 2 y 3 regentes ambientales para los subproyectos del lote 3.

6.2. Los Regentes Ambientales, deberán ser profesionales con título universitario y especialistas en el campo ambiental comprobado, deberán poseer el Registro de Consultor Ambiental que los habilite a desempeñarse en tal función (PSA con clasificación de Generalista y vigente), con una experiencia profesional general mínima de 5 años y al menos haber realizado 2 regencias ambientales a proyectos de construcción.

6.3 Los Regentes Ambientales, como responsables Ambientales del contratista, y representantes de este en todos los aspectos de índole ambiental y/o social, como interlocutor en todos los aspectos ambientales entre el contratista, las autoridades municipales y nacionales competentes y la comunidades Locales, tendrán a su cargo velar y coordinar la implementación de las medidas de control ambiental establecidas en por cualquier instrumento o resolución de MIAMBIENTE o Alcaldías Municipales, para el cumplimiento de la normativa ambiental vigente a nivel Nacional, planes de gestión ambiental, así como las Políticas de Salvaguardas del BID, establecidas en estas y toda aquella legislación que corresponda aplicar, vigente a la fecha de la adjudicación Especificaciones Ambientales, Salud y Seguridad Ocupacional durante toda la ejecución de las obras.

6.4 Los Regentes Ambientales del Contratista, durante la ejecución de la obra están obligados a la implementación de una bitácora de campo, donde se deberá anotar todas las actividades diarias que se estén ejecutando en materia de cumplimiento de la gestión ambiental en ejecución del proyecto, esta bitácora deberá de ser refrenda mediante firma del Supervisor del Proyecto, quedando a discreción cualquier observación de la Dirección de Medio Ambiente de la ENEE

6.5 En caso de cambio de regente ambiental el sustituto deberá de contar con las mismas o mejores calificaciones que el regente a sustituir y ser aprobado este cambio por la Supervisión del proyecto

6.6 Durante la construcción de las obras debe de contarse con la presencia del regente ambiental en la zona del proyecto, si este llegara a renunciar o ser cambiado durante la ejecución de la obra, se deberán de suspender actividades hasta que se designe un nuevo regente ambiental con las condicionalidades establecidas en este capítulo y se encuentre este en la zona del proyecto en funciones.

7. DISPOSICIONES AMBIENTALES

El Contratista tiene la responsabilidad de dar estricto cumplimiento durante la etapa constructiva del Proyecto las siguientes disposiciones ambientales, que se establecen en estas Especificaciones Ambientales, Salud y Seguridad Ocupacional:

- a. Dar estricto cumplimiento a las Resoluciones de las Licencias Ambientales de MIAMBIENTE o Alcaldía Municipal, las cuales se anexan al documento
- b. Dar estricto cumplimiento a los Contratos del Sistema de Licenciamiento Ambiental Simplificado (SLAS) y sus demás componentes, los cuales se adjuntan
- c. Dar cumplimiento a los Planes de Gestión Ambiental (PGA) e Informes Técnicos Ambientales elaborados por la Dirección de Medio Ambiente de la ENEE, los cuales se adjuntan.
- d. Dar cumplimiento al Marco de Gestión Ambiental y Social del Programa Nacional de Transmisión de Energía Eléctrica.
- e. Dar cumplimiento a los aspectos ambientales y sociales establecidos en el Informe de Gestión Ambiental y Social (IGAS) preparado por el BID, el cual se adjunta

- f. Dar cumplimiento a los requerimientos y medidas de mitigación establecidas en los dictámenes arqueológicos emitidos por el Instituto Hondureño de Antropología e Historia (IHAI).
- g. Dar cumplimiento a los procedimientos establecidos por ICF para realizar aprovechamientos no comerciales, al momento de realizar corte y poda de árboles para el desarrollo del proyecto.
- h. Aplicación del Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales (RGDMP) contenido bajo el Acuerdo Ejecutivo No. STSS.001-02 y Reforma Acuerdo No. STSS.053-04
- i. Dar cumplimiento a aquellas medidas de control ambiental y exigencias que sean indicadas por la Supervisión Ambiental del Proyecto, a razón de dar cumplimiento a requerimientos provenientes del BID y de aquellas Instituciones del Estado que pudieran eventualmente estar involucradas en las actividades de ejecución del Proyecto.

7.1 Medidas Ambientales y Sociales Generales

7.1.1 Medidas generales

- Contar con copia de la licencia ambiental y de la resolución ambiental antes de iniciar con las actividades de construcción del proyecto.
- Ubicación y acondicionamiento de plantel y/o bodega para almacenamiento de equipo y material:
 - debe ser un sitio con el tamaño suficiente para el almacenamiento del equipo y material que serán utilizados en las actividades de construcción.
 - debe de contar con sanitarios para las aguas negras producidas por los trabajadores y personal que se encuentre y permanezca en el plantel y bodega. En caso de no contar con sanitarios se deberán de instalar letrina portátiles
 - Debe de contar con agua potable para las actividades básicas de los trabajadores y personal que se encuentre y permanezca en el plantel y bodega (lavado de manos, lavado de servicios sanitarios, aseo personal)

- Debe de tener contenedores con capacidad mínima de 120 l para el almacenamiento temporal de los desechos sólidos domésticos producidos por los trabajadores y personal que se encuentre y permanezca en el plantel y bodega, para su disposición final.
- Estar alejado a una distancia mínima de 100 m de cualquier fuente de agua superficial

7.1.2 Medidas de Comunicación

- Mantener informada a la comunidad en relación de los aspectos del proyecto: en que consiste el proyecto, tiempo de ejecución, actividades a realizar, posibles molestias a causar por las actividades de construcción, tránsito de maquinaria, etc. Dar a conocer los impactos negativos en la operación y las medidas de mitigación para estos impactos, de igual manera dar a conocer los impactos positivos durante la operación del proyecto. Esta actividad se hará con ayuda de la municipalidad para obtener una mayor convocatoria de personas y lograr una mayor efectividad. Realizar una sociabilización con los vecinos del proyecto en algún sitio dentro de la comunidad, donde se les informara los aspectos relativos al proyecto, así mismo se les dará a conocer cuál es el mecanismo para atención de reclamos y como se trataran los mismo. Esta socialización deberá de realizarse antes del inicio de las obras, a medio término de las obras y próximo al cierre de construcción
- Desarrollar mecanismo para atención de reclamos, por molestias causadas a los vecinos durante la etapa de construcción del proyecto. Definir un mecanismo para la recolección de reclamos en caso de que se generen estos, por lo que se recomienda aparte del mecanismo que defina la empresa ejecutora del proyecto y del rotulo informativo del proyecto, que se cuente con un Buzón ubicado ya sea en la alcaldía municipal, iglesia, escuela colegio de la comunidad, parque central el cual debe de ser:
 - de metal o madera
 - ubicado en un sitio protegido de la lluvia (parque, Alcaldia, iglesia, escuela, colegio)
 - esta pintado de un color llamativo como ser naranja, amarillo rojo
 - estar rotulado con la leyenda: buzón de reclamos del proyecto Pavimentación del Casco Urbano del Municipio de El Paraíso Departamento de Copan y números de contacto
 - que cuente con cerrojo para que solo sea accesado por el supervisor del proyecto
- Atención de quejas y reclamos emitidos por los vecinos del sitio o Comité de Contraloría Ciudadana del proyecto.

Reclamos puestos en buzón:

- El supervisor de obra revisara diariamente, al final de la jornada el buzón de reclamos,
- en caso de existir alguna queja o reclamo se procederá a analizar la misma para verificar si es producida por la actividad de la ejecución del proyecto, en caso afirmativo, se procederá a primeramente informar al interesado de la acción a seguir para luego realizar las actividades correctivas relacionadas a la queja enunciada.
- Se tiene un periodo máximo de 48 horas para subsanar la queja presentada.

Reclamos puestos de manera verbal

- en caso de que el caso sea interpuesto de manera verbal al supervisor de obra, este deberá de registrarse de manera escrita por el supervisor de la obra
- se procederá a analizar la misma para verificar si es producida por la actividad de la ejecución del proyecto, en caso afirmativo, se procederá a primeramente informar al interesado de la acción a seguir para luego realizar las actividades correctivas relacionadas a la queja enunciada.
- Se tiene un periodo máximo de 48 horas para subsanar la queja presentada.

Reclamos puestos por otra vía (teléfono, correo electrónico, medios de comunicación, etc.)

- este deberá de registrarse de manera escrita por el supervisor de la obra
- se procederá a analizar la misma para verificar si es producida por la actividad de la ejecución del proyecto, en caso afirmativo, se procederá a primeramente informar al interesado de la acción a seguir para luego realizar las actividades correctivas relacionadas a la queja enunciada. Se tiene un periodo máximo de 48 horas para subsanar la queja presentada.

El supervisor deberá de llevar un control de las quejas presentadas y la explicación de cómo solucionaron las mismas, evidenciando esto con imágenes de que produjo la queja e imágenes de cómo se solucionó la misma. En caso de quejas interpuestas vía telefónica o vía correo electrónico, se realizara el mismo proceso de atención con el mismo tiempo de corrección y misma evidencia de solución.

7.1.3 Medida para Daños e Incomodidades

- Reparar, compensar corregir cualquier daño ocasionado tanto a la propiedad pública como privada. Cualquier daño ocasionado a la propiedad pública o privada por las actividades de construcción del proyecto deberá de ser corregido, compensado o reparado de manera inmediata, al identificarse estos. Estos daños deberán de documentarse

7.1.4 Medidas para señalización

- Colocar rótulos grandes adhesivos con la información del subproyecto al equipo y maquinaria en lugares visibles para que estos sean fácilmente identificados y sirvan para realzar el proyecto y también para el caso de reclamos. Se deberán de colocar rótulos grandes auto adheribles, para que los rótulos sean visibles y su leyenda legible se recomienda que sus dimensiones mínimas sean de 40 cm x 35 cm. Estas calcomanías se colocaran en la maquinaria y equipo que se utilice para el desarrollo de las actividades de construcción del proyecto. En la maquinaria como ser volquetas, tractores, vehículos, etc. Las calcomanías se colocaran en ambas puertas.
- Colocar señalización de advertencia, y de obligación en los frentes de trabajo.
 - Señalizar límites de velocidad en las calles por donde transite la maquinaria que realice actividades para la construcción, así mismo girar instrucciones de controles de velocidad a los conductores del contratista y del proyecto. Se colocaran rótulos con límite de velocidad establecido de 15 Km/h para la maquinaria que será utilizada y transite por las calles de la comunidad. Estos rótulos se instalaran en cada cambio de dirección de las calles y al iniciar actividades se deberán de tener al menos 6, si se necesitaran más, estos deberán de colocarse.

7.1.5 Salud Ocupacional

- Desarrollar e implementar un plan de prevención de accidentes y manejo de contingencias: Antes de iniciar las actividades de construcción del proyecto, el contratista deberá capacitar a todo el personal que laborara de acuerdo a las actividades que vaya a realizar, esta capacitación deberá de evidenciarse mediante un informe. El contratista deberá de presentar a la supervisión un plan de prevención de accidentes y manejo de contingencias de acuerdo a lo establecido en el capítulo IX Delos programas de seguridad y salud en el trabajo del Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales.
- Contar con botiquín de primeros auxilios en los frentes de trabajo: En cada frente de trabajo se deberá de contar con un botiquín. El estuche de un botiquín debe ser resistente, plástico o de metal esmaltado. Debe impedir el paso de agua hacia su contenido. Debe tener ganchos que permitan que se cuelgue en la pared, de ser necesario. Un botiquín de primeros auxilios debe estar identificado y puesto en un lugar visible para todos. El contenido de un botiquín debe estar EMPACADO INDIVIDUALMENTE, porque así se evita que se derrame, se ensucie y que se contamine los accesorios. Además, se evita la común

oxidación de las tapas en los botiquines tradicionales. Debe asegurarse de conocer el contenido de su botiquín y su uso. Lo ideal es que en el grupo de personas a las cuales va a servir el botiquín haya alguien que tenga un mínimo entrenamiento en su uso.

- Dotar de equipo de seguridad e higiene a los trabajadores de la obra y exigir su uso obligatorio en los frentes de trabajo, el equipo a dotar dependerá de las actividades y operación de equipo que realicen los empleados :
- Suministro de agua potable a los empleados en los frentes de trabajo: Cada frente de trabajo deberá de ser dotado con agua que sea potable. Esta podrá ser comprada comercialmente, o podrá ser clorada siguiendo las especificaciones de los productos comerciales como ser una gota de cloro por cada litro de agua. Los botellones que contengan el agua deberán de estar debidamente limpios y poseer tapa, estar ubicados en sitios donde no estén directamente expuestos al sol.
- Contar con extintor tipo ABC en cada frente de trabajo: En cada frente de trabajo se debe de contar con un extinguidor de al menos 2 Kg de polvo Tipo ABC. Estos extinguidores deben de estar en un lugar de fácil y rápido acceso, no estar dispuestos directamente al sol y no estar vencidos.

7.1.6 Descapote y limpieza de área de trabajo

- Limpieza de la brecha, descapote, limpieza del sitio para ejecución del proyecto, mediante el desrame y corta de árboles y arbustos que se encuentren en el área donde se desarrolle el proyecto. Corte de árbol por cualquier otra actividad del proyecto: Se deberá de contar con el permiso de aprovechamiento no comercial de madera emitido por ICF en caso de que los arboles a cortar sean ubicados en zonas rurales, o el permiso emitido por la Unidad Municipal Ambiental en caso de que los arboles a cortar sean ubicado en zona urbana.
- Plantación de árboles en compensación por los que se cortaron en la limpieza de la brecha o cualquier otra actividad. Se realizará la plantación de especies arbóreas nativas de la zona en los sitios que la Unidad Municipal Ambiental determinara para llevar a cabo la reforestación de áreas que requieran de vegetación, implementando un plan de reforestación en caso de ser necesario. Para realizar esta actividad se seguirán los siguientes aspectos:
 - La plantación de estas especies se deberá de realizar en época de lluvia (preferiblemente en mayo-junio-julio), para evitar que las plántulas mueran por falta de agua.
 - Por cada árbol que se cortó, se deberán plantar 3 (3x1) y preferiblemente que sea de la especie que se cortó o adaptable al hábitat del sitio.

- Para realizar la plantación se toman en cuenta las siguientes instrucciones:
- Cuando lleve las plántulas al sitio donde serán ubicadas, recuerde regarlas en abundancia, para evitar que cuando lleguen al lugar destinado, este seca la tierra y se pueda desboronar el pilón que sostiene la plántula
- Llegando al sitio destinado a ser reforestado, decida a que distancia pondrá cada planta de las demás, se recomienda ubicar las plantas a una distancia de dos metros entre cada una (2mx2m).
- Realice el agujero para cada plántula, ya sea con piocha o barra, extraiga la tierra y humedezca con agua el agujero, proceda a quitarle con sumo cuidado la bolsa que protege el pilón de tierra que sostiene la plántula, esta acción puede realizarla cortando un lado de la bolsa con una navaja.
- Después de sacar el pilón de la bolsa, inserte este en el agujero y colóquele la tierra que extrajo del mismo, presionando suavemente para que esta quede compactada, seguidamente vuelva a regar la plántula.

7.1.7 Fauna

Está terminantemente prohibido que el contratista o cualquier persona del proyecto realicen actividades de cacería de cualquier especie de fauna existente. También se debe evitar el maltrato o aniquilación de especies de fauna que por razones ajenas a ellas y propias del proyecto sean puestas al alcance de los trabajadores del proyecto, como ejemplo de esto podemos mencionar a las especies de fauna que hayan caído en una zanja o fosa excavada por el contratista, contrario a esto debe brindarle rescate a dichas especies a la brevedad posible, preferiblemente con especies que puedan ser peligrosas para la integridad humana, este proceso debe ser realizado por personal calificado y con la experiencia debida.

7.1.8 Manejo de suelo

- Separación de estratos (materia orgánica y subsuelo) al realizar las actividades de excavación. Al momento de realizar las actividades de excavación se definirá a que hasta que profundidad se encuentra en suelo fértil, mediante la identificación del primer estrato. Este suelo fértil se separa del subsuelo en camellones separados de tal modo que al proceder al relleno se coloquen en el mismo orden en que estaban antes de su remoción, esto se realizara siguiendo los siguientes aspectos:
 - La altura máxima de los camellones de material no excederá la altura de 1.50 m.

- Los camellones de material no se ubicaran en sitios donde interfiera la libre circulación, altere el correr de las aguas lluvias, áreas verdes o promuevan la formación de charcos.
 - En caso de no realizar las actividades de relleno el mismo día, los camellones de material deberán de cubrirse con algún tipo de toldo para evitar el arrastre de partículas por el viento o la erosión por acción de la lluvia.
 - El suelo con material orgánico deberá de regarse diariamente para asegurar que este conserve sus propiedades.
 - Si, debido a sus propiedades geomecánicas, algún material proveniente de las excavaciones no puede ser utilizado como relleno será acarreado a las áreas que la Unidad Municipal Ambiental señale para este fin, conformándolo adecuadamente
 - Se deberán de revegetar los sitios que fueron excavados, con especies nativas de la zona , para evitar la erosión (cuando sea procedente por ejemplo cuando se excave en montañas, áreas verdes, etc)
 - No se depositara material sobrante de la excavación para el relleno de predios particulares a solicitud de los propietarios, sin antes contar con la autorización del supervisor quien velara que dicho relleno no genere problema ambiental o social, debiéndose de obtener una nota de conformidad por parte del propietario.
- La preparación de mezcla de concreto, de mortero o cualquier otro tipo de mezcla no deberá realizarse directamente en el suelo. Toda mezcla de concreto, mortero o similar siempre deberá de prepararse en una superficie de madera, aluminio o en estructuras como ser parihuelas, carretillas.
- Señalización de zanjas: para esto se deben de considerar los siguientes aspectos:
 - En caso de permanecer abierta una excavación esta deberá de ser señalizada en todo su perímetro con cinta reflectiva de advertencia, la cual en caso de ser dañada o deteriorada, deberá de remplazarse inmediatamente. Se debe de contar en bodega con al menos 2 rollos (cada rollo debe tener al menos 300 m de largo) para señalar totalmente cada zanja que se deje abierta.
 - En caso de que la excavación se encuentre en un sitio donde pasen vehículos se deberán de colocar aparte de las cintas, rótulos informativos en los extremos del zanjo o donde amerite, con materiales reflectantes de fácil visibilidad por la noche.
- Protección en excavaciones de zanjas

- Toda excavación debe de ser rellena al final del día en lo posible.
- En caso de que una excavación abierta se llene de agua por acción de la lluvia y otras causas, el agua acumulada deberá de ser extraída mediante bomba achicadoras, esto para evitar la formación de vectores
- En caso de que la excavación se ubique frente a propiedad privada y se obstaculice el paso a la misma, se deberán de construir pasos provisionales hasta la propiedad
- El almacenamiento o colocación del material excavado de la zanja deberá de colocarse a por lo menos 60 cm del borde de la excavación
- Cuando se requiera que el personal entre y salga de excavaciones con profundidades de 1.50 m o más se deberán de colocar escaleras de mano a cada 15 m de distancia en donde esté trabajando el personal (4 escaleras para la excavación de una cuadra) las especificaciones de la escalera: de madera de 2.0 m de altura con un ancho de 50 cm y la luz entre escalones es de 40 cm)
- Se deben de colocar pasarelas cada 10.0 m para el paso sobre las zanjas evitando que se salte sobre estas y pasarelas para facilitar el paso y acceso tanto a los empleados como a los vecinos a sus viviendas, las especificaciones de la pasarela: de madera de un ancho mínimo de 75 cm con un largo de 1.50 m y con sus pasamanos a una altura de 1.20 m a ambos lados
- Cuando se trabajen en excavaciones a partir de 2.0 m de profundidad en tierras rocosas, aglomeradas sedimentos, conglomerados, marga o arcilla calcárea o arenas cementadas, deben aplicarse las medidas necesarias para evitar el derrumbe del talud, como excavar el talud hasta obtener una inclinación segura o aplicar un ademado, apuntalamiento, codales, encofrado o entablado cuando la inclinación es más vertical
- Humedecimiento de frente de trabajo para evitar el levantamiento de polvo en áreas donde se realicen actividades de excavación, instalación de tuberías y relleno. Los sitios donde se realicen actividades que levanten polvo deberán de humedecerse de forma periódica, de manera que con el riego se evite el levantamiento de polvo teniendo el cuidado de evitar la formación de lodo y estancamiento de aguas. El riego se realizara las veces necesarias cuando el nivel de humedad haya disminuido en las áreas donde se levante polvo. Para esta actividad se debe de contar con un tanque o depósito de agua en el frente de trabajo específico para esta actividad de al menos 500 galones.

7.1.9 Desechos sólidos

- Disposición final de los desechos de construcción. Antes de iniciar las actividades de construcción, el contratista deberá de identificar el o los sitio(s) de disposición final para los desechos de construcción y desechos domésticos generados por los empleados en los diferentes frentes de trabajo. Este sitio será el utilizado para la disposición final de los desechos generados durante toda la construcción del proyecto. El sitio de disposición final debe de ser autorizado por la Unidad Municipal Ambiental, mediante nota, siendo este el sitio destinado por la alcaldía para ser usado como botadero. No se utilizara otro sitio aparte del definido y autorizado por la UMA Municipal
- Recolección y disposición temporal de desechos sólidos. Para la disposición temporal de los desechos sólidos comunes, en cada frente de trabajo se instalaran contenedores rígidos con un volumen mínimo de 120 l, estos contenedores deberán de contener tapadera y estar rotulados con un letrero que diga Desechos sólidos. Estos recipientes deberán de ubicarse en los frentes de trabajo y no estar a más de 10.0 m de los lugares donde se estén realizando las actividades de construcción. La disposición temporal de los desechos de construcción se ubicaran en un sitio donde no obstaculice el paso, no interfiera con los correderos de agua, no se ubique en áreas verdes, para al final de la jornada trasladar estos, junto con los desechos sólidos comunes recolectados en los recipientes ubicados en los frentes de trabajo, al sitio de disposición final. No se permitirá la quema de los desechos sólidos comunes generados por las actividades de construcción del proyecto. Se deberán de realizar limpieza de los sedimentos y materia orgánica que se acumulen dentro de cunetas y drenajes de agua pluviales, para disponerlos temporalmente estos en los sitios donde no obstaculicen el paso, no interfieran con los correderos de agua, no se ubique en áreas verdes, para al final de la jornada trasladar estos, junto con los desechos sólidos comunes recolectados en los recipientes ubicados en los frentes de trabajo, al sitio de disposición final.
- Ubicación de sitio de escombrera o sitio de disposición final de desechos sólidos y tratamiento de sitio durante su uso y cierre. Si el sitio a utilizarse que autorice la municipalidad es diferente al que usa el municipio para la disposición final de los desechos sólidos deberá de cumplir los siguientes aspectos:
 - Las dimensiones del botadero deben de ser acordes al volumen total de residuos a producirse por las actividades de construcción a depositar, con el fin de asegurar su cierre y restauración definitiva.
 - No podrá ubicarse a menos de 250 m de cualquier tipo de vivienda destinada a habitación, culto, educación, salud, salvo a autorización de los habitantes de esta

- Evitar sus localizaciones en zonas que generen impacto visual
- Evitar ubicación en terrenos con fuertes pendientes, sectores de quebradas y lugares con presencia de vegetación y recurso agua
- Evitar áreas propensas a inundaciones.

Para las disposiciones los desechos de construcción

- Se deberán de depositar los desechos de construcción hasta una altura de 1.5 m luego se compactaran estos desechos con maquinaria para luego colocar otra capa de 1.5 m y compactar esta con maquinaria pesada, al finalizar la disposición final de desechos de construcción se deberá de colocar en la última capa compactada 40 cm de material fino.
- Al terminar de utilizar el sitio de botadero, o escombrera, el sitio deberá quedar saneado, emparejando los residuos hasta lograr una superficie plana, los taludes que resulten del apilamiento y compactación del material deberán ser definidos de manera que no generen impacto visual ni permitan deslizamientos, o erosión del materia por aguas lluvias.

7.1.10 Transporte de materiales

- Cubrir totalmente con lonas las volquetas que transporten material pétreo (arenas, gravas) o desechos de construcción y no sobrecargar la misma. El balde o paila de la volqueta deberá de cubrirse completamente con una lona al momento de transportar cualquier tipo de material o desecho de construcción, para evitar que estos elementos sean derramados a la calle por la acción del viento. La volqueta no deberá de sobrecargarse.

7.1.11 Desechos líquidos

- Instalación o construcción de baños portables en los frentes de trabajo dependiendo de las condiciones de accesibilidad del sitio del proyecto para uso de los empleados. En cada frente de trabajo se deberá de contar con baños portátiles en relación a un baño portátil por cada 10 empleados. El mantenimiento de la letrina portable será realizado por la empresa a la cual se le alquile o por la empresa constructora en caso de que esta sea dueña de las letrinas portables, asegurándose que no se realice el vertido de los residuos de la letrina en el medio ambiente, si no disponiendo estos en sitios acordados por las autoridades del país. La letrina portátil se ubicara en un sitio donde no obstaculice el libre tránsito, ubicada a más de 100 m de un cuerpo de agua superficial y a no más de 50 m del frente de trabajo.
- Contención de derrames de combustibles, aceites en frentes de trabajo. se deberán de seguir los siguientes lineamientos. En los lugares donde esté trabajando la maquinaria o donde se

estacione esta, se deberán de contar con material absorbente (arena o aserrín) como mínimo un saco de 25 kg y con un recipiente de al menos 5 galones de capacidad volumétrica, el cual en caso de ocurrir un derrame:

- se procederá inmediatamente a aplicar material absorbente en el derrame para asegurar que este sea contenido,
- se colocara el recipiente de 5 galones bajo el lugar de derrame de la maquinaria para evitar que siga contaminando el suelo,
- se hará una zanja o mecanismo similar, para evitar la propagación,
- una vez controlado el derrame se deberá remover la porción del suelo contaminada, excavando hasta 10 cm por debajo de la infiltración
- posteriormente se deberá de disponer de este suelo contaminado en una bolsa negra para residuos peligrosos, así como el material absorbente que se usó para contener el derrame.
- La disposición del suelo contaminado y material absorbente utilizado para contener el derrame deberá de tratarse como material peligroso
- El tratamiento del suelo contaminado mediante tratamientos de descontaminación que persiguen la eliminación del riesgo mediante la transformación de los contaminantes del suelo en productos no peligrosos emplean fundamentalmente procesos térmicos o biológicos. Los procesos térmicos más conocidos son la incineración y la vitrificación. La incineración opera calentando el suelo excavado hasta temperaturas a las cuales se produce, primero, la volatilización de los contaminantes y, después, su destrucción por oxidación térmica. Durante la vitrificación (aplicada ex situ o in situ) se calienta el suelo hasta temperaturas tan elevadas como para producir su fusión, generando una masa vítrea inerte donde se retienen la mayor parte de los contaminantes inorgánicos, al tiempo que los contaminantes orgánicos son destruidos por pirolisis o combustión.
- La disposición del suelo ya tratado se realizara en el sitio destinado para tal fin , acordado entre el contratista, la supervisión y la Unidad Municipal Ambiental

7.1.12 Mantenimiento de equipo

Mantenimiento preventivo, rutinario y correctivo a la maquinaria y equipo a utilizar por el contratista, para asegurar que este se encuentre en óptimas condiciones al momento de realizar las actividades de construcción y no genere molestias al os vecinos o pueda causar accidentes. Se deben de seguir los siguientes aspectos:

- No se permitirá el uso de equipo en mal estado o con fugas
- Antes de iniciar las actividades de construcción el contratista presentara el registro del último mantenimiento de la maquinaria, equipo y vehículos a operar para la ejecución del proyecto.

- Todos los vehículos deberán de contar con un saco de 25 kg con material absorbente (aserrín o arena) y con un recipiente que pueda contener un volumen de al menos 5 galones.
- Mantenimiento rutinario de inspección: son revisiones visuales y de funcionamiento que se realizarán para determinar posibles fallas o deterioro de los componentes para el correcto funcionamiento del trabajo diario. Esta labor es realizada a diario por el operador del equipo y maquinaria, de los resultados de estas inspecciones pueden salir programaciones de mantenimiento preventivo
- Mantenimiento preventivo: es el mantenimiento de carácter obligatorio como ser cambios periódicos de aceite, filtros, mangueras. Este mantenimiento deberá de hacerse aproximadamente cada 200 horas acumuladas de trabajo (según horometro), dependiendo de las especificaciones del fabricante. El mantenimiento preventivo deberá de realizarse en lugares adecuados para esto como ser talleres o estaciones de servicio
- Mantenimiento correctivo: es el mantenimiento que de acuerdo a la hoja de vida de cada equipo es necesario realizar (reparaciones, ajustes, etc.)
- Toda la maquinaria deberá de contar con claxon y luces de reversa
- La maquinaria y equipo solo podrá ser operada por personal capacitado y formado para dicha actividad
- No se deberá de sobrecargar el equipo (volquetas)
- No se permitirá la limpieza de la maquinaria en fuentes superficiales de agua

7.1.13 Hallazgos arqueológicos

En el caso de encontrar vestigios arqueológicos, históricos, cementerios, fósiles u otros objetos o sitios de interés paleontológico, económico, científico durante la construcción del proyecto, se suspenderán de inmediato los trabajos en el sitio del descubrimiento. Se notificará al Instituto Hondureño de Antropología e Historia, para que esta inspeccione el sitio y evalúe los hallazgos realizados. El contratista dispondrá de vigilancia en el sitio para evitar el saqueo de los hallazgos encontrados en la zona hasta la llegada del Instituto Hondureño de Antropología e Historia

7.1.14 Banco de material

El sitio definido como banco de material deberá de tener la correspondiente autorización de explotación

7.1.15 Cierre del proyecto

Limpieza total del área donde se desarrolló el proyecto y reparación y corrección de cualquier daño o molestia ocasionado por las actividades de construcción del proyecto. Antes de entregar y recepcionar la obra el contratista deberá de entregar el proyecto dejando de igual manera el área de trabajo a como fue entregada, retirando del mismo cualquier vestigio de desechos de

construcción y/o materiales de construcción. Dejar restaurado a su estado original el terreno usado como campamento y/o bodega. Reparar cualquier daño causado a la propiedad privada como ser: daño de cercos, daños de aceras, etcétera.

8. DISPOSICIONES DE BIOSEGURIDAD

8.1 En relación a la pandemia y para prevenir el contagio y propagación de la enfermedad COVID-19, mediante PCM-0005-2020 de fecha 10 de febrero de 2020, el Gobierno de Honduras decretó un Estado de Emergencia Sanitaria, en relación con la infección del coronavirus (COVID-19) para lo cual se han desarrollado un protocolo de Bioseguridad que establezcan las condiciones de seguridad y salud, en que se deben desarrollar las actividades labores en las organizaciones, los centros y lugares de trabajo, sin perjuicio de las reglamentaciones adicionales que se establezcan para cada actividad económica y profesión u oficio, en particular.

8.2 Igualmente el BID, con el ánimo de continuar mejorando vidas y preservando la salud de las personas en la región de manera responsable, preparó una nota técnica que incluye una serie de recomendaciones encaminadas a prevenir el contagio de enfermedades infecciosas entre trabajadores, desde y hacia las comunidades en el marco de los proyectos que son financiados por el BID. La nota, además, incluye recomendaciones encaminadas a evitar la propagación

8.3 Cabe destacar que las medidas de bioseguridad son un conjunto de normas y medidas para proteger la salud del personal, frente a riesgos biológicos, químicos y físicos a los que está expuesto en el desempeño de sus funciones, también a los pacientes y al medio ambiente.

8.4 Es por lo descrito en los párrafos anteriores que el Contratista deberá de implementar las medidas de bioseguridad establecidas en los siguientes documentos, los cuales se anexan:

- a) Protocolo de Bioseguridad por Motivo de la Pandemia COVID-19 para lo Proyectos de Construcción. Emitido por la Secretaria de Trabajo y Seguridad Social de Honduras. La
- b) Nota Técnica de Buenas Prácticas de Seguridad, Salud e Higiene Para La Prevención del Contagio de COVID-19 y Otras Enfermedades Infecciosas, en Proyectos de Desarrollo Financiados por el BID. Emitida por BID.

8.5 Un compilado de medidas de bioseguridad se puede ver en el numeral 11 Medidas de Bioseguridad, de la presente sección.

9. SANCIONES POR EL INCUMPLIMIENTO DE LAS ESPECIFICACIONES AMBIENTALES, SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL

9.1 Los responsables de indicar, incumplimientos de la gestión ambiental durante la construcción del proyecto serán: MIAMBIENTE, Supervisión del Proyecto, Dirección de Medio Ambiente de la ENEE, Supervisión del Proyecto. Estos podrán indicar ya sea de manera individual o consensuada cualquier incumplimiento de la gestión ambiental por parte del contratista.

9.2 Cualquier multa impuesta a la ENEE por la ejecución del proyecto, aplicada por violaciones y/o incumplimientos a las disposiciones y medidas ambientales establecidas en las resoluciones indicadas en este documento impuestas por MIAMBIENTE, Unidades Municipales Ambientales (UMAs) y leyes nacionales aplicables en materia ambiental, será trasladada al Contratista, quien realizará el pago en los tiempos que establezcan dichas multas.

9.3 Cualquier retraso y/o paralización de las obras por incumplimientos de las medidas ambientales, por disposiciones de las autoridades competentes no será causal para ampliaciones de plazo del proyecto

10. INFORMES DE CUMPLIMIENTO AMBIENTAL

10.1 El Contratista durante la duración del contrato de obra deberá presentar informes de cumplimiento ambiental, los cuales serán elaborados por el Regente Ambiental de la Obra. Estos informes de cumplimiento ambiental tendrán que evidenciar la implementación y cumplimiento de las medidas de control ambiental de los instrumentos establecidos en el numeral 7 de estas Especificaciones Ambientales, Salud y Seguridad Ocupacional.

10.2 Mensualmente el Contratista presentará ante la Dirección de Medio Ambiente de la ENEE, informes consolidados, utilizando un formato previamente aprobado, en donde se evidenciará la implementación de la gestión ambiental. Estos informes mensuales deberán de ser presentados en los primeros 7 días del mes.

10.3 trimestralmente el Contratista presentará un informe de cumplimiento ambiental y social, donde se evidencie el cumplimiento de la gestión ambiental cuyo formato será brindado por la Dirección de Medio Ambiente (DMA) de ENEE. Este informe trimestral es independiente del informe mensual del numeral 10.2, y debe de presentarse dentro de los primeros 7 días del mes

10.4 El Contratista deberá elaborar el Informe de Cumplimiento de Medidas Ambientales (ICMA) en base a lo establecido en la Forma DECA-019 (contenido básico para la elaboración de los ICMA). Conforme al tiempo que establezcan las resoluciones de las licencias ambientales, de los . Estos ICMA deberán ser entregados a la Dirección de Medio Ambiente de la ENEE un mes antes al vencimiento de los plazos establecidos en las Resoluciones de cada Licencia Ambiental emitida por MIAMBIENTE o Municipalidades, de tal manera que la DMA de ENEE al recibir los ICMA, disponga de un tiempo prudencial (1 mes) para que los Informes puedan ser revisados, aprobados y posteriormente remitidos a MIAMBIENTE. Los ICMA deberán de incluir la implementación de las medidas de mitigación y disposiciones para el Proyecto que estén establecidos en: (i) Resoluciones de las licencias ambientales de las Licencias Ambientales; (ii) Contrato SLAS; (iii) Plan de Gestión Ambiental (PGA) e Informes Técnicos Ambientales de la ENEE;

11. MEDIDAS DE BIOSEGURIDAD

A continuación, se enlista un resumen de las medidas principales de bioseguridad incluidas dentro de los documentos enlistados en el numeral 8. Disposiciones de Bioseguridad, teniéndose en cuenta, que es necesario la revisión y el análisis en relación a cuales de las medidas indicadas en dichos documentos son aplicables al desarrollo del proyecto, no limitándose únicamente a este resumen de medidas de bioseguridad.

11.1 Medidas administrativas a tener en cuenta

El Contratista deberá de levantar un listado de todos los empleados de la obra el cual deberá tener la siguiente información: i) Nombre del empleado; ii) dirección de la vivienda; iii) ciudad; iv) teléfono; v) Nombre de 2 contactos; vi) número telefónico de los contactos; vii) edad del empleado; viii) indicar si el empleado se encuentra dentro del grupo de riesgo a COVI-19²³; ix) indicar si el empleado reside en alguna zona crítica (zona donde se hayan reportado casos de COVI-19); x) cantidad de personas con las que vive.

²³ Personas de la tercera edad; Embarazo; Enfermedades respiratorias crónicas (asma, enficema) Obesidad, diabetes, hipertensión; Enfermedades cardiovasculares y cerebrovasculares; Enfermedades inmunosupresoras (VIH, cáncer)

De acuerdo al censo se deberá determinar el riesgo individual de cada trabajador, para el personal comprendido en el nivel de riesgo alto (más vulnerable) se deberá dar especial atención en el reforzamiento de las medidas de prevención, dentro y fuera del proyecto.

El Contratista deberá adquirir previo al inicio de actividades todo el material y equipo necesario para la implementación de las medidas de bioseguridad:

- Termómetro infrarrojo
- Pediluvio
- Bomba de mochila
- Producto antiséptico
- Mascarillas aprobadas por OMS para prevenir COVI-19i, todas las mascarillas que tienen el nivel máximo de protección deben llevar impreso el sello N95.
- gel desinfectante de alcohol al 70%
- Amonio cuaternario para desinfectar vehículos
- Basureros con cierre o tapadera para disposición de mascarillas, guantes y restos de material utilizado para la desinfección de superficies o equipo
- Bolsas para basura color rojo para colocar en basureros para disposición de mascarillas, guantes y restos de material utilizado para la desinfección de superficies o equipo

Además deberá conformar un comité de bioseguridad: que será responsable de vigilar por la seguridad y salud de los trabajadores en los proyectos, de la promoción y divulgación de las medidas de prevención y de reportar incidentes, así como personas que presenten síntomas para su revisión médica y de ser necesario el aislamiento inmediato. Las funciones de este comité de bioseguridad serán las siguientes:

- Coordinar visitas a los proyectos para revisar el cumplimiento de los programas de prevención y hacer las recomendaciones pertinentes a la Gerencia. Revisar los informes enviados por el personal de bioseguridad.
- Seguimiento de la información y de las últimas novedades en relación a la COVID-19 con el propósito de hacer recomendaciones preventivas y oportunas.
- Planificar los programas de capacitación y de formación, y de sesiones informativas sobre las medidas de prevención. Participar en estos eventos.

- Coordinar las acciones de contingencia y la activación de protocolos en los casos de contagio de personal laborando en alguna de las obras. Hacer el seguimiento de esos casos y emitir opinión sobre la conveniencia o no de su reincorporación a los trabajos en obra cuando los casos resultaren negativos por contagio de COVID-19.

El Contratista implementará el desarrollo de estrategias de comunicación para la promoción y divulgación de los procedimientos de actuación en la obra relacionadas con las medidas de previsión de la COVID-19 para todo el personal de la organización, de las personas que realicen actividades en el lugar de trabajo, así como los visitantes (proveedores, suministros, etc.) y de los que de una u otra forma están relacionados con el mismo como supervisores, subcontratistas, prestadores de servicios varios, etc. Todos ellos deberán cumplir el referido procedimiento de la obra. Esta estrategia de comunicación deberá considerar los siguientes aspectos:

- Generar contenidos informativos basados en fuentes calificadas, que se divulguen entre los colaboradores como medidas de prevención y autocuidado, así como con información de la enfermedad y formas de contagio.
- La información deberá ser comunicada a través de todos los canales de comunicación y técnicas de divulgación que tenga dispuesta la organización.
- Definir cómo se moverá el flujo de información entre todos los niveles, y establecer canales de comunicación y a los responsables de atender los reportes por parte de los trabajadores de cualquier sospecha de síntomas o riesgo de estar infectados.
- Socialización con las autoridades locales, especialmente para los proyectos de zonas rurales, con anticipación al reinicio de los proyectos, para informar sobre las implicaciones que se generarán y de las medidas de prevención que serán aplicadas para prevenir y evitar los contagios de la COVID-19.

11.2 Medidas relativas al Ingreso al proyecto a pie

El Contratista deberá utilizar una Bitácora de Ingreso-Salida para la estricta anotación con nombre y hora de llegada y salida de todas las personas ingresando al proyecto

La persona debe de tener en uso mascarilla, de las que han sido aprobadas.

Para el ingreso al proyecto se realizará control de temperatura corporal, utilizando termómetros infrarrojos sin hacer contacto. En caso de que a la persona a la que se le ha realizado la medición presentara temperatura mayor a 37.5 grados Celsius, se deberá realizar una nueva toma de temperatura pasados 15 minutos. Para el ingreso del personal se debe tener el cuidado de que el

personal no se aglomere y tenga distanciamiento de al menos 1.5 m de distancia entre cada persona, para esto se recomienda que el personal se disponga en fila.

En caso de que a la persona al realizarle la segunda medición de temperatura, el termómetro registre una medición mayor de los 37.5 grados centígrados, esta persona no podrá ingresar a las instalaciones y se deberá de reportar al encargado para seguir el protocolo: Acciones a tomar en caso de identificación de un caso de COVID-19

Pasar por la Zona de Descontaminación. Para personas incluye el lavado de manos y lavado para desinfección del calzado o pediluvio. Productos que se puede utilizar: agua y jabón y gel desinfectante de alcohol al 70%.

11.3 Medidas relativas al Ingreso al proyecto en vehículo

El Contratista deberá utilizar Bitácora de Ingreso-Salida para la estricta anotación con nombre y hora de llegada y salida de todas las personas ingresando al proyecto.

La persona debe de tener en uso mascarilla, de las que han sido aprobadas.

Para el ingreso al proyecto se realizara control de temperatura corporal, utilizando termómetros infrarrojos sin hacer contacto. En caso de que a la persona a la que se le ha realizado la medición presentara temperatura mayor a 37.5 grados Celsius, se deberá realizar una nueva toma de temperatura pasados 15 minutos. Para el ingreso del personal se debe tener el cuidado de que el personal no se aglomere y tenga distanciamiento de al menos 1.5 m de distancia entre cada persona, para esto se recomienda que el personal se disponga en fila.

En caso de que a la persona al realizarle la segunda medición de temperatura, el termómetro registre una medición mayor de los 37.5 grados centígrados, esta persona no podrá ingresar a las instalaciones y se deberá de reportar al encargado para seguir el protocolo: Acciones a tomar en caso de identificación de un caso de COVID-19

Pasar por la Zona de Descontaminación. Para los vehículos se hará desinfección por aspersión con producto antiséptico (amonio cuaternario) aplicando este con bomba de mochila en las llantas del vehículo a ingresar al plantel

11.4 Medidas de control durante la actividad laboral

El Contratista deberá realizar capacitaciones diarias de 5 minutos al iniciar las actividades, a grupos pequeños de 10 personas. Estas capacitaciones trataran temas relacionados al COVI-19, como ser

transmisión de la enfermedad, síntomas, medida para la prevención y protección, uso adecuado del equipo de bioseguridad, etc. manteniendo en todo momento el distanciamiento de 1.50 a 2.00 metros. Los lugares donde se desarrollan las reuniones deben de cumplir con las normas adecuadas de buena ventilación.

Se deberá garantizar la dotación necesaria del equipo de protección personal requerido, así como del equipo de bioseguridad y supervisar y exigir estrictamente su utilización.

No se permitirá el uso por parte de los trabajadores de mascarillas hechizas, deberán de hacer uso del equipo dotado por la empresa.

Establecer patrones de sectorización de áreas o de actividades por medio de barreras físicas o de delimitación de los espacios para crear grupos de trabajo aislados y garantizar el distanciamiento mínimo de 1.50 a 2.00 metros, salvo cuando la naturaleza de la actividad constructiva no lo permita. En todo caso, el número de trabajadores por área, tendrá que garantizar que no se produzcan aglomeraciones y se pueda mantener la distancia de seguridad entre personas (entre 1,5 y 2 metros)

Garantizar la suficiencia de puntos de limpieza y desinfección (lavamanos portátiles,) equipados con agua y jabón y/o gel desinfectante de alcohol al 70%, en puntos cercanos donde se desarrollen las actividades.

Supervisar que cada trabajador utilice sus propias herramientas o las asignadas a él, impidiendo el traspaso o préstamo de estas entre los trabajadores. Se exceptúa aquellas herramientas o equipos que, por la naturaleza de la labor o actividad constructiva, tienen que ser las mismas, pero con la adecuada limpieza y desinfección con las sustancias recomendadas para las superficies.

Extremar las precauciones de limpieza de equipos de oficina, herramientas, equipo menor y maquinaria y, en el caso de compartirlos proceder a su desinfección con solución a base de alcohol al 70%, previa y posterior al uso. Teniendo en cuenta dejar un lapso de tiempo de contacto de 5 minutos después de la limpieza para que el producto haga efecto.

Instalar recipientes para basura con tapadera en cantidades suficientes y ubicados en puntos estratégicos, que serán utilizados específicamente para desechos descartables como mascarillas, guantes, recipientes de implementos de desinfección, etc. En estos se deberán de colocar bolsas de basura color rojo.

Si se cuentan con letrinas portátiles, estas deberán de desinfectarse cada 2 horas.

Exigir a los trabajadores la hidratación y lavado de manos cada 2 horas.

Distancia de 1.5 a 2.0 m entre personas colocando barreras móviles

Al efectuar reuniones de trabajo o impartir charlas informativas, no deberán participar más de 10 personas, salvo cuando la naturaleza de la reunión no lo permita, manteniendo en todo momento el distanciamiento de 1.50 a 2.00 metros, en ningún caso, se recomienda exceder de 20 personas. Los lugares donde se desarrollan las reuniones deben de cumplir con las normas adecuadas de buena ventilación.

Las personas encargadas del pago de los trabajadores deberán cumplir con los requerimientos de bioseguridad de este protocolo, haciendo uso continuo de los mismos.

En caso de identificarse un trabajador con síntomas de coronavirus²⁴ se deberá de aplicar el protocolo: Acciones a tomar en caso de identificación de un caso de COVID-19

11.5 Manipulación de equipos y herramientas.

Para el equipo pesado se deberá mantener limpio e higienizadas, especialmente, las partes que se encuentra en contacto directo con las manos al momento de su uso, limpiando previamente y posterior el manubrio, las palancas, botones de uso frecuente, la silla de conducción, y en general cualquier otro elemento al alcance del operario.

Se deberá mantener desinfectantes al alcance de los operarios para realizar la desinfección previamente y posterior a su uso.

Para la herramienta menor se recomienda que, en lo posible, estas sean de uso personal.

La herramienta menor que sea utilizada por varios trabajadores se recomienda una limpieza antes de iniciar la jornada de trabajo, y entre usos especialmente si son manuales.

11.6 Medidas de Control para la Salida del Proyecto

Las medidas de control para la salida del proyecto aplicarán de igual manera para los trabajadores y visitantes antes de salir.

Hacer limpieza de los equipos de oficina, herramientas y equipo menor y maquinaria antes de al finalizar la jornada laboral. Hacer un lavado de manos con agua y jabón durante 20 a 30 segundos.

²⁴ Síntomas comunes: fiebre, cansancio, tos seca. Algunas personas también pueden experimentar: dolores y molestias; congestión nasal; abundante secreción nasal; dolor de garganta; diarrea

Si se dispone de un túnel de desinfección peatonal, la persona deberá descontaminar sus ropas.

Utilizar Bitácora de Ingreso-Salida para la estricta anotación de la hora de salida de todas las personas que hayan ingresado al proyecto

Es importante contar con la información necesaria, si es preciso contactar con las personas en el caso de estudios epidemiológicos o la necesidad de localización para proceder a aislamiento en caso de sospechas de contagio, si estuvo en contacto con una persona que pueda presentar una prueba positiva, durante los catorce (14) días después de la visita al área.

11.7 Manejo de desechos sólidos

Se deberá de definir una persona específica para la recolección de los desechos descartables como ser mascarillas, guantes, recipientes de implementos de desinfección, etc. Ubicados en los diferentes frentes de trabajo y otras sitios del área de construcción. Esta persona deberá de utilizar guante, mascarilla y lentes de protección o careta.

Al recoger la bolsa de basura color rojo la cual se cerrara y deberá de ser colocada en otra bolsa color rojo de mayor tamaño, que sera respectivamente cerrada al alcanzar su volumen de recolección

Se procederá a desinfectar el recipiente para basura, mediante aspercion con producto antiséptico

Se colocara una nueva bolsa de basura color rojo.

Se dispondrá la basura recolectada en un sitio definido para el almacenamiento temporal

11.8 Medidas a implementarse en los diferentes ambientes del proyecto

11.8.1 Área de cuidado de salud

Se deberá definir un espacio en el interior de la obra destinado al cuidado en salud de quienes puedan presentarse con alguna sintomatología. Este espacio debe contar, como mínimo, con un lugar para sentarse, disponer de los insumos para desinfección (agua y jabón, alcohol, alcohol-gel desinfectante), camilla y una dotación de mascarillas y guantes. Debe tener su propio recipiente con tapadera para los desechos de material de protección.

11.8.2 Área de comedores.

Exigir el lavado de manos a las personas previo al ingreso al área de comedores

El espacio destinado para comedor deberá poseer el tamaño suficiente para un efectivo control de las medidas de distanciamiento de 2.00 metros entre las mesas.

De ser necesario se podrá adaptar espacios al aire libre que reúnan las condiciones de higiene.

Se deberá implementar turnos de toma de alimentos y/o refrigerios para evitar la concentración de personas.

El área de comedor y las mesas deberán de desinfectarse antes y después de cada uso.

Utilizar el área de comedores unicamente en el horario establecido para la toma de alimentos

Aplicar controles que garanticen el lavado de manos al ingreso y salida de estos espacios.

Si existen personas que en el interior de la obra manipulen o preparen alimentos, deberán cumplir con las medidas de seguridad en el manejo de alimentos, así como las medidas de prevención establecidas en este protocolo.

11.8.3 Área de Baños y Vestidores.

Se deberá garantizar la disponibilidad permanente de agua y jabón y de recipiente para desechos. La limpieza de estos sitios deberá ser continua después de cada uso y se deberá desinfectar al inicio y al final de la jornada laboral y entre usos de los empleados

De existir un espacio destinado a vestidores contará con las dimensiones necesarias para que los trabajadores cumplan el distanciamiento de 2 metros. Asimismo, se deberá dejar una separación de un 2 metros entre cada vestimenta.

11.8.4 Área para descarga de materiales.

Se deberá destinar un espacio para la descarga y almacenamiento de los materiales que pueden estar al aire libre, manteniéndolos entre 24 y 72 horas (dependiendo del tipo de material) para permitir la inactividad del virus. Durante ese tiempo no podrán ser manipulados y se deberá restringir el acceso de personas a esa zona.

Los materiales que requieran ser utilizados antes de ese lapso pueden ser desinfectados con alcohol.

Se debe garantizar que los vehículos de transporte que entregan los materiales cumplieron el proceso de desinfección por aspersión, y que sus ocupantes cuenten con el equipo de protección personal y hayan cumplido los protocolos para ingreso a la obra.

En caso de productos áridos como ser gravas o arenas, estos deberán de ser cubiertos con una lona durante el tiempo de almacenamiento

11.8.5 Área para almacenamiento de materiales (Bodega).

El espacio destinado para recibir y almacenar materiales de la obra deberá disponer de unas dimensiones mínimas que permitan el distanciamiento adecuado entre el encargado que recibe y las personas que le entregan los materiales.

Dentro de la bodega debe de disponerse de alcohol-gel e informar a la persona que lleva los materiales que deberá desinfectarse sus manos antes de proporcionarle la documentación de comprobación de la entrega.

Debido a que el tiempo de sobrevivencia del virus varía con respecto al tipo de material, estos se almacenarán separadamente de acuerdo a ese tiempo. Para materiales plásticos y metálicos el tiempo puede ser de hasta 72 horas; el cartón, papel o la celulosa es de 24 horas. Materiales que se requieran utilizar antes de esos lapsos pueden ser desinfectados con alcohol.

Se debe garantizar que los vehículos de transporte que entregan los materiales cumplieron el proceso de desinfección por aspersión, y que sus ocupantes cuenten con el equipo de protección personal y hayan cumplido los protocolos para ingreso a la obra.

11.8.6 Área para oficina en obra.

De contar con esta instalación en la obra sus dimensiones deben ser las adecuadas para mantener las distancias de separación mínima de 1.5 metros entre muebles para uso del personal (escritorios, mesas, etc.).

Deberá disponer de dispensadores de desinfectante a base de alcohol-gel por cada puesto de trabajo y de la dotación suficiente de mascarillas, cubre-bocas o barbijos.

Efectuar diariamente limpiezas y desinfección del área y de los muebles de trabajo, así como de los equipos de trabajo (teclados, accesorios de oficina, teléfonos, etc.)

Aplicar controles que garanticen el lavado de manos al ingreso y salida del personal en este espacio.

Evitar las reuniones dentro del área de oficina, especialmente si la cantidad de personas es tal que no se podrá cumplir el distanciamiento mínimo. Generar espacio a través del uso de las opciones de comunicación con los grupos de trabajo.

11.8.7 Campamentos con instalaciones temporales.

Para los proyectos que por su naturaleza o por su ubicación necesite habilitar este tipo de instalaciones, deberán cumplir con todas las medidas de distanciamiento, ventilación y limpieza y

desinfección de áreas establecidas para los demás espacios de la obra enunciadas en este protocolo. Asimismo, las especificaciones y adecuaciones de los campamentos deben cumplir con las exigencias y requisitos definidos en las leyes nacionales que en esa materia existen.

11.9 Rutina de asepsia en los espacios de trabajo y obra.

Se debe garantizar el abastecimiento de jabones de mano, alcohol-gel, alcohol con concentración mayor al 60%, blanqueadores y desinfectantes de superficie, y recipientes con tapadera para desechos en las diferentes áreas de trabajo del proyecto.

Extremar las precauciones de limpieza en la obra, especialmente las zonas de alto flujo o de uso por el personal (pasillos, comedores, baños, etc.)

Evitar acumular elementos innecesarios o de desperdicio en los sitios de trabajo que puedan albergar el virus, como cajas de cartón, plásticos u otros materiales sobrantes.

Desinfectar dos veces por día las superficies de mayor contacto como escritorios, mesas, perillas de puertas.

11.10 Acciones a tomar en caso de identificación de un caso de COVID-19

11.10.1 Frente a la persona

- Evitar en todo momento exponerlo frente a los demás trabajadores o vulnerarle de otras maneras. Se debe brindar un trato humanizado, manteniendo la confidencialidad del caso sin divulgar datos personales o cualquier otra información privada.
- Mantener las medidas de precaución: distanciamiento mínimo, proveer de mascarilla, tapaboca o barbijo. Conducir a esta persona al área de cuidado en salud, donde pueda estar cómodo y seguro mientras se espera por el transporte para su traslado.
- Proveer un transporte con todas las medidas de seguridad para ambos (el paciente y el conductor del vehículo) hacia el centro de salud o lugar de atención médica más inmediato para atender los casos de COVI-19 que ha dispuesto el Sistema Nacional de Gestión de Riesgos (SINAGER). Si la persona presenta síntomas de alarma como dificultad para respirar o fiebre muy alta, solicitar al número 911 una ambulancia para su traslado.
- Establecer comunicación con la persona o su contacto. Dar instrucciones para que se cumplan las indicaciones de quedarse en casa y de aislamiento propuestas por el Ministerio de Salud.
- Elaborar un registro de los últimos contactos y movimientos de la persona dentro de la obra, para dar seguimiento y en atención a la posibilidad de contagios de otros trabajadores.

- Llevar el seguimiento diario del estado de salud de la persona y registrar los detalles importantes para crear un historial del caso que formará parte del expediente del trabajador.
- Si al trabajador se le realizó una prueba y resulta negativo para COVID-19, el trabajador podrá retornar a sus labores, pero antes de su reintegro deberá entregar una constancia médica extendida por el centro de salud, hospital, clínica del IHSS o de institución médica que atiende casos para esta enfermedad, certificando su condición de no contagiado por COVID-19. Se deberá realizar un interrogatorio frente a síntomas, previo a su reincorporación a la obra.

11.10.2 Medidas frente a la obra.

- Notificar de inmediato al Comité de Bioseguridad quien a su vez se encargará de hacer las respectivas comunicaciones a las autoridades correspondientes.
- Definir las medidas a seguir y las acciones a reforzar dentro de la obra, involucrando al Supervisor de Seguridad Ocupacional y Salud del proyecto y a los cargos de dirección de obra de campo.
- Desarrollar un plan de continuidad integrado entre todos los mandos de dirección del proyecto y los contratistas, para responder al cierre parcial o completo de la obra, en caso de una severa limitación de las operaciones del sitio para detectar síntomas asociados a la COVID-19.

11.10.3 Medidas frente a los contactos en la obra.

Verificar los contactos. Se define el contacto por existir la posibilidad de incumplimiento del distanciamiento mínimo con la persona contagiada, por haber compartido un espacio cerrado durante un tiempo prolongado (más de 3 horas).

Asimismo, puede haber contactos indirectos al haber tocado la misma superficie o implementos de trabajo, considerando la posibilidad que estos no estaban adecuadamente desinfectados. Se elaborará un listado de los que tuvieron contacto directo con la persona contagiada, indistintamente si no han presentado sintomatologías. El Supervisor de Seguridad Ocupacional y Salud será el responsable de efectuar una investigación minuciosa de los posibles contactos para la clasificación del nivel de riesgo. Presentará un informe en el inmediato plazo al director del Proyecto y al Comité de bioseguridad, quienes definirán las acciones a tomar.

Los trabajadores que sean clasificados en riesgo alto de contagio por contacto directo con la persona contagiada, deben permanecer en aislamiento preventivo en primera instancia y luego

adoptar las medidas que la autoridad de salud determine. Mientras se está a la espera de lo que determinen las autoridades de salud, estos trabajadores no podrán asistir a la obra.

11.10.4 Medidas frente a las áreas.

Las áreas donde haya estado realizando sus labores la persona por las últimas 72 horas deberá ser cerradas temporalmente para ser desinfectadas, se efectuará una limpieza profunda y desinfección con desinfectantes de alto nivel (amonio cuaternario o de quinta generación) previo al reingreso de otros trabajadores a esas áreas.

11.10.5 Cuando se presentan múltiples casos sospechosos o confirmados en la obra.

- El Comité de bioseguridad asumirá de forma inmediata y directa el control de la situación en la obra.
- Dirigir la atención de las personas contagiadas y garantizar que tomen las medidas de aislamiento necesario y que se les provea de la debida atención.
- De manera inmediata informar a las autoridades locales y/o nacionales e implementar las acciones correspondientes y actuar de acuerdo a sus recomendaciones.
- Aumentar las restricciones para evitar mayores contagios.
- Definir con la Gerencia General el curso de acción que se seguirá en la obra.
- Realizar seguimiento y acompañamiento desde el centro de trabajo a los trabajadores y sus familias.

SECCIÓN 22.

REQUERIMIENTOS PARA LA SUPERVISIÓN DE LAS OBRAS Y NOMENCLATURA PARA LOS EQUIPOS DE LAS SUBESTACIONES ELÉCTRICAS Y LÍNEAS DE TRANSMISIÓN

I. SUPERVISIÓN DE LAS OBRAS

6. ALCANCE

La supervisión contratada por el Banco Internacional de Desarrollo (BID) velará y supervisará todas las obras del Proyecto, la ENEE asignará técnicos e ingenieros de apoyo para llevar a cabo la supervisión de las obras, está le informará a la supervisión externa contratada por el BID, ya que será la responsable de aprobar todas las obras ante la ENEE y el BID. Desde la fecha de la firma del Contrato hasta la fecha de recepción del Proyecto, es parte de las obligaciones y responsabilidad todo lo descrito en el contrato convenido y firmado con esta firma supervisora ante la ENEE y BID.

El contratista debe incluir en su oferta los servicios de seguridad para alojamientos, oficinas, una oficina de campo para ENEE en cada subestación debe comprender de un contenedor de 25 pies con aire acondicionado, servicios sanitarios y su limpieza rutinaria, tres veces por semana, almacenes y sitios de la obra.

7. GENERAL

La supervisión externa asignada por el BID y ENEE velará por el cumplimiento y aplicación de las Normas de Ingeniería establecidas de conformidad con el alcance del Proyecto descrito en el contrato firmado entre ambas partes para este proyecto.

La aprobación de los planos, equipo y/o modificaciones, deberá someterse a aprobación de la Supervisión externa previa al suministro y/o ejecución.

Adicionalmente, El Contratista proveerá una Bitácora que se elaborará con suficiente anticipación a las obras por realizarse para que el Contratista y el Supervisor discutan el tema antes de proceder a la ejecución de las mismas y para llevar a cabo la programación de las actividades a ser ejecutadas en los días siguientes.

Conjuntamente con El Contratista, El Supervisor llevará un control y registro diario de las cantidades de material y obra realizadas.

8. APROBACIÓN DE PLANOS, EQUIPO Y MATERIAL

Los planos para construcción, especificaciones técnicas de equipo y especificaciones de materiales serán entregados a la Supervisión externa para su aprobación, en caso de ser aprobados se devolverán al Contratista para que hasta entonces éste proceda con la ejecución, instalación ó colocación de los mismos; caso contrario, de no ser aprobados la supervisión los remitirá para que el Contratista los someta de nuevo.

9. INFORMES

El contratista elaborará mensualmente un informe que constará de un cuerpo y una sección denominada "AVANCE" y una de conclusiones.

En el cuerpo del informe, el contratista elaborará detalladamente todos los aspectos relacionados con las obras realizadas durante el mes.

En la sección de "AVANCE" el contratista hará uso de diagramas de Gant y Pert y los desgloses presentados en las obras, se describirá los avances de obra reales y los comparará con las obras contratadas.

La Supervisión externa presentará el informe del proyecto que le corresponda.

En la sección de conclusiones anotará cualquier inferencia que se desprenda de todo lo anteriormente escrito.

El Supervisor externo en su informe hará una evaluación general donde detallará aspectos relevantes que fortalezcan sus conclusiones.

10. CALIDAD DE OBRA

Las obras civiles y electromecánicas realizadas por el Contratista y/o Sub-contratistas serán supervisadas con el fin de garantizar la calidad de las mismas.

La Supervisión por tener una destacada participación en la concepción del presente Proyecto y en la elaboración del presente Documento de Licitación, será quien supervise el Proyecto, designando el personal técnico competente para dicha función.

Cualquier anomalía detectada en el momento de la construcción será reportada por escrito la Jefatura del Proyecto y será ésta la encargada de dictaminar basándose en las normas de ingeniería aplicables ó estándares.

Anomalía es cualquier detalle, procedimiento, método, material, equipo y/o sistema que esté fuera de las normas de Ingeniería.

El Supervisor velará por la adopción de medidas de prevención de riesgos a cargo del Contratista del personal técnico-operativo, mano de obra calificada y no calificada que realicen labores en el proyecto de que es objeto esta Licitación. La contravención de las mismas recaerá en la deducción de responsabilidades legales al Contratista de la Obra.

II. NOMENCLATURA

1 SISTEMA DE NOMENCLATURA PARA EQUIPO

1. GENERAL

A continuación, se describe el sistema de nomenclatura para el equipo que se utiliza en la Empresa Nacional de Energía Eléctrica.

El sistema se utiliza para identificar líneas, barras, interruptores, seccionadores o cuchillas y transformadores, asignando a cada uno de estos elementos una combinación única de letras y números.

Un aspecto común en la identificación de los diferentes dispositivos es la inclusión de un dígito para representar su voltaje de operación y una letra para identificar el dispositivo, de acuerdo al siguiente código.

DIGITO	VOLTAJE kV
2	13.8
3	34.5
4	69
5	138
6	230
LETRA	DISPOSITIVO
T	Transformador
L	Línea
B	Barra
E	Función de enlace entre circuitos.

2. NOMENCLATURA DE LÍNEAS

a) Líneas de Transmisión

A continuación, se muestra la forma en que se denominan las líneas de transmisión:

L____

Numeración sucesiva

Representa el voltaje (3: 34.5 kV)

Representa el voltaje (4: 69 kV)

Representa el voltaje (5: 138 kV)

Representa el voltaje (6: 230 kV)

b) Líneas de Distribución

L____

Numeración sucesiva *

Representa el voltaje (3: 34.5 kV)

Numeración	Corresponde a
de 301 a 399 *	Líneas de 34.5 kV
de 401 a 499	Líneas de 69.0 kV
de 501 a 599	Líneas de 138 kV
de 601 a 699	Líneas de 230 kV

* Cuando el número sucesivo es de 1 o 2 cifras solo se usan 2 cifras, únicamente se usan 3 cifras si el número es de tres cifras.

3. NOMENCLATURA DE BARRAS

Todo segmento de barra dentro de una Subestación, que pueda ser aislado de los circuitos conectados al mismo y de otro segmento de barra deberá tener su nomenclatura.

B____

Numeración sucesiva

Representa el voltaje

2:	13.8 kV
3:	34.5 kV
4:	69.0 kV
5:	138 kV
6:	230 kV

Numeración	Corresponde a
de 201 a 299	Barras de 13.8 kV
de 301 a 399	Barras de 34.5 kV
de 401 a 499	Barras de 69.0 kV
de 501 a 599	Barras de 138 kV
de 601 a 699	Barras de 230 kV

4. NOMENCLATURA DE TRANSFORMADORES

A continuación, se muestra la forma en que se denominan los transformadores:

T____

Numeración sucesiva

Representa el voltaje del lado de alta (4: 69.0 kV)

Representa el voltaje del lado de alta (5: 138 kV)

Representa el voltaje del lado de alta (6: 230 kV)

5. NOMENCLATURA DE INTERRUPTORES Y SECCIONADORES

La siguiente es la nomenclatura para designar interruptores y seccionadores:

Se usa cuando el equipo (seccionador o Interruptor está asociado a una línea de distribución cuya numeración sucesiva es de tres cifras

Numeración sucesiva y se asigna de acuerdo al elemento al que está asociado el interruptor o seccionador.

Una letra para identificar el dispositivo al cual el seccionador o Interruptor está asociado, o su función (Ver código de dispositivos).

Dígito para identificar el dispositivo y su posición dentro del esquema de la instalación de acuerdo con el siguiente código:

- 0 Seccionador de by pass
- 1 Seccionador del lado de barra
- 2 Interruptor
- 3 Seccionador del lado del circuito
- 4 Seccionador de tierra
- 5 Seccionador de transferencia de barra

Representa el voltaje

6. NOMENCLATURA PARA NUMERACIÓN DE DIBUJOS DE OFERTA

Un aspecto común en la identificación de las diferentes subestaciones es la inclusión de dos letras representar la subestación, de acuerdo al siguiente código.

Para unifilares:

UN-__-__/_._

Indica el número global del plano dentro del proyecto

Indica en número de planos por los que esta formado el diagrama de la subestación en mención

Indica en número de plano dentro de la Subestación en mención

Son dos letras que indican el nombre de la subestación a que pertenece el plano

Para planimetrías:

PL-__-__-__

Indica el número global del plano dentro del proyecto

Indica en número de planos por los que esta formado el diagrama de la subestación en mención

Son dos letras que indican el nombre de la subestación a que pertenece el plano

Para secciones:

SEC-__-__-__

Indica el número global del plano dentro del proyecto

Indica en número de planos por los que esta formado el diagrama de la subestación en mención

Son dos letras que indican el nombre de la subestación a que pertenece el plano

Para canaletas:

CA-__-__

Indica el número global del plano dentro del proyecto

Indica en número de planos por los que esta formado el diagrama de la subestación en mención

Para detalles de aterrizaje:

DAT-__/11.__

Indica el número global del plano dentro del proyecto

Indica en número total de planos de detalles de aterrizaje

Indica en número de plano dentro de la sección de detalles de aterrizaje

Planos

I. PLANOS PARA LAS OBRAS ELECTROMECANICAS Y CIVILES PARA EL LOTE No.1

A. Construcción Subestación Electrica Calpules en 138kV/13.8kV, 2X50MVA

Planos Electromecánicos

1. Planimetría Deposición Equipo Proyectado SE Calpules.
2. Secciones de Deposición Equipo Proyectado SE Calpules.
3. Diagrama Unifilar de Protección y Medición PC&M SE Calpules 138-13.8kV Hoja 1 de 3.
4. Diagrama Unifilar de Protección y Medición PC&M SE Calpules 138-13.8kV Hoja 2 de 3.
5. Diagrama Unifilar de Protección y Medición PC&M SE Calpules 138-13.8kV Hoja 3 de 3.
6. Detalle de Tableros PC&M Hoja 1 de 3.
7. Detalle de Tableros PC&M Hoja 2 de 3.
8. Detalle de Tableros PC&M Hoja 3 de 3.
9. Detalle Cadena de Remate para 138kV para SE y L.T. Hoja 1 de 1.
10. Detalle Cadena Doble Para Barra Tensada en la Subestación Para 138kV Hoja 1 de 1.
11. Detalle Cadena Doble Para suspensión Para 138kV para SE Hoja 1 de 1.
12. Detalle Cadena Simple de Suspensión Para 138kV para SE y L.T. Hoja 1 de 1.
13. Detalle Doble Remate Para Blindaje Aéreo con Cable E.H.S Para S.E. y L.T. Hoja 1 de 1.
14. Detalle Estructura en Suspensión Para Blindaje Aéreo con Cable E.H.S Para SE y L.T. Hoja 1 de 1.
15. Detalle Remate Final o Inicial Para Blindaje Aéreo con Cable E.H.S Para SE y L.T. Hoja 1 de 1.
16. Detalle Estructura en Doble Remate con Bajantes Para F.O. Cable OPGW 36 Hilos Para SE y L.T. Hoja 1 de 1.
17. Detalle Estructura en Suspensión Para F.O. Cable OPGW 36 Hilos SE y L.T. Hoja 1 de 1.
18. Detalle Estructura en Doble Remate Para F.O. Cable OPGW 36 Hilos Para S.E. y L.T. Hoja 1 de 1.
19. Detalle Estructura Remate Inicial y Final Remate con Bajantes Para F.O. Cable OPGW 36 Hilos Para SE y L.T. Hoja 1 de 1.
20. Plano de Planta de Distribución de Señalización y Peligro Para la Subestación.

Planos Civiles

1. Planimetría Disposición de Cajas de Registro y Tubería Agua lluvias Proyectada SE Calpules.
2. Plano Caseta Vigilancia-Planta de distribución. Plano No.1 de 3.
3. Plano Caseta Vigilancia -Planta de distribución. Plano No.2 de 3.
4. Plano Caseta Vigilancia -Planta de distribución. Plano No.3 de 3.
5. Plano Cerco Perimetral y Portón De Acceso Plano No.1 de 8, 2 de 8, 3 de 8, 4 de 8, 5 de 8, 6 de 8, 7 de 8 y 8 de 8.
6. Plano de Altimetría de curvas de nivel y Poligonal del Terreno SE Calpules.

B. Construcción Subestación Electrica La Victoria en 138kV/13.8kV, 50MVA

Planos Electromecánicos

1. Planimetría Disposición Equipo 138kV-13.8kV SE La Victoria Hoja 1 de 1.
2. Secciones de Disposición Equipo 138kV-13.8kV SE La Victoria Hoja 1 de 1.

3. Planimetría Entrada L.T. Conexión a la SE La Victoria Hoja No.1 de 1.
4. Troncal Planta y Perfil L.T. en 138kV Conexión a SE La Victoria.
5. Diagrama Unifilar PC&M SE La Victoria Hoja 1 de 2.
6. Diagrama Unifilar PC&M SE La Victoria Hoja 2 de 2.
7. Detalle de Tableros PC&M Hoja 1 de 3.
8. Detalle de Tableros PC&M Hoja 2 de 3.
9. Detalle de Tableros PC&M Hoja 3 de 3.
10. Detalle Cadena de Remate para 138kV para SE y L.T. Hoja 1 de 1.
11. Detalle Cadena Doble Para Barra Tensada en la Subestación Para 138kV Hoja 1 de 1.
12. Detalle Cadena Doble Para suspensión Para 138kV para SE Hoja 1 de 1.
13. Detalle Cadena Simple de Suspensión Para 138kV para SE y L.T. Hoja 1 de 1.
14. Detalle Doble Remate Para Blindaje Aéreo con Cable E.H.S Para S.E. y L.T. Hoja 1 de 1.
15. Detalle Estructura en Suspensión Para Blindaje Aéreo con Cable E.H.S Para SE y L.T. Hoja 1 de 1.
16. Detalle Remate Final o Inicial Para Blindaje Aéreo con Cable E.H.S Para SE y L.T. Hoja 1 de 1.
17. Detalle Estructura en Doble Remate con Bajantes Para F.O. Cable OPGW 36 Hilos Para SE y L.T. Hoja 1 de 1.
18. Detalle Estructura en Suspensión Para F.O. Cable OPGW 36 Hilos SE y L.T. Hoja 1 de 1.
19. Detalle Estructura en Doble Remate Para F.O. Cable OPGW 36 Hilos Para S.E. y L.T. Hoja 1 de 1.
20. Detalle Estructura Remate Inicial y Final Remate con Bajantes Para F.O. Cable OPGW 36 Hilos Para SE y L.T. Hoja 1 de 1.
21. Plano de Silueta Para Torre Remate Tipo DD Doble Terna para L.T.
22. Detalle Placa de Señalización y Numeración Para Torre de Celosía Para L.T.
23. Plano de Planta de Distribución de Señalización y Peligro Para la Subestación.
24. Datos de placa de transformador existente 138/13.8kV de 50MVA (T539) de la Subestación Actual La Victoria.

Planos Civiles

1. Planimetría Disposición de Cajas de Registro y Tubería Agua lluvias Proyectada SE La Victoria.
2. Plano Caseta Vigilancia-Planta de distribución. Plano No.1 de 3.
3. Plano Caseta Vigilancia -Planta de distribución. Plano No.2 de 3.
4. Plano Caseta Vigilancia -Planta de distribución. Plano No.3 de 3.
5. Plano Cerco Perimetral y Portón De Acceso Plano No.1 de 8, 2 de 8, 3 de 8, 4 de 8, 5 de 8, 6 de 8, 7 de 8 y 8 de 8.
6. Plano de Altimetría de curvas de nivel y Poligonal del Terreno SE La Victoria Hoja 1 de 1.

II. PLANOS PARA LAS OBRAS ELECTROMECHANICAS Y CIVILES PARA EL LOTE No.2

A. Construcción Subestación Electrica El Sitio en 230kV/13.8kV, 50MVA

Planos Electromecánicos

1. Planimetría Disposición de Equipo Proyectado SE El Sitio 230/13.8kV 50MVA Hoja 1 de 1
2. Sección de Disposición de Equipo Proyectado SE El Sitio 230/13.8kV 50MVA Hoja 1 de 1
3. Diagrama Unifilar PC&M SE El Sitio Hoja 1 de 3.
4. Diagrama Unifilar PC&M SE El Sitio Hoja 2 de 3.
5. Diagrama Unifilar PC&M SE El Sitio Hoja 3 de 3.
6. Detalle de Tableros PC&M Hoja 1 de 3.
7. Detalle de Tableros PC&M Hoja 2 de 3.
8. Detalle de Tableros PC&M Hoja 3 de 3.

9. Detalle Cadena de Remate para 230kV para SE y L.T. Hoja 1 de 1.
10. Detalle Cadena Doble Para Barra Tensada en la Subestación Para 230kV Hoja 1 de 1.
11. Detalle Cadena Doble Para suspensión Para 230kV para SE Hoja 1 de 1.
12. Detalle Cadena Simple de Suspensión Para 230kV para SE y L.T. Hoja 1 de 1.
13. Detalle Doble Remate Para Blindaje Aéreo con Cable E.H.S Para S.E. y L.T. Hoja 1 de 1.
14. Detalle Estructura en Suspensión Para Blindaje Aéreo con Cable E.H.S Para SE y L.T. Hoja 1 de 1.
15. Detalle Remate Final o Inicial Para Blindaje Aéreo con Cable E.H.S Para SE y L.T. Hoja 1 de 1.
16. Detalle Estructura en Doble Remate con Bajantes Para F.O. Cable OPGW 36 Hilos Para SE y L.T. Hoja 1 de 1.
17. Detalle Estructura en Suspensión Para F.O. Cable OPGW 36 Hilos SE y L.T. Hoja 1 de 1.
18. Detalle Estructura en Doble Remate Para F.O. Cable OPGW 36 Hilos Para S.E. y L.T. Hoja 1 de 1.
19. Detalle Estructura Remate Inicial y Final Remate con Bajantes Para F.O. Cable OPGW 36 Hilos Para SE y L.T. Hoja 1 de 1.
20. Plano de Planta de Distribución de Señalización y Peligro Para la Subestación.

Planos Civiles

1. Planimetría Disposición de Cajas de Registro y Tubería Agua lluvias Proyectada SE El Sitio.
2. Plano Caseta Vigilancia-Planta de distribución. Plano No.1 de 3.
3. Plano Caseta Vigilancia -Planta de distribución. Plano No.2 de 3.
4. Plano Caseta Vigilancia -Planta de distribución. Plano No.3 de 3.
5. Plano Cerco Perimetral y Portón De Acceso Plano No.1 de 8, 2 de 8, 3 de 8, 4 de 8, 5 de 8, 6 de 8, 7 de 8 y 8 de 8.
6. Plano de Altimetría de curvas de nivel y Poligonal del Terreno SE El Sitio.

Planos para Línea de Transmisión para Conectar la Nueva Subestación El Sitio en 230kV

1. Tramo Perfil y Planta de Conexión a Línea 230kV SE El Sitio Campo Traviesa Hoja 1 de 2.
2. Tramo Perfil y Planta de Conexión a Línea 230kV SE El Sitio Campo Traviesa Hoja 2 de 2.
3. Detalle Cadena de Remate para 230kV para SE y L.T. Hoja 1 de 1.
4. Detalle Cadena Doble Para L.T. Para 230kV Hoja 1 de 1.
5. Detalle Doble Remate Para Blindaje Aéreo con Cable E.H.S Hoja 1 de 1.
6. Detalle Estructura en Suspensión Para Blindaje Aéreo con Cable E.H.S Hoja 1 de 1.
7. Detalle Remate Final o Inicial Para Blindaje Aéreo con Cable E.H.S Hoja 1 de 1.
8. Detalle Estructura en Doble Remate con Bajantes Para F.O. Cable OPGW Hoja 1 de 1.
9. Detalle Estructura en Suspensión Para F.O. Cable OPGW 36 Hilos Hoja 1 de 1.
10. Detalle Estructura en Doble Remate Para F.O. Cable OPGW 36 Hilos Hoja 1 de 1.
11. Detalle Estructura Remate Inicial y Final Remate con Bajantes Para Cable OPGW.
12. Silueta de Torre Doble Remate Tipo DD Doble Terna en 230kV.
13. Detalle Placa de Señalización y Numeración Para Torre de Celosía.
14. Trazado de la línea de transmisión proyectada, indicando los Puntos de Inflexión (PI) en Google Earth.

B. Ampliación Subestación San Pedro Sula Sur, 138 kV

Planos Electromecánicos

1. Planimetría Disposición Equipo Existente y Proyectada SE SPSS 138kV Hoja 1 de 1.
2. Secciones de Disposición Equipo Existente y proyectado SE SPSS 138kV Hoja 1 de 1.

3. Unifilar de Protección y Medición PC&M Bahías Existentes y Proyectadas en 138kV SPSS Hoja 1 de 2.
4. Unifilar de Protección y Medición PC&M Bahías Existentes y Proyectadas en 138kV SPSS Hoja 2 de 2.
5. Unifilar Simplificado Bahías 138kV Existentes y Proyectada Hoja 1 de 2.
6. Unifilar Simplificado Bahías 138kV Existentes y Proyectada Hoja 2 de 2.
7. Detalle de Tablero PC&M Hoja 1 de 1.
8. Ficha Técnica de Relés de Barras Existentes SE SPSS.
9. Ubicación de Tableros en Sala Control Existente SPSS Hoja 1 de 1.
10. Fachada Sala Control Existente SPSS Hoja 1 de 2.
11. Fachada Sala Control Existente SPSS Hoja 2 de 2.
12. Planimetría Red de Tierra en Bahías Zona 138kV Existentes SE SPSS Hoja No. 1 de 1.
13. Detalle Cadena Tipo Remate Cable ACSR Pórtico de L.T. Hoja 1 de 1.
14. Canaletas de Cables de Protección y Medición Existente.

C. Ampliación Subestación Santa Marta, 138/69 KV, 50 MVA y BANCO DE CAPACITORES, 15 MVARs

Planos Electromecánicos

1. Planimetría Santa Marta En 138kV-69kV Hoja 1 de 1.
2. Secciones SE Santa Marta En 138kV-69kV Hoja 1 de 1.
3. Planimetría Bases existentes SE Santa Marta En 138kV-34.5kV Hoja 1 de 1.
4. Diagrama Unifilar PC&M SE Santa Marta Hoja 1 de 4.
5. Diagrama Unifilar PC&M SE Santa Marta Hoja 2 de 4.
6. Diagrama Unifilar PC&M SE Santa Marta Hoja 3 de 4.
7. Diagrama Unifilar PC&M SE Santa Marta Hoja 4 de 4.
8. Detalle de Tableros PC&M Hoja 1 de 2.
9. Detalle de Tableros PC&M Hoja 2 de 2.
10. Detalle Cadena de Remate para 138kV y 69kV para SE y L.T. Hoja 1 de 1.
11. Detalle Doble Remate Para Blindaje Aéreo con Cable E.H.S Hoja 1 de 1.
12. Detalle Estructura en Suspensión Para Blindaje Aéreo con Cable E.H.S Hoja 1 de 1.
13. Detalle Remate Final o Inicial Para Blindaje Aéreo con Cable E.H.S Hoja 1 de 1.
14. Detalle Estructura en Doble Remate con Bajantes Para F.O. Cable OPGW 36 Hilos Hoja 1 de 1.
15. Detalle Estructura en Suspensión Para F.O. Cable OPGW 36 Hilos Hoja 1 de 1.
16. Detalle Estructura en Doble Remate Para F.O. Cable OPGW 36 Hilos Hoja 1 de 1.
17. Detalle Estructura Remate Inicial y Final Remate con Bajantes Para F.O. Cable OPGW 36 Hilos Hoja 1 de 1.
18. Estructura En Voladizo Suspensión SVI (0°) Para 69kV en Postes Concreto Autosoportado Hoja 1 de 1.
19. Estructura En Voladizo Suspensión SVII (0°-15°) Para 69kV en Postes Concreto Autosoportado Hoja 1 de 1.
20. Estructura En Voladizo Doble Remate SV (0°-180°) Para 69kV en Postes Concreto Autosoportado Hoja 1 de 1.
21. Estructura En Voladizo Doble Remate SV (90°-) Para 69kV en Postes Concreto Autosoportado Hoja 1 de 1.
22. Plano Sala de Mando Disposición Tableros Existentes Hoja 1 de 1.
23. Estructura Doble Remate Tipo H o TH-2T-3F Para 69kV.

Planos Civiles

1. Plano Caseta Vigilancia-Planta de distribución. Plano No.1 de 3.
2. Plano Caseta Vigilancia -Planta de distribución. Plano No.2 de 3.

3. Plano Caseta Vigilancia -Planta de distribución. Plano No.3 de 3.

D. Ampliación Subestación Progreso, 138 KV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs

Planos Electromecánicos

1. Planimetría Disposición Equipo Proyectado y Existente SE Progreso 230kV y 138kV Hoja 1 de 1.
2. Seccion Disposición Equipo Proyectado SE Progreso 138kV Hoja 1 de 3.
3. Seccion Disposición Equipo Proyectado SE Progreso 138kV Hoja 2 de 3.
4. Seccion Disposición Equipo Proyectado SE Progreso 138kV Hoja 3 de 3.
5. Diagrama Unifilar PC&M SE Progreso Hoja 1 de 4.
6. Diagrama Unifilar PC&M SE Progreso Hoja 2 de 4.
7. Diagrama Unifilar PC&M SE Progreso Hoja 3 de 4.
8. Diagrama Unifilar PC&M SE Progreso Hoja 4 de 4.
9. Detalle de Tableros PC&M Hoja 1 de 1.
10. Detalle Cadena de Remate para 138kV para SE Hoja 1 de 1.
11. Detalle Estructura Remate Inicial y Final Remate con Bajantes Para F.O. Cable OPGW 36 Hilos Hoja 1 de 1.

Planos Civiles

1. Plano de detalle de muro de concreto para cerco perimetral.

E. Planos para la Línea de Transmisión para Conectar las Subestaciones Existentes Progreso y San Pedro Sula Sur en 138KV

1. Estructura En Voladizo Suspensión Tipo SV (0°) Para Poste Concreto Autosoportado.
2. Estructura En Voladizo Suspensión Tipo SV (0° a 15°) Para Poste Concreto Autosoportado.
3. Estructura En Voladizo Doble Remate Tipo SV (0° a 180°) Para Poste de Concreto Autosoportado.
4. Estructura En Voladizo Doble Remate Tipo SV (90°) Para Poste de Concreto Autosoportado.
5. Estructura En Voladizo Suspensión Tipo SV (0°) Para Poste Metálico Autosoportado.
6. Estructura En Voladizo Suspensión Tipo SV (0° a 15°) Para Poste Metálico Autosoportado.
7. Estructura En Voladizo Doble Remate Tipo SV (0° a 180°) Para Poste Metálico Autosoportado.
8. Estructura En Voladizo Doble Remate Tipo SV (90°) Para Poste Metálico Autosoportado.
9. Estructura de Suspensión para Cable Guarda F.O.
10. Estructura de Doble Remate para Cable Guarda F.O.
11. Estructura de Doble Remate Con Bajante para Cable Guarda F.O.
12. Estructura de Remate Final Con Bajante para Cable Guarda F.O.
13. Detalle Placa de Señalización y Numeración.
14. Estructura ER-III-1V para suspensión para 13.8 o 34.5 kV.
15. Estructura ER-III-2V para suspensión para 13.8 o 34.5 kV.
16. Estructura ER-III-1 para suspensión para 13.8 o 34.5 kV.
17. Estructura ER-III-2 para suspensión para 13.8 o 34.5 kV.
18. Estructura ER-III-5 para remate en para 13.8 o 34.5 kV.
19. Estructura ER-III-6 para remate en para 13.8 o 34.5 kV.
20. Estructura Para Guarda Tipo G-I-1, G-I-2, G-I-3, G-I-4 y G-I-5
21. Retenida sencilla E-I-1 para poste en circuito de distribución
22. Retenida doble E-I-2 para poste en circuito de distribución.
23. Estructura Secundaria B-II- 2A
24. Estructura Secundaria B-II- 1A
25. Estructura Secundaria B-II- 1B

26. Estructura Secundaria B-II- 3A
27. Estructura Secundaria B-II- 4A
28. Estructura Neutro B-I-1.
29. Estructura Neutro B-I-2.
30. Estructura Neutro B-I-3.
31. Estructura Neutro B-I-4.
32. Trazado de la línea de transmisión proyectada en 138kV y de la existente en 69kV, indicando los Puntos de Inflexión (PI) en Google Earth.
33. Fotos del trazado de la línea de transmisión proyectada en 138kV y la existente en 69kV, indicando los Puntos de Inflexión (PI) en Google Earth.
34. Planos de planta y perfil de la línea de transmisión Progreso-San Pedro Sula.

F. INFORMACION COMPLEMENTARIA PARA LOS BANCOS DE CONDENSADOES

1. Información de la Sección de Crecimiento de Icc.
2. Information de CC-MAX-NOCTURNO-2021-INV_I-MAX

III. PLANOS PARA LAS OBRAS ELECTROMECANICAS Y CIVILES PARA EL LOTE No.3

A. Ampliación Subestación Bermejo en 138/13.8kV, 50MVA; y BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs

Planos Electromecánicos

1. Planimetría SE Bermejo Transformador y Banco de Compensación.
2. Secciones SE Bermejo Transformador y Banco de Compensación.
3. Unifilar PC&M Transformador de Potencia.
4. Unifilar PC&M Banco de Compensación.

B. Ampliación Subestación Choloma en 138/13.8kV, 50MVA

Planos Electromecánicos

1. Planimetría SE Choloma Transformador.
2. Secciones SE Choloma Transformador.
3. Unifilar PC&M Transformador de Potencia.

C. Ampliación Subestación La Puerta en 138/13.8kV, 50MVA; y BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs

Planos Electromecánicos

1. Planimetría SE La Puerta Transformador y Banco de Compensación.
2. Secciones SE La Puerta Transformador y Banco de Compensación.
3. Unifilar PC&M Transformador de Potencia y Banco de Compensación.

D. Ampliación Subestación Circunvalación, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs

Planos Electromecánicos

1. Planimetría SE Circunvalación del Banco de Compensación.
2. Secciones SE Circunvalación del Banco de Compensación.
3. Unifilar PC&M Banco de Compensación.

E. Ampliación Subestación Comayagua en 138/34.5kV, 50MVA; y BANCO DE CAPACITORES, 24 MVARs

Planos Electromecánicos

1. Planimetría SE Comayagua, Transformador y Banco de Compensación.
2. Secciones SE Comayagua, Transformador y Banco de Compensación.
3. Unifilar PC&M SE Comayagua, Transformador de Potencia y Banco de Compensación.

F. Ampliación Subestación Villanueva, en 138kV, BANCO DE CAPACITORES, 30 MVARs

Planos Electromecánicos

1. Planimetría SE Villanueva del Banco de Compensación.
2. Secciones SE Villanueva del Banco de Compensación.
3. Unifilar PC&M Banco de Compensación.

G. Ampliación Subestación Zamorano, en 69kV, BANCO DE CAPACITORES, 9 MVARs

Planos Electromecánicos

1. Planimetría SE Zamorano del Banco de Compensación.
2. Secciones SE Zamorano del Banco de Compensación.
3. Unifilar PC&M Banco de Compensación.

H. INFORMACION COMPLEMENTARIA PARA LOS BANCOS DE CONDENSADOES

3. Información de la Sección de Crecimiento de Icc.
4. Information de CC-MAX-NOCTURNO-2021-INV_I-MAX

Información complementaria

- La información complementaria se adjunta a estos documentos de licitación, la que corresponde al detalle que se indica en la sección de planos.

Los planos se pueden descargar en el siguiente enlace:

<https://1drv.ms/u/s!Avz5xbrbkpjWvWQi-zoW0J1rDpnl?e=5guleu>

**PARTE 3 –
CONDICIONES CONTRACTUALES Y
FORMULARIOS DE CONTRATO**

Sección VII. Condiciones Generales (CG)

1.	Disposiciones Generales.....	142
1.1	Definiciones	142
1.2	Interpretación	148
1.3	Comunicaciones.....	148
1.4	Ley e Idioma	149
1.5	Orden de Prioridad de los Documentos	149
1.6	Convenio	149
1.7	Cesión	149
1.8	Cuidado y Suministro de los Documentos.....	150
1.9	Demoras de los Planos o Instrucciones.....	150
1.10	Uso de los Documentos del Contratista por Parte del Contratante	151
1.11	Uso de los Documentos del Contratante por Parte del Contratista	151
1.12	Detalles Confidenciales	152
1.13	Cumplimiento de la Legislación	152
1.14	Responsabilidad Conjunta y Solidaria	152
1.15	Inspecciones y Auditorías por Parte del Banco	153
2.	El Contratante.....	153
2.1	Derecho de Acceso al Lugar de las Obras	153
2.2	Permisos, Licencias y Aprobaciones	154
2.3	Personal del Contratante	154
2.4	Arreglos Financieros del Contratante	154
2.5	Reclamaciones del Contratante.....	155
3.	El Ingeniero	155
3.1	Obligaciones y Facultades del Ingeniero	155
3.2	Delegación por el Ingeniero.....	157
3.3	Instrucciones del Ingeniero	158
3.4	Reemplazo del Ingeniero	158
3.5	Decisiones	158
4.	El Contratista	159
4.1	Obligaciones Generales del Contratista	159
4.2	Garantía de Cumplimiento.....	160
4.3	Representante del Contratista	161
4.4	Subcontratistas	162
4.5	Cesión de Beneficio de Subcontrato	163
4.6	Cooperación	163
4.7	Trazado	163
4.8	Procedimientos de Seguridad.....	164
4.9	Control de Calidad	164
4.10	Datos del Lugar de las Obras	164

4.11	Suficiencia del Monto Contractual Aceptado	165
4.12	Condiciones Físicas Imprevisibles.....	166
4.13	Servidumbre de Paso y Dependencias	167
4.14	No interferencia	167
4.15	Ruta de Acceso	167
4.16	Transporte de Bienes.....	168
4.17	Equipos del Contratista	168
4.18	Protección del Medio Ambiente	168
4.19	Electricidad, Agua y Gas	168
4.20	Equipos del Contratante y Materiales de Libre Disposición	169
4.21	Informes de Avance	169
4.22	Seguridad del Lugar de las Obras	171
4.23	Operaciones del Contratista en el Lugar de las Obras	171
4.24	Fósiles	171
5.	Subcontratistas Designados	172
5.1	Definición de “Subcontratista Designado”	172
5.2	Objeciones a las Designaciones	172
5.3	Pagos a Subcontratistas Designados	173
5.4	Comprobantes de Pago	173
6.	Personal y Mano de Obra.....	173
6.1	Contratación de Personal y Mano de Obra	173
6.2	Nivel Salarial y Condiciones de Trabajo	174
6.3	Personas al Servicio del Contratante.....	174
6.4	Leyes laborales.....	174
6.5	Horas de Trabajo.....	174
6.6	Instalaciones para el Personal y la Mano de Obra	174
6.7	Salud y Seguridad	175
6.8	Supervisión del Contratista	176
6.9	Personal del Contratista	176
6.10	Registro del Personal y los Equipos del Contratista	177
6.11	Alteración del Orden.....	177
6.12	Personal Extranjero	177
6.13	Suministro de Alimentos.....	177
6.14	Abastecimiento de Agua	177
6.15	Medidas contra Plagas e Insectos	177
6.16	Bebidas Alcohólicas y Drogas	177
6.17	Armas y Municiones	177
6.18	Días Festivos y Costumbres Religiosas	178
6.19	Preparativos de Sepelio.....	178
6.20	Prohibición de Trabajo Forzoso u Obligatorio	178
6.21	Prohibición de Trabajo Infantil Perjudicial.....	178
6.22	Registro de Historia Laboral de los Trabajadores.....	178
6.23	Organizaciones de Trabajadores	178
6.24	Discriminación e Igualdad de Oportunidades.....	178

7.	Equipos, Materiales y Mano de Obra	179
7.1	Modo de Ejecución	179
7.2	Muestras	179
7.3	Inspección	179
7.4	Pruebas	180
7.5	Rechazo	181
7.6	Medidas Correctivas	181
7.7	Propiedad de los Equipos y los Materiales	182
7.8	Regalías	182
8.	Inicio, Demoras y Suspensión	182
8.1	Inicio de las Obras	182
8.2	Plazo de	183
8.3	Programa	183
8.4	Prórroga del Plazo de Terminación	184
8.5	Demoras Ocasionadas por las Autoridades	185
8.6	Avance	185
8.7	Indemnización por Demora	186
8.8	Suspensión de las Obras	186
8.9	Consecuencias de la Suspensión	186
8.10	Pago de los Equipos y Materiales en Caso de Suspensión	187
8.11	Suspensión Prolongada	187
8.12	Reanudación de las Obras	187
9.	Pruebas a la Terminación	187
9.1	Obligaciones del Contratista	188
9.2	Demora en las Pruebas	188
9.3	Repetición de las Pruebas	188
9.4	Fracaso de las Pruebas a la Terminación	188
10.	Recepción de las Obras por parte del Contratante	189
10.1	Recepción de las Obras y Secciones	189
10.2	Recepción de partes de las Obras	190
10.3	Interferencia con las Pruebas a la Terminación	191
10.4	Superficies que Requieren Reacondicionamiento	191
11.	Responsabilidad por Defectos	192
11.1	Terminación de Trabajos Pendientes y Reparación de Defectos	192
11.2	Costo de Reparación de los Defectos	192
11.3	Prórroga del Plazo para la Notificación de Defectos	192
11.4	Incumplimiento en Cuanto a la Reparación de Defectos	193
11.5	Retiro de Trabajos Defectuosos	194
11.6	Pruebas Adicionales	194
11.7	Derecho de Acceso	194
11.8	Búsqueda por parte del Contratista	194
11.9	Certificado de Cumplimiento	194
11.10	Obligaciones no Cumplidas	195

11.11	Despeje del Lugar de las Obras	195
12.	Medición y Evaluación	195
12.1	Trabajos que se medirán	195
12.2	Método de Medición	196
12.3	Evaluación.....	196
12.4	Omisiones	198
13.	Variaciones y Ajustes.....	198
13.1	Derecho a Variar	198
13.2	Ingeniería de Valor	199
13.3	Procedimiento de Variación.....	200
13.4	Pago en Monedas Aplicables	200
13.5	Montos Provisionales.....	201
13.6	Trabajos por día	201
13.7	Ajustes por Cambios en la Legislación.....	202
13.8	Ajustes por Cambios en el Costo	203
14.	Precio del Contrato y Pago.....	204
14.1	Precio del Contrato	204
14.2	Pago Anticipado.....	205
14.3	Solicitud de Certificados de Pago Provisionales	207
14.4	Calendario de Pagos.....	208
14.5	Equipos y Materiales para las Obras.....	208
14.6	Emisión de Certificados de Pago Provisionales.....	210
14.7	Pagos	211
14.8	Retraso en los Pagos	211
14.9	Pago del Monto Retenido.....	212
14.10	Declaración de Terminación	213
14.11	Solicitud de Certificado de Pago Final	214
14.12	Finiquito	214
14.13	Emisión de Certificado de Pago Final	214
14.14	Fin de la Responsabilidad del Contratante.....	215
14.15	Monedas de Pago	215
15.	Terminación por Parte del Contratante	216
15.1	Notificación Para Hacer Correcciones.....	216
15.2	Terminación por parte del Contratante	216
15.3	Valoración en la Fecha de Terminación	218
15.4	Pagos después de la Terminación	218
15.5	Derecho del Contratante de Terminar el Contrato por Conveniencia.....	219
16.	Suspensión y Terminación por parte del Contratista.....	225
16.1	Derecho del Contratista a Suspender los Trabajos	225
16.2	Terminación por parte del Contratista	226
16.3	Cese de las Obras y Retiro de los Equipos del Contratista	228
16.4	Pago a la Terminación	228

17.	Riesgos y Responsabilidades	228
	Indemnizaciones	228
17.2	Cuidado de las Obras por parte del Contratista	229
17.3	Riesgos del Contratante	230
17.4	Consecuencias de los Riesgos del Contratante	231
17.5	Derechos de Propiedad Intelectual e Industrial	231
17.6	Limitación de Responsabilidad.....	232
17.7	Uso del Alojamiento y las Instalaciones del Contratante	233
18.	Seguro.....	233
18.1	Requisitos Generales en Materia de Seguros.....	233
18.2	Seguro de las Obras y los Equipos del Contratista	235
18.3	Seguro Contra Lesiones Personales y Daños a la Propiedad	237
18.4	Seguro para el Personal del Contratista	238
19.	Fuerza Mayor	238
19.1	Definición de Fuerza Mayor	238
19.2	Notificación de Casos de Fuerza Mayor	239
19.3	Obligación de Reducir las Demoras	240
19.4	Consecuencias de la Fuerza Mayor.....	240
19.5	Fuerza Mayor que Afecte a un Subcontratista	240
19.6	Terminación Opcional, Pago y Finiquito.....	241
19.7	Liberación del Cumplimiento del Contrato	241
20.	Reclamaciones, Controversias y Arbitraje	242
20.1	Reclamaciones del Contratista	242
20.2	Nombramiento de la Comisión para la Resolución de Controversias	244
20.3	Desacuerdo sobre la Composición de la Comisión para la Resolución de Controversias	245
20.4	Obtención de Decisión de la Comisión para la Resolución de Controversias	246
20.5	Transacción Amigable	247
20.6	Arbitraje	248
20.7	Incumplimiento de una Decisión de la Comisión para la Resolución de Controversias	249
20.8	Vencimiento del Nombramiento de la Comisión para la Resolución de Controversias	249

Sección VII. Condiciones Generales (CG)

Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE)

[Nombre del Contratante]

“Construcción de las nuevas Subestaciones: Calpules, La Victoria y El Sitio; Construcción de Ampliación de las Subestaciones: San Pedro Sula Sur, Santa Marta, Progreso, Bermejo, Choloma, La Puerta, Circunvalación, Comayagua, Villanueva y Zamorano; y Construcción de Línea de Transmisión 138 kV: San Pedro Sula Sur-Progreso”

Lote No.____

[Nombre del Contrato]

Las Condiciones Generales que figuran a continuación corresponden a la edición armonizada del Banco de las condiciones contractuales para construcción preparadas y registradas por la Federación Internacional de Ingenieros Consultores (FIDIC), FIDIC 2010 - Todos los derechos reservados. Esta publicación es para su uso exclusivo de los prestatarios del Banco y sus organismos ejecutores de proyectos conforme se estipula en el convenio de concesión de licencia celebrado entre el BID y la FIDIC, el 11 de marzo del 2005. Por consiguiente, ninguna parte de esta publicación podrá reproducirse, traducirse, adaptarse, almacenarse en un sistema de recuperación de datos ni transmitirse en forma alguna o por medio alguno, ya sea mecánico, electrónico o magnético, mediante fotocopias, grabación u otros medios, sin la previa autorización por escrito de la FIDIC, salvo por el Contratante identificado anteriormente y con el único propósito de elaborar estos documentos estándar de licitación para el Contrato señalado *supra*. La licencia que amparaba el uso de estas condiciones generales venció a finales de 2018. Estas condiciones generales de contrato pueden ser utilizadas e impresas excepcionalmente mientras FIDIC no disponga de una traducción al español de las condiciones generales de contrato FIDIC 2017 para obras (Libro Rojo).

Una vez que FIDIC publique las condiciones generales de contrato en idioma español, el uso de este documento debe ser discontinuado. La versión en inglés de este documento tiene otras condiciones contractuales.

Condiciones Generales

1. Disposiciones Generales

1.1 Definiciones

En las Condiciones del Contrato (“estas Condiciones”), que comprenden las Condiciones Especiales, las partes A y B y estas Condiciones Generales, los siguientes términos y expresiones tendrán el significado que se señala en el documento. Los términos que se refieran a personas o partes incluirán empresas y otras entidades jurídicas, salvo en los casos en que el contexto requiera algo diferente.

1.1.1 El Contrato

1.1.1.1 “Contrato” es el Convenio, la Carta de Aceptación, la Carta de la Oferta, estas Condiciones, las Especificaciones, los Planos, los Cronogramas y los demás documentos (si los hubiere) que se enumeran en el Convenio o en la Carta de Aceptación.

1.1.1.2 “Convenio” es el Convenio al que se hace referencia en la Subcláusula 1.6 [Convenio].

1.1.1.3 “Carta de Aceptación” es la carta de aceptación formal, firmada por el Contratante, de la Carta de la Oferta, que incluye los memorandos que se adjunten sobre acuerdos celebrados y firmados por las Partes. De no existir una carta de aceptación en los términos señalados, la expresión “Carta de Aceptación” significará el Convenio, y la fecha de emisión o recibo de la Carta de Aceptación significará la fecha de suscripción del Contrato.

1.1.1.4 “Carta de la Oferta” significa el documento titulado carta de oferta o carta de licitación, que elabora el Contratista, y que incluye la oferta firmada dirigida al Contratante para las Obras.

1.1.1.5 “Especificaciones” significa el documento de ese mismo título, conforme se incluye en el Contrato, y cualquier adición o modificación al mismo de conformidad con lo estipulado en el Contrato. En ese documento se especifican las Obras.

1.1.1.6 “Planos” son los planos de las Obras, conforme se incluyen en el Contrato, y cualquier plano adicional o modificado emitido por el Contratante (o en su nombre) de conformidad con el Contrato.

1.1.1.7 “Formularios” son los documentos que llevan ese mismo título, que elabora el Contratista y presenta con la Carta de la Oferta, conforme se incluyen en el Contrato. Dichos documentos pueden incluir la Lista de Cantidades, datos, listas y formularios de tarifas y/o precios.

1.1.2 Partes y Personas

- 1.1.1.8 “Oferta” es la Carta de la Oferta y todos los demás documentos que presenta el Contratista con la misma, conforme se incluye en el Contrato.
- 1.1.1.9 “Lista de Cantidades”, “Listado de Trabajos por Día” y “Formulario de Monedas de Pago” son los documentos (si los hubiere) así titulados en la Sección de Formularios.
- 1.1.1.10 “Datos del Contrato” son las planillas elaboradas por el **Contratante** que llevan ese mismo título y constituyen la Parte A de las Condiciones Especiales.
- 1.1.2.1 “Parte” es el Contratante o el Contratista, según lo requiera el contexto.
- 1.1.2.2 “Contratante” es la persona referida como tal en los Datos del Contrato, y todos sus sucesores legales.
- 1.1.2.3 “Contratista” es la persona o personas referida(s) como tal(es) en la Carta de la Oferta, aceptada por el Contratante, y todos sus sucesores legales.
- 1.1.2.4 “Ingeniero” es la persona designada por el Contratante como tal para los fines del Contrato y que se señala en los Datos del Contrato, o cualquier otra persona designada periódicamente por el Contratante con notificación al Contratista de conformidad con la Subcláusula 3.4 [Reemplazo del Ingeniero].
- 1.1.2.5 “Representante del Contratista” es la persona designada por el Contratista en el Contrato o periódicamente con arreglo a la Subcláusula 4.3 [Representante del Contratista], para que actúe en nombre del Contratista.
- 1.1.2.6 “Personal del Contratante” significa el Ingeniero, los asistentes mencionados en la Subcláusula 3.2 [Delegación por el Ingeniero] y el resto del personal, mano de obra y otros empleados del Ingeniero y del Contratante; así como cualquier otro personal sobre el cual se notifique al Contratista por el Contratante o el Ingeniero, como Personal del Contratante.
- 1.1.2.7 “Personal del Contratista” significa el Representante del Contratista y todo el personal que utilice el Contratista en el Lugar de las Obras, que puede incluir el personal, la mano de obra y otros empleados del Contratista y de cada Subcontratista; así como cualquier otro personal que asista al Contratista en la ejecución de las Obras.
- 1.1.2.8 “Subcontratista” es cualquier persona definida como tal en el Contrato, o cualquier persona designada como subcontratista

para una parte de las Obras, y todos los sucesores legales de cada uno de ellos.

1.1.2.9 “Comisión para la Resolución de Controversias” significa la persona o las tres personas designadas con arreglo a la Subcláusula 20.2 [Nombramiento de la Comisión para la Resolución de Controversias] o la Subcláusula 20.3 [Desacuerdo Sobre la Composición de la Comisión para la Resolución de Controversias].

1.1.2.10 “FIDIC” significa la *Fédération Internationale des Ingénieurs-Conseils*, es decir, la Federación Internacional de Ingenieros Consultores.

1.1.2.11 “Banco” significa la institución financiera (si la hubiere) que se señala en los Datos del Contrato.

1.1.2.12 “Prestatario” es la persona (si la hubiere) designada como tal en los Datos del Contrato.

**1.1.3 Fechas,
Pruebas,
Plazos y
Terminación**

1.1.3.1 “Fecha Base” es la fecha que corresponde a 28 días previos a la fecha límite de presentación de las Ofertas.

1.1.3.2 “Fecha de Inicio” es la fecha notificada como tal con arreglo a la Subcláusula 8.1 [Inicio de las Obras].

1.1.3.3 “Plazo de Terminación” significa el plazo para terminar las Obras o una Sección de las mismas (según corresponda) con arreglo a la Subcláusula 8.2 [Plazo de Terminación], según consta en los Datos del Contrato (incluida cualquier prórroga en virtud de la Subcláusula 8.4 [Prórroga del Plazo de Terminación]), calculado a partir de la Fecha de Inicio.

1.1.3.4 “Pruebas a la Terminación” son las pruebas que se especifican en el Contrato, o que se acuerdan entre ambas Partes o que se ordenan como Variación y que se llevan a cabo en virtud de la Cláusula 9 [Pruebas a la Terminación] antes de que el Contratante reciba las Obras o una Sección de las mismas (según corresponda).

1.1.3.5 “Certificado de Recepción de Obra” es el certificado que se emite en virtud de la Cláusula 10 [Recepción por -Parte del Contratante].

1.1.3.6 “Pruebas Posteriores a la Terminación” son las pruebas (si las hubiere) especificadas en el Contrato y que se llevan a cabo de conformidad con las Especificaciones una vez que el Contratante recibe las Obras o una Sección de las mismas (según corresponda).

1.1.4 Moneda y Pagos

- 1.1.3.7 “Período para la Notificación de Defectos” significa el plazo para notificar cualquier defecto de las Obras o una Sección de las mismas (conforme proceda) con arreglo a la Subcláusula 11.1 [Terminación de Trabajos Tendientes y Reparación de Defectos], el cual se extiende por 365 días, salvo que se establezca algo diferente en los Datos del Contrato (incluida cualquier prórroga en virtud de la Subcláusula 11.3 [Prórroga del Plazo para la Notificación de Defectos]), calculado a partir de la fecha en que se terminen las Obras o la Sección conforme se certifique de acuerdo con la Subcláusula 10.1 [Recepción de las Obras y Secciones].
- 1.1.3.8 “Certificado de Cumplimiento” es el certificado que se emite en virtud de la Subcláusula 11.9 [Certificado de Cumplimiento].
- 1.1.3.9 “Día” significa un día calendario y “año”, 365 días.
- 1.1.4.1 “Monto Contractual Aceptado” es la suma aceptada en la Carta de Aceptación para la ejecución y terminación de las Obras y la reparación de cualquier defecto.
- 1.1.4.2 “Precio del Contrato” es el precio que se define en la Subcláusula 14.1 [Precio del Contrato], e incluye ajustes de conformidad con el Contrato.
- 1.1.4.3 “Costo” significa todos los gastos en que haya incurrido (o incurra) razonablemente el Contratista, ya sea en el Lugar de las Obras o fuera de éste, incluyendo costos fijos y cargos, similares pero no las utilidades.
- 1.1.4.4 “Certificado de Pago Final” significa el certificado de pago emitido en virtud de la Subcláusula 14.13 [Emisión del Certificado de Pago Final].
- 1.1.4.5 “Declaración Final” es la declaración que se define en la Subcláusula 14.11 [Solicitud de Certificado de Pago Final].
- 1.1.4.6 “Moneda Extranjera” es la moneda en que sea pagadera una parte (o la totalidad) del Precio del Contrato, sin incluir la Moneda Local.
- 1.1.4.7 “Certificado de Pago Provisional” significa un certificado de pago emitido con arreglo a la Cláusula 14 [Precio del Contrato y Pago], que no sea el Certificado de Pago Final.
- 1.1.4.8 “Moneda Local” es la moneda del País.
- 1.1.4.9 “Certificado de Pago” es un certificado de pago emitido en virtud de la Cláusula 14 [Precio Contractual y Pago].

1.1.5 Obras y Bienes

- 1.1.4.10 “Monto Provisional” significa una suma (si procede) especificada como tal en el Contrato para la ejecución de cualquier parte de las Obras, el suministro de Equipos o Materiales o la prestación de servicios en virtud de la Subcláusula 13.5 [Montos Provisionales].
- 1.1.4.11 “Monto Retenido” significa los montos acumulados que retenga el Contratante con arreglo a la Subcláusula 14.3 [Solicitud de Certificados de Pago Provisionales] y pague en virtud de la Subcláusula 14.9 [Pago del Monto Retenido].
- 1.1.4.12 “Declaración” es una declaración que presenta el Contratista como parte de **una solicitud** de un certificado de pago, en virtud de la Cláusula 14 [Precio del Contrato y Pago].
- 1.1.5.1 “Equipos del Contratista” son todos los aparatos, maquinarias, vehículos y demás elementos necesarios para la ejecución y la terminación de las Obras y la reparación de cualquier defecto. Sin embargo, los Equipos del Contratista excluyen Obras Temporales, Equipos del Contratante (si los hubiere), Equipos, Materiales y cualquier otro elemento que forme parte o esté destinado a formar parte de las Obras Permanentes.
- 1.1.5.2 “Bienes” son los Equipos del Contratista, los Materiales, los Equipos y las Obras Temporales, o cualquiera de éstos según corresponda.
- 1.1.5.3 “Materiales” son elementos de todo tipo (aparte de los Equipos) que forman parte o están destinados a formar parte de las Obras Permanentes, incluidos los materiales de suministro único (si los hubiere) a ser proveídos por el Contratista en virtud del Contrato.
- 1.1.5.4 “Obras Permanentes” significa las Obras Permanentes a ser ejecutadas por el Contratista en virtud del Contrato.
- 1.1.5.5 “Equipos” son los aparatos, maquinarias y otro equipo que formen parte o estén destinados a formar parte de las Obras Permanentes, incluyendo vehículos adquiridos por el Contratante y relacionados con la construcción u operación de las Obras.
- 1.1.5.6 “Sección” es una parte de las Obras definida como tal en los Datos del Contrato (si la hubiere).
- 1.1.5.7 “Obras Temporales” son las obras temporales de todo tipo (diferentes de los Equipos del Contratista) que se necesitan en el Lugar de las Obras para la ejecución y terminación de las Obras Permanentes y la reparación de cualquier defecto.

**1.1.6 Otras
Definiciones**

- 1.1.5.8 “Obras” son las Obras Permanentes y las Obras Temporales, o cualquiera de ellas según corresponda.
- 1.1.6.1 “Documentos del Contratista” son los cálculos, programas de computación y otros programas informáticos, planos, manuales, modelos y otros documentos de naturaleza técnica (si los hubiere) proporcionados por el Contratista en virtud del Contrato.
- 1.1.6.2 “País” significa el país donde se encuentra el Lugar de las Obras (o la mayor parte de ellas), y donde se ejecutarán las Obras Permanentes.
- 1.1.6.3 “Equipos del Contratante” son los aparatos, maquinaria y vehículos (si los hubiere) que el Contratante pone a disposición del Contratista para la ejecución de las Obras, conforme se señala en las Especificaciones; pero no incluyen los Equipos que no haya recibido el Contratante.
- 1.1.6.4 “Fuerza Mayor” se define en la Cláusula 19 [Fuerza Mayor].
- 1.1.6.5 “Leyes” significa toda legislación nacional (o estatal), estatutos, ordenanzas y otras leyes, así como las regulaciones y estatutos de cualquier autoridad legalmente constituida.
- 1.1.6.6 “Garantía de Cumplimiento” es la garantía (o garantías, si procede) en virtud de la Subcláusula 4.2 [Garantía de Cumplimiento].
- 1.1.6.7 “Lugar de las Obras” significa los sitios donde se ejecutarán las Obras Permanentes, incluyendo almacenes y áreas de trabajo, y donde deben ser enviadas los equipos y materiales, así como cualquier otro sitio que se defina en el Contrato como parte del Lugar de las Obras.
- 1.1.6.8 “Imprevisible” significa que no se puede prever razonablemente por un Contratista con experiencia a la Fecha Base.
- 1.1.6.9 “Variación” significa cualquier cambio a las Obras que es requerido o aprobado como una variación en virtud de la Cláusula 13 [Variaciones y Ajustes].
- 1.1.6.10 “Notificación de Inconformidad” significa la notificación dada por cualquier Parte a la otra bajo la subcláusula 20.4 [Obtención de Decisión de la Comisión para la Resolución de Controversias] indicando su inconformidad e intención de iniciar el arbitraje.

1.2 Interpretación

En el Contrato, salvo que el contexto requiera algo diferente,

- (a) las palabras en masculino también incluyen el femenino y viceversa;
- (b) las palabras en singular también incluyen el plural y viceversa;
- (c) las disposiciones que incluyen la palabra “acordar,” “acordado” o “acuerdo” exigen que el acuerdo se haga constar por escrito;
- (d) “escrito” o “por escrito” significa escrito a mano, mecanografiado, impreso o elaborado de manera electrónica, que produce un registro permanente; y
- (e) la palabra “propuesta” es sinónimo de “oferta”; “proponente” es sinónimo de “oferente” y “documentos de la oferta” es sinónimo de “documentos de licitación”.

Las palabras al margen y otros encabezamientos no se tomarán en cuenta en la interpretación de estas Condiciones.

En estas Condiciones, las disposiciones que incluyan la expresión “costo más utilidades” **requieren** que las utilidades sean de 1/20 (5%) del costo, salvo indicación diferente en los Datos del Contrato.

1.3 Comunicaciones

En los casos en que en estas Condiciones se contemple la entrega o emisión de aprobaciones, certificados, consentimientos, Decisiones, notificaciones, solicitudes y finiquitos, estas comunicaciones deberán ser:

- (a) por escrito y entregadas personalmente (con acuse de recibo); enviadas por correo o con servicio de encomienda especial (*courier*), o remitidas mediante cualquiera de los sistemas de transmisión electrónica acordados conforme figura en los Datos del Contrato; y
- (b) entregadas, enviadas o transmitidas a la dirección del receptor para fines de comunicaciones que figure en los Datos del Contrato. Sin embargo,
 - (i) cuando el receptor haga una notificación de cambio de dirección, de ahí en adelante las comunicaciones se enviarán a la dirección correspondiente; y
 - (ii) si el receptor no indicare algo diferente en las solicitudes de aprobación o consentimiento, las comunicaciones podrán enviarse a la dirección desde la cual se haya efectuado la solicitud.

Las aprobaciones, certificados, consentimientos y Decisiones no deberán retenerse ni demorarse sin razones válidas. Cuando se emita un certificado a una Parte, el emisor enviará una copia a la otra Parte. Cuando una Parte

o el Ingeniero emitan una notificación a la otra Parte, se deberá enviar una copia al Ingeniero o a la otra Parte, según corresponda.

1.4 Ley e Idioma

El Contrato se registrará por la legislación del País u otra jurisdicción que se estipule en los Datos del Contrato.

El idioma que haya de regir el Contrato será el que se señale en los Datos del Contrato.

El **idioma para** las comunicaciones será el que se indique en los Datos del Contrato. De no especificarse, se utilizará el idioma que rija el Contrato.

1.5 Orden de Prioridad de los Documentos

Los documentos que conformen el Contrato deberán considerarse mutuamente explicativos. Para fines de interpretación, el orden de prioridad de los documentos se ceñirá a la siguiente secuencia:

- (a) el Convenio (si lo hubiere),
- (b) la Carta de Aceptación,
- (c) la Oferta,
- (d) las Condiciones Especiales – Parte A,
- (e) las Condiciones Especiales– Parte B,
- (f) las Condiciones Generales,
- (g) las Especificaciones,
- (h) los Planos, y
- (i) los Formularios y cualquier otro documento que forme parte del Contrato.

Si se encuentra alguna ambigüedad o discrepancia en los documentos, el Ingeniero emitirá las aclaraciones o instrucciones necesarias.

1.6 Convenio

Las partes celebrarán un Convenio dentro **de un** plazo de 28 días contados a partir de la fecha en que el Contratista reciba la Carta de Aceptación, a menos que en las Condiciones Especiales se acuerde otra cosa. El Convenio se basará en el **formulario que** se anexa **en las** Condiciones Especiales. Los costos de los sellos fiscales y cargos **similares** (si los hubiere) que exija la ley para celebrar el Convenio correrán por cuenta del Contratante.

1.7 Cesión

Ninguna de las Partes podrá ceder total o parcialmente el Contrato, como así tampoco ningún otro beneficio o interés en el Contrato o con arreglo al Contrato. Sin embargo, cualquiera de las Partes:

- (a) podrá ceder la totalidad o parte del Contrato con el consentimiento previo de la otra Parte, a la sola discreción de dicha Parte, y
- (b) podrá, como garantía a favor de un banco o entidad financiera, ceder su derecho a recibir cualquier pago vencido o adeudado en virtud del Contrato.

**1.8 Cuidado y
Suministro de los
Documentos**

El Contratante será responsable del cuidado y la custodia de las Especificaciones y los Planos. Salvo indicación diferente en el Contrato, se suministrarán dos copias del Contrato y de cada Plano subsiguiente al Contratista, quien podrá hacer o solicitar copias adicionales, por su propia cuenta.

El Contratista será responsable del cuidado y la custodia de todos los documentos contractuales, salvo que se hayan entregado al Contratante o hasta dicha entrega. Salvo indicación en sentido diferente en el Contrato, el Contratista proporcionará al Ingeniero seis copias de cada uno de los Documentos del Contratista.

El Contratista guardará, en el Lugar de las Obras, una copia del Contrato, las publicaciones que se señalan en las Especificaciones, los Documentos del Contratista (si los hubiere), los Planos y las Variaciones, así como cualesquier otras comunicaciones que se realicen en virtud del Contrato. El personal del Contratante tendrá el derecho de acceder a todos los documentos mencionados en cualquier horario razonable.

Si una de las Partes detecta algún error o defecto en un documento elaborado para la ejecución de las Obras, dicha Parte notificará inmediatamente a la otra al respecto.

**1.9 Demoras de los
Planos o
Instrucciones**

El Contratista deberá notificar al Ingeniero sobre cualquier posible demora o interrupción de las Obras en caso de que no se emitan a dicho Contratista los planos o las instrucciones necesarias en un determinado plazo, que deberá ser razonable. La notificación incluirá información detallada sobre los planos o instrucciones que se necesiten, la razón por la que deban emitirse y el plazo para hacerlo, así como la naturaleza y el costo del posible retraso o interrupción que se podría sufrir por la demora en la emisión de tales documentos.

Si el Contratista sufre demoras o incurre en algún Costo debido a que el Ingeniero no ha emitido el plano o la instrucción señalados en un plazo razonable y que se especifique en la notificación con información complementaria, el Contratista enviará otra notificación al Ingeniero y, sujeto a lo dispuesto en la Subcláusula 20.1 [Reclamaciones del Contratista], tendrá derecho a lo siguiente:

- (a) una prórroga del plazo por el tiempo de la demora , si la terminación de las obras se ha retrasado o se anticipa que se retrasará , en virtud de la Subcláusula 8.4 [Prórroga del Plazo de Terminación], y
- (b) el pago de dicho Costo más utilidades, que se incluirá en el Precio del Contrato.

Tras recibir esta segunda notificación, el Ingeniero procederá de conformidad con la Subcláusula 3.5 [Determinaciones] a fin de llegar a un acuerdo o decisión al respecto.

Sin embargo, si el incumplimiento del Ingeniero se debe a algún error o demora del Contratista, incluido un error o demora en la entrega de cualquiera de los Documentos del Contratista, el Contratista no tendrá derecho a la prórroga del plazo ni al Costo o utilidades mencionados.

1.10 Uso de los Documentos del Contratista por Parte del Contratante

En lo que se refiere a las Partes, el Contratista retendrá los derechos de autor y otros derechos de propiedad intelectual respecto de los Documentos del Contratista y otros documentos de diseño elaborados por el Contratista (o en su nombre).

Se considerará que (con la firma del Contrato) el Contratista otorga al Contratante una licencia sin plazo determinado, transferible, no exclusiva y libre de regalías para copiar, usar y transmitir los Documentos del Contratista, así como para realizar y usar modificaciones de los mismos. Dicha licencia:

- (a) será válida a lo largo de la vida útil real o prevista (lo que sea más largo) de las partes pertinentes de las Obras,
- (b) permitirá que cualquier persona que esté en debida posesión de la parte pertinente de las Obras copie, use y transmita los Documentos del Contratista con el fin de terminar, operar, mantener, alterar, ajustar, reparar y demoler las Obras, y
- (c) en caso de que los Documentos del Contratista estén en forma de programas de computación y otros programas informáticos, permitirá el uso de los mismos en cualquier computadora en el Lugar de las Obras y otros sitios, conforme figure en el Contrato, incluidos los reemplazos de las computadoras que proporcione el Contratista.

Ni el Contratante, ni ninguna otra persona en su nombre, podrá, sin el consentimiento previo del Contratista, usar, copiar ni transmitir a terceros los Documentos del Contratista ni otros documentos de diseño elaborados por o en nombre del Contratista para otros fines que no sean los que se señalan en esta Subcláusula.

1.11 Uso de los Documentos del

En lo que se refiere a las Partes, el Contratante retendrá todos los derechos de autor y otros derechos de propiedad intelectual respecto de las

Contratante por Parte del Contratista	Especificaciones, los Planos y otros documentos elaborados por el Contratante (o en su nombre). El Contratista podrá, a sus expensas, copiar, usar y obtener transmisiones de esos documentos para fines del Contrato. El Contratista no podrá, sin el consentimiento previo del Contratante, copiar, usar ni transmitir dichos documentos a terceros, salvo en la medida necesaria para los fines del Contrato.
1.12 Detalles Confidenciales	El Contratista y el personal del Contratante divulgarán toda la información confidencial y de otra índole que se solicite razonablemente para verificar el cumplimiento del Contrato y permitir su debida ejecución. Cada uno de ellos, deberá tratar la información del Contrato con carácter privado y confidencial, salvo en la medida necesaria para cumplir las obligaciones contraídas por cada uno de ellos en virtud del Contrato o para cumplir las leyes pertinentes. Ninguno de ellos publicará ni divulgará información acerca de las Obras preparada por la otra Parte sin el consentimiento previo de dicha Parte. Sin embargo, el Contratista podrá divulgar cualquier información de dominio público o información que se requiera para demostrar sus calificaciones para competir en otros proyectos.
1.13 Cumplimiento de la Legislación	En el cumplimiento del Contrato, el Contratista cumplirá las leyes pertinentes. Salvo indicación en otro sentido en las Condiciones Especiales: (a) el Contratante deberá haber obtenido (o deberá obtener) los permisos de planificación, zonificación, edificación o de índole similar para las Obras Permanentes, así como cualquier otro permiso que, según se establezca en las Especificaciones, deba haberse obtenido (o deba obtenerse) por el Contratante. El Contratante indemnizará y amparará al Contratista de las consecuencias que se deriven de cualquier incumplimiento al respecto; y (b) el Contratista deberá hacer todas las notificaciones, pagar todos los impuestos, derechos y tasas, y obtener todos los permisos, licencias y aprobaciones que exija la ley para la ejecución y terminación de las Obras y para la reparación de cualquier defecto. El Contratista indemnizará y amparará al Contratante de las consecuencias que se deriven de cualquier incumplimiento al respecto, salvo que el Contratista esté impedido para realizar estas acciones y muestre evidencia de su diligencia.
1.14 Responsabilidad Conjunta y Solidaria	Si el Contratista establece (al amparo de leyes aplicables) una asociación en participación, consorcio u otra asociación de hecho, de dos o más personas: (a) dichas personas serán consideradas responsables en forma conjunta y solidaria ante el Contratante por el cumplimiento del Contrato;

- (b) dichas personas notificarán al Contratante el nombre de su representante, quien tendrá la autoridad para obligar en forma vinculante al Contratista y a cada una de esas personas; y
- (c) el Contratista no modificará su composición ni su situación jurídica sin el consentimiento previo del Contratante.

1.15 Inspecciones y Auditorías por Parte del Banco

El Contratista permitirá al Banco y a personas designadas por éste inspeccionar el Lugar de las Obras y las cuentas y registros del Contratista relacionados con el cumplimiento del Contrato, y someter dichas cuentas y registros a una auditoría por auditores designados por el Banco, si éste así lo exige.

2. El Contratante

2.1 Derecho de Acceso al Lugar de las Obras

El Contratante concederá al Contratista derecho de acceso a, y posesión de, todas las partes del Lugar de las Obras durante el plazo (o plazos) señalados en los Datos del Contrato. El derecho de acceso y la posesión pueden no ser exclusivos del Contratista. Si, en virtud del Contrato, se exige que el Contratante conceda (al Contratista) la posesión de cualquier cimiento, estructura, instalación o medio de acceso, el Contratante lo hará en el plazo y de la manera que se indiquen en las Especificaciones. Sin embargo, el Contratante podrá retener ese derecho o posesión hasta que reciba la Garantía de Cumplimiento.

De no especificarse ese plazo en los Datos del Contrato, el Contratante concederá al Contratista el derecho de acceso al, y la posesión del, Lugar de las Obras en los períodos que sean necesarios para permitir al Contratista proceder sin interrupción de conformidad con el programa presentado con arreglo a la Subcláusula 8.3 [Programa].

Si el Contratista sufre alguna demora o incurre en algún Costo debido a que el Contratante no le ha concedido dicho derecho o posesión en el plazo establecido, el Contratista notificará de ello al Ingeniero y, sujeto a lo dispuesto en la Subcláusula 20.1 [Reclamaciones del Contratista], tendrá derecho a lo siguiente:

- (a) una prórroga del plazo por cualquier demora de esa índole, si se ha retrasado o se retrasará la terminación de las obras, en virtud de la Subcláusula 8.4 [Prórroga del Plazo de Terminación], y
- (b) el pago de dicho Costo más utilidades, monto que se incluirá en el Precio del Contrato.

Tras recibir dicha notificación, el Ingeniero procederá de conformidad con lo que se establece en la Subcláusula 3.5 [Determinaciones] a fin de llegar a un acuerdo o decisión al respecto.

Sin embargo, si el incumplimiento del Contratante se debe a algún error o demora del Contratista, incluido un error o demora en la entrega de cualquiera de los Documentos del Contratista, el Contratista no tendrá derecho a dicha prórroga ni al Costo o utilidades mencionados.

**2.2 Permisos,
Licencias y
Aprobaciones**

El Contratante prestará asistencia razonable al Contratista, cuando éste así lo solicite, para obtener:

- (a) copias de las Leyes del País que sean pertinentes para el Contrato pero que no se encuentren fácilmente disponibles, y
- (b) cualesquier permiso, licencia y aprobaciones que exijan las Leyes del País:
 - (i) que el Contratista esté obligado a obtener de conformidad con la Subcláusula 1.13 [Cumplimiento de la Legislación],
 - (ii) para la entrega de Bienes, incluido su despacho de aduana, y
 - (iii) para la exportación de los Equipos del Contratista, cuando se retiren del Lugar de las Obras.

**2.3 Personal del
Contratante**

El Contratante tendrá la responsabilidad de asegurarse que el Personal del Contratante y los demás Contratistas del Contratante en el Lugar de las Obras:

- (a) cooperen con el Contratista de conformidad con la Subcláusula 4.6 [Cooperación], y
- (b) tomen medidas análogas a las que debe tomar el Contratista con arreglo a los incisos (a), (b) y (c) de las Subcláusulas 4.8 [procedimientos de Seguridad] y 4.18 [Protección del Medio Ambiente].

**2.4 Arreglos
Financieros del
Contratante**

El Contratante deberá presentar, antes de la Fecha de Inicio y, de ahí en adelante, dentro de un plazo de 28 días contados a partir de la fecha en que reciba una solicitud del Contratista, evidencia razonable de que se han hecho y se mantienen los arreglos financieros que han de permitir que el Contratante pague puntualmente el Precio del Contrato (según se calcule en ese momento) de conformidad con la Cláusula 14 [Precio Contractual y Pago]. Antes de hacer cualquier cambio sustancial a sus arreglos financieros, el Contratante deberá notificar al Contratista y proporcionar información detallada al respecto.

Además, si el Banco notifica al Prestatario que ha suspendido los desembolsos al amparo de su préstamo, el cual financia total o parcialmente la ejecución de las Obras, el Contratante notificará dicha suspensión al Contratista, con los detalles correspondientes, incluida la fecha de la notificación, con copia al Ingeniero, en un plazo de 7 días contados a partir de la fecha en que el Prestatario reciba del Banco la

notificación de suspensión. En caso de que el Contratante tenga acceso a fondos alternativos en las monedas adecuadas para seguir pagando al Contratista más allá del sexagésimo (60º) día contado desde la fecha de notificación de suspensión por parte del Banco, el Contratante deberá presentar en dicha notificación evidencia razonable de la medida en que dichos recursos estarán disponibles.

2.5 Reclamaciones del Contratante

Si el Contratante considera que tiene derecho a recibir un pago en virtud de cualquier cláusula de estas Condiciones o de otra manera relacionada con el Contrato y/o a una prórroga del Período para la Notificación de Defectos, el Contratante o el Ingeniero notificarán detalladamente al Contratista. Sin embargo, no será necesario hacer notificaciones de pagos adeudados con arreglo a la Subcláusula 4.19 [Electricidad, Agua y Gas], la Subcláusula 4.20 [Equipos del Contratante y Materiales de Libre Disposición], o de otros servicios que solicite el Contratista.

La notificación deberá hacerse tan pronto como sea posible y no más de 28 días después que el Contratante se haya enterado, o debiera haberse enterado, de la situación o circunstancias que originaron la reclamación. Se enviará una notificación sobre cualquier prórroga del Período para la Notificación de Defectos antes de que venza dicho plazo.

La información detallada incluirá la cláusula u otra base de la reclamación, así como pruebas del monto y/o la prórroga que el Contratante considere que le correspondan en relación con el Contrato. El Ingeniero procederá de conformidad con la Subcláusula 3.5 [Determinaciones] a fin de llegar a un acuerdo o decisión respecto de (i) el monto (si procede) que le corresponda pagar al Contratista a favor del Contratante, y/o (ii) la prórroga (si procede) del Plazo para la Notificación de Defectos de conformidad con la Subcláusula 11.3 [Prórroga del Plazo para la Notificación de Defectos].

Este monto podrá incluirse como una deducción en el Precio del Contrato y los Certificados de Pago. El Contratante sólo tendrá derecho a compensar o deducir una suma de un monto certificado al amparo de un Certificado de Pago, o a presentar otra reclamación en contra del Contratista, de conformidad con esta Subcláusula.

3. El Ingeniero

3.1 Obligaciones y Facultades del Ingeniero

El Contratante designará al Ingeniero quien cumplirá las obligaciones que se le asignen en el Contrato. El personal del Ingeniero incluirá ingenieros debidamente calificados y otros profesionales competentes para cumplir esas obligaciones.

El Ingeniero no tendrá la potestad de modificar el Contrato.

El Ingeniero podrá ejercer las facultades que se le confieran explícitamente en el Contrato o se deriven implícitamente del mismo. Si el Ingeniero debe obtener la aprobación del Contratante antes de ejercer una facultad en particular, los requisitos serán los que se indican en las Condiciones Especiales. El Contratante informará sin demora al Contratista sobre cualquier cambio en las facultades conferidas al Ingeniero.

Sin embargo, cuando el Ingeniero ejerza una facultad específica que requiera la autorización del Contratante, entonces (para los fines del Contrato) se considerará que este último ha concedido su aprobación.

Salvo indicación diferente en estas Condiciones:

- (a) cuando el Ingeniero cumpla sus obligaciones o ejerza sus facultades, ya sea que éstas se especifiquen en el Contrato o que se deriven en forma implícita del mismo, se considerará que actúa en nombre del Contratante;
- (b) el Ingeniero no tendrá autoridad para eximir a ninguna de las Partes de cualesquiera deberes, obligaciones o responsabilidades en virtud del Contrato;
- (c) ninguna aprobación, verificación, certificado, consentimiento, examen, inspección, orden, notificación, propuesta, solicitud, prueba o acto de esa índole del Ingeniero (incluida la no desaprobación) eximirá al Contratista de cualquier responsabilidad que tenga en virtud del Contrato, incluida la responsabilidad en cuanto a errores, omisiones, discrepancias e incumplimientos; y
- (d) Salvo que se indique algo diferente en forma expresa, cualquier acto realizado por el Ingeniero en respuesta a una solicitud del Contratista deberá ser notificado por escrito al Contratista dentro del plazo de 28 días de recibida la solicitud.

Se aplicarán las siguientes disposiciones:

El Ingeniero obtendrá la aprobación específica del Contratante antes de actuar de conformidad con las siguientes Subcláusulas de estas Condiciones:

- (a) Subcláusula 4.12: Acuerdo o establecimiento de una prórroga y/o costo adicional.
- (b) Subcláusula 13.1: Orden de Variación, a excepción de:
 - (i) situaciones de emergencia conforme lo determine el Ingeniero, o

- (ii) el caso en que una Variación aumente el Monto Contractual Aceptado, en un porcentaje inferior al especificado en los Datos Contractuales.
- (c) Subcláusula 13.3: Aprobación de una propuesta de Variación por parte del Contratista de conformidad con la Subcláusula 13.1 ó 13.2.
- (d) Subcláusula 13.4: Especificación del monto pagadero en cada una de las monedas aplicables.
- (e) Sin perjuicio de la obligación de obtener aprobación, como se indica *supra*, si a juicio del Ingeniero ocurre una emergencia que afecte la seguridad personal, la seguridad física de las Obras o de la(s) propiedad(es) colindante(s), éste podrá, sin eximir al Contratista de sus deberes y responsabilidades en virtud del Contrato, ordenar al Contratista que lleve a cabo las obras o actividades que sean necesarias, según el Ingeniero, para mitigar o reducir el riesgo. El Contratista cumplirá inmediatamente cualquier instrucción de esa índole que le dé el Ingeniero, aún a falta de la aprobación de dicha instrucción por parte del Contratante. El Ingeniero determinará un aumento del Precio del Contrato por concepto de dicha orden, de conformidad con lo dispuesto en la Cláusula 13, y notificará debidamente al Contratista, con copia al Contratante.

3.2 Delegación por el Ingeniero

El Ingeniero podrá ocasionalmente asignar deberes y delegar autoridad a los asistentes, y también podrá revocarlas. Entre los asistentes puede incluirse un ingeniero residente y/o inspectores independientes designados para examinar y/o probar elementos de los Equipos y/o los Materiales. La asignación, delegación o revocación deberán hacerse por escrito y no entrarán en vigor hasta que ambas Partes hayan recibido copia de la notificación.

Sin embargo, salvo que ambas Partes acuerden otra cosa, el Ingeniero no podrá delegar la autoridad para resolver cualquier asunto de conformidad con la Subcláusula 3.5 [Decisiones].

Los asistentes serán personas debidamente calificadas, con capacidad para llevar a cabo esos deberes y ejercer dicha autoridad y tendrán pleno dominio del idioma para comunicaciones que se define en la Subcláusula 1.4 [Ley e Idioma].

Cada asistente a quien se le hayan asignado deberes o en quien se haya delegado autoridad, estará autorizado únicamente a impartir instrucciones al Contratista en la medida definida en la delegación. Cualquier aprobación, verificación, certificado, consentimiento, examen, inspección, orden, notificación, propuesta, solicitud, prueba o acto de esa índole por parte de un asistente, efectuado de conformidad con la delegación, tendrá el mismo efecto que si proviniera del Ingeniero. Sin embargo:

- (a) el hecho de no haber desaprobado un trabajo, Equipos o Materiales no constituirá la aprobación de los mismos, por lo que no afectará el derecho del Ingeniero a rechazar dichos trabajos, Equipos o Materiales;
- (b) si el Contratista cuestiona una decisión u orden de un asistente, el Contratista podrá remitir el asunto al Ingeniero, quien con la debida prontitud confirmará, revertirá o modificará la decisión u orden.

3.3 Instrucciones del Ingeniero

El Ingeniero podrá impartir instrucciones al Contratista en cualquier momento, y proporcionarle los Planos adicionales o modificados que se necesiten para la ejecución de las Obras y la reparación de cualquier defecto, de conformidad con el Contrato. El Contratista sólo responderá a las instrucciones del Ingeniero, o del asistente en el que se haya delegado la autoridad pertinente en virtud de esta Cláusula. En el caso de que una orden constituya una Variación, se aplicará la Cláusula 13 [Variaciones y Ajustes].

El Contratista cumplirá las instrucciones que imparta el Ingeniero o el asistente en quien se haya delegado dicha autoridad, en relación con cualquier asunto del Contrato. Siempre que sea posible, las instrucciones se impartirán por escrito. Si el Ingeniero o un asistente autorizado:

- (a) da una orden verbal,
- (b) recibe del Contratista (o en su nombre) una confirmación escrita de la orden en un plazo de dos días laborales a partir de la fecha en que se dio la instrucción, y
- (c) no responde con una negativa u orden escrita dentro de dos días después de recibir la confirmación,

entonces la confirmación pasará a constituir la orden escrita del Ingeniero o el asistente en quien se ha delegado dicha autoridad (según corresponda).

3.4 Reemplazo del Ingeniero

Si el Contratante prevé reemplazar al Ingeniero, el Contratante deberá notificar al Contratista, por lo menos 21 días antes de la fecha prevista del reemplazo, el nombre, la dirección y la experiencia pertinente del potencial Ingeniero sustituto. Si el Contratista considera que el potencial Ingeniero sustituto no es adecuado, tendrá el derecho a presentar objeciones al nombramiento, mediante notificación al Contratante, con información que fundamente su posición, y el Contratante dará plena y justa consideración a dicha objeción.

3.5 Decisiones

En los casos en que estas Condiciones contemplen que el Ingeniero proceda de conformidad con esta Subcláusula 3.5 para acordar o resolver algún asunto, el Ingeniero consultará con cada una de las Partes con el ánimo de alcanzar un acuerdo. De no lograrse un acuerdo, el Ingeniero

tomará una decisión justa de conformidad con el Contrato, tomando en cuenta todas las circunstancias pertinentes.

Salvo que se especifique algo diferente, el Ingeniero notificará a ambas Partes sobre cada uno de los acuerdos o decisiones, con los detalles del caso dentro del plazo de 28 días de haber recibido la correspondiente queja o solicitud. Cada una de las Partes dará cumplimiento a los acuerdos o decisiones, salvo (y en ese caso, hasta) que se sometan a reconsideración con arreglo a la Cláusula 20 [Quejas , Controversias y Arbitraje].

4. El Contratista

4.1 Obligaciones Generales del Contratista

En la medida en que se especifique en el Contrato, el Contratista diseñará, ejecutará y terminará las Obras de conformidad con el Contrato y con las instrucciones del Ingeniero y reparará cualquier defecto de las Obras.

El Contratista suministrará los Equipos y los Documentos del Contratista que se especifiquen en el Contrato, así como todo el Personal del Contratista, los Bienes, los bienes consumibles y otros bienes y servicios, permanentes o temporales, necesarios para, y en relación con, el diseño, la ejecución y terminación de las Obras y la reparación de sus defectos.

Todos los equipos, materiales y servicios que incorporen en, o se requieran para, las Obras deberán provenir de cualquier país elegible de conformidad con la definición que establece el Banco.

El Contratista velará por el carácter adecuado, la estabilidad y la seguridad de todas las operaciones y los métodos de construcción en el Lugar de las Obras. Salvo en la medida en que se especifique en el Contrato, el Contratista i) será responsable de todos los Documentos del Contratista, las Obras Temporales y el diseño que pueda ser necesario en relación con cada elemento de los Equipos y los Materiales para que dicho(s) elemento(s) se ciña(n) al Contrato; y ii) no será responsable del diseño o las especificaciones de las Obras Permanentes.

El Contratista suministrará al Contratante, a solicitud del Ingeniero, la información sobre los arreglos y los métodos que propone adoptar para la ejecución de las Obras. Dichos arreglos y métodos no podrán modificarse de manera significativa sin que antes se haya notificado de ello al Ingeniero.

En caso de que en el Contrato se especifique que el Contratista diseñará cualquier parte de las Obras Permanentes, entonces, salvo indicación diferente en las Condiciones Especiales:

- (a) el Contratista suministrará al Ingeniero los Documentos del Contratista correspondientes a dicha parte de conformidad con los procedimientos que se especifican en el Contrato;
- (b) esos Documentos del Contratista se ceñirán a las Especificaciones y los Planos; estarán escritos en el idioma para comunicaciones definido en la Subcláusula 1.4 [Ley e Idioma] e incluirán la información adicional solicitada por el Ingeniero para agregar a los Planos a fin de coordinar los diseños de cada una de las Partes;
- (c) el Contratista será responsable de esta parte, la cual, una vez terminadas las Obras, servirá para el propósito para la que fue concebida de conformidad como se señala en el Contrato; y
- (d) antes de que inicien las Pruebas a la Terminación, el Contratista proporcionará al Ingeniero la documentación “conforme a obra” y según corresponda, los manuales de operación y mantenimiento, de conformidad con las Especificaciones y en suficiente detalle como para que el Contratante pueda operar, mantener, desmontar, reensamblar, ajustar o reparar esta parte de las Obras. Dicha parte no se considerará terminada para los fines de la recepción con arreglo a la Subcláusula 10.1 [Recepción de las Obras y Secciones] hasta que se hayan proporcionado al Ingeniero la documentación y los manuales mencionados.

4.2 Garantía de Cumplimiento

El Contratista obtendrá (a su costo) una Garantía de Cumplimiento por el monto y monedas estipulados en los Datos del Contrato y en la denominación de la(s) moneda(s) del contrato o en una moneda de libre conversión que sea aceptable para el Contratante. Esta Subcláusula no se aplicará en los casos en que no se especifique un monto en los Datos del Contrato.

El Contratista suministrará la Garantía de Cumplimiento dentro de un plazo que no exceda de 28 días después de haber recibido la Carta de Aceptación, y enviará una copia al Ingeniero. La Garantía de Cumplimiento deberá haber sido emitida por un banco o entidad financiera de prestigio elegida por el Contratante, y se presentará de acuerdo con el formulario anexo a las Condiciones Especiales u en otro formulario aprobado por el Contratante.

El Contratista se asegurará de que la Garantía de Cumplimiento sea válida y exigible hasta que el Contratista ejecute y termine las Obras y repare cualquier defecto. Si en los términos de la Garantía de Cumplimiento se estipula una fecha de vencimiento y 28 días antes de ésta el Contratista todavía no está en condiciones de recibir el Certificado de Cumplimiento, el Contratista deberá prorrogar el período de validez de la Garantía de Cumplimiento hasta que se terminen las Obras y se reparen los defectos.

El Contratante no podrá hacer reclamaciones en virtud de la Garantía de Cumplimiento, salvo por los montos que le correspondan al amparo del Contrato. El Contratante indemnizará y amparará al Contratista contra y de todos los daños, perjuicios y gastos (incluidos honorarios y gastos de abogados y gastos legales) que se generen a raíz de una reclamación al amparo de la Garantía de Cumplimiento en la medida en que el Contratante no hubiera tenido derecho a hacer la reclamación.

El Contratante devolverá la Garantía de Cumplimiento al Contratista dentro del plazo de 21 días de haber recibido una copia del Certificado de Cumplimiento.

Sin perjuicio de lo dispuesto en el resto de esta Subcláusula, en los casos en que el Ingeniero decida aumentar o reducir el Precio del Contrato a raíz de un cambio en el costo y/o la legislación o como resultado de una Variación que supere el 25% de la porción del Precio del Contrato pagadera en una moneda específica, el Contratista, a solicitud del Ingeniero, procederá sin demora a aumentar o reducir, según corresponda, el valor de la Garantía de Cumplimiento en esa moneda, en el mismo porcentaje.

4.3 Representante del Contratista

El Contratista nombrará al Representante del Contratista y le conferirá todas las facultades necesarias para que actúe en nombre del Contratista para los fines del Contrato.

Salvo que el nombre del Representante del Contratista aparezca en el Contrato, el Contratista suministrará al Ingeniero para su aprobación, antes de la fecha de inicio, el nombre y la información de la persona que propone como Representante del Contratista. Si se niega la aprobación o se revoca según la Subcláusula 6.9 [Personal del Contratista], o si la persona designada no ejerce sus funciones como Representante del Contratista, el Contratista seguirá el mismo procedimiento para presentar el nombre y la información de otra persona adecuada para el cargo en cuestión.

El Contratista no podrá revocar el nombramiento del Representante del Contratista, ni nombrar a un sustituto, sin el consentimiento previo del Ingeniero.

El Representante del Contratista dedicará todo su tiempo a dirigir el cumplimiento del Contrato por parte del Contratista. Si el Representante del Contratista debe ausentarse temporalmente del Lugar de las Obras durante la ejecución de éstas, se nombrará a un sustituto adecuado, con el previo consentimiento del Ingeniero, a quien deberá darse la debida notificación.

El Representante del Contratista recibirá instrucciones en nombre del Contratista, de conformidad con la Subcláusula 3.3 [Instrucciones del Ingeniero].

El Representante del Contratista podrá delegar facultades, funciones y poderes en cualquier persona competente, y podrá revocar dicha delegación en cualquier momento. Las delegaciones o revocaciones no entrarán en vigor sino una vez que el Ingeniero haya recibido una notificación previa firmada por el Representante del Contratista en la que se señale el nombre de la persona y se especifiquen las facultades, las funciones y los poderes delegados o revocados.

El Representante del Contratista hablará con fluidez el idioma para comunicaciones definido en la Subcláusula 1.4 [Ley e Idioma]. Si los delegados del Representante del Contratista no hablan con fluidez el idioma mencionado, el Contratista se asegurará de que haya intérpretes competentes durante todas las horas de trabajo, en un número que el Ingeniero considere suficiente.

4.4 Subcontratistas

El Contratista no subcontratará la totalidad de las obras.

El Contratista será responsable de las acciones u omisiones de cualquier Subcontratista, sus agentes o empleados, como si fueran las suyas propias. Salvo indicación en contrario en las Condiciones Especiales:

- (a) el Contratista no estará obligado a obtener aprobación cuando se trate de proveedores de Materiales únicamente, o para la contratación de un Subcontratista que esté designado en el Contrato;
- (b) se obtendrá el consentimiento previo del Ingeniero cuando se trate de la contratación de otros Subcontratistas que propongan;
- (c) el Contratista notificará al Ingeniero, con al menos 28 días de anticipación, sobre la fecha prevista de inicio del trabajo de cada Subcontratista, y del comienzo de dicho trabajo en el Lugar de las Obras; y
- (d) cada subcontrato incluirá disposiciones que den al Contratante el derecho de exigir que se le ceda el subcontrato con arreglo a la Subcláusula 4.5 [Cesión de Beneficio de Subcontrato] (conforme proceda) o en el caso de terminación en virtud de la Subcláusula 15.2 [Terminación por parte del Contratante].

El Contratista se asegurará de que los requisitos que se le imponen en la Subcláusula 1.12 [Confidencialidad] se apliquen igualmente a todos los Subcontratistas.

En la medida de lo posible, el Contratista dará justas y razonables oportunidades a contratistas del País, para ser nombrados Subcontratistas.

**4.5 Cesión de
Beneficio de
Subcontrato**

Si las obligaciones de un Subcontratista siguen vigentes después de la fecha de vencimiento del Plazo para la Notificación de Defectos pertinente, el Contratista deberá ceder al Contratante el beneficio de dichas obligaciones, si el Ingeniero así se lo exige antes de esa fecha. Salvo indicación diferente en la cesión, el Contratista no será responsable ante el Contratante por los trabajos que realice el Subcontratista después de la entrada en vigor de la cesión.

4.6 Cooperación

El Contratista ofrecerá, conforme se estipule en el Contrato o indique el Ingeniero, suficientes oportunidades de trabajo a:

- (a) el Personal del Contratante,
- (b) otros contratistas contratados por el Contratante, y
- (c) el personal de cualquier entidad pública legalmente constituida,

quienes podrán estar empleadas en el Lugar de las Obras o en sus inmediaciones para la ejecución de trabajos no incluidos en el Contrato.

Cualquiera de esas instrucciones constituirá una Variación en la medida en que obligue al Contratista a sufrir retrasos y a incurrir en un Costo Imprevisto. Los servicios para ese personal y otros Contratistas pueden incluir el uso de Equipos del Contratista, Obras Temporales o arreglos en materia de acceso que son responsabilidad del Contratista.

Si en virtud del Contrato se exige al Contratante que conceda al Contratista posesión de cualquier cimiento, estructura, instalación o medio de acceso de conformidad con los Documentos del Contratista, el Contratista suministrará dichos documentos al Ingeniero en el plazo y la forma indicados en las Especificaciones.

4.7 Trazado

El Contratista trazará las Obras en función de los puntos originales, líneas y niveles de referencia especificados en el Contrato o notificados al Ingeniero. El Contratista será responsable del correcto posicionamiento de todas las partes de las Obras, y rectificará cualquier error en las posiciones, niveles, dimensiones o alineamiento de las mismas.

El Contratante será responsable de cualquier error en los parámetros de referencia señalados o notificados, pero el Contratista tratará razonablemente de verificar la precisión de dichos datos antes de que se utilicen.

Si el Contratista sufre una demora o incurre en Costos por realizar trabajos requeridos a raíz de un error en los parámetros de referencia, que un contratista con experiencia no hubiera podido detectar razonablemente dicho error y evitar esa demora o ese Costo, el Contratista notificará de ello al Ingeniero y, con arreglo a la Subcláusula 20.1 [Reclamaciones del Contratista], tendrá derecho a lo siguiente:

- (a) una prórroga del plazo por el tiempo de la demora, si se ha retrasado o se retrasará la Terminación de las Obras, en virtud de la Subcláusula 8.4 [Prórroga del Plazo de Terminación], y
- (b) el pago de dicho Costo más utilidades, monto que se incluirá en el Precio del Contrato.

Tras recibir esa notificación, el Ingeniero procederá de conformidad con la Subcláusula 3.5 [Decisiones] con el fin de acordar o decidir i) si y (si procede) en qué medida no se hubiera podido detectar el error de manera razonable, y ii) si los asuntos que se señalan en los incisos (a) y (b) *supra* se relacionan con dicha medida.

4.8 Procedimientos de Seguridad

El Contratista deberá:

- (a) cumplir con todas las regulaciones de seguridad aplicables ,
- (b) velar por la seguridad de todas las personas autorizadas a estar en el Lugar de las Obras,
- (c) hacer lo razonable para mantener el Lugar de las Obras y las propias Obras libres de obstrucciones innecesarias a fin de evitar situaciones peligrosas para dichas personas,
- (d) proporcionar cercas, alumbrado, protección y vigilancia para las Obras hasta que éstas se terminen y entreguen con arreglo a la Cláusula 10 [Recepción por parte del Contratante], y
- (e) proporcionar cualesquiera Obras Temporales (incluidos caminos, senderos, guardias y cercas) que puedan ser necesarias a raíz de la ejecución de las Obras, para el uso y la protección del público y los propietarios y ocupantes de los terrenos adyacentes.

4.9 Control de Calidad

El Contratista establecerá un sistema de control de calidad para demostrar el cumplimiento de los requisitos del Contrato. El sistema se ceñirá a la información que figura en el Contrato. El Ingeniero podrá auditar cualquier aspecto del sistema.

Deberán presentarse al Ingeniero, para su información, detalles de todos los procedimientos y documentos de cumplimiento antes del inicio de cada etapa de diseño y ejecución. Todos los documentos de naturaleza técnica que se emitan para el Ingeniero deberán ostentar comprobante de la aprobación previa del propio Contratista.

El cumplimiento del sistema de control de calidad no eximirá al Contratista de ninguno de sus deberes, obligaciones o responsabilidades en virtud del Contrato.

4.10 Datos del Lugar de las Obras

Antes de la Fecha Base, el Contratante deberá haber proporcionado al Contratista, para su información, todos los datos pertinentes de los que

disponga sobre las condiciones subterráneas e hidrológicas del Lugar de las Obras, incluidos aspectos ambientales. A su vez, el Contratante pondrá a disposición del Contratista todos los datos de esa índole que obtenga después de la Fecha Base. El Contratista será responsable de interpretar todos esos datos.

En la medida en que fuera posible (tomando en cuenta el costo y el tiempo), se considerará que el Contratista ha obtenido toda la información necesaria acerca de los riesgos, imprevistos y otras circunstancias que puedan tener influencia o incidencia en la Oferta o las Obras. En la misma medida, se considerará que el Contratista ha inspeccionado y examinado el Lugar de las Obras, sus alrededores, los datos mencionados anteriormente y otra información disponible, y que antes de presentar la Oferta estaba satisfecho con respecto a todos los asuntos pertinentes, incluidos (más no de manera exclusiva):

- (a) la forma y la naturaleza del Lugar de las Obras, incluidas las condiciones subterráneas,
- (b) las condiciones hidrológicas y climáticas,
- (c) la medida y la naturaleza de los trabajos y Bienes necesarios para la ejecución y terminación de las Obras y la reparación de cualesquiera defectos,
- (d) la legislación, los procedimientos y las prácticas laborales del País, y
- (e) los requisitos del Contratista en cuanto a acceso, alojamiento, dependencias, personal, electricidad, transporte, agua y otros servicios.

**4.11 Suficiencia del
Monto
Contractual
Aceptado**

Se considerará que el Contratista:

- (a) está satisfecho con el Monto Contractual Aceptado en términos de su idoneidad y suficiencia, y
- (b) basó el Monto Contractual Aceptado en los datos, las interpretaciones, la información necesaria, las inspecciones, los exámenes y el cumplimiento de todos los asuntos pertinentes que se especifican en la Subcláusula 4.10 [Datos del Lugar de las Obras].

Salvo indicación en otro sentido en el Contrato, el Monto Contractual Aceptado cubre todas las obligaciones del Contratista en virtud del Contrato (incluidas las que se establezcan bajo Montos Provisionales, si los hubiere) y todos los aspectos necesarios para ejecutar y terminar adecuadamente las Obras y reparar cualesquiera defectos.

4.12 Condiciones Físicas Imprevisibles

En esta Subcláusula, “condiciones físicas” se refiere a condiciones físicas naturales y artificiales, así como otras obstrucciones y contaminantes físicos que el Contratista encuentre en el Lugar de las Obras durante la ejecución de las mismas, incluidas condiciones subterráneas e hidrológicas, pero no climáticas.

Si el Contratista se enfrenta con condiciones físicas adversas que considere Imprevisibles, notificará de ello al Ingeniero tan pronto como sea posible.

En esa notificación se describirán las condiciones físicas, de manera que el Ingeniero pueda inspeccionarlas, y se expondrán las razones por las que el Contratista las considera condiciones Imprevisibles. El Contratista seguirá con la ejecución de las Obras adoptando las medidas que sean adecuadas y razonables para las condiciones físicas, y cumplirá las instrucciones que pueda darle el Ingeniero. Si alguna orden constituye una Variación, se aplicará la Cláusula 13 [Variaciones y Ajustes].

Si, habiendo encontrado condiciones físicas que sean Imprevisibles, el Contratista hace la notificación al respecto y sufre demoras o incurre en Costos a raíz de las condiciones mencionadas, el Contratista tendrá derecho a la notificación indicada en la Subcláusula 20.1 [Reclamaciones del Contratista], a:

- (a) una prórroga del plazo por el tiempo de la demora, si se ha retrasado o se retrasará la terminación de las Obras, de conformidad con la Subcláusula 8.4 [Prórroga del Plazo de Terminación], y
- (b) el pago de dichos Costos, que se incluirán en el Precio del Contrato.

Tras recibir la notificación y examinar o investigar las condiciones físicas, el Ingeniero procederá de conformidad con la Subcláusula 3.5 [Decisiones] con el fin de acordar o resolver i) si y (si procede) en qué medida esas condiciones físicas eran Imprevisibles, y ii) si los asuntos que se describen en los incisos (a) y (b) *supra* guardan relación con esa medida.

Sin embargo, antes de llegar a un acuerdo definitivo o decisión respecto del Costo adicional con arreglo al inciso (ii), el Ingeniero también podrá analizar si otras condiciones físicas en partes similares de las Obras (si las hubiere) eran más favorables de lo que podría haberse previsto cuando el Contratista presentó la Oferta. Si, y en la medida en que fueren encontradas esas condiciones más favorables, el Ingeniero podrá proceder de conformidad con la Subcláusula 3.5 [Decisiones] con el fin de llegar a un acuerdo o decisión respecto de las reducciones de Costo originadas por dichas condiciones, que podrán incluirse (como deducciones) en el Precio del Contrato y los Certificados de Pago. Sin embargo, el efecto neto de todos los ajustes en virtud del inciso (b) y todas las reducciones mencionadas, por todas las condiciones físicas que se encuentren en partes

similares de las obras, no darán lugar a una reducción neta del Precio del Contrato.

El Ingeniero deberá tomar en cuenta cualquier evidencia de las condiciones físicas previstas por el Contratista cuando presentó la Oferta, evidencias que el Contratista deberá facilitar; sin embargo, la interpretación de esas evidencias por parte del Contratista no tendrá carácter obligatorio para el Ingeniero.

4.13 Servidumbre de Paso y Dependencias

Salvo indicación diferente en el Contrato, el Contratante deberá proveer acceso efectivo y posesión del Lugar de las Obras, incluyendo las servidumbres de paso especiales y/o temporales que puedan ser necesarias para las Obras. El Contratista obtendrá, a su riesgo y expensas, cualquier servidumbre de paso o instalaciones adicionales fuera del Lugar de las Obras que pueda necesitar para fines de las Obras.

4.14 No interferencia

El Contratista no interferirá en forma innecesaria ni inadecuada con:

- (a) la comodidad del público, ni
- (b) el acceso a y uso y ocupación de todos los caminos y senderos, independientemente de que sean públicos o estén en posesión del Contratante o de otros.

El Contratista deberá indemnizar y amparar al Contratante de todos los daños, perjuicios y gastos (incluidos honorarios y gastos de abogados) que se generen a raíz de una interferencia innecesaria o inadecuada de esa índole.

4.15 Ruta de Acceso

Se considerará que el Contratista está satisfecho con la conveniencia y disponibilidad de las rutas de acceso al Lugar de las Obras el día de la Fecha Base. El Contratista hará lo razonablemente posible por evitar los daños que pueda sufrir cualquier camino o puente como resultado del tráfico del Contratista o su personal. Ello incluye el uso adecuado de vehículos y rutas apropiados.

Salvo indicación diferente en estas Condiciones:

- (a) el Contratista será (al igual que entre las Partes) responsable de cualquier mantenimiento que sea necesario por el uso que haga de las rutas de acceso;
- (b) el Contratista proporcionará todas las señalizaciones o instrucciones necesarias a lo largo de las rutas de acceso, y obtendrá los permisos necesarios de las autoridades pertinentes para usar dichas rutas, señalizaciones e instrucciones;

- (c) el Contratante no será responsable de las reclamaciones que surjan del uso de cualquier ruta de acceso, ni por otro motivo en relación con la misma;
- (d) el Contratante no garantiza la idoneidad ni la o disponibilidad de ninguna ruta de acceso en particular; y
- (e) los costos que se generen por la falta de idoneidad o disponibilidad de las rutas de acceso para el uso requerido por el Contratista, correrán por cuenta de éste.

4.16 Transporte de Bienes

Salvo disposición en sentido diferente en las Condiciones Especiales:

- (a) el Contratista notificará al Ingeniero con al menos 21 días de anticipación sobre la fecha de entrega de cualquier Equipo u otra parte importante de otros Bienes en el Lugar de las Obras;
- (b) el Contratista será responsable de empacar, cargar, transportar, recibir, descargar, almacenar y proteger todos los Bienes y demás elementos necesarios para las Obras; y
- (c) el Contratista indemnizará y amparará al Contratante de todos los daños, perjuicios y gastos (incluidos honorarios y gastos de abogados y gastos legales) que se generen del transporte de Bienes, y negociará y pagará todas las reclamaciones que surjan a raíz del transporte de los mismos.

4.17 Equipos del Contratista

El Contratista será responsable de todos sus Equipos. Una vez que se lleven al Lugar de las Obras, se considerará que los Equipos del Contratista se usarán exclusivamente para la ejecución de las Obras. El Contratista no retirará del Lugar de las Obras ningún elemento importante de sus Equipos sin el consentimiento previo del Ingeniero. Sin embargo, dicho consentimiento no será necesario para vehículos que transporten Bienes o Personal del Contratista fuera del Lugar de las Obras.

4.18 Protección del Medio Ambiente

El Contratista tomará todas las medidas razonables para proteger el medio ambiente (tanto dentro como fuera del Lugar de las Obras) y para limitar los daños y las alteraciones que se puedan crear a las personas y las propiedades como consecuencia de la contaminación, el ruido y otros resultados de sus operaciones.

El Contratista velará por que las emisiones y las descargas superficiales y efluentes que se produzcan como resultado de sus actividades no excedan los valores señalados en las Especificaciones o dispuestas por las leyes aplicables.

4.19 Electricidad, Agua y Gas

Salvo en los casos que se señalan más abajo, el Contratista será responsable de suministrar la electricidad, el agua y los demás servicios que necesite para las actividades de construcción y, en la medida establecida en las Especificaciones, para las pruebas.

El Contratista tendrá derecho a usar para los fines de las Obras los suministros de electricidad, agua, gas y otros servicios que se encuentren disponibles en el Lugar de las Obras y cuyos detalles y precios figuren en las Especificaciones. El Contratista suministrará, a su riesgo y expensas, los aparatos necesarios para hacer uso de esos servicios y medir las cantidades consumidas.

El Ingeniero dará su aprobación, o determinará, las cantidades consumidas y los montos pagaderos (a esos precios) por concepto de dichos servicios, de conformidad con las Subcláusulas 2.5 [Reclamaciones del Contratante] y 3.5 [Decisiones]. El Contratista pagará dichos montos al Contratante.

4.20 Equipos del Contratante y Materiales de Libre Disposición

El Contratante pondrá sus Equipos (si los hubiere) a disposición del Contratista para la ejecución de las Obras, de conformidad con los detalles, arreglos y precios señalados en las Especificaciones. Salvo indicación en sentido diferente en las Especificaciones:

- (a) el Contratante será responsable de sus Equipos, salvo que
- (b) el Contratista será responsable de cada elemento de los Equipos del Contratante cuando cualquiera de los miembros del Personal del Contratista los opere, conduzca, dirija o esté en posesión o control de los mismos.

El Ingeniero acordará o determinará las cantidades adecuadas y los montos pagaderos (a los precios establecidos) por el uso de los Equipos del Contratante de conformidad con las Subcláusulas 2.5 [Reclamaciones del Contratante] y 3.5 [Decisiones]. El Contratista pagará dichos montos al Contratante.

El Contratante proporcionará, sin costo alguno, los “materiales de libre disposición” (si los hubiere) de conformidad con la información que se señale en las Especificaciones. El Contratante proporcionará, a su riesgo y expensas, dichos materiales en la fecha y lugar señalados en el Contrato. El Contratista los inspeccionará visualmente y notificará con prontitud al Ingeniero sobre cualquier falta, defecto u omisión al respecto. A no ser que las Partes acuerden otra cosa, el Contratante rectificará de inmediato la falta, defecto u omisión que se le haya notificado.

Tras esa inspección visual, los materiales de libre disposición pasarán a estar bajo el cuidado, custodia y control del Contratista. Las obligaciones del Contratista en materia de inspección, cuidado, custodia y control no eximirán al Contratante de su responsabilidad por cualquier falta, defecto u omisión no advertida en una inspección visual.

4.21 Informes de Avance

Salvo que se exprese otra cosa en las Condiciones Especiales, el Contratista elaborará informes mensuales de avance, que presentará al Ingeniero en 6 copias. El primer informe cubrirá el período desde la Fecha de Inicio hasta el final del primer mes calendario. De ahí en adelante se

presentarán informes mensuales, cada uno dentro del plazo de 7 días contados a partir del último día del período en cuestión.

Se presentarán informes hasta que el Contratista haya terminado todo el trabajo que se sepa que está pendiente a la fecha de terminación que se indique en el Certificado de Recepción de Obra.

Los informes incluirán:

- (a) gráficos y descripciones detalladas del avance alcanzado, incluida cada etapa de diseño (si la hubiere), los Documentos del Contratista, las adquisiciones, las fabricaciones, las entregas en el Lugar de las Obras, la construcción, el montaje y las pruebas; y también incluye estas mismas etapas de trabajo correspondientes a cada uno de los Subcontratistas designados (conforme se define en la Cláusula 5 [Subcontratistas Designados]);
- (b) fotografías que reflejen el correspondiente estado de fabricación y el avance alcanzado en el Lugar de las Obras;
- (c) en cuanto a la fabricación de cada elemento importante de los rubros de Equipos y Materiales, el nombre del fabricante, la ubicación de la fábrica, el porcentaje de avance y las fechas reales o previstas para
 - (i) el inicio de la fabricación,
 - (ii) las inspecciones del Contratista,
 - (iii) las pruebas, y
 - (iv) el envío y la llegada al Lugar de las Obras;
- (d) la información que se detalla en la Subcláusula 6.10 [Registros del Personal y Equipos del Contratista];
- (e) las copias de los documentos de control de calidad, resultados de las pruebas y certificados de Materiales;
- (f) la lista de las notificaciones realizadas en virtud de las Subcláusulas 2.5 [Reclamaciones del Contratante] y 20.1 [Reclamaciones del Contratista];
- (g) estadísticas de seguridad, incluidos detalles sobre incidentes peligrosos y actividades en cuanto a aspectos ambientales y relaciones públicas, y
- (h) comparaciones entre el avance realmente alcanzado y el previsto, con detalles sobre cualquier hecho o circunstancia que pueda afectar la terminación de las Obras de conformidad con el Contrato, y las

medidas que se estén tomando (o que se tomarán) para superar las demoras.

4.22 Seguridad del Lugar de las Obras

Salvo disposición en sentido diferente en las Condiciones Especiales:

- (a) el Contratista será responsable de mantener fuera del Lugar de las Obras a personas no autorizadas, y
- (b) las personas autorizadas se limitarán al Personal del Contratista y del Contratante, y a cualquier otro empleado que el Contratante o el Ingeniero notifiquen al Contratista, como personal autorizado de los otros contratistas del Contratante en el Lugar de las Obras.

4.23 Operaciones del Contratista en el Lugar de las Obras

El Contratista limitará sus actividades al Lugar de las Obras y a cualquier otros sitios adicionales que obtenga como zonas adicionales de trabajo con el acuerdo del Ingeniero. El Contratista tomará todas las precauciones necesarias para mantener sus Equipos y su Personal dentro del Lugar de las Obras y dichas zonas adicionales y mantenerlos fuera de los terrenos adyacentes.

Durante la ejecución de las Obras, el Contratista mantendrá el Lugar de las Obras libre de obstrucciones innecesarias y almacenará, o dispondrá de, los Equipos del Contratista o los materiales excedentes. El Contratista despejará el Lugar de las Obras y eliminará los escombros, la basura y las Obras Temporales que ya no se necesiten.

Al emitirse un Certificado de Recepción de Obra, el Contratista despejará y retirará de la parte del Lugar de las Obras y las Obras a que se refiere dicho Certificado todos sus Equipos, materiales excedentes, desperdicios, basura y Obras Temporales. El Contratista dejará esa parte del Lugar de las Obras y las Obras referidas limpias y seguras. Sin embargo, el Contratista podrá retener en dicho Lugar, durante el plazo para la Notificación de Defectos, los Bienes que necesite para cumplir sus obligaciones en virtud del Contrato.

4.24 Fósiles

Los fósiles, monedas, artículos de valor o antigüedad y estructuras y otros restos o elementos de interés geológico o arqueológico que se encuentren en el Lugar de las Obras quedarán bajo el cuidado y la autoridad del Contratante. El Contratista tomará precauciones razonables para evitar que su Personal u otras personas retiren o dañen cualquiera de esos objetos encontrados.

Al descubrirse cualquiera de esos objetos, el Contratista notificará rápidamente de ello al Ingeniero, quien le impartirá instrucciones al respecto. Si el Contratista sufre alguna demora y/o incurre en algún Costo por cumplir las instrucciones, hará una nueva notificación al Ingeniero y, sujeto a la Subcláusula 20.1 [Reclamaciones del Contratista], tendrá derecho a:

- (a) una prórroga del plazo por el tiempo de la demora, si se ha retrasado o se anticipa que se retrasará la terminación de las Obras, en virtud de la Subcláusula 8.4 [Prórroga del Plazo de Terminación], y
- (b) el pago de dicho Costo, el que se incluirá en el Precio del Contrato.

Tras recibir esa nueva notificación, el Ingeniero procederá de conformidad con la Subcláusula 3.5 [Determinaciones] a fin de llegar a un acuerdo o determinación al respecto.

5. Subcontratistas Designados

5.1 Definición de “Subcontratista Designado”

En el Contrato se entiende por “Subcontratista designado” un subcontratista:

- (a) que figure en el Contrato como tal, o
- (b) que el Contratista deba emplear como tal por orden del Ingeniero, con arreglo a la Cláusula 13 [Variaciones y Ajustes] y la Subcláusula 5.2 [Objeciones a las Designaciones].

5.2 Objeciones a las Designaciones

El Contratista no tendrá ninguna obligación de contratar a un Subcontratista designado contra el que presente objeciones razonables mediante notificación al Ingeniero, tan pronto como sea posible, junto con los detalles al respecto. Salvo que el Contratante acuerde por escrito eximir al Contratista de las respectivas consecuencias, las objeciones se considerarán razonables si se derivan (entre otros) de cualquiera de los siguientes aspectos:

- (a) existen razones para creer que el Subcontratista no posee la competencia, los recursos o la solidez financiera suficientes;
- (b) el Subcontratista designado no acepta indemnizar al Contratista contra y de cualquier negligencia o mal uso de los Bienes por parte del Subcontratista designado, sus representantes y empleados; o
- (c) el subcontratista designado no acepta el contrato de subcontratista, el cual estipula que para el trabajo subcontratado (incluido el diseño, si procede), el Subcontratista designado deberá:
 - (i) comprometerse frente al Contratista a asumir las obligaciones y responsabilidades que le permitan a éste cumplir sus obligaciones y responsabilidades en virtud del Contrato, y
 - (ii) indemnizar al Contratista de todas las obligaciones y responsabilidades que se deriven del Contrato o se vinculen con él, así como de las consecuencias de cualquier incumplimiento del Subcontratista en relación con dichas obligaciones o responsabilidades.

- (iii) ser pagado sólo cuando el Contratista haya recibido del Contratante los pagos de cantidades adeudadas en virtud del subcontrato referido, de conformidad con lo indicado en la Subcláusula 5.3 [Pagos Para los Subcontratistas Designados].

5.3 Pagos a Subcontratistas Designados

El Contratista pagará al Subcontratista designado los montos de los recibos del Subcontratista designado aprobados por el Contratista y que el Ingeniero certifique como pagaderos de conformidad con el subcontrato. Esos montos y demás cargos se incluirán en el Precio del Contrato de acuerdo con el inciso (b) de la Subcláusula 13.5 [Montos Provisionales], salvo lo dispuesto en la Subcláusula 5.4 [Comprobantes de Pago].

5.4 Comprobantes de Pago

Antes de emitir un Certificado de Pago que incluya un monto pagadero a un Subcontratista designado, el Ingeniero podrá solicitar al Contratista que demuestre razonablemente que el Subcontratista designado ha recibido todos los montos adeudados de conformidad con Certificados de Pago anteriores, menos las deducciones aplicables por retención u otros conceptos. A menos que el Contratista:

- (a) presente dichas pruebas razonables al Ingeniero, o
- (b)
 - (i) demuestre al Ingeniero por escrito que el Contratista tiene razonablemente el derecho de retener dichos montos o denegar el pago de los mismos, y
 - (ii) presente al Ingeniero pruebas razonables que el Subcontratista designado ha sido notificado sobre el derecho del Contratista,

el Contratante podrá (a su sola discreción) pagar, directamente al Subcontratista designado, parcial o totalmente, los montos certificados con anterioridad (menos las deducciones correspondientes) que sean pagaderos al Subcontratista designado y para los cuales el Contratista no haya presentado las pruebas que se señalan en los incisos (a) o (b) *supra*. En ese caso, el Contratista devolverá al Contratante el monto que éste haya pagado directamente al Subcontratista.

6. Personal y Mano de Obra

6.1 Contratación de Personal y Mano de Obra

Salvo disposición en sentido diferente en las Especificaciones, el Contratista deberá encargarse de contratar a todo el personal y la mano de obra, de origen nacional o de otra procedencia, así como de su remuneración, alimentación, transporte, y cuando corresponda, alojamiento.

Se alentará al Contratista a que, en la medida de lo posible y razonable, contrate dentro del País personal y mano de obra que cuenten con las calificaciones y la experiencia adecuadas.

6.2 Nivel Salarial y Condiciones de Trabajo

El Contratista deberá pagar niveles salariales y adoptar condiciones de trabajo que no sean inferiores a los establecidos para la profesión o la industria donde se lleve a cabo el trabajo. De no haber niveles salariales ni condiciones laborales aplicables, el Contratista pagará niveles salariales y se ceñirá a condiciones que no resulten inferiores al nivel general de remuneraciones y condiciones observados localmente por contratantes cuyo negocio o industria sean similares a los del Contratista.

El Contratista informará a su Personal acerca de su obligación de pagar impuestos sobre la renta en el País respecto de sus sueldos, salarios, subsidios y cualesquiera otros beneficios gravables en virtud de las leyes del País vigentes en ese momento, y el Contratista cumplirá las obligaciones que por ley le correspondan en relación con las respectivas deducciones.

6.3 Personas al Servicio del Contratante

El Contratista no contratará, ni tratará de contratar, personal ni mano de obra que forme parte del Personal del Contratante.

6.4 Leyes laborales

El Contratista cumplirá todas las Leyes laborales pertinentes aplicables al Personal del Contratista, incluidas las Leyes en materia de empleo, salud, seguridad, bienestar social, inmigración y emigración, y permitirá que gocen de todos sus derechos legales.

6.5 Horas de Trabajo

El Contratista exigirá a sus empleados que obedezcan las leyes aplicables, incluidas aquellas relacionadas con la seguridad en el lugar de trabajo. En el Lugar de las Obras no se trabajará en días localmente reconocidos como de descanso ni fuera de las horas regulares de trabajo que se establezcan en los Datos del Contrato, a menos que:

- (a) en el Contrato se estipule otra cosa,
- (b) el Ingeniero así lo apruebe, o
- (c) el trabajo sea inevitable o necesario para la protección de la vida o la propiedad o para la seguridad de las Obras, en cuyo caso el Contratista informará de ello inmediatamente al Ingeniero.

6.6 Instalaciones para el Personal y la Mano de Obra

Salvo que se indique otra cosa en las Especificaciones, el Contratista proporcionará y mantendrá todas las instalaciones para alojamiento y bienestar social que sean necesarios para su personal. El Contratista también proporcionará instalaciones para el Personal del Contratante conforme se señala en las Especificaciones.

El Contratista no permitirá que ningún integrante de su Personal resida temporal o permanentemente dentro de las estructuras que conforman las Obras Permanentes.

6.7 Salud y Seguridad

El Contratista tomará, en todo momento, todas las precauciones razonables para mantener la salud y la seguridad del Personal del Contratista. En colaboración con las autoridades sanitarias locales, el Contratista se asegurará de que el Lugar de las Obras y cualesquiera lugares de alojamiento para el Personal del Contratista y el Personal del Contratante estén siempre provistos de personal médico, instalaciones de primeros auxilios y servicios de enfermería y ambulancia, y de que se tomen medidas adecuadas para satisfacer todos los requisitos en cuanto a bienestar e higiene, así como para prevenir epidemias.

El Contratista nombrará a un oficial de prevención de accidentes en el Lugar de las Obras, que se encargará de velar por la seguridad y la protección contra accidentes. Esa persona estará calificada para asumir dicha responsabilidad y tendrá autoridad para impartir instrucciones y tomar medidas de protección para evitar accidentes. Durante la ejecución de las Obras, el Contratista proporcionará todo lo que dicha persona necesita para ejercer esa responsabilidad y autoridad.

El Contratista enviará al Ingeniero, a la mayor brevedad posible, información detallada sobre cualquier accidente que ocurra. El Contratista mantendrá un registro y hará informes acerca de la salud, la seguridad y el bienestar de las personas, así como de los daños a la propiedad, según lo solicite razonablemente el Ingeniero.

Prevención del VIH/SIDA. El Contratista llevará a cabo un programa de concientización sobre el VIH/SIDA por medio de un proveedor de servicios aprobado, y tomará todas las demás medidas que se especifiquen en el Contrato para reducir el riesgo de transmisión del virus VIH entre el personal del Contratista y la comunidad local, promover diagnósticos oportunos y brindar asistencia a las personas afectadas.

Durante la vigencia del Contrato (incluido el Período para la Notificación de Defectos), el Contratista (i) realizará campañas de comunicación con fines de información, educación y consulta (IEC), al menos cada dos meses, dirigidas a todo el personal y la mano de obra del Lugar de las Obras (incluidos todos los empleados del Contratista, los Subcontratistas y los empleados del Contratista o del Contratante, así como a todos los conductores y obreros que hagan entregas en el Lugar de las Obras para actividades de construcción) y a las comunidades locales adyacentes, sobre los riesgos, el peligro, el impacto y las medidas adecuadas para evitar las enfermedades transmitidas sexualmente —o infecciones transmitidas sexualmente en general y VIH/SIDA en particular; (ii) suministrará preservativos masculinos o femeninos a todo el personal y la mano de obra del Lugar de las Obras según corresponda; y (iii) ofrecerá servicios de examen, diagnóstico, asesoramiento y envío de

casos a un programa nacional exclusivo sobre infecciones transmitidas sexualmente y VIH/SIDA (salvo que se acuerde de otra manera), a todo el personal y la mano de obra del Lugar de las Obras.

El Contratista incluirá en el programa que se presentará para la ejecución de las Obras en virtud de la Subcláusula 8.3 un programa paliativo para el personal y la mano de obra del Lugar de las Obras y sus familiares, sobre infecciones y enfermedades transmitidas sexualmente, incluido el VIH/SIDA. En dicho programa se indicará la fecha, la manera y el costo que tenga previsto el Contratista para cumplir los requisitos que se señalan en esta Subcláusula y las especificaciones conexas. Para cada componente, el programa desglosará los recursos que se proporcionarán o utilizarán y cualquier subcontratación que se proponga. El programa incluirá asimismo una estimación de costos pormenorizada y la documentación correspondiente. El pago que recibirá el Contratista por elaborar y poner en marcha este programa no superará el Monto Provisional destinado a este fin.

6.8 Supervisión del Contratista

Durante la ejecución de las Obras y posteriormente por el tiempo que sea necesario para cumplir las obligaciones del Contratista, éste proporcionará toda la supervisión necesaria para planificar, organizar, dirigir, administrar, inspeccionar y poner a prueba el trabajo.

La labor de supervisión estará a cargo de un número suficiente de personas que posean conocimientos adecuados del idioma para comunicaciones (definido en la Subcláusula 1.4 [Ley e Idioma]) y de las operaciones que se llevarán a cabo (incluidos los métodos y técnicas requeridos, los posibles peligros y los métodos de prevención de accidentes), para la ejecución satisfactoria y segura de las Obras.

6.9 Personal del Contratista

El Personal del Contratista contará con las calificaciones, aptitudes y experiencia adecuadas en sus respectivos campos de actividad u ocupaciones. El Ingeniero podrá exigir al Contratista que despida (o que haga que se despida) a cualquier persona empleada en el Lugar de las Obras o en las Obras, incluido el Representante del Contratista si procede, quien:

- (a) cometa repetidos actos de mal comportamiento o falta de cuidado,
- (b) realice sus labores en forma incompetente o negligente,
- (c) no cumpla alguna(s) de las disposiciones establecidas en el Contrato, o
- (d) persista en un comportamiento que sea perjudicial para la seguridad, la salud o la protección del medio ambiente.

Si procede, el Contratista nombrará (o hará que se nombre) en su reemplazo a otra persona adecuada.

- 6.10 Registro del Personal y los Equipos del Contratista** El Contratista presentará al Ingeniero detalles sobre el número de cada una de las clases de miembros de su Personal y de cada tipo de Equipos que tiene en el Lugar de las Obras. Esos detalles se presentarán cada mes calendario, en la forma que apruebe el Ingeniero, hasta que el Contratista termine todos los trabajos que queden pendientes en la fecha de terminación que se señala en el Certificado de Recepción de Obra.
- 6.11 Alteración del Orden** El Contratista tomará, en todo momento, todas las precauciones que sean necesarias para evitar cualquier conducta ilegal, o que altere o perturbe el orden por parte del Personal del Contratista o entre los miembros de dicho Personal, y para preservar la paz y la protección de las personas y los bienes que se encuentren en el Lugar de las Obras y los alrededores.
- 6.12 Personal Extranjero** En la medida en que lo permitan las leyes aplicables, el Contratista podrá traer al País al personal extranjero que sea necesario para la ejecución de las Obras. El Contratista se asegurará que esas personas obtengan los visados de residencia y los permisos de trabajo necesarios. Si el Contratista así lo solicita, el Contratante hará todo lo posible para ayudarlo rápida y oportunamente a obtener los permisos locales, estatales, nacionales o gubernamentales que sean necesarios para traer al País dicho personal.
- El Contratista será responsable de que esos miembros del personal regresen a su lugar de contratación o a su domicilio. En el caso de que alguno de esos empleados o alguno de sus familiares fallezca en el País, el Contratista será igualmente responsable de hacer los arreglos necesarios para su regreso o entierro.
- 6.13 Suministro de Alimentos** El Contratista se encargará de que se suministre al Personal del Contratista una cantidad suficiente de alimentos adecuados a precios razonables, conforme se señale en las Especificaciones, para los fines del Contrato o en relación con éste.
- 6.14 Abastecimiento de Agua** Tomando en cuenta las condiciones locales, el Contratista suministrará en el Lugar de las Obras una cantidad adecuada de agua potable y de otra clase para el consumo del Personal del Contratista.
- 6.15 Medidas contra Plagas e Insectos** El Contratista tomará, en todo momento, todas las precauciones necesarias para proteger a su Personal en el Lugar de las Obras contra plagas e insectos, y para disminuir los consiguientes peligros para la salud. El Contratista cumplirá todas las normativas de las autoridades sanitarias locales, incluido el uso de insecticidas adecuados.
- 6.16 Bebidas Alcohólicas y Drogas** Salvo en la medida autorizada por las leyes del País, el Contratista no importará, venderá, regalará, hará objeto de trueque ni dará otro destino a bebidas alcohólicas o drogas, ni tampoco permitirá que su personal las importe, venda, regale, haga objeto de trueque o deseché.
- 6.17 Armas y Municiones** El Contratista no regalará, hará objeto de trueque ni dará otro destino a armas o municiones de ningún tipo, ni tampoco permitirá que su Personal lo haga.

- 6.18 Días Festivos y Costumbres Religiosas** El Contratista respetará los días festivos, los días de descanso y las costumbres religiosas y de otra índole que se reconozcan en el País.
- 6.19 Preparativos de Sepelio** El Contratista será responsable, en la medida en que lo exija la legislación local, de hacer los preparativos de sepelio para cualquiera de sus empleados locales que fallezca mientras trabaja en las Obras.
- 6.20 Prohibición de Trabajo Forzoso u Obligatorio** El Contratista no empleará trabajo forzoso que consista de cualquier trabajo o servicio, realizado de manera involuntaria, que se obtenga de una persona bajo amenaza de fuerza o sanción, e incluye cualquier tipo de trabajo forzoso u obligatorio, como trabajo servil, servidumbre laboral o contratos de trabajo similares.
- 6.21 Prohibición de Trabajo Infantil Perjudicial** El Contratista no empleará a menores de ningún modo que sea explotación económica, pueda ser peligroso o pueda interferir en la educación del niño, o sea perjudicial para su salud o su desarrollo físico, mental, espiritual, moral o social. Cuando las leyes laborales del País tengan normas para el empleo de menores, el Contratista deberá seguir dichas leyes aplicables al Contratista. Los menores de 18 años no podrán ser empleados en trabajos peligrosos.
- 6.22 Registro de Historia Laboral de los Trabajadores** El Contratista mantendrá un registro completo y preciso sobre el empleo de trabajadores en el Lugar de las Obras. El registro incluirá los nombres, edades, sexos, horas trabajadas y salarios de todos los trabajadores. El registro se resumirá una vez al mes y se enviará a el Ingeniero, poniéndose a disposición de los Auditores para su inspección durante horas regulares de trabajo. El registro se incluirá en los informes detallados que debe presentar el Contratista en virtud de la Subcláusula 6.10 [Registro del Personal y Equipos del Contratista].
- 6.23 Organizaciones de Trabajadores** En países donde la ley nacional reconozca el derecho de los trabajadores a establecer y adherirse sin interferencia a organizaciones de su elección, y el derecho de negociación colectiva, el Contratista cumplirá con la ley nacional. El Contratista no discriminará ni tomará represalias en contra del personal que participe, o trate de participar, en dichas organizaciones. En los casos en que la ley nacional restrinja las organizaciones de trabajadores, el Contratista se asegurará de que su personal tenga medios alternativos para expresar sus quejas y defender sus derechos en relación con las condiciones de trabajo y los términos de empleo, tales como comités o foros laborales para facilitar el diálogo entre los representantes de los trabajadores y el Contratante. En los casos en que la ley nacional no se pronuncie al respecto, el Contratista no discriminará ni tomará represalias en contra del personal que participe, o trate de participar, en organizaciones y foros constituidos para promover buenas condiciones de trabajo y términos favorables de empleo, en consonancia con el Contrato.
- 6.24 Discriminación e Igualdad de Oportunidades** El Contratista no deberá tomar decisiones basándose en características personas no relacionadas con requisitos inherentes al trabajo. El Contratista deberá basar la relación laboral en el principio de igualdad de oportunidad y trato justo, y no deberá discriminar en cuanto a

contratación, compensación (incluyendo salarios y beneficios), condiciones de trabajo y términos de referencia, acceso a entrenamiento, ascensos, terminación de empleo o retiro y disciplina. El Contratista deberá cumplir con la ley en los países en los que la discriminación es prohibida. Cuando la ley nacional no incluya provisiones en cuanto a la discriminación, el Contratista deberá cumplir con los requerimientos de ésta **Subcláusula**. No se considerarán como actos de discriminación las medidas especiales de protección o asistencia tomadas para remediar discriminación pasada o selección de un trabajo en particular basado en requerimientos inherentes del trabajo.

7. Equipos, Materiales y Mano de Obra

7.1 Modo de Ejecución

El Contratista se encargará de la fabricación de los Equipos, la producción y fabricación de los Materiales y toda otra tarea de ejecución de las Obras:

- (a) de la forma (si la hubiere) que se señale en el Contrato,
- (b) de manera profesional y cuidadosa, de conformidad con las mejores prácticas reconocidas, y
- (c) con dependencias debidamente equipadas y materiales no peligrosos, salvo especificación diferente en el Contrato.

7.2 Muestras

El Contratista presentará al Ingeniero, para su aprobación, las siguientes muestras de Materiales, e información pertinente, antes de usar los Materiales en o para las Obras:

- (a) muestras estándar de fábrica de Materiales y las muestras que se especifiquen en el Contrato, todas por cuenta y cargo del Contratista, y
- (b) muestras adicionales encargadas por el Ingeniero como Variación.

Cada muestra se etiquetará según su origen y uso previsto en las Obras.

7.3 Inspección

En toda oportunidad que se considere razonable, el Personal del Contratante:

- (a) tendrá pleno acceso a todas las partes del Lugar de las Obras y a todos los lugares de donde se están siendo extraídos Materiales naturales, y
- (b) durante la producción, fabricación y construcción (en el Lugar de las Obras y en otros lugares), tendrá derecho a examinar, inspeccionar, medir y poner a prueba los materiales y la calidad del trabajo de manufactura, así como a verificar el progreso de la fabricación de los Equipos y de la producción y fabricación de los Materiales.

El Contratista dará al personal del Contratante plena oportunidad de llevar a cabo dichas actividades, incluyendo el acceso, las facilidades, los

permisos y el equipo de seguridad. Ninguna de estas actividades eximirá al Contratista de ninguna obligación o responsabilidad.

El Contratista notificará al Ingeniero cuando se haya terminado cualquier trabajo y antes de cubrirlo, guardarlo o empaquetarlo para fines de almacenamiento o transporte. El Ingeniero llevará a cabo el examen, inspección, medición o prueba sin demoras injustificadas, o notificará rápidamente al Contratista que no es necesario hacerlo. Si el Contratista no hiciera la notificación, deberá, a solicitud del Ingeniero, y corriendo con los correspondientes gastos, descubrir los trabajos y posteriormente reponerlos a su estado anterior .

7.4 Pruebas

Esta Sub-cláusula se aplicará a todas las pruebas que se señalen en el Contrato, diferentes de las Pruebas Posteriores a la Terminación (si las hubiere).

Salvo que se especifique de otra manera en el Contrato, el Contratista proporcionará todos los aparatos, asistencia, documentos e información adicional, electricidad, equipos, combustible, bienes consumibles, instrumentos, mano de obra, materiales y personal con las debidas calificaciones y experiencia que sean necesarios para realizar eficientemente las pruebas especificadas. El Contratista acordará con el Ingeniero la hora y el lugar para realizar las pruebas especificadas de cualesquiera Instalaciones, Materiales y otras partes de las Obras.

El Ingeniero podrá, con arreglo a la Cláusula 13 [Variaciones y Ajustes], variar el sitio o los detalles de pruebas específicas, o instruir al Contratista que lleve a cabo pruebas adicionales. Si esas pruebas modificadas o adicionales reflejan que los Equipos, los Materiales o la mano de obra sometidos a prueba no se ajustan al Contrato, el costo de realización de dicha Variación correrá por cuenta del Contratista, sin perjuicio de las demás disposiciones del Contrato.

El Ingeniero notificará al Contratista con al menos 24 horas de anticipación sobre su intención de presenciar las pruebas. Si el Ingeniero no se presenta en el lugar y a la hora acordados, el Contratista podrá proceder a realizar las pruebas, salvo que el Ingeniero indique otra cosa, y para los efectos se considerará que las pruebas se han realizado en presencia del Ingeniero.

Si el Contratista sufre demoras y/o incurre en algún Costo por el cumplimiento de esas instrucciones o como resultado de una demora ocasionada por el Contratante, el Contratista notificará al Ingeniero y sujeto a la Subcláusula 20.1 [Reclamaciones del Contratista] tendrá derecho a:

- (a) una prórroga del plazo por el tiempo de la demora, si se ha retrasado o se retrasará la terminación de las Obras, en virtud de la Subcláusula 8.4 [Prórroga del Plazo de Terminación], y
- (b) el pago de dicho costo más utilidades, que se incluirá en el Precio del Contrato.

Tras recibir esa notificación, el Ingeniero procederá de conformidad con la Subcláusula 3.5 [Decisiones] a fin de llegar a un acuerdo o decidir al respecto.

El Contratista enviará sin demora al Ingeniero informes debidamente certificados sobre las pruebas. Cuando se hayan aprobado las pruebas especificadas, el Ingeniero refrendará el certificado de pruebas del Contratista o le emitirá un certificado para tal efecto. Si el Ingeniero no presencia las pruebas, se considerará que éste ha aceptado los valores registrados como precisos.

7.5 Rechazo

Si, como resultado de un examen, inspección, medición o prueba, cualquiera de los Equipos, Materiales o elementos de mano de obra se consideran defectuosos o de otra forma no ceñidos al Contrato, el Ingeniero podrá rechazarlos mediante notificación al Contratista con la justificación correspondiente. En ese caso, el Contratista subsanará rápidamente el defecto y se asegurará que el elemento rechazado se ajuste al Contrato.

Si el Ingeniero exige que se vuelvan a poner a prueba dichos Equipos, Materiales o elementos de mano de obra, las pruebas se repetirán bajo los mismos términos y condiciones. Si el rechazo y las pruebas adicionales obligan al Contratante a incurrir en costos adicionales, el Contratista, sujeto a la Subcláusula 2.5 [Reclamaciones del Contratante], reembolsará dichos costos al Contratante.

7.6 Medidas Correctivas

Sin perjuicio de cualesquiera pruebas o certificaciones previas, el Ingeniero podrá instruir al Contratista que:

- (a) retire del Lugar de las Obras y reemplace cualquier Equipo o Material que no se ajuste al Contrato,
- (b) retire y realice nuevamente cualquier trabajo que no se ajuste al Contrato, y
- (c) lleve a cabo cualquier trabajo que se requiera con urgencia para la seguridad de las Obras, bien sea a causa de un accidente, una situación imprevisible u otra causa.

El Contratista acatará las instrucciones bien sea en un plazo razonable, que corresponderá (si lo hubiere) al que se especifique en la orden, o de

manera inmediata si se señala el carácter urgente de conformidad con el inciso (c) anterior.

Si el Contratista no cumple las instrucciones, el Contratante tendrá derecho a contratar y remunerar a otras personas para que hagan el trabajo. Salvo en la medida en que el Contratista hubiera tenido derecho a remuneración por el trabajo, el Contratista, sujeto a la Subcláusula 2.5 [Reclamaciones del Contratante], pagará al Contratante todos los costos que se generen a raíz de esta deficiencia.

7.7 Propiedad de los Equipos y los Materiales

Salvo que se especifique de otra manera en el Contrato, y en la medida en que sea consistente con las Leyes del País, todos los Equipos y Materiales pasarán a ser propiedad del Contratante, libre de todo gravamen, en el que ocurra primero de los siguientes eventos:

- (a) cuando dichos Equipos y Materiales sean incorporados en las Obras;
- (b) cuando el Contratista sea pagado por el valor de los Equipos y Materiales en virtud de la Subcláusula 8.10 [Pago de Equipos y Materiales en Caso de Suspensión].

7.8 Regalías

Salvo disposición en contrario en las Especificaciones, el Contratista pagará todas las regalías, rentas y demás pagos devengados por concepto de:

- (a) Materiales naturales obtenidos fuera del Lugar de las Obras, y
- (b) la eliminación de materiales provenientes de demoliciones y excavaciones y otro material excedente (ya sea natural o artificial), excepto en la medida en que en el Contrato se contemplen zonas de eliminación de desechos en el Lugar de las Obras.

8. Inicio, Demoras y Suspensión

8.1 Inicio de las Obras

A menos que se indique otra cosa en las Condiciones especiales, la Fecha de Inicio será la fecha en que se hayan cumplido las condiciones previas que se mencionan a continuación y el Contratista haya recibido la notificación del Ingeniero en donde da constancia sobre el acuerdo de las Partes en que se han cumplido dichas condiciones y para que se inicien las obras:

- (a) firma del Contrato por ambas partes, y si es requerido, la aprobación del Contrato por parte de las autoridades correspondientes del país,
- (b) entrega al Contratista de evidencia razonable sobre los arreglos financieros previstos (de conformidad con la Subcláusula 2.4 [Arreglos Financieros del Contratista]),
- (c) salvo en los casos especificados en los Datos del Contrato, el efectivo acceso y posesión del Sitio de la Obra debe ser entregada al Contratista junto con los permisos, de acuerdo con el inciso (a) de la

Subcláusula 1.13 [Cumplimiento de Legislación], tal como se requiere para el Inicio de las Obras;

- (d) recibo del Adelanto de Pago por parte del Contratista de acuerdo con la Subcláusula 14.2 [Adelanto de Pago], siempre que la garantía bancaria haya sido entregada al Contratista; y
- (e) si la mencionada instrucción del Ingeniero no es recibida por el Contratista dentro de los 180 días contados desde la fecha de recibo de la Carta de Aceptación, el Contratista estará facultado para terminar el Contrato de conformidad con la Subcláusula 16.2 [Terminación por el Contratista].

El Contratista comenzará la ejecución de las Obras tan pronto como sea razonablemente posible después de la Fecha de Inicio, y procederá con las Obras con la diligencia debida y sin demoras.

8.2 Plazo de Terminación

El Contratista terminará todas las Obras, y cada Sección (si la hubiere), dentro del Plazo de Terminación de las Obras o la Sección (según sea el caso), incluidas:

- (a) la aprobación de las Pruebas a la Terminación, y
- (b) la terminación de todos los trabajos exigidos en el Contrato para considerar finalizadas las Obras o la Sección, a los efectos de la recepción de obra con arreglo a la Subcláusula 10.1 [Recepción de las Obras y Secciones].

8.3 Programa

El Contratista presentará al Ingeniero un programa cronológico detallado dentro de un plazo de 28 días contados a partir de la fecha en que reciba la notificación con arreglo a la Subcláusula 8.1 [Inicio de las Obras]. El Contratista presentará asimismo un programa revisado en los casos en que el programa previo no sea consistente con el progreso real alcanzado o con las obligaciones del Contratista. Cada uno de los programas incluirá:

- (a) el orden en que el Contratista tiene previsto llevar a cabo las Obras, incluido el calendario previsto de cada etapa de diseño (si procede), Documentos del Contratista, adquisiciones, fabricación del Equipo, entregas en el Lugar de las Obras, construcción, montajes y pruebas,
- (b) cada una de estas etapas de trabajo por cada Subcontratista designado (conforme se define en la Cláusula 5 [Subcontratistas Designados]),
- (c) la secuencia y el calendario de las inspecciones y pruebas que se especifiquen en el Contrato, y
- (d) un informe de apoyo que incluya:
 - (i) una descripción general de los métodos que prevé adoptar el Contratista y de las etapas principales en la ejecución de las Obras, y

- (ii) detalles que reflejen el cálculo estimativo razonable del Contratista en cuanto al número de cada clase de Personal del Contratista y de cada tipo de Equipos del Contratista que se requerirán en el Lugar de las Obras para cada etapa principal.

Salvo que el Ingeniero notifique al Contratista, dentro de un plazo de 21 días contados a partir de la fecha en que reciba un programa, sobre la medida en que dicho programa no se ajusta al Contrato, el Contratista procederá de conformidad con lo establecido en el programa, sujeto a sus demás obligaciones en virtud del Contrato. El Personal del Contratante tendrá derecho a planificar sus actividades en función del programa.

El Contratista notificará sin demoras al Ingeniero acerca de cualquier posible acontecimiento o circunstancia futura que pueda afectar el trabajo de manera adversa, aumentar el Precio del Contrato o demorar la ejecución de las Obras. El Ingeniero podrá exigir al Contratista que presente un cálculo estimativo del efecto previsto de los posibles acontecimientos o circunstancias futuras, o una propuesta con arreglo a la Subcláusula 13.3 [Procedimiento de Variación].

Si, en cualquier momento, el Ingeniero notifica al Contratista que un programa no cumple (en la medida señalada) con el Contrato o no coincide con el progreso real alcanzado ni con las intenciones manifestadas por el Contratista, éste presentará al Ingeniero un programa revisado de conformidad con esta Subcláusula.

8.4 Prórroga del Plazo de Terminación

De conformidad con la Subcláusula 20.1 [Reclamaciones del Contratista], el Contratista tendrá derecho a una prórroga del Plazo de Terminación en el caso y en la medida en que la terminación para los efectos de la Subcláusula 10.1 [Recepción de las Obras y Secciones] se haya demorado o vaya a demorarse por cualquiera de las siguientes razones:

- (a) una Variación (salvo que se llegue a un acuerdo para ajustar el Plazo de Terminación con arreglo a la Subcláusula 13.3 [Procedimiento de Variación]) o cualquier otro cambio sustancial en la cantidad de un rubro de trabajo incluido en el Contrato,
- (b) una causa de demora que dé derecho a una prórroga del plazo en virtud de una Subcláusula de estas Condiciones,
- (c) condiciones climáticas excepcionalmente adversas,
- (d) escasez imprevisible de personal o Bienes a raíz de epidemias o medidas gubernamentales, o
- (e) cualquier demora, impedimento o prevención que obedezca o se atribuya al Contratante, el Personal del Contratante u otros contratistas del Contratante.

**8.5 Demoras
Ocasionadas por
las Autoridades**

Si el Contratista considera que tiene derecho a una prórroga del Plazo de Terminación, notificará de ello al Ingeniero de conformidad con la Subcláusula 20.1 [Reclamaciones del Contratista]. Al decidir cada prórroga en virtud de la Subcláusula 20.1, el Ingeniero revisará las decisiones previas y podrá aumentar, más no reducir, el tiempo total de prórroga.

En los casos en que se apliquen las condiciones que se enumeran a continuación, a saber:

- (a) el Contratista se ha ceñido diligentemente a los procedimientos pertinentes establecidos por las autoridades públicas legalmente constituidas en el País,
- (b) dichas autoridades demoran o interrumpen el trabajo del Contratista, y
- (c) la demora o interrupción era Imprevisible,

dicha demora o interrupción se considerará causa de demora de conformidad con el inciso (b) de la Subcláusula 8.4 [Prórroga del Plazo de Terminación].

8.6 Avance

Si en cualquier momento:

- (a) el avance real es muy lento para concluir dentro del Plazo de Terminación, y/o
- (b) el avance se ha rezagado (o se rezagará) con respecto al programa actual objeto de la Subcláusula 8.3 [Programa],

por cualquier razón que no sean las que se enumeran en la Subcláusula 8.4 [Prórroga del Plazo de Terminación], entonces el Ingeniero podrá exigir al Contratista que presente, con arreglo a la Subcláusula 8.3 [Programa], un programa modificado y un informe complementario en el que se describan los métodos modificados que el Contratista tiene previsto adoptar para acelerar el progreso y terminar las Obras dentro del Plazo de Terminación.

Salvo que el Ingeniero notifique otra cosa, el Contratista adoptará esos métodos modificados, que podrán requerir aumentos en las horas de trabajo y en el número de miembros del Personal del Contratista y de Bienes, bajo el riesgo y expensas del Contratista. Si esos métodos modificados obligan al Contratante a incurrir en costos adicionales, el Contratista, sujeto a la notificación establecida en la Subcláusula 2.5 [Reclamaciones del Contratante], pagará dichos costos al Contratante, además de una indemnización por demora (si corresponde) en virtud de la Subcláusula 8.7 *infra*.

Los costos adicionales de los métodos revisados incluyendo medidas para acelerar el progreso, exigidas por el Ingeniero para reducir los atrasos resultantes de las razones enumeradas en la Subcláusula 8.4 [Prórroga del Plazo de Terminación] deberán ser pagadas por el Contratante sin generar, sin embargo, ningún beneficio de pago adicional al Contratista.

8.7 Indemnización por Demora

Si el Contratista no cumple con lo dispuesto en la Subcláusula 8.2 [Plazo de Terminación], el Contratista deberá indemnizar al Contratante por dicho incumplimiento, con arreglo a la Subcláusula 2.5 [Reclamaciones del Contratante]. La indemnización por demora corresponderá al monto que se señale en los Datos Contractuales, que se pagará por cada día que transcurra entre la fecha de vencimiento del Plazo de Terminación pertinente y la fecha que se señale en el Certificado de Recepción de Obra. Sin embargo, el importe total adeudado con arreglo a esta Subcláusula no superará el monto máximo estipulado en los Datos Contractuales para indemnización por demora (si lo hubiere).

Esta indemnización por demora será la única indemnización que deberá pagar el Contratista por dicho incumplimiento, salvo en el caso de terminación del Contrato en virtud de la Subcláusula 15.2 [Terminación por parte del Contratante], antes de la terminación de las Obras. Las indemnizaciones mencionadas no eximirán al Contratista de su obligación de terminar las Obras ni de otros deberes, obligaciones o responsabilidades que tenga en virtud del Contrato.

8.8 Suspensión de las Obras

El Ingeniero podrá en cualquier momento exigir al Contratista que suspenda total o parcialmente las Obras. Durante dicha suspensión, el Contratista protegerá, guardará y resguardará la Obra o la correspondiente parte de la misma contra deterioros, pérdidas o daños.

El Ingeniero también podrá notificar la causa de la suspensión. Siempre y cuando se notifique la causa y ésta sea responsabilidad del Contratista, no se aplicarán las siguientes Subcláusulas 8.9, 8.10 y 8.11.

8.9 Consecuencias de la Suspensión

Si el Contratista sufre una demora o incurre en algún Costo por cumplir las instrucciones del Ingeniero en virtud de la Subcláusula 8.8 [Suspensión de las Obras] o por reanudar los trabajos, notificará de ello al Ingeniero y, sujeto a la Subcláusula 20.1 [Reclamaciones del Contratista], tendrá derecho a:

- (a) una prórroga del plazo por el tiempo de la demora, si se ha retrasado o se retrasará la Terminación de las Obras, en virtud de la Subcláusula 8.4 [Prórroga del Plazo de Terminación], y
- (b) el pago de cualquier Costo de esa índole, que se incluirá en el Precio del Contrato.

Tras recibir esa notificación, el Ingeniero procederá de conformidad con la Subcláusula 3.5 [Decisiones] a fin de llegar a un acuerdo o una decisión al respecto.

El Contratista no tendrá derecho a una prórroga del plazo, ni al pago del Costo, en que incurra para corregir las consecuencias derivadas de diseños, mano de obra o materiales defectuosos atribuibles al Contratista o al incumplimiento del Contratista en cuanto a proteger, guardar o resguardar las Obras de conformidad con la Subcláusula 8.8 [Suspensión de las Obras].

8.10 Pago de los Equipos y Materiales en Caso de Suspensión

El Contratista tendrá derecho a recibir un pago por el valor (a la fecha de la suspensión) de los Equipos y los Materiales que no se hayan entregado en el Lugar de las Obras, si:

- (a) se ha suspendido el trabajo en los Equipos o la entrega de los Equipos y los Materiales por más de 28 días, y
- (b) el Contratista ha marcado los Equipos y los Materiales como propiedad del Contratante de conformidad con las instrucciones del Ingeniero.

8.11 Suspensión Prolongada

Si la suspensión prevista en la Subcláusula 8.8 [Suspensión de las Obras] continúa por más de 84 días, el Contratista podrá pedir permiso al Ingeniero para proceder con los trabajos. Si el Ingeniero no concede dicho permiso dentro de un plazo de 28 días a partir de la solicitud, el Contratista, mediante notificación al Ingeniero, podrá considerar la suspensión como una omisión de la parte afectada de las Obras en virtud de la Cláusula 13 [Variaciones y Ajustes]. Si la suspensión afecta la totalidad de las Obras, el Contratista podrá hacer una notificación de terminación con arreglo a la Subcláusula 16.2 [Terminación por parte del Contratista].

8.12 Reanudación de las Obras

Después de que se conceda el permiso o instrucción para proceder con los trabajos, el Contratista y el Ingeniero examinarán conjuntamente las Obras, los Equipos y los Materiales afectados por la suspensión. El Contratista subsanará cualquier deterioro, defecto o pérdida ocasionado en las Obras, los Equipos o los Materiales durante la suspensión luego de recibir del Ingeniero la respectiva orden según la Cláusula 13 [Variaciones y Ajustes].

9. Pruebas a la Terminación

9.1 Obligaciones del Contratista

El Contratista llevará a cabo las Pruebas a la Terminación de acuerdo con lo dispuesto en esta Cláusula y en la Subcláusula 7.4 [Pruebas], tras suministrar los documentos de conformidad con el inciso (d) de la Subcláusula 4.1 [Obligaciones Generales del Contratista].

El Contratista notificará al Ingeniero con al menos 21 días de anticipación sobre la fecha a partir de la cual el Contratista podrá realizar cada una de las Pruebas a la Terminación. Salvo que se convenga en otra cosa, las Pruebas a la Terminación se llevarán a cabo dentro de los 14 días posteriores a dicha fecha, o en el o los días que indique el Ingeniero.

Al considerar los resultados de las Pruebas a la Terminación, el Ingeniero hará lugar a un margen para tener en cuenta el efecto que pueda tener en el desempeño y otras características de las Obras cualquier uso de las mismas por parte del Contratante. Tan pronto como las Obras o una Sección de las mismas hayan aprobado cualesquiera Pruebas a la Terminación, el Contratista presentará al Ingeniero un informe certificado de los resultados de dichas pruebas.

9.2 Demora en las Pruebas

Si el Contratante demora indebidamente las Pruebas a la Terminación, se aplicarán la Subcláusula 7.4 [Pruebas] (inciso quinto) y/o la Subcláusula 10.3 [Interferencia con las Pruebas a la Terminación].

Si el Contratista demora indebidamente las Pruebas a la Terminación, el Ingeniero podrá exigirle, mediante notificación, que lleve a cabo las pruebas dentro de 21 días después de recibida dicha notificación. El Contratista realizará las pruebas en el día o los días que determine dentro de ese plazo y notificará de ello al Ingeniero.

Si el Contratista no lleva a cabo las Pruebas a la Terminación dentro del plazo de 21 días, el Personal del Contratante podrá proceder con las pruebas, a riesgo y expensas del Contratista. En ese caso se considerará que las Pruebas a la Terminación se han realizado en presencia del Contratista, y los respectivos resultados se aceptarán como precisos.

9.3 Repetición de las Pruebas

Si las Obras, o una Sección, no pasan las Pruebas a la Terminación, se aplicará la Subcláusula 7.5 [Rechazo], y el Ingeniero o el Contratista podrán exigir que se repitan las pruebas fallidas y las Pruebas a la Terminación sobre cualquier trabajo conexo bajo los mismos términos y condiciones.

9.4 Fracaso de las Pruebas a la Terminación

Si las Obras, o una Sección, no aprueban las Pruebas a la Terminación que se hayan repetido en virtud de la Subcláusula 9.3 [Repetición de las Pruebas], el Ingeniero tendrá derecho a:

- (a) ordenar nuevas Pruebas a la Terminación con arreglo a la Subcláusula 9.3;
- (b) si el fracaso no permite al Contratante obtener sustancialmente el beneficio total de las Obras o de la correspondiente Sección, rechazar

las Obras o la Sección (conforme proceda), en cuyo caso el Contratante tendrá los mismos recursos que se contemplan en el inciso (c) de la Subcláusula 11.4 [Incumplimiento en Cuanto a la Reparación de los Defectos]; o

- (c) emitir un Certificado de Recepción de Obra, si el Contratante así lo solicita.

En caso del inciso (c) anterior, el Contratista procederá de conformidad con todas las demás obligaciones contraídas en virtud del Contrato, y el Precio del Contrato se reducirá en la proporción que sea adecuada para cubrir el valor reducido para el Contratante como consecuencia de esta falla. A menos que en el Contrato se señale la reducción pertinente por la falla (o se defina su método de cálculo), el Contratante podrá exigir que la reducción sea: (i) convenida entre ambas Partes (solamente para subsanar en forma integral dicha falla) y que se pague antes de que se emita el correspondiente Certificado de Recepción de Obra, o (ii) decidida y pagada con arreglo a las Subcláusulas 2.5 [Reclamaciones del Contratante] y 3.5 [Decisiones].

10. Recepción de las Obras por parte del Contratante

10.1 Recepción de las Obras y Secciones

Salvo en los casos que se contemplan en la Subcláusula 9.4 [Fracaso de las Pruebas a la Terminación], el Contratante recibirá las Obras (i) cuando se hayan terminado de conformidad con el Contrato, incluidos los asuntos que se señalan en la Subcláusula 8.2 [Plazo de Terminación], a excepción de los casos permitidos que figuran en el inciso (a) *infra*; y (ii) cuando se haya emitido un Certificado de Recepción de Obra, o se lo considere emitido de conformidad con esta Subcláusula.

El Contratista podrá solicitar un Certificado de Recepción de Obra mediante notificación al Ingeniero como máximo 14 días antes de que a juicio del Contratista las Obras sean terminadas y listas para la recepción. Si las Obras están divididas en Secciones, el Contratista podrá igualmente solicitar un Certificado de Recepción de Obra por cada Sección.

Dentro un plazo de 28 días contados a partir de la fecha en que reciba la solicitud del Contratista, el Ingeniero deberá:

- (a) emitir al Contratista el Certificado de Recepción de Obra, en el que se indicará la fecha de terminación de las Obras o la Sección de conformidad con el Contrato, a excepción de cualesquiera defectos y trabajos menores pendientes que no afecten sustancialmente el uso de las Obras o la Sección para el fin previsto (bien sea hasta que, o durante, se terminen dichos trabajos y se reparen dichos defectos); o
- (b) rechazar la solicitud, aduciendo las razones y señalando los trabajos que debe hacer el Contratista para que se pueda emitir el Certificado

de Recepción de Obra. El Contratista procederá a terminar estos trabajos antes de emitir otra notificación con arreglo a esta Subcláusula.

Si el Ingeniero no emite el Certificado de Recepción de Obra o no rechaza la solicitud del Contratista dentro del plazo de 28 días, y si las Obras o la Sección (conforme proceda) se ajustan sustancialmente al Contrato, el Certificado de Recepción de Obra se considerará emitido el último día de ese plazo.

10.2 Recepción de partes de las Obras

El Ingeniero podrá, a la sola discreción del Contratante, emitir un Certificado de Recepción de Obra para cualquier parte de las Obras Permanentes.

El Contratante no podrá usar ninguna parte de las Obras (excepto como medida temporal definida en el Contrato o acordada por ambas Partes) salvo y hasta que el Ingeniero haya emitido un Certificado de Recepción de Obra para esa parte. Sin embargo, si el Contratante usa alguna parte de las Obras antes de que se emita el Certificado de Recepción de Obra:

- (a) la parte que se use se considerará recibida a partir de la fecha de su uso,
- (b) el Contratista dejará de ser responsable del cuidado de dicha parte a partir de esa fecha, en la que dicha responsabilidad se traspasará al Contratante, y
- (c) el Ingeniero emitirá un Certificado de Recepción de Obra correspondiente a esa parte, si así lo solicita el Contratista

Después de que el Ingeniero emita un Certificado de Recepción de Obra para una parte de las Obras, se dará al Contratista la más pronta oportunidad para tomar las medidas necesarias a fin de llevar a cabo las Pruebas a la Terminación que queden pendientes. El Contratista realizará dichas pruebas tan pronto como sea posible antes de la fecha de vencimiento del Plazo para la Notificación de Defectos correspondiente.

Si el Contratista incurre en algún Costo como resultado de la recepción y/o el uso de una parte de las Obras por parte del Contratante, aparte de los usos que se especifiquen en el Contrato o que acuerde el Contratista, éste (i) notificará al Ingeniero; y (ii) con sujeción a la Subcláusula 20.1 [Reclamaciones del Contratista] tendrá derecho al pago de dicho Costo más utilidades, monto que se incluirá en el Precio del Contrato. Tras recibir esta notificación, el Ingeniero procederá de conformidad con la Subcláusula 3.5 [Decisiones] a fin de acordar o establecer el costo y las utilidades.

Si se emite un Certificado de Recepción de Obra para una parte de las Obras (que no sea una Sección), se deberá reducir la indemnización por demora correspondiente a la terminación del resto de las Obras. Asimismo

se deberá reducir la indemnización por demora correspondiente al resto de la Sección (si procede) en la que se incluya esta parte. Para cualquier período de demora que transcurra después de la fecha señalada en el Certificado de Recepción de Obra, la reducción proporcional de estas indemnizaciones por demora se calculará como la proporción entre el valor certificado de la parte y el valor total de las Obras o la Sección (conforme proceda). El Ingeniero procederá de conformidad con la Subcláusula 3.5 [Decisiones] a fin de acordar o establecer esas proporciones. Las disposiciones contenidas en este inciso se aplicarán únicamente a la tarifa diaria de indemnizaciones por demora con arreglo a la Subcláusula 8.7 [Indemnización por Demora] y no afectarán el monto máximo de dichas indemnizaciones.

10.3 Interferencia con las Pruebas a la Terminación

Si el Contratista se ve impedido de realizar, por más de 14 días, las Pruebas a la Terminación por causa del Contratante, se considerará que el Contratante ha recibido las Obras o la Sección (según proceda) en la fecha en que de otra forma se habrían concluido las Pruebas a la Terminación.

En ese caso, el Ingeniero emitirá el Certificado de Recepción de Obra correspondiente, y el Contratista realizará las Pruebas a la Terminación tan pronto como sea posible, antes de la fecha de vencimiento del Plazo para la Notificación de Defectos. El Ingeniero exigirá la realización de las Pruebas a la Terminación, notificando para ello con una antelación de 14 días y de conformidad con las disposiciones pertinentes del Contrato.

Si el Contratista sufre una demora y/o incurre en algún Costo como resultado de la demora en la realización de las Pruebas a la Terminación, notificará de ello al Ingeniero y, sujeto a la Subcláusula 20.1 [Reclamaciones del Contratista], tendrá derecho a lo siguiente:

- (a) una prórroga del plazo por el tiempo de la demora, si se ha retrasado o se retrasará la terminación de las Obras, de conformidad con la Subcláusula 8.4 [Prórroga del Plazo de Terminación], y
- (b) un pago por dicho Costo más utilidades, monto que se incluirá en el Precio del Contrato.

Tras recibir la notificación, el Ingeniero procederá de conformidad con la Subcláusula 3.5 [Decisiones] a fin de llegar a un acuerdo o una decisión al respecto.

10.4 Superficies que Requieren Reacondicionamiento

Salvo indicación en contrario en el Certificado de Recepción de Obra, un certificado correspondiente a una Sección o parte de las Obras no será considerado que certifica la terminación de algún suelo u otras superficies que requieran reacondicionamiento.

11. Responsabilidad por Defectos

11.1 Terminación de Trabajos Pendientes y Reparación de Defectos

A fin de que las Obras y los Documentos del Contratista, así como cada una de las Secciones, puedan estar en las condiciones exigidas en el Contrato (a excepción del uso y desgaste justo), a la fecha de vencimiento del Plazo para la Notificación de Defectos pertinente o tan pronto como sea posible después de esa fecha, el Contratista deberá:

- (a) terminar los trabajos que queden pendientes en la fecha señalada en el Certificado de Recepción de Obra, dentro del plazo razonable que indique el Ingeniero, y
- (b) realizar todos los trabajos exigidos para reparar los defectos o daños, conforme notifique el Contratante (o en su nombre) el, o antes del, día de vencimiento del plazo para la Notificación de Defectos correspondiente a las Obras o a la Sección (según proceda).

Si se detecta algún defecto u ocurre algún daño, el Contratante (o alguien en su nombre) notificará debidamente al Contratista.

11.2 Costo de Reparación de los Defectos

Los trabajos que se mencionan en el inciso (b) de la Subcláusula 11.1 [Terminación de Trabajos Pendientes y Reparación de Defectos] se llevarán a cabo a riesgo y expensas del Contratista, si, y en la medida en que, dichos trabajos se atribuyan a:

- (a) cualquier diseño que sea responsabilidad del Contratista,
- (b) Equipos, Materiales o mano de obra que no se ciñan al Contrato, o
- (c) incumplimiento de cualquier otra obligación por parte del Contratista.

Si, y en la medida en que, dichos trabajos se atribuyan a cualquier otra causa, el Contratante (o alguien en su nombre) notificará sin demora al Contratista y se aplicará la Subcláusula 13.3 [Procedimiento de Variación].

11.3 Prórroga del Plazo para la Notificación de Defectos

Con sujeción a la Subcláusula 2.5 [Reclamaciones del Contratante], el Contratante tendrá derecho a una prórroga del Plazo para la Notificación de Defectos correspondiente a las Obras o a una Sección si, y en la medida en que, las Obras, la Sección o un elemento importante de los Equipos (según corresponda y después de la recepción) no puedan utilizarse para los fines que fueron concebidos debido a algún daño o defecto atribuible al Contratista. Sin embargo, el Plazo para la

Notificación de Defectos no podrá prorrogarse por más de dos años.

Si se suspendiera la entrega o el montaje de los Equipos y Materiales de conformidad con las Subcláusulas 8.8 [Suspensión de los Trabajos] o 16.1 [Derecho del Contratista de Suspender los Trabajos], las obligaciones del Contratista en virtud de esta cláusula no se aplicarán a ninguno de los daños o defectos que ocurran más de dos años después del momento en el que, de lo contrario, habría vencido el respectivo Plazo para la Notificación de Defectos de las Instalaciones y Materiales.

11.4 Incumplimiento en Cuanto a la Reparación de Defectos

Si el Contratista no subsana cualesquiera daños o defectos en un plazo razonable, el Contratante (o alguien en su nombre) podrá fijar una fecha límite para ello. Dicha fecha deberá ser notificada al Contratista con una antelación razonable.

Si el Contratista no repara el daño o defecto para la fecha que se señala en la notificación, y los trabajos de reparación debieron realizarse por cuenta del Contratista de conformidad con la Subcláusula 11.2 [Costo de Reparación de los Defectos], el Contratante podrá (a su opción):

- (a) realizar los trabajos por sí mismo o encargárselos a un tercero, de manera razonable y cargando los gastos al Contratista, pero este último no tendrá responsabilidad alguna en cuanto a dichos trabajos, y, sujeto a la Subcláusula 2.5 [Reclamaciones del Contratante], el Contratista pagará al Contratante los costos en que haya incurrido razonablemente para reparar el defecto o daño;
- (b) exigir al Ingeniero acordar o establecer una reducción razonable del Precio del Contrato de conformidad con la Subcláusula 3.5 [Decisiones]; o
- (c) si el daño o defecto priva sustancialmente al Contratante de la totalidad del beneficio de las Obras o de una parte importante de ellas, terminar el Contrato en su totalidad o la Sección correspondiente a la parte importante que no pueda usarse para el fin previsto. Sin perjuicio de cualesquiera otros derechos, en virtud del Contrato o de otra forma, el Contratante tendrá derecho a recuperar todos los montos pagados por las Obras o dicha parte (según corresponda), más los costos financieros y el costo de desmontarlas, despejar el Lugar de las Obras y devolver los Equipos y Materiales al Contratista.

11.5 Retiro de Trabajos Defectuosos

Si el defecto o daño no pueden repararse rápidamente en el Lugar de las Obras y el Contratante así lo aprueba, el Contratista podrá retirar del Lugar de las Obras los elementos defectuosos o dañados de los Equipos con el fin de repararlos. El consentimiento del Contratante puede obligar al Contratista a aumentar el monto de la Garantía de Cumplimiento en una suma igual al costo total de reposición de esos elementos o a proporcionar otra garantía adecuada.

11.6 Pruebas Adicionales

Si los trabajos de reparación de cualquier daño o defecto afectan el funcionamiento de las Obras, el Ingeniero podrá exigir que se repita cualquiera de las pruebas contempladas en el Contrato. Para ello, deberá hacerse una notificación en un plazo de 28 días contados a partir de la fecha de reparación del daño o defecto.

Estas pruebas se llevarán a cabo bajo las mismas condiciones que las anteriores, excepto que dichas pruebas se llevarán a cabo a riesgo y expensas de la Parte responsable, con arreglo a la Subcláusula 11.2 [Costo de Reparación de los Defectos], para el costo del trabajo de reparación.

11.7 Derecho de Acceso

Hasta tanto se emita el Certificado de Cumplimiento, el Contratista tendrá derecho de acceso a las Obras, según sea razonablemente necesario para cumplir con lo dispuesto en esta Cláusula, salvo en la medida en que sea inconsistente con restricciones razonables de seguridad del Contratante.

11.8 Búsqueda por parte del Contratista

El Contratista buscará, a solicitud del Ingeniero, la causa de cualquier defecto, bajo la dirección de éste. A no ser que los costos de reparación corran por cuenta del Contratista con arreglo a la Subcláusula 11.2 [Costo de Reparación de los Defectos], el Costo de la búsqueda más utilidades serán acordados o determinados por el Ingeniero de conformidad con la Subcláusula 3.5 [Decisiones] y se incluirán en el Precio del Contrato.

11.9 Certificado de Cumplimiento

Se considerará que el Contratista ha cumplido todas sus obligaciones cuando el Ingeniero emita el Certificado de Cumplimiento, en el que se indicará la fecha en que el Contratista cumplió sus obligaciones en virtud del Contrato.

El Ingeniero emitirá el Certificado de Cumplimiento dentro de 28 días después de la última fecha de vencimiento de los Plazos para la Notificación de Defectos, o tan pronto cuando, después de dicha fecha, el Contratista haya suministrado todos los Documentos del Contratista y haya terminado y puesto a prueba todas las Obras, incluida la reparación de cualesquiera defectos. Se emitirá una copia del Certificado de Cumplimiento al Contratante.

Se considerará que únicamente el Certificado de Cumplimiento constituye la aceptación de las Obras.

11.10 Obligaciones no Cumplidas

Después de emitido el Certificado de Cumplimiento, cada una de las Partes seguirá responsable del cumplimiento de cualquier obligación que quede pendiente en ese momento. A los efectos de la determinación de la naturaleza y la medida de las obligaciones incumplidas, se considerará que el Contrato sigue vigente.

11.11 Despeje del Lugar de las Obras

Tras recibir el Certificado de Cumplimiento, el Contratista removerá del Lugar de las Obras cualquier Equipo del Contratista remanente, así como los materiales excedentes, escombros, desechos y Obras Temporales .

Si todos estos elementos siguen en el Lugar de las Obras 28 días después de que el Contratista haya recibido el Certificado de Cumplimiento, el Contratante podrá venderlos o deshacerse de los mismos. El Contratante tendrá derecho a recibir un pago por concepto de los costos incurridos en relación con, o atribuibles a, dicha venta o eliminación y con el reacondicionamiento del Lugar de las Obras.

Se pagará al Contratista cualquier saldo remanente del monto de la venta. Si dicho monto es inferior a los costos del

Contratante, el Contratista reembolsará al Contratante la diferencia.

12. Medición y Evaluación

12.1 Trabajos que se medirán

Las Obras se medirán y evaluarán para su pago, de conformidad con lo dispuesto en esta Cláusula. El Contratista deberá mostrar en cada certificado según las Subcláusulas 14.3 [Solicitud de Certificados de Pago Provisionales], 14.10 [Declaración de Terminación], y 14.11 [Solicitud de Certificado de Pago Final] las cantidades y otros detalles relacionando los montos que considere que le corresponden según el Contrato.

Cuando el Ingeniero requiera que sea medida cualquier parte de las Obras, se notificará de ello con antelación razonable al Representante del Contratista, quien deberá:

- (a) rápidamente atender al Ingeniero o enviar a otro representante calificado para que asista al Ingeniero a hacer la medición, y
- (b) suministrar cualquier detalle que solicite el Ingeniero.

Si el Contratista no asiste al Ingeniero o no envía a un representante, la medición que haga el Ingeniero (o que se haga en su nombre) se aceptará y dará por exacta.

Salvo estipulación diferente en el Contrato, cuando se deban medir cualquiera de las Obras Permanentes a partir de registros, éstos serán preparados por el Ingeniero. Cuando y como le sea solicitado, el Contratista acudirá a revisar y acordar los registros con el Ingeniero, para posteriormente firmarlos una vez acordados. Si el Contratista no se presenta, los registros serán aceptados como exactos.

Si el Contratista examina los registros y no está de acuerdo con ellos, o no los firma según lo acordado, notificará al Ingeniero sobre los aspectos que considere inexactos. Tras recibir esa notificación, el Ingeniero revisará los registros y los confirmará o modificará, y certificará el pago de las partes que no se encuentran en discusión. Si el Contratista no notifica al respecto al Ingeniero dentro de un plazo de 14 días contados a partir de la solicitud de examinar los registros, éstos serán aceptados, como exactos.

12.2 Método de Medición

Salvo indicación en sentido diferente en el Contrato y sin perjuicio de las prácticas locales:

(a) las mediciones se harán en función de la cantidad real neta de cada elemento de las Obras Permanentes, y

(b) el método de medición se ceñirá a la Lista de Cantidades u otros Formularios pertinentes.

12.3 Evaluación

Salvo disposición en otro sentido en el Contrato, el Ingeniero procederá de conformidad con la Subcláusula 3.5 [Decisiones] a fin de acordar o determinar el Precio del Contrato mediante la evaluación de cada rubro de trabajo, aplicando para ello la medición acordada o determinada de acuerdo con las Subcláusulas 12.1 y 12.2 *supra* y la tarifa pertinente o el precio para el rubro.

Para cada rubro de trabajo, la tarifa apropiada o el precio serán las que se especifiquen en el Contrato para el rubro en cuestión o, en su defecto, las que se especifiquen para trabajos similares.

Cualquier rubro de trabajo que se incluya en la Lista de Cantidades sin precio ni tarifa especificados se considerará incluido en las demás tarifas o precios de la Lista de Cantidades y no será pagado por separado.

Sin embargo, será apropiado especificar una nueva tarifa o precio para un rubro de trabajo si:

(a)

- (i) la cantidad medida del rubro cambia en más del 25% respecto de la cantidad de este rubro que figura en la Lista de Cantidades u otro Formulario,
- (ii) este cambio en cantidad multiplicado por la tarifa especificada para ese rubro excede 0,25% del Monto Contractual Aceptado,
- (iii) este cambio en cantidad modifica directamente el Costo por cantidad unitaria de este rubro en más del 1%, y
- (iv) este rubro no se especifica en el Contrato como un “rubro de tarifa fija”; ó

(b)

- (i) el trabajo fue ordenado con arreglo a la Cláusula 13 [Variaciones y Ajustes],
- (ii) en el Contrato no se especifica tarifa ni precio para ese rubro, y
- (iii) ningún precio o tarifa especificado es adecuado porque el rubro de trabajo no es de características similares, o no se ejecuta bajo condiciones similares a las de otros rubros señalados en el Contrato.

Todas las tarifas o precios nuevos se derivarán de cualquier tarifa o precio pertinente del Contrato, haciendo los ajustes razonables para tomar en cuenta los aspectos que figuran en los incisos (a) o (b), según proceda. De no haber tarifas ni precios relevantes para derivar unos nuevos, éstos se derivarán en función del Costo razonable de ejecutar los trabajos, más utilidades, tomando en cuenta cualquier otro aspecto pertinente.

Hasta tanto se acuerde o se determine la tarifa o el precio adecuado, el Ingeniero establecerá una tarifa o precio provisional para los fines de los Certificados de Pago Provisionales, tan pronto como se inicien los trabajos pertinentes.

12.4 Omisiones

Siempre que la omisión de cualquier trabajo forme parte de una Variación (o constituya una Variación total), cuyo valor no se haya acordado, si:

- (a) el Contratista incurrirá (o ha incurrido) en costos que, de no haberse omitido el trabajo, se habrían considerado como incluidos en el Monto Contractual Aceptado;
- (b) la omisión del trabajo ocasionará (o ha ocasionado) que la suma no se incluya en el Precio del Contrato; y
- (c) este costo no se considera incluido en la evaluación de cualquier trabajo que se haya remplazado;

entonces el Contratista notificará debidamente al Ingeniero, con información de apoyo. Una vez que reciba esa notificación, el Ingeniero procederá de conformidad con la Subcláusula 3.5 [Decisiones] a fin de acordar o establecer este costo, monto que se incluirá en el Precio del Contrato.

13. Variaciones y Ajustes**13.1 Derecho a Variar**

El Ingeniero podrá iniciar Variaciones en cualquier momento antes de que se emita el Certificado de Recepción de Obra para las Obras, bien sea mediante una orden o una solicitud dirigida al Contratista para que presente una propuesta.

El Contratista ejecutará cada una de las Variaciones, con carácter obligatorio, a no ser que envíe sin demora al Ingeniero una notificación en la que indique (con documentos de apoyo) que: (i) no puede obtener inmediatamente los Bienes requeridos para la Variación, o (ii) dicha Variación ocasiona un cambio sustancial en la secuencia o progreso de las Obras. Una vez recibida esa notificación, el Ingeniero anulará, confirmará o variará la orden.

Las Variaciones pueden incluir:

- (a) cambios a las cantidades de cualquier rubro de trabajo incluido en el Contrato (no obstante, dichos cambios no necesariamente constituyen una Variación),
- (b) cambios a la calidad y otras características de cualquier rubro de trabajo,
- (c) cambios a los niveles, posiciones y/o dimensiones de cualquier parte de las Obras,

- (d) omisiones de cualquier trabajo a no ser que deba ser realizado por otros,
- (e) cualesquiera trabajos, Equipos, Materiales o servicios adicionales necesarios para las Obras Permanentes, incluidas cualesquiera Pruebas a la Terminación, perforaciones y otras pruebas y actividades de exploración asociadas, o
- (f) cambios a la secuencia o al calendario de ejecución de las Obras.

El Contratista no alterará ni modificará las Obras Permanentes, a menos y hasta cuando el Ingeniero ordene o apruebe una Variación.

13.2 Ingeniería de Valor

El Contratista podrá, en cualquier momento, presentar al Ingeniero una propuesta escrita que (a su juicio), si se adopta, (i) acelerará la terminación de las Obras, (ii) reducirá el costo que supone para el Contratante la ejecución, el mantenimiento y el funcionamiento de las Obras, (iii) mejorará la eficiencia o el valor que representan para el Contratante las Obras terminadas, o (iv) de otra forma será de beneficio para el Contratante.

La propuesta se elaborará corriendo por cuenta del Contratista los costos correspondientes, e incluirá los rubros que se enumeran en la Subcláusula 13.3 [Procedimiento de Variación].

Si el Ingeniero aprueba una propuesta que incluye un cambio en el diseño de parte de las Obras Permanentes, entonces salvo que ambas Partes acuerden algo diferente:

- (a) el Contratista diseñará esta parte,
- (b) se aplicarán los incisos (a) a (d) de la Subcláusula 4.1 [Obligaciones Generales del Contratista], y
- (c) si este cambio genera una reducción en el valor contractual de esa parte, el Ingeniero procederá de conformidad con la Subcláusula 3.5 [Decisiones] a fin de acordar o establecer un pago, que se incluirá en el Precio del Contrato. Este pago será la mitad (50%) de la diferencia entre los siguientes montos:
 - (i) la reducción en el valor contractual, que se derive del cambio, excluidos los ajustes en virtud de las Subcláusulas 13.7 [Ajustes por Cambios en la

Legislación] y 13.8 [Ajustes por Cambios en el Costo], y

- (ii) la reducción (si la hubiere) en el valor que representan para el Contratante los trabajos modificados, tomando en cuenta cualquier reducción de la calidad, la duración prevista o las eficiencias operativas.

No obstante, si el monto (i) es inferior al monto (ii), no se incluirá ningún pago.

13.3 Procedimiento de Variación

Si el Ingeniero solicita una propuesta, antes de ordenar una Variación, el Contratista responderá por escrito tan pronto como sea posible, señalando las razones por las que no puede cumplir (si ese es el caso), o bien presentando:

- (a) una descripción de los trabajos propuestos a realizarse y un programa de ejecución al respecto,
- (b) la propuesta del Contratista para realizar cualquier modificación necesaria al programa de conformidad con la Subcláusula 8.3 [Programa] y al Plazo de Terminación, y
- (c) la propuesta del Contratista para evaluar la Variación.

Tras recibir dicha propuesta (en virtud de la Subcláusula 13.2 [Ingeniería de Valor] o de otra forma), el Ingeniero responderá, tan pronto como sea posible, dando aprobación, desaprobando la propuesta o dando comentarios. El Contratista no demorará ningún trabajo mientras espera una respuesta.

Las instrucciones para ejecutar una Variación, junto con cualesquiera de los requisitos para el registro del Costo, serán impartidas por el Ingeniero al Contratista, quien deberá acusar recibo.

Cada Variación se evaluará de conformidad con la Cláusula 12 [Medición y Evaluación], salvo que el Ingeniero solicite o apruebe otra cosa de conformidad con esta Cláusula.

13.4 Pago en Monedas Aplicables

Si el Contrato contempla el pago del Precio del Contrato en más de una moneda, entonces en el momento en que se acuerde, apruebe o determine un ajuste, de conformidad con lo que se señala *supra*, se especificará el monto pagadero en cada una de las monedas aplicables. Para tales efectos, se hará referencia tanto a las proporciones reales o previstas de las monedas en el Costo del trabajo modificado, como a las proporciones de las diferentes monedas estipuladas para el pago del Precio del Contrato.

13.5 Montos Provisionales

Cada Monto Provisional se usará, total o parcialmente, solamente de conformidad con las instrucciones del Ingeniero, y el Precio del Contrato se ajustará en forma acorde. La suma total pagada al Contratista incluirá únicamente los montos correspondientes a trabajos, insumos o servicios a que se refiera el Monto Provisional que indique el Ingeniero. Para cada Monto Provisional, el Ingeniero podrá dar indicaciones en cuanto a:

- (a) trabajos (incluido el suministro de Equipos, Materiales o servicios) que deba realizar el Contratista y que hayan de evaluarse con arreglo a la Subcláusula 13.3 [Procedimiento de Variación]; o
- (b) Equipos, Materiales o servicios que el Contratista haya de adquirir de un Subcontratista designado (según se define en la Cláusula 5 [Subcontratistas Designados]) o de otra forma; y respecto de los cuales habrá de incluirse lo siguiente en el Precio del Contrato:
 - (i) los montos reales pagados (o pagaderos) por el Contratista, y
 - (ii) un monto por costos fijos y utilidades, calculado como un porcentaje de esos montos reales aplicando la tasa porcentual pertinente (si procede) que se indique en el Formulario correspondiente. De no existir esa tasa, se aplicará la que figure en los Datos del Contrato.

A solicitud del Ingeniero, el Contratista presentará cotizaciones, facturas, comprobantes y cuentas o recibos para fines de verificación.

13.6 Trabajos por día

Para trabajos menores o de carácter incidental, el Ingeniero podrá ordenar que se ejecute una Variación como Trabajos por Día. El trabajo se evaluará de conformidad con el Listado de Trabajos por Día que se incluye en el Contrato y se ceñirá al procedimiento que se indica a continuación. De no incluirse en el Contrato ningún Listado de Trabajos por Día, esta Subcláusula no se aplicará.

Antes de ordenar Bienes para los trabajos, el Contratista presentará cotizaciones al Ingeniero. Al solicitar un pago, el Contratista presentará facturas, comprobantes y cuentas o recibos de los Bienes.

A excepción de los rubros para los que en el Listado de Trabajos por Día especifique que no corresponde pago, el Contratista entregará diariamente al Ingeniero declaraciones precisas en

duplicado, que incluirán los siguientes detalles sobre los recursos utilizados en la ejecución de los trabajos del día anterior, a saber:

- (a) nombres, ocupaciones y horas de trabajo del Personal del Contratista,
- (b) identificación, tipo y tiempo de uso de Equipos del Contratista y de Obras Temporales, y
- (c) cantidades y tipos de Equipos y Materiales utilizados.

El Ingeniero firmará y devolverá al Contratista una copia de cada declaración que sea correcta o sea convenida. Posteriormente, el Contratista presentará al Ingeniero declaraciones con los precios de estos recursos, antes de incluirlos en la próxima Declaración de conformidad con la Subcláusula 14.3 [Solicitud de Certificados de Pago Provisionales].

13.7 Ajustes por Cambios en la Legislación

El Precio del Contrato se ajustará a fin de reflejar cualquier aumento o reducción en el Costo que se produzca a raíz de un cambio en las Leyes del País (incluidas la introducción de nuevas Leyes y la derogación o modificación de Leyes vigentes) o un cambio en la interpretación judicial o gubernamental oficial de dichas Leyes, después de la Fecha Base, que afecte el cumplimiento de las obligaciones contraídas por el Contratista en virtud del Contrato.

Si el Contratista sufre (o sufrirá) una demora o incurre (o incurrirá) en Costos adicionales como consecuencia de esos cambios en las Leyes o en dichas interpretaciones, que se realicen después de la Fecha Base, el Contratista notificará de ello al Ingeniero y, sujeto a la Subcláusula 20.1 [Reclamaciones del Contratista], tendrá derecho a:

- (a) una prórroga del plazo por el tiempo de la demora, si se ha retrasado o retrasará la terminación de las Obras, en virtud de la Subcláusula 8.4 [Prórroga del Plazo de Terminación], y
- (b) el pago de cualquier Costo de esa índole, monto que se incluirá en el Precio del Contrato.

Tras recibir esa notificación, el Ingeniero procederá de conformidad con la Subcláusula 3.5 [Decisiones] a fin de llegar a un acuerdo o una decisión al respecto.

Sin perjuicio de lo anterior, el Contratista no tendrá derecho a la prórroga mencionada si la demora correspondiente ya ha sido tomada en cuenta para establecer una ampliación de plazo

anterior, ni el Costo se pagará por separado si dicho monto ya se ha tomado en cuenta en la indexación de cualesquiera datos en el cuadro de datos de ajuste de conformidad con las disposiciones de la Subcláusula 13.8 [Ajustes por Cambios en el Costo].

13.8 Ajustes por Cambios en el Costo

En esta Subcláusula, “cuadro de datos de ajuste” significa el cuadro completo de los datos de ajuste correspondientes a monedas local y extranjera que se incluyen en los Formularios. De no existir dicho cuadro de datos de ajuste, esta Subcláusula no se aplicará.

Si se aplica esta Subcláusula, los montos pagaderos al Contratista se ajustarán por alzas o bajas en el costo de la mano de obra, los Bienes y otros insumos de las Obras, mediante la suma o resta de los montos establecidos en las fórmulas que se establecen en esta Subcláusula. En la medida en que las disposiciones de esta u otras cláusulas no contemplen la compensación total por alzas o bajas de los Costos, se considerará que el Monto Contractual Aceptado incluye las sumas para cubrir las contingencias de otros aumentos o reducciones en los costos.

El ajuste que se aplicará al monto de otra forma pagadero al Contratista, conforme se valore de acuerdo con el Formulario adecuado y se certifique en los Certificados de Pago, se calculará a partir de las fórmulas para cada una de las monedas en que sea pagadero el Precio del Contrato. No se aplicarán ajustes a los trabajos valorados en función del Costo o precios vigentes. Las fórmulas serán del siguiente tipo general:

$$P_n = a + b L_n / L_o + c E_n / E_o + d M_n / M_o + \dots$$
 donde:

“ P_n ” es el factor multiplicador de ajuste que se aplicará al valor contractual estimativo en la moneda pertinente del trabajo realizado en el período “ n ”, siendo este período de un mes, salvo otra indicación en los Datos Contractuales;

“ a ” es un coeficiente fijo, que se indica en el cuadro de datos de ajuste pertinente y representa la porción no ajustable de los pagos contractuales;

“ b ”, “ c ”, “ d ”, ... son coeficientes que representan la proporción estimada de cada elemento de costo relacionado con la ejecución de las Obras, tal como se indica en el cuadro de datos de ajuste correspondiente; dichos elementos de costo tabulados pueden ser indicativos de recursos tales como mano de obra, equipos y materiales;

“ L_n ”, “ E_n ”, “ M_n ”, ... representan los índices de costos vigentes o los precios de referencia para el período “ n ”, expresados en la

moneda de pago correspondiente, cada uno de los cuales es aplicable al elemento de costo tabulado en la fecha correspondiente a 49 días antes del último día del período (al cual se refiera el respectivo Certificado de Pago); y

“Lo”, “Eo”, “Mo”, ... representan los índices de costo base o los precios de referencia, expresados en la moneda de pago correspondiente, cada uno de los cuales es aplicable al elemento relevante de costo tabulado en la Fecha Base.

Se usarán los índices de costos o precios de referencia que figuran en el cuadro de datos de ajuste. Si su fuente estuviese en duda, el Ingeniero determinará lo que corresponda. Para tal fin, se hará referencia al valor de los índices en fechas determinadas a efectos de clarificar la fuente; si bien es posible que esas fechas (y por ende esos valores) puedan no corresponder a los índices de costo base.

En los casos en que la “moneda del índice” no sea la moneda de pago pertinente, cada índice será convertido a la moneda de pago pertinente al tipo de venta, establecida por el banco central del País, correspondiente a esta moneda en la fecha anterior para la cual se requiera que el índice sea aplicable.

Hasta el momento en que se disponga de cada uno de los índices de costos vigentes, el Ingeniero establecerá un índice provisional para emitir los Certificados de Pago Provisionales. Cuando se cuente con un índice de costo vigente, el ajuste se recalculará según corresponda.

Si el Contratista no termina las Obras dentro del Plazo de Terminación, los ajustes de precios posteriores se harán utilizando (i) cada índice o precio aplicable 49 días antes del vencimiento del Plazo de Terminación de las Obras, o (ii) el índice o precio vigentes; de ambos, el que resulte más favorable para el Contratante.

Las ponderaciones (coeficientes) de cada factor de costo indicado en el cuadro o cuadros de datos de ajuste se ajustarán únicamente si se vuelven irrazonables, desequilibrados o inaplicables a raíz de Variaciones.

14. Precio del Contrato y Pago

14.1 Precio del Contrato

Salvo que se indique otra cosa en las Condiciones Especiales:

- (a) el Precio del Contrato será acordado o establecido con arreglo a la Subcláusula 12.3 [Evaluación] y estará sujeto a ajustes de conformidad con el Contrato;

- (b) el Contratista pagará todos los impuestos, derechos y cargos exigibles a éste en virtud del Contrato, y el Precio del Contrato no será ajustado por ninguno de dichos costos salvo en los casos contemplados en la Subcláusula 13.7 [Ajustes por Cambios en la Legislación];
- (c) cualesquiera de las cantidades que se indiquen en la Lista de Cantidades u otro Formulario son estimativas y no deben considerarse como las cantidades reales y correctas:
 - (i) de las Obras que el Contratista deberá ejecutar, ni
 - (ii) para los fines de la Cláusula 12 [Medición y Evaluación]; y
- (d) el Contratista presentará al Ingeniero, dentro del plazo de 28 días contado a partir de la Fecha de Inicio, el desglose propuesto de todos los precios de cada suma global que se indiquen en los Formularios. El Ingeniero podrá tomar en cuenta dicho desglose al elaborar los Certificados de Pago, pero no estará obligado por el mismo.
- (e) Sin perjuicio de las disposiciones del inciso (b), anterior, los Equipos del Contratista, incluidos los respectivos repuestos esenciales, importados por el Contratista con el único fin de ejecutar el Contrato estarán exentos del pago de impuestos y derechos de importación.

14.2 Pago Anticipado

El Contratante hará un pago anticipado, en forma de préstamo sin intereses para fines de movilización y apoyo de flujo de caja, cuando el Contratista suministre una garantía de conformidad con esta Subcláusula. El total del pago anticipado, el número y la frecuencia de las cuotas (en caso de que sea más de una) y las monedas y proporciones aplicables se indicarán en los Datos Contractuales.

Salvo y hasta que el Contratante reciba esta garantía, o si en los Datos Contractuales no se indica el total del pago anticipado, esta Subcláusula no se aplicará.

El Ingeniero entregará al Contratista y al Contratante un Certificado de Pago Provisional correspondiente al pago anticipado o a su primera cuota después de que reciba una Declaración (en virtud de la Subcláusula 14.3 [Solicitud de Certificados de Pagos Provisionales]) y después de que el Contratante reciba (i) la Garantía de Cumplimiento de acuerdo con la Subcláusula 4.2 [Garantía de Cumplimiento] y (ii) una garantía por montos y monedas equivalentes al pago anticipado. Esta garantía será emitida por un banco o entidad financiera de

prestigio elegida por el Contratante, y se presentará de acuerdo con el formulario anexo a las Condiciones Especiales u otro formulario aprobado por el Contratante.

El Contratista se asegurará que la garantía sea válida y exigible hasta que se reembolse el pago anticipado, pero su monto será reducido en forma gradual en una suma igual a la de los reembolsos abonados por el Contratista conforme se indique en los Certificados de Pago. Si en los términos de la garantía se especifica su fecha de vencimiento, y el pago anticipado no se ha reembolsado a más tardar 28 días antes de esa fecha, el Contratista prorrogará la validez de dicha garantía hasta que el pago anticipado haya sido reembolsado.

Salvo indicación diferente en los Datos del Contrato, el pago anticipado será reembolsado mediante deducciones porcentuales de los pagos provisionales establecidos por el Ingeniero de conformidad con la Subcláusula 14.6 [Emisión de Certificados de Pago Provisionales], de la siguiente manera:

- (a) las deducciones se empezarán a realizar en el Certificado de Pago Provisional inmediatamente posterior al certificado cuyo total de pagos provisionales certificados (excluidos el pago anticipado y las deducciones y reembolsos de montos retenidos) supere el 30 por ciento (30%) del Monto Contractual Aceptado menos Montos Provisionales; y
- (b) las deducciones se harán a la tasa de amortización que figure en los Datos Contractuales del monto de cada Certificado de Pago Provisional (excluidos el pago anticipado y las deducciones por reembolsos, así como reembolsos de montos retenidos) en las monedas y proporciones del pago anticipado hasta que éste se haya reembolsado; siempre que el pago anticipado sea reembolsado en su totalidad antes de que se certifique para su pago el 90 por ciento (90%) del Monto Contractual Aceptado menos Montos Provisionales.

Si el pago anticipado no se ha reembolsado antes de la emisión del Certificado de Recepción de Obra o antes de la terminación del Contrato con arreglo a la Cláusula 15 [Terminación por parte del Contratante], la Cláusula 16 [Suspensión y Terminación por parte del Contratista] o la Cláusula 19 [Fuerza Mayor] (conforme proceda), la totalidad del saldo pendiente será inmediatamente debido y, en caso de terminación según lo dispuesto en la Cláusula 15 [Terminación por el Contratante] y Subcláusula 19.6 [Terminación Opcional, Pago y Finiquito], pagadero por el Contratista al Contratante.

**14.3 Solicitud de
Certificados de
Pago
Provisionales**

El Contratista presentará al Ingeniero a finales de cada mes una Declaración en seis copias, en la forma que apruebe el Ingeniero, en la que figuren de manera detallada los montos a los que considere tener derecho, junto con la documentación de apoyo que incluirá el informe de avance mensual de conformidad con la Subcláusula 4.21 [Informes de Avance].

La Declaración incluirá los siguientes elementos, según corresponda, que se expresarán en las diferentes monedas en que sea pagadero el Precio del Contrato y en la secuencia indicada a continuación:

- (a) el valor contractual estimativo de las Obras realizadas y los Documentos del Contratista que se hayan producido hasta finales de ese mes (incluidas las Variaciones, pero excluidos los elementos que se señalan en los incisos (b) a (g) *infra*);
- (b) cualesquiera de los montos que deban agregarse o deducirse por cambios en la legislación y en los costos, según lo dispuesto en las Subcláusulas 13.7 [Ajustes por Cambios en la Legislación] y 13.8 [Ajustes por Cambios en los Costos];
- (c) cualquier monto que deba deducirse para fines de retención, calculado aplicando el porcentaje de retención señalado en los Datos Contractuales al total de los montos mencionados *supra*, hasta que el monto así retenido por el Contratante alcance el límite de los Montos Retenidos (si los hubiere) establecidos en los Datos Contractuales;
- (d) cualesquiera de los montos que deban agregarse para el pago anticipado (si existe más de una cuota de pago) que deban ser deducidas para sus reembolsos de conformidad con la Subcláusula 14.2 [Pago Anticipado];
- (e) cualesquiera de los montos que deban agregarse o deducirse por concepto de Equipos o Materiales de conformidad con la Subcláusula 14.5 [Equipos y Materiales para las Obras];
- (f) cualesquiera otras adiciones o deducciones que sean pagaderas en virtud del Contrato o de otra forma, incluidas las mencionadas en la Cláusula 20 [Reclamaciones, Controversias y Arbitraje]; y
- (g) la deducción de montos certificados en todos los Certificados de Pago anteriores.

14.4 Calendario de Pagos

Si el Contrato incluye un calendario de pagos en el que se especifiquen las cuotas en que se pagará el Precio del Contrato, entonces, salvo indicación en otro sentido en dicho calendario,

- (a) las cuotas indicadas en dicho calendario de pagos serán los valores contractuales estimados para los fines del inciso (a) de la Subcláusula 14.3 [Solicitud de Certificados de Pago Provisionales];
- (b) no se aplicará la Subcláusula 14.5 [Equipos y Materiales para las Obras] ; y
- (c) si estas cuotas no están definidas por referencia al avance real alcanzado en la ejecución de las Obras, y si el avance real resulta ser inferior o superior al que se usara de base para programar el calendario de pagos, el Ingeniero podrá proceder de conformidad con la Subcláusula 3.5 [Decisiones] a fin de acordar o establecer nuevas cuotas, que habrán de tomar en cuenta el grado en el que el avance resulta inferior o superior al que sirvió de base anteriormente para las cuotas.

Si el Contrato no incluye un calendario de pagos, el Contratista presentará cifras estimativas no obligatorias de los pagos que prevé serán pagaderos cada trimestre. La primera cifra estimativa se presentará dentro de un plazo de 42 días contados a partir de la Fecha de Inicio. Cada trimestre se presentarán cifras estimativas revisadas, hasta que se emita el Certificado de Recepción de Obra para las Obras.

14.5 Equipos y Materiales para las Obras

En el caso de que se aplique esta Subcláusula, los Certificados de Pago Provisionales incluirán, con arreglo al inciso (e) de la Subcláusula 14.3, (i) un monto por concepto de los Equipos y Materiales que se hayan enviado al Lugar de las Obras para incorporarlos en las Obras Permanentes, y (ii) una reducción en los casos en que el valor contractual de dichos Equipos y Materiales esté incluido como parte de las Obras Permanentes con arreglo al inciso (a) de la Subcláusula 14.3 [Solicitud de Certificados de Pago Provisionales].

Esta Subcláusula no se aplicará si las listas mencionadas en los incisos (b)(i) o (c)(i) *infra* no se incluyen en los Formularios.

El Ingeniero determinará y certificará cada adición si se cumplen las siguientes condiciones:

- (a) el Contratista ha:

- (i) mantenido un registro adecuado (que incluya las órdenes, recibos, Costos y el uso de los Equipos y Materiales), el cual está disponible para inspección, y
- (ii) presentado una declaración del Costo de adquisición y entrega de los Equipos y Materiales en el Lugar de las Obras, con comprobantes satisfactorios;

y, o bien:

(b) los Equipos y Materiales pertinentes:

- (i) son aquellos que se enumeran en los Formularios para pago contra envío, y
- (ii) se han enviado al País, y están en ruta al Lugar de las Obras, de conformidad con el Contrato; y
- (iii) se describen en un conocimiento de embarque sin salvedades u otro comprobante de envío, que se ha presentado al Ingeniero junto con un comprobante de pago del flete y seguro, y cualesquiera otros documentos razonablemente requeridos y una garantía bancaria emitida en una forma y por una entidad aceptables para el Contratante en montos y monedas equivalentes al monto adeudado en virtud de esta Subcláusula: esta garantía podrá adoptar una forma similar al formato referido en la Subcláusula 14.2 [Pago Anticipado] y será válida hasta que los Equipos y Materiales hayan sido almacenados adecuadamente en el Lugar de las Obras y se hayan protegido contra pérdidas, daños o deterioro;

o

(c) los Equipos y Materiales pertinentes:

- (i) son aquellos enumerados en los Formularios para pago contra entrega en el Lugar de las Obras, y
- (ii) han sido entregados y almacenados adecuadamente en el Lugar de las Obras, están protegidos contra pérdidas, daños o deterioro y parecen ceñirse a lo dispuesto en el Contrato.

El monto adicional que se ha de certificar será el equivalente del 80% del costo que establezca el Ingeniero para los Equipos y Materiales (incluida la entrega en el Lugar de las Obras), tomando

en cuenta los documentos que se mencionan en esta Subcláusula y el valor contractual de dichos Equipos y Materiales.

Las monedas de este monto adicional serán las mismas que las correspondientes al monto que se volverá pagadero cuando se incluya el valor contractual con arreglo al inciso (a) de la Subcláusula 14.3 [Solicitud de Certificados de Pago Provisionales]. En ese momento, el Certificado de Pago incluirá la reducción aplicable que será equivalente a este monto adicional para los Equipos y Materiales pertinentes y se expresará en las mismas monedas y proporciones que dicho monto.

**14.6 Emisión de
Certificados de
Pago
Provisionales**

No se certificará ni pagará ningún monto hasta que el Contratante haya recibido y aprobado la Garantía de Cumplimiento. Posteriormente, el Ingeniero entregará al Contratante y al Contratista, dentro de un plazo de 28 días después de recibir una Declaración y documentos justificativos, un Certificado de Pago Provisional en el que se indicará el monto que el Ingeniero determine con criterio justo que es pagadero, junto con toda la información complementaria de cualquier deducción o retención realizadas por el Ingeniero en la Declaración, si los hubiere.

Sin embargo, antes de emitir el Certificado de Recepción de las Obras, el Ingeniero no estará obligado a emitir un Certificado de Pago Provisional por un monto que (después de retenciones y otras deducciones) sea inferior al monto mínimo establecido en los Datos Contractuales para los Certificados de Pago Provisionales (si los hubiere). En ese caso, el Ingeniero notificará apropiadamente al Contratista.

No se retendrán Certificados de Pago Provisionales por ninguna otra razón, aunque:

- (a) si el Contratista suministra un elemento o realiza un trabajo que no se ciñe al Contrato, podrá retenerse el costo que supone la rectificación o reposición hasta que se lleve a cabo esta labor de rectificación o reposición; o
- (b) si el Contratista no ha cumplido o no cumple cualquiera de los trabajos u obligaciones de conformidad con el Contrato, y el Ingeniero le ha dado las notificaciones del caso, el valor correspondiente a dicho trabajo u obligación podrá retenerse hasta que éstos se cumplan.

El Ingeniero podrá, en cualquier Certificado de Pago, hacer cualquier corrección o modificación que hubiera debido hacerse en un Certificado de Pago anterior. Los Certificados de Pago Provisionales no se considerarán como indicativos de la

aceptación, aprobación, consentimiento o satisfacción del Ingeniero.

14.7 Pagos

El Contratante pagará al Contratista:

- (a) la primera cuota del pago anticipado, dentro de un plazo de 42 días contados a partir de la fecha de emisión de la Carta de Aceptación o dentro de un plazo de 21 días después de recibir los documentos de conformidad con las Subcláusulas 4.2 [Garantía de Cumplimiento] y 14.2 [Pago Anticipado], lo que ocurra más tarde;
- (b) el monto certificado en cada Certificado de Pago Provisional, dentro de los 56 días posteriores al momento en que el Ingeniero haya recibido la Declaración y los documentos justificativos o, cuando el préstamo o crédito del Banco (de donde proviene parte de los pagos al Contratista) sea suspendido, el monto que figure en cualquier declaración presentada por el Contratista, dentro de 14 días después de la presentación de dicha declaración. Cualquier discrepancia será rectificada en el próximo pago al Contratista; y
- (c) el monto certificado en el Certificado de Pago Final, dentro de los 56 días posteriores al momento en que el Contratante haya recibido dicho certificado, o si se suspendiera el préstamo o crédito del Banco (de donde proviene parte de los pagos al Contratista), el monto no disputado que figure en la Declaración Final, dentro de los 56 días posteriores a la fecha de notificación de la suspensión de conformidad con la Subcláusula 16.2 [Terminación por el Contratista].

El pago del monto adeudado en cada moneda se hará en la cuenta bancaria que designe el Contratista en el país de pago (para esta moneda) que se especifique en el Contrato.

14.8 Retraso en los Pagos

Si el Contratista no recibe un pago de conformidad con la Subcláusula 14.7 [Pagos], el Contratista tendrá derecho a recibir durante el período de mora un cargo financiero compuesto mensual sobre el monto insoluto. Se considerará dicho período como comenzando a correr a partir de la fecha de pago que se especifica en la Subcláusula 14.7 [Pagos], sin consideración (en caso de su inciso (b)) de la fecha en que se emita cualquier Certificado de Pago Provisional.

Salvo disposición diferente en las Condiciones Especiales, estos cargos financieros se calcularán a la tasa anual de tres puntos porcentuales sobre la tasa de descuento del banco central del país

de la moneda de pago o, si ésta no se encuentra disponible, la tasa interbancaria ofrecida, y se pagarán en dicha moneda.

El Contratista tendrá derecho a recibir este pago sin notificación formal o certificación, y sin perjuicio de cualquier otro derecho o recurso.

14.9 Pago del Monto Retenido

Cuando haya sido emitido el Certificado de Recepción de Obra para las Obras, el Ingeniero certificará para pago la primera parte del Monto Retenido a favor del Contratista. Si se emite un Certificado de Recepción de Obra para una Sección o parte de las Obras, se certificará y pagará una proporción del Monto Retenido. Esta proporción será igual a la mitad (50%) de la proporción calculada dividiendo el valor contractual estimado de la Sección o parte entre el Precio final estimado del Contrato.

Lo más pronto posible después de la última fecha de vencimiento de los Plazos para la Notificación de Defectos, el Ingeniero certificará el saldo remanente del Monto Retenido para su pago al Contratista. De haberse emitido un Certificado de Recepción de Obra para una Sección, se certificará una proporción de la segunda mitad del Monto Retenido y se pagará sin demora después de la fecha de vencimiento del Plazo para la Notificación de Defectos correspondiente a dicha Sección. Esta proporción será igual a dos quintos (40%) de la proporción calculada dividiendo el valor contractual estimado de la Sección entre el Precio final estimado del Contrato.

Sin embargo, si alguno de los trabajos quedara por ejecutar de conformidad con la Cláusula 11 [Responsabilidad por Defectos], el Ingeniero podrá retener la certificación del costo estimado de este trabajo hasta que éste haya sido ejecutado.

Al calcularse estas proporciones, no se tomará en cuenta ninguno de los ajustes con arreglo a las Subcláusulas 13.7 [Ajustes por Cambios en la Legislación] y 13.8 [Ajustes por Cambios en el Costo].

Salvo disposición diferente en las Condiciones Especiales, cuando el Certificado de Recepción de Obra para las Obras haya sido emitido y la primera mitad del Monto Retenido haya sido certificada para pago por el Ingeniero, el Contratista tendrá derecho a reemplazar la garantía, en el formulario anexo a las Condiciones Especiales u en otro formulario aprobado por el Contratante y emitida por un banco o entidad financiera de prestigio elegida por el Contratante para la segunda mitad del Monto Retenido. El Contratista deberá asegurarse de que la garantía se emita por los montos y en las monedas de la segunda

mitad del Monto Retenido y que sea válida y exigible hasta que el Contratista haya ejecutado y terminado las Obras y reparado cualesquiera defectos, según se especifica en la Subcláusula 4.2 en relación con la Garantía de Cumplimiento. Una vez que el Contratante reciba la garantía requerida, el Ingeniero certificará y el Contratante pagará la segunda mitad del Monto Retenido. La liberación de dicha mitad contra presentación de una garantía se hará en lugar de la liberación con arreglo al segundo párrafo de esta Subcláusula. El Contratante devolverá la garantía al Contratista dentro del plazo de 21 días después de recibir una copia del Certificado de Cumplimiento.

Si la Garantía de Cumplimiento requerida en virtud de la Subcláusula 4.2 es una garantía a la vista, y el monto garantizado al amparo de ésta al momento de emisión del Certificado de Recepción de Obra es más de la mitad del Monto Retenido, entonces no se exigirá la garantía correspondiente al Monto Retenido. Si el monto garantizado al amparo de la Garantía de Cumplimiento al momento de emisión del Certificado de Recepción de Obra es menos de la mitad del Monto Retenido, la garantía correspondiente al Monto Retenido sólo se requerirá por la diferencia entre la mitad del Monto Retenido y el monto garantizado al amparo de la Garantía de Cumplimiento.

14.10 Declaración de Terminación

Dentro del plazo de 84 días contados a partir de la fecha en que reciba el Certificado de Recepción de Obra correspondiente a las Obras, el Contratista presentará al Ingeniero una declaración de terminación en seis copias con documentos complementarios, de conformidad con la Subcláusula 14.3 [Solicitud de Certificados de Pago Provisionales], en la que se muestre:

- (a) el valor de todos los trabajos realizados de acuerdo con el Contrato hasta la fecha señalada en el Certificado de Recepción de Obra correspondiente a las Obras,
- (b) cualquier monto adicional que el Contratista considere pagadero, y
- (c) un cálculo estimativo de cualesquiera otros montos que el Contratista considere que serán pagaderos a su favor en virtud del Contrato. Los montos estimados se incluirán por separado en esta Declaración de terminación.

El Ingeniero procederá después a certificar de conformidad con la Subcláusula 14.6 [Emisión de Certificados de Pago Provisionales].

14.11 Solicitud de Certificado de Pago Final

Dentro del plazo de 56 días después de recibir el Certificado de Cumplimiento, el Contratista presentará al Ingeniero un borrador de declaración final en seis copias, en un formato aprobado por el Ingeniero y con documentos complementarios, en el cual se muestre detalladamente:

- (a) el valor de todos los trabajos realizados de conformidad con el Contrato, y
- (b) cualquier monto adicional que el Contratista considere pagadero a su favor en virtud del Contrato o de otra manera.

Si el Ingeniero no está de acuerdo con una parte del borrador de declaración final o no puede verificarla, el Contratista presentará dentro del plazo de 28 días después de recibido dicho borrador, la información adicional que solicite razonablemente el Ingeniero y hará los cambios en el borrador que ambos determinen de común acuerdo. Luego, el Contratista preparará y presentará al Ingeniero la declaración final de la manera acordada. Esta declaración consensuada se denomina “Declaración Final” en estas Condiciones.

Sin embargo, si, después de deliberaciones entre el Ingeniero y el Contratista y de cualquier de los cambios acordados al borrador de declaración final, resultare evidente que existe una controversia, el Ingeniero entregará al Contratante (con copia al Contratista) un Certificado de Pago Provisional correspondiente a las partes acordadas del borrador de declaración final. Posteriormente, si se resolviera la controversia en forma definitiva con arreglo a las Subcláusulas 20.4 [Decisión de la Comisión para la Resolución de Controversias] o 20.5 [Transacción Amigable], el Contratista entonces preparará y entregará al Contratante una Declaración Final (con copia al Ingeniero).

14.12 Finiquito

Al presentar la Declaración Final, el Contratista presentará un finiquito confirmando que el total de la Declaración Final constituye el pago total y definitivo de todos los montos adeudados al Contratista en virtud del Contrato o en relación con éste. Este finiquito podrá indicar que el mismo entrará en vigencia cuando el Contratista reciba la Garantía de Cumplimiento y el saldo pendiente de ese total, en cuyo caso el finiquito entrará en vigor en esa fecha.

14.13 Emisión de Certificado de Pago Final

Dentro del plazo de 28 días posteriores al momento en que haya recibido la Declaración Final y el finiquito de conformidad con las Subcláusulas 14.11 [Solicitud de Certificado de Pago Final] y

14.12 [Finiquito], el Ingeniero entregará, al Contratante y al Contratista, el Certificado de Pago Final, en el que se indicará:

- (a) el monto que equitativamente el Ingeniero haya determinado, como pagadero con carácter definitivo, y
- (b) después de reconocer al Contratante todos los montos anteriormente pagados por el mismo, así como todas las sumas a que éste tenga derecho, el saldo (si lo hubiere) adeudado por el Contratante al Contratista o viceversa, conforme corresponda.

Si el Contratista no ha solicitado un Certificado de Pago Final de conformidad con las Subcláusulas 14.11 [Solicitud de Certificado de Pago Final] y 14.12 [Finiquito], el Ingeniero le solicitará que lo haga. Si el Contratista no presenta una solicitud dentro del plazo de 28 días, el Ingeniero emitirá el Certificado de Pago Final por el monto que equitativamente determine como pagadero.

**14.14 Fin de la
Responsabilidad
del Contratante**

El Contratante no será responsable ante el Contratista por ninguna de las materias o rubros contemplados o relacionados con el Contrato o la ejecución de las Obras, salvo en la medida en que el Contratista haya incluido un monto expresamente para ello:

- (a) en la Declaración Final y, también,
- (b) (excepto para temas o cosas que surjan con posterioridad a emisión del Certificado de Recepción de Obra) en la Declaración de terminación que se describe en la Subcláusula 14.10 [Declaración de Terminación].

Sin embargo, esta Subcláusula no limitará las responsabilidades del Contratante en el marco de sus obligaciones de indemnización ni sus responsabilidades en casos de prácticas prohibidas, incumplimiento deliberado o mala conducta evidente de su parte.

**14.15 Monedas de
Pago**

El Precio del Contrato se pagará en la moneda o monedas señaladas en el Formulario de Monedas de Pago. Si se señala más de una moneda, los pagos se harán de la siguiente manera:

- (a) si el Monto Contractual Aceptado sólo se expresa en Moneda Local:
 - (i) las proporciones o los montos de las Monedas Local y Extranjeras y los tipos de cambio fijo que se usarán para calcular los pagos serán los que se indican en el Formulario de Monedas de Pago, salvo que ambas Partes acuerden de otra manera;

- (ii) los pagos y las deducciones en virtud de las Subcláusulas 13.5 [Montos Provisionales] y 13.7 [Ajustes por Cambios en la Legislación] se harán en las monedas y proporciones correspondientes; y
- (iii) otros pagos y deducciones en virtud de los incisos (a) a (d) de la Subcláusula 14.3 [Solicitud de Certificados de Pago Provisionales] se harán en las monedas y proporciones que se especifican en el inciso (a)(i) *supra*;
- (b) el pago de las indemnizaciones que se especifican en los Datos Contractuales se hará en las monedas y proporciones que se señalan en el Formulario de Monedas de Pago;
- (c) otros pagos al Contratante por parte del Contratista se harán en la moneda en la cual el Contratante haya efectuado el gasto correspondiente, o en la moneda acordada entre las Partes;
- (d) si cualquier monto pagadero por el Contratista al Contratante en una moneda específica supera el monto pagadero por el Contratante al Contratista en esa moneda, el Contratante podrá recuperar el saldo de ese monto de los demás importes adeudados al Contratista en otras monedas; y
- (e) si no se señalan tipos de cambio en el Formulario de Monedas de Pago, se usarán los que prevalezcan en la Fecha Base y que sean determinados por el banco central del País.

15. Terminación por Parte del Contratante

15.1 Notificación Para Hacer Correcciones

Si el Contratista no cumple con cualesquiera de las obligaciones en virtud del Contrato, el Ingeniero podrá exigirle, mediante notificación, que corrija la falla y la subsane dentro de un plazo determinado razonable.

15.2 Terminación por parte del Contratante

El Contratante tendrá derecho a dar por terminado el Contrato si el Contratista:

- (a) no cumple con lo dispuesto en la Subcláusula 4.2 [Garantía de Cumplimiento] o con una notificación dada de conformidad con la Subcláusula 15.1 [Notificación Para Hacer Correcciones],

- (b) abandona las Obras o demuestra claramente de otra manera que no tiene intenciones de continuar cumpliendo sus obligaciones bajo el Contrato,
- (c) sin una excusa razonable:
 - (i) no procede con las Obras de conformidad con la Cláusula 8 [inicio, Demoras y Suspensión], o
 - (ii) no cumple con una notificación emitida de conformidad con las Subcláusulas 7.5 [Rechazo] o 7.6 [Medidas Correctivas] dentro del plazo de 28 días después de recibirla,
- (d) subcontrata la totalidad de las Obras o cede el Contrato sin el acuerdo requerido,
- (e) quiebra o se vuelve insolvente; entra en liquidación; se dicta en su contra una orden de administración judicial; entra en concurso de acreedores; prosigue sus actividades bajo la autoridad de un administrador judicial, un fiduciario o un administrador en beneficio de sus acreedores, o si se realiza cualquier acto o se produce cualquier hecho que (bajo las Leyes pertinentes) tenga un efecto análogo a cualquiera de los actos o hechos señalados *supra*, o
- (f) da u ofrece dar (directa o indirectamente) a cualquier persona cualquier soborno, regalo, gratificación, comisión u otra cosa de valor como incentivo o recompensa:
 - (i) por hacer o no hacer cualquier acción relacionada con el Contrato, o
 - (ii) por mostrar o no mostrar favor o posición a alguna persona en relación con el Contrato,

o si cualquier miembro del Personal del Contratista, representante o Subcontratista del Contratista da u ofrece (directa o indirectamente) a cualquier persona cualquiera de esos incentivos o recompensas que se describen en el inciso (f) *supra*. Sin embargo, los incentivos y recompensas de carácter lícito para el Personal del Contratista no darán lugar a la terminación del Contrato.

En cualquiera de dichas situaciones o circunstancias, el Contratante podrá, previa notificación al Contratista con una antelación de 14 días, terminar el Contrato y expulsar al Contratista del Lugar de las Obras. Sin embargo, en el caso de los

incisos (e) o (f), el Contratante podrá, mediante notificación, terminar inmediatamente el Contrato.

La decisión de terminar el Contrato por parte del Contratante no perjudicará ninguno de sus demás derechos con arreglo al Contrato o a otra fuente.

En ese caso, el Contratista abandonará el Lugar de las Obras y entregará al Ingeniero cualesquiera Bienes requeridos, todos los Documentos del Contratista y otros documentos de diseño elaborados por o para el Contratista. Sin embargo, el Contratista realizará sus mejores esfuerzos para cumplir inmediatamente cualquier orden razonable que se incluya en la notificación para: (i) la cesión de cualquier subcontrato, y (ii) la protección de la vida o la propiedad, o la seguridad de las Obras.

Con posterioridad a la terminación, el Contratante podrá terminar las Obras y/o encargárselas a otras entidades, en cuyo caso el Contratante y dichas entidades podrán usar cualesquiera Bienes, Documentos del Contratista y otros documentos de diseño elaborados por el Contratista o en su nombre.

El Contratante notificará al Contratista que se le entregarán los Equipos del Contratista y las Obras Temporales en el Lugar de las Obras o en sus inmediaciones. El Contratista inmediatamente hará los arreglos necesarios para el retiro de los mismos por su cuenta y riesgo. Sin embargo, si para entonces el Contratista no ha pagado un monto adeudado al Contratante, este último podrá vender dichos elementos a fin de recuperar ese monto y luego abonar al Contratista cualquier saldo remanente.

15.3 Valoración en la Fecha de Terminación

Tan pronto como sea posible después de que entre en vigor una notificación de terminación en virtud de la Subcláusula 15.2 [Terminación por parte del Contratante], el Ingeniero procederá de conformidad con la Subcláusula 3.5 [Decisiones] a fin de acordar o establecer el valor de las Obras, los Bienes, los Documentos del Contratista y cualesquiera otros montos adeudados al Contratista por trabajos ejecutados de conformidad con el Contrato.

15.4 Pagos después de la Terminación

Después de que entre en vigor una notificación de terminación en virtud de la Subcláusula 15.2 [Terminación por parte del Contratante], el Contratante podrá:

- (a) proceder de conformidad con la Subcláusula 2.5 [Reclamaciones del Contratante],
- (b) retener pagos adicionales al Contratista hasta que se hayan determinado los costos de ejecución, terminación y reparación de cualesquiera defectos, indemnizaciones por

demora en la terminación (si las hubiere) y todos los demás costos en que incurra el Contratante, o

- (c) recuperar del Contratista el monto de cualesquiera pérdidas e indemnizaciones incurridos por el Contratante y cualquier costo adicional para terminar las Obras, después de considerar cualquier suma adeudada al Contratista en virtud de la Subcláusula 15.3 [Valoración en la Fecha de Terminación]. Después de recuperar los montos correspondientes a esas pérdidas, indemnizaciones y costos adicionales, el Contratante pagará cualquier saldo remanente al Contratista.

15.5 Derecho del Contratante de Terminar el Contrato por Conveniencia

El Contratante tendrá derecho a terminar el Contrato, en cualquier momento y por su propia conveniencia, previa notificación de tal terminación al Contratista. La terminación entrará en vigor 28 días después de la fecha en que el Contratista haya recibido esta notificación o en que el Contratante haya devuelto la Garantía de Cumplimiento, lo que ocurra más tarde. El Contratante no terminará el Contrato con arreglo a esta Subcláusula con el propósito de ejecutar las Obras él mismo o encargárselas a otro contratista ni para evitar una terminación del Contrato por parte del Contratista en virtud de la Subcláusula 16.2 [Terminación por Parte del Contratista].

Con posterioridad a esta terminación, el Contratista procederá de conformidad con la Subcláusula 16.3 [Cese de las Obras y Retiro de los Equipos del Contratista] y será pagado según se estipula en la Subcláusula 16.4 [Pago a la Terminación].

15.6. Prácticas Prohibidas

- 15.6.1 El Banco exige a todos los Prestatarios (incluyendo los beneficiarios de donaciones), organismos ejecutores y organismos contratantes, al igual que a todas las firmas, entidades o individuos oferentes por participar o participando en actividades financiadas por el Banco incluyendo, entre otros, solicitantes, oferentes, proveedores de bienes, contratistas, consultores, miembros del personal, subcontratistas, subconsultores, proveedores de servicios y concesionarios (incluidos sus respectivos funcionarios, empleados y representantes, ya sean sus atribuciones expresas o implícitas), observar los más altos niveles éticos y denunciar al Banco²⁵ todo acto sospechoso de constituir una Práctica Prohibida del cual tenga conocimiento o sea informado, durante el proceso de selección y las

²⁵ En el sitio virtual del Banco (www.iadb.org/integridad) se facilita información sobre cómo denunciar la supuesta comisión de Prácticas Prohibidas, las normas aplicables al proceso de investigación y sanción y el convenio que rige el reconocimiento recíproco de sanciones entre instituciones financieras internacionales.

negociaciones o la ejecución de un contrato. Las Prácticas Prohibidas comprenden actos de: (i) prácticas corruptivas; (ii) prácticas fraudulentas; (iii) prácticas coercitivas; y (iv) prácticas colusorias y (v) prácticas obstructivas. El Banco ha establecido mecanismos para la denuncia de la supuesta comisión de Prácticas Prohibidas. Toda denuncia deberá ser remitida a la Oficina de Integridad Institucional (OII) del Banco para que se investigue debidamente. El Banco también ha adoptado procedimientos de sanción para la resolución de casos y ha celebrado acuerdos con otras Instituciones Financieras Internacionales (IFI) a fin de dar un reconocimiento recíproco a las sanciones impuestas por sus respectivos órganos sancionadores.

(a) El Banco define, para efectos de esta disposición, los términos que figuran a continuación:

(i) Una práctica corruptiva consiste en ofrecer, dar, recibir o solicitar, directa o indirectamente, cualquier cosa de valor para influenciar indebidamente las acciones de otra parte;

(ii) Una práctica fraudulenta es cualquier acto u omisión, incluida la tergiversación de hechos y circunstancias, que deliberada o imprudentemente, engañen, o intenten engañar, a alguna parte para obtener un beneficio financiero o de otra naturaleza o para evadir una obligación;

(iii) Una práctica coercitiva consiste en perjudicar o causar daño, o amenazar con perjudicar o causar daño, directa o indirectamente, a cualquier parte o a sus bienes para influenciar indebidamente las acciones de una parte;

(iv) Una práctica colusoria es un acuerdo entre dos o más partes realizado con la intención de alcanzar un propósito inapropiado, lo que incluye influenciar en forma inapropiada las acciones de otra parte; y

(v) Una práctica obstructiva consiste en:

a.a. destruir, falsificar, alterar u ocultar deliberadamente evidencia significativa para la investigación o realizar declaraciones falsas ante los investigadores con el fin de impedir materialmente una investigación del Grupo del Banco sobre denuncias de una práctica corrupta, fraudulenta, coercitiva o colusoria; y/o

amenazar, hostigar o intimidar a cualquier parte para impedir que divulgue su conocimiento de asuntos que son importantes para la investigación o que prosiga la investigación, o

b.b. todo acto dirigido a impedir materialmente el ejercicio de inspección del Banco y los derechos de auditoría previstos en el párrafo 15.6.1 (f) de abajo.

(b) Si se determina que, de conformidad con los Procedimientos de sanciones del Banco, cualquier firma, entidad o individuo actuando como oferente o participando en una actividad financiada por el Banco incluidos, entre otros, solicitantes, oferentes, proveedores, contratistas, consultores, miembros del personal, subcontratistas, subconsultores, proveedores de bienes o servicios, concesionarios, Prestatarios (incluidos los Beneficiarios de donaciones), organismos ejecutores o organismos contratantes (incluyendo sus respectivos funcionarios, empleados y representantes, ya sean sus atribuciones expresas o implícitas) ha cometido una Práctica Prohibida en cualquier etapa de la adjudicación o ejecución de un contrato, el Banco podrá:

(i) no financiar ninguna propuesta de adjudicación de un contrato para la adquisición de bienes o servicios, la contratación de obras, o servicios de consultoría;

(ii) suspender los desembolsos de la operación, si se determina, en cualquier etapa, que un empleado, agencia o representante del Prestatario, el Organismo Ejecutor o el Organismo Contratante ha cometido una Práctica Prohibida;

(iii) declarar una contratación no elegible para financiamiento del Banco y cancelar y/o acelerar el pago de una parte del préstamo o de la donación relacionada inequívocamente con un contrato, cuando exista evidencia de que el representante del Prestatario, o Beneficiario de una donación, no ha tomado las medidas correctivas adecuadas (lo que incluye, entre otras cosas, la notificación adecuada al Banco tras tener conocimiento de la comisión de la Práctica Prohibida) en un plazo que el Banco considere razonable;

- (iv) emitir una amonestación a la firma, entidad o individuo en el formato de una carta formal de censura por su conducta;
 - (v) declarar a una firma, entidad o individuo inelegible, en forma permanente o por determinado período de tiempo, para que (i) se le adjudiquen contratos o participe en actividades financiadas por el Banco, y (ii) sea designado subconsultor, subcontratista o proveedor de bienes o servicios por otra firma elegible a la que se adjudique un contrato para ejecutar actividades financiadas por el Banco;
 - (vi) remitir el tema a las autoridades pertinentes encargadas de hacer cumplir las leyes; y/o;
 - (vii) imponer otras sanciones que considere apropiadas bajo las circunstancias del caso, incluyendo la imposición de multas que representen para el Banco un reembolso de los costos vinculados con las investigaciones y actuaciones. Dichas sanciones podrán ser impuestas en forma adicional o en sustitución de las sanciones arriba referidas.
- (c) Lo dispuesto en los incisos (i) y (ii) del párrafo 15.6.1 (b) se aplicará también en casos en los que las partes hayan sido temporalmente declaradas inelegibles para la adjudicación de nuevos contratos en espera de que se adopte una decisión definitiva en un proceso de sanción, o cualquier otra resolución.
- (d) La imposición de cualquier medida que sea tomada por el Banco de conformidad con las provisiones referidas anteriormente será de carácter público.
- (e) Asimismo, cualquier firma, entidad o individuo actuando como oferente o participando en una actividad financiada por el Banco, incluidos, entre otros, solicitantes, oferentes, proveedores de bienes, contratistas, consultores, miembros del personal, subcontratistas, subconsultores, proveedores de servicios, concesionarios, Prestatarios (incluidos los beneficiarios de donaciones), organismos ejecutores o contratantes (incluidos sus respectivos funcionarios, empleados y representantes, ya sean sus atribuciones expresas o implícitas) podrá verse sujeto a sanción de conformidad con lo dispuesto en convenios suscritos por el Banco con otra Institución Financiera Internacional (IFI) concernientes al reconocimiento

recíproco de decisiones de inhabilitación. A efectos de lo dispuesto en el presente párrafo, el término “sanción” incluye toda inhabilitación permanente, imposición de condiciones para la participación en futuros contratos o adopción pública de medidas en respuesta a una contravención del marco vigente de una Institución Financiera Internacional (IFI) aplicable a la resolución de denuncias de comisión de Prácticas Prohibidas.

- (f) El Banco exige que los solicitantes, oferentes, proveedores de bienes y sus representantes, contratistas, consultores, miembros del personal, subcontratistas, subconsultores, proveedores de servicios y sus representantes, y concesionarios permitan al Banco revisar cualesquiera cuentas, registros y otros documentos relacionados con la presentación de propuestas y con el cumplimiento del contrato y someterlos a una auditoría por auditores designados por el Banco. Todo solicitante, oferente, proveedor de bienes y su representante, contratista, consultor, miembro del personal, subcontratista, subconsultor, proveedor de servicios y concesionario deberá prestar plena asistencia al Banco en su investigación. El Banco también requiere que solicitantes, oferentes, proveedores de bienes y sus representantes, contratistas, consultores, miembros del personal, subcontratistas, subconsultores, proveedores de servicios y concesionarios: (i) conserven todos los documentos y registros relacionados con actividades financiadas por el Banco por un período de siete (7) años luego de terminado el trabajo contemplado en el respectivo contrato; y (ii) entreguen todo documento necesario para la investigación de denuncias de comisión de Prácticas Prohibidas y (iii) aseguren que los empleados o agentes de los solicitantes, oferentes, proveedores de bienes y sus representantes, contratistas, consultores, subcontratistas, subconsultores, proveedores de servicios y concesionarios que tengan conocimiento de las actividades financiadas por el Banco estén disponibles para responder a las consultas relacionadas con la investigación provenientes de personal del Banco o de cualquier investigador, agente, auditor, o consultor apropiadamente designado. Si el solicitante, oferente, proveedor de bienes y su representante, contratista, consultor, miembro del personal, subcontratista, subconsultor proveedor de servicios o concesionario se niega a cooperar o incumple el requerimiento del Banco, o de cualquier otra forma obstaculiza la investigación por parte del Banco, el Banco,

bajo su sola discreción, podrá tomar medidas apropiadas contra el solicitante, oferente, proveedor de bienes y su representante, contratista, consultor, miembro del personal, subcontratista, subconsultor, proveedor de servicios, o concesionario.

- (g) Cuando un Prestatario adquiera bienes, servicios distintos de servicios de consultoría, obras o servicios de consultoría directamente de una agencia especializada, todas las disposiciones contempladas en el párrafo 15.6 relativas a sanciones y Prácticas Prohibidas se aplicarán íntegramente a los solicitantes, oferentes, proveedores de bienes y sus representantes, contratistas, consultores, miembros del personal, subcontratistas, subconsultores, proveedores de servicios, concesionarios (incluidos sus respectivos funcionarios, empleados y representantes, ya sean sus atribuciones expresas o implícitas), o cualquier otra entidad que haya suscrito contratos con dicha agencia especializada para la provisión de bienes, obras o servicios distintos de servicios de consultoría en conexión con actividades financiadas por el Banco. El Banco se reserva el derecho de obligar al Prestatario a que se acoja a recursos tales como la suspensión o la rescisión. Las agencias especializadas deberán consultar la lista de firmas e individuos declarados inelegibles de forma temporal o permanente por el Banco. En caso de que una agencia especializada suscriba un contrato o una orden de compra con una firma o individuo declarado inelegible de forma temporal o permanente por el Banco, el Banco no financiará los gastos conexos y se acogerá a otras medidas que considere convenientes.

15.6.2 Los Oferentes incluidos, en todos los casos, los respectivos directores, personal clave, accionistas principales, personal propuesto y agentes, al presentar sus ofertas, declaran y garantizan:

- (a) que han leído y entendido las definiciones de Prácticas Prohibidas del Banco y las sanciones aplicables a la comisión de las mismas que constan de este documento y se obligan a observar las normas pertinentes sobre las mismas;
- (b) que no han incurrido en ninguna Práctica Prohibida descrita en este documento durante los procesos de selección, negociación, adjudicación o ejecución de este contrato;

- (c) que no han tergiversado ni ocultado ningún hecho sustancial durante los procesos de selección, negociación, adjudicación o ejecución de este contrato;
- (d) que ni ellos ni sus agentes, personal, subcontratistas, subconsultores, directores, funcionarios o accionistas principales han sido declarados por el Banco o por otra Institución Financiera Internacional (IFI) con la cual el Banco haya suscrito un acuerdo para el reconocimiento recíproco de sanciones, inelegibles para que se les adjudiquen contratos financiados por el Banco o por dicha IFI, o culpables de delitos vinculados con la comisión de Prácticas Prohibidas;
- (e) que han declarado todas las comisiones, honorarios de representantes, pagos por servicios de facilitación o acuerdos para compartir ingresos relacionados con actividades financiadas por el Banco; y
- (f) que reconocen que el incumplimiento de cualquiera de estas garantías constituye el fundamento para la imposición por el Banco de una o más de las medidas que se describen en la Cláusula 15.6.1 (b).

16. Suspensión y Terminación por parte del Contratista

16.1 Derecho del Contratista a Suspender los Trabajos

Si el Ingeniero no realiza la certificación de conformidad con la Subcláusula 14.6 [Emisión de Certificados de Pago Provisionales] o el Contratante no cumple con lo dispuesto en las Subcláusulas 2.4 [Arreglos Financieros del Contratante] o 14.7 [Pagos], el Contratista podrá, previa notificación al Contratante con una antelación mínima de 21 días, suspender los trabajos (o reducir el ritmo de trabajo) salvo y hasta que el Contratista haya recibido el Certificado de Pago, pruebas razonables o pago, conforme proceda y según se indique en la notificación.

Sin perjuicio de lo anterior, si el Banco ha suspendido los desembolsos al amparo de su préstamo o crédito, con cuyos recursos se han realizado los pagos al Contratista, total o parcialmente para la ejecución de las Obras, y no hay recursos alternativos disponibles conforme se contempla en la Subcláusula 2.4 [Arreglos Financieros del Contratante], el Contratista podrá, previa notificación, suspender los trabajos o reducir su ritmo en cualquier momento, pero con un plazo mínimo de 7 días contados a partir de la fecha en que el Prestatario haya recibido del Banco la notificación de suspensión.

La acción del Contratista no perjudicará su derecho a los cargos financieros en virtud de la Subcláusula 14.8 [Retraso en los Pagos] y a terminar el Contrato con arreglo a la Subcláusula 16.2 [Terminación por parte del Contratista].

Si el Contratista recibe posteriormente dicho Certificado de Pago, prueba o pago (conforme se describa en la Subcláusula pertinente y en la notificación mencionada *supra*) antes de hacer una notificación de terminación, el Contratista reanudará su trabajo normal tan pronto como sea razonablemente posible.

Si el Contratista sufre una demora o incurre en algún Costo a raíz de la suspensión de los trabajos (o reducción del ritmo de trabajo) de conformidad con esta Subcláusula, el Contratista notificará al Ingeniero y, sujeto a la Subcláusula 20.1 [Reclamaciones del Contratista], tendrá derecho a lo siguiente:

- (a) una prórroga del plazo por el tiempo de la demora, si se ha retrasado o se retrasará la terminación de las Obras, en virtud de la Subcláusula 8.4 [Prórroga del Plazo de Terminación], y
- (b) el pago de dicho Costo más utilidades, el cual será incluido en el Precio del Contrato.

Tras recibir esta notificación, el Ingeniero procederá de conformidad con la Subcláusula 3.5 [Decisiones] a fin de llegar a un acuerdo o a una decisión al respecto.

16.2 Terminación por parte del Contratista

El Contratista tendrá derecho a terminar el Contrato si:

- (a) no recibe evidencia razonable dentro del plazo de 42 días después de haber dado una notificación con arreglo a la Subcláusula 16.1 [Derecho del Contratista a Suspender los Trabajos] en relación con un incumplimiento de la Subcláusula 2.4 [Arreglos Financieros del Contratante],
- (b) el Ingeniero no emite el Certificado de Pago correspondiente, dentro del plazo de 56 días después de haber recibido una Declaración y documentos complementarios,
- (c) el Contratista no recibe el monto adeudado al amparo de un Certificado de Pago Provisional dentro del plazo de 42 días contados a partir de la fecha de vencimiento del plazo establecido en la Subcláusula 14.7 [Pagos] para realizar los pagos (salvo en cuanto a deducciones de conformidad con la Subcláusula 2.5 [Reclamaciones del Contratante]),

- (d) el Contratante no cumple sustancialmente sus obligaciones en virtud del Contrato a tal forma de afectar sustancial y adversamente el balance económico del Contrato o la capacidad del Contratista para cumplir el Contrato,
- (e) el Contratante no cumple con lo dispuesto en la Subcláusula 1.6 [Contrato] o la Subcláusula 1.7 [Cesión],
- (f) una suspensión prolongada afecta la totalidad de las Obras conforme se describe en la Subcláusula 8.11 [Suspensión Prolongada], o
- (g) el Contratante quiebra o se vuelve insolvente; entra en liquidación; se dicta en su contra una orden judicial o de administración; entra en concurso de acreedores; continúa sus actividades bajo la autoridad de un administrador judicial, un fideicomisario o un administrador en beneficio de sus acreedores, o si se realiza cualquier acto o se produce cualquier hecho que (bajo las Leyes aplicables) tenga un efecto análogo a cualquiera de los actos o hechos señalados *supra*,
- (h) El Contratista no recibe las instrucciones del Ingeniero que registran el acuerdo de ambas Partes en el cumplimiento de las condiciones para el Inicio de las Obras bajo la Subcláusula 8.1 [Inicio de las Obras].

En cualquiera de estas situaciones o circunstancias, el Contratista podrá terminar el Contrato, previa notificación al Contratante con una antelación mínima de 14 días. Sin embargo, en el caso de los incisos (f) o (g), el Contratista podrá terminar inmediatamente el Contrato mediante notificación.

Si el Banco suspende el préstamo o crédito de donde proviene parte o la totalidad de los pagos al Contratista, y éste no ha recibido los montos que se le adeudan, una vez vencido el plazo de 14 días que se estipula en la Subcláusula 14.7 [Pagos] para pagos en virtud de Certificados de Pago Provisionales, el Contratista podrá, sin perjuicio de sus derechos a cargos financieros con arreglo a la Subcláusula 14.8 [Retraso en los Pagos], tomar una de las siguientes medidas: (i) suspender los trabajos o reducir su ritmo, o (ii) terminar sus servicios en virtud del Contrato mediante notificación al Contratante, con copia al Ingeniero. Dicha terminación entrará en vigor 14 días después de efectuada la notificación correspondiente.

La elección del Contratista de terminar el Contrato será sin perjuicio de cualquiera de los derechos del Contratista en virtud del Contrato o de otra fuente.

16.3 Cese de las Obras y Retiro de los Equipos del Contratista

Después de que entre en vigencia una notificación de Terminación con arreglo a las Subcláusulas 15.5 [Derecho del Contratante de Terminar el Contrato por Conveniencia], 16.2 [Terminación por Parte del Contratista] o 19.6 [Terminación Opcional, Pago y Finiquito], el Contratista deberá, sin demora:

- (a) suspender todo trabajo adicional, con excepción del que pueda haber ordenado el Ingeniero para la protección de la vida o la propiedad, o para la seguridad de las Obras,
- (b) entregar los Documentos del Contratista, los Equipos, los Materiales y los demás trabajos por los que haya recibido pago, y
- (c) retirar todos los demás Bienes del Lugar de las Obras, salvo los que sea necesario dejar por razones de seguridad, y abandonar el Lugar de las Obras.

16.4 Pago a la Terminación

Después de que entre en vigencia una notificación de Terminación con arreglo a la Subcláusula 16.2 [Terminación por parte del Contratista], el Contratante deberá, sin demora:

- (a) devolver al Contratista la Garantía de Cumplimiento,
- (b) pagar al Contratista de conformidad con la Subcláusula 19.6 [Terminación Opcional, Pago y Finiquito], y
- (c) pagar al Contratista el monto correspondiente a cualquier pérdida o daño sufrido por el Contratista como consecuencia de la terminación.

17. Riesgos y Responsabilidades

Indemnizaciones

El Contratista indemnizará y amparará al Contratante, al Personal del Contratante y sus respectivos representantes de toda reclamación, daño, pérdida y gasto (incluidos honorarios y gastos de abogados) relacionado con:

- (a) lesiones corporales, enfermedades o muerte, de cualesquiera personas, que se produzcan a raíz o en el curso del diseño del Contratista (si lo hubiere), la ejecución y la terminación de las Obras y la reparación de cualesquiera defectos, salvo que sean atribuibles a cualquier negligencia, acto deliberado o incumplimiento del Contrato por parte del

Contratante, el Personal del Contratante o cualquiera de sus respectivos representantes, y

- (b) daños a o pérdida de cualesquiera propiedades, ya sean bienes raíces o personales (aparte de las Obras), en la medida en que dicho daño o pérdida se produzca como resultado o en el curso del diseño del Contratista (si lo hubiere), la ejecución y terminación de las Obras y la reparación de cualesquiera defectos, salvo y en la medida en que dicho daño o pérdida sea atribuible a cualquier negligencia, acto deliberado o incumplimiento del Contrato por parte del Contratante, el Personal del Contratante, sus respectivos representantes o cualquier persona directa o indirectamente empleada por cualquiera de ellos.

El Contratante indemnizará y amparará al Contratista, al Personal del Contratista y sus respectivos representantes frente a y de cualquiera de las reclamaciones, daños, pérdidas y gastos (incluidos honorarios y gastos de abogados) relacionados con (1) lesiones corporales, enfermedades o muerte atribuibles a cualquier negligencia, acto deliberado o incumplimiento del Contrato por parte del Contratante, el Personal del Contratante o cualquiera de sus respectivos representantes, y (2) los asuntos en los que la responsabilidad al respecto pueda estar excluida de la cobertura de seguros, conforme se describe en los incisos (d) (i), (ii) y (iii) de la Subcláusula 18.3 [Seguro Contra Lesiones Personales y Daños a la Propiedad].

17.2 Cuidado de las Obras por parte del Contratista

El Contratista asumirá plena responsabilidad por el cuidado de las Obras y Bienes a partir de la Fecha de Inicio hasta la emisión del Certificado de Recepción de Obra (o éste se considere emitido de conformidad con la Subcláusula 10.1 [Recepción de las Obras y Secciones]) para las Obras, momento en que dicha responsabilidad se transferirá al Contratante. Si se emite un Certificado de Recepción de Obra (o se considera emitido) para cualquier Sección o parte de las Obras, la responsabilidad del cuidado de dicha Sección o parte pasará al Contratante.

Una vez se transfiera debidamente la responsabilidad al Contratante, el Contratista asumirá la responsabilidad del cuidado de los trabajos que queden pendientes en la fecha que se señale en el Certificado de Recepción de Obra, hasta que los mismos hayan sido concluidos.

Si las Obras, Bienes o Documentos del Contratista sufren alguna pérdida o daño durante el período en que estén bajo el cuidado del Contratista, por cualquier causa que no figure en la Subcláusula 17.3 [Riesgos del Contratante], el Contratista

rectificará la pérdida o el daño, por su cuenta riesgo, a fin de que dichas Obras, Bienes o Documentos del Contratista se ciñan a las disposiciones del Contrato.

El Contratista será responsable de cualquier pérdida o daño causado por cualquier acción del Contratista después de la emisión de un Certificado de Recepción de Obra. El Contratista también será responsable de cualquier pérdida o daño que ocurra después de que se haya emitido un Certificado de Recepción de Obra y los mismos se hubieren producido a raíz de algún hecho previo que fuere responsabilidad del Contratista.

17.3 Riesgos del Contratante

Los riesgos a que se hace referencia en la Subcláusula 17.4 [Consecuencias de los Riesgos del Contratante] *infra*, en la medida en que afecten directamente la ejecución de los trabajos en el País, son:

- (a) guerra, hostilidades (ya sea que la guerra sea declarada o no), invasión, acto de enemigos extranjeros,
- (b) rebelión, terrorismo, sabotaje por personas ajenas al Personal del Contratista, revolución, insurrección, usurpación del poder o asunción militar de éste, o guerra civil en el País,
- (c) disturbios, conmoción o desórdenes dentro del País provocados por personas ajenas al Personal del Contratista,
- (d) municiones de guerra, material explosivo, radiación ionizante o contaminación por radioactividad en el País, salvo en los casos en que ello pueda ser atribuible al uso de dichas municiones, materiales explosivos, radiaciones o radioactividad por el Contratista,
- (e) ondas de presión causadas por aeronaves u otros aparatos aéreos que viajen a velocidades sónicas o supersónicas,
- (f) uso u ocupación de cualquier parte de las Obras Permanentes por parte del Contratante, salvo en los casos que se puedan especificar en el Contrato,
- (g) diseño de cualquier parte de las Obras por el Personal del Contratante u otras personas por quienes es responsable el Contratante, y
- (h) cualquier fuerza de la naturaleza que sea Imprevisible o contra la cual no se habría podido esperar razonablemente que un Contratista con experiencia tomara medidas preventivas adecuadas.

17.4 Consecuencias de los Riesgos del Contratante

Si y en la medida en que cualquiera de los riesgos que se enumeran en la Subcláusula 17.3 *supra* ocasione pérdidas o daños a las Obras, Bienes o Documentos del Contratista, el Contratista notificará sin demora al Ingeniero y rectificará dicha pérdida o daño en la medida requerida por el Ingeniero.

Si el Contratista sufre una demora o incurre en algún Costo por subsanar esa pérdida o daño, el Contratista dará una notificación adicional al Ingeniero y, sujeto a la Subcláusula 20.1 [Reclamaciones del Contratista], tendrá derecho a:

- (a) una prórroga del plazo por el tiempo de la demora, si se ha retrasado o se demorará la terminación de las Obras, en virtud de la Subcláusula 8.4 [Prórroga del Plazo de Terminación], y
- (b) un pago por dicho Costo, monto que se incluirá en el Precio del Contrato. En el caso de los incisos (f) y (g) de la Subcláusula 17.3 [Riesgos del Contratante], se pagará el Costo más utilidades.

Tras recibir esa notificación adicional, el Ingeniero procederá de conformidad con la Subcláusula 3.5 [Decisiones] a fin de llegar a un acuerdo o una decisión al respecto.

17.5 Derechos de Propiedad Intelectual e Industrial

En esta Subcláusula, “violación” significa una violación (o pretendida violación) de cualquier patente, diseño registrado, derecho de autor, marca registrada, marca comercial, secreto comercial o cualquier otro derecho de propiedad intelectual o industrial relacionado con las Obras; y “reclamación” significa una reclamación (o proceso judicial de reclamación) en la que se alegue una violación.

Cuando una de las Partes no notifique a la otra sobre cualquier reclamación dentro del plazo de 28 días después de recibirla, se considerará que dicha Parte ha renunciado a su derecho de indemnización en virtud de esta Subcláusula.

El Contratante indemnizará y amparará al Contratista contra y de cualquier reclamación en la que se alegue una violación que se produce o se produjo:

- (a) como resultado inevitable del cumplimiento del Contrato por parte del Contratista, o
- (b) como resultado del uso de cualquiera de las Obras por parte del Contratante:

- (i) para fines distintos a los señalados en el Contrato o los que razonablemente se deduzcan de él, o
- (ii) en conjunto con cualquier otra cosa que no haya suministrado el Contratista, salvo que el uso fuera divulgado al Contratista antes de la Fecha Base o se haya señalado en el Contrato.

El Contratista indemnizará y amparará al Contratante contra y de cualquier otra reclamación que surja de o en relación con (i) la fabricación, uso, venta o importación de cualquier Bien, o (ii) cualquier diseño que sea responsabilidad del Contratista.

Si una de las Partes tiene derecho a ser indemnizada en virtud de esta Subcláusula, la Parte a la cual corresponda indemnizar podrá (a su costo) realizar negociaciones para la transacción de la reclamación y de cualquier litigio o arbitraje que pudiera surgir de aquella. La otra Parte ayudará, a solicitud y expensas de la Parte que indemniza, a impugnar la reclamación. Esta otra Parte (y su Personal) no hará ninguna admisión que pueda perjudicar a la Parte que indemniza, a no ser que ésta no se haya puesto al frente de una negociación, litigio o arbitraje a pesar de habérselo solicitado la otra Parte.

17.6 Limitación de Responsabilidad

Ninguna de las Partes será responsable ante la otra por la privación de uso de las Obras, lucro cesante, pérdida de contratos ni pérdidas o daños indirectos o emergentes que pueda sufrir la otra Parte en relación con el Contrato, a menos que así sea dispuesto específicamente con arreglo a la Subcláusula 8.7 [Daños por Demora].; Subcláusula 11.2 [Costo de Reparación de los Defectos]; Subcláusula 15.4 [Pagos después de la Terminación]; Subcláusula 16.4 [Pago a la Terminación]; Subcláusula 17.1 [Indemnizaciones]; Subcláusula 17.4 (b) [Consecuencias de los Riesgos del Contratante]; y Subcláusula 17.5 [Derechos de Propiedad Intelectual e Industrial]

La responsabilidad total del Contratista ante el Contratante, en virtud del Contrato o en relación con éste, salvo por lo dispuesto en las Subcláusulas 4.19 [Electricidad, Agua y Gas], 4.20 [Equipos del Contratante y Materiales de Libre Disposición], 17.1 [Indemnizaciones] y 17.5 [Derechos de Propiedad Intelectual e Industrial], no excederá el monto que resulte de la multiplicación de un factor (menor o mayor que uno) por el Monto Contractual Aceptado, conforme figura en los Datos Contractuales, o (de no especificarse ese factor u otra suma) el Monto Contractual Aceptado.

Esta Subcláusula no limitará la responsabilidad en caso de prácticas prohibidas, incumplimiento deliberado o mala conducta grave de la Parte que incumple.

17.7 Uso del Alojamiento y las Instalaciones del Contratante

El Contratista asumirá toda la responsabilidad por el cuidado del alojamiento y las instalaciones suministradas por el Contratante, si los hubiere, conforme se detallen en las Especificaciones, desde las respectivas fechas de entrega al Contratista hasta el cese de ocupación (pudiendo ocurrir la entrega o el cese de ocupación después de las fechas señaladas en el Certificado de Recepción de las Obras).

Si el alojamiento o las instalaciones mencionadas anteriormente sufren alguna pérdida o daño mientras estén bajo la responsabilidad y cuidado del Contratista por cualquier motivo aparte de los que sean responsabilidad del Contratante, el Contratista rectificará, a su costo, la pérdida o el daño a satisfacción del Ingeniero.

18. Seguro

18.1 Requisitos Generales en Materia de Seguros

En esta Cláusula, “Parte aseguradora” significa, para cada tipo de seguro, la Parte responsable de contratar y mantener el seguro que se indica en la Subcláusula pertinente.

Cuando el Contratista sea la Parte aseguradora, cada seguro se contratará con aseguradoras bajo los términos aprobados por el Contratante. Esos términos deberán ser consistentes con los términos acordados por ambas Partes antes de la fecha de la Carta de Aceptación. Este acuerdo de términos tendrá precedencia sobre las disposiciones de esta Cláusula.

Cuando el Contratante sea la Parte aseguradora, los seguros se contratarán con aseguradoras y bajo términos aceptables por el Contratista. Estos términos deberán ser consistentes con los términos acordados por ambas Partes antes de la fecha de la Carta de Aceptación. Este acuerdo de términos tendrá precedencia sobre las disposiciones de esta Cláusula.

Si se requiere una póliza de seguro colectivo, la cobertura se aplicará por separado a cada asegurado como si se hubiera emitido una póliza individual para cada uno de ellos. Si una póliza cubre a otras partes adicionales, es decir, además de los asegurados que se señalan en esta Cláusula, (i) el Contratista actuará al amparo de la póliza en nombre de los asegurados colectivos adicionales, salvo que el Contratante actuará en nombre del Personal del Contratante, (ii) los asegurados colectivos adicionales no podrán recibir pagos directamente del

asegurador ni tener cualquier otro trato directo con el asegurador, y (iii) la Parte aseguradora exigirá a todos los asegurados colectivos adicionales que cumplan las condiciones establecidas en la póliza.

Toda póliza contra daños y perjuicios dispondrá que los pagos sean hechos en las monedas requeridas para fines de reparación de la pérdida o el daño pertinente. Los pagos que se reciban de los aseguradores se usarán para reparar dicha pérdida o daño.

La Parte aseguradora pertinente presentará a la otra Parte, dentro de los plazos respectivos que figuren en los Datos Contractuales (calculados a partir de la Fecha de Inicio):

- (a) evidencia de que se han contratado los seguros descritos en esta Cláusula, y
- (b) copias de las pólizas de los seguros que se señalan en las Subcláusulas 18.2 [Seguro de las Obras y los Equipos del Contratista] y 18.3 [Seguro Contra a Lesiones Personales y Daños a la Propiedad].

Cuando se pague cada una de las primas, la Parte aseguradora suministrará a la otra los comprobantes de pago. Cada vez que se presenten comprobantes o pólizas, la Parte aseguradora notificará también al Ingeniero.

Cada una de las Partes cumplirá sin demoras las condiciones estipuladas en cada una de las pólizas de seguro. La Parte aseguradora mantendrá a las aseguradoras informadas acerca de cualquier cambio relevante para la ejecución de las Obras y se asegurará que el seguro se mantenga de conformidad con lo dispuesto en esta Cláusula.

Ninguna de las Partes hará modificaciones sustanciales a los términos de los seguros sin la previa aprobación de la otra Parte. Si una aseguradora hace (o trata de hacer) cualquier modificación, la Parte que primero sea notificada por el asegurador notificará sin demora a la otra.

Si la Parte aseguradora no contrata ni mantiene vigentes los seguros que deba contratar y mantener en virtud del Contrato, o no presenta comprobantes satisfactorios ni copias de las pólizas de conformidad con esta Subcláusula, la otra Parte podrá (a su discreción y sin perjuicio de cualquier otro derecho o recurso) contratar seguros con la cobertura pertinente y pagar las primas correspondientes. La Parte aseguradora pagará a la otra el monto

de esas primas, y el Precio del Contrato se ajustará de conformidad.

Nada de lo dispuesto en esta Cláusula limita las obligaciones, responsabilidades o compromisos del Contratista o el Contratante en virtud de los términos del Contrato o de otra fuente. Cualesquiera de los montos no asegurados o no recuperados de las aseguradoras serán asumidos por el Contratista o el Contratante de conformidad con dichas obligaciones, responsabilidades o compromisos. Sin embargo, si la Parte aseguradora deja de contratar y mantener en vigencia un seguro que se encuentre disponible y que dicha Parte deba contratar y mantener en virtud del Contrato, y la otra Parte no aprueba la omisión ni contrata el seguro por la cobertura pertinente a este incumplimiento, la Parte aseguradora pagará cualesquiera de los montos que habrían sido recuperables al amparo del seguro.

Los pagos que haga una Parte a la otra estarán sujetos a la Subcláusula 2.5 [Reclamaciones del Contratante] o a la Subcláusula 20.1 [Reclamaciones del Contratista], según corresponda.

El Contratista podrá contratar todos los seguros relacionados con el Contrato (incluido, pero no de manera exclusiva, el seguro mencionado en la Cláusula 18) con aseguradoras provenientes de cualquier país elegible.

18.2 Seguro de las Obras y los Equipos del Contratista

La Parte aseguradora asegurará las Obras, los Equipos, los Materiales y los Documentos del Contratista por un valor igual o mayor al costo total de reposición, incluidos los costos de demolición, retiro de escombros y honorarios profesionales y utilidades. El seguro será válido desde la fecha en que se presenten las pruebas con arreglo al inciso (a) de la Subcláusula 18.1 [Requisitos Generales en Materia de Seguros] hasta la fecha de emisión del Certificado de Recepción de las Obras.

La Parte aseguradora mantendrá este seguro a fin de proporcionar cobertura hasta la fecha de emisión del Certificado de Cumplimiento, por pérdidas o daños imputables al Contratista a raíz de una causa que ocurra antes de la emisión del Certificado de Recepción de Obra, y por las pérdidas o daños causados por el Contratista durante cualquier otra operación (incluidas las contempladas en la Cláusula 11 [Responsabilidad por Defectos]).

La Parte aseguradora asegurará los Equipos del Contratista por un valor igual o mayor al costo total de reposición, incluida la entrega en el Lugar de las Obras. En relación con cada uno de los

elementos de los Equipos del Contratista, el seguro estará vigente durante el transporte del mismo al Lugar de las Obras y hasta que se deje de necesitar como Equipo del Contratista.

Salvo disposición diferente en las Condiciones Especiales, los seguros contemplados en esta Subcláusula:

- (a) deberán ser contratados y mantenidos por el Contratista como Parte aseguradora,
- (b) deberán estar a nombre conjunto de las Partes, quienes tendrán derecho a recibir conjuntamente pagos de las aseguradoras y pagos retenidos o asignados a la Parte que asuma efectivamente los costos de rectificación por pérdidas o daños,
- (c) deberán cubrir todas las pérdidas y daños que se deban a causas no especificadas en la Subcláusula 17.3 [Riesgos del Contratante],
- (d) deberán cubrir asimismo, hasta donde sea específicamente requerido en los Documentos de Licitación del Contrato, pérdidas o daños a una parte de las Obras atribuibles al uso o la ocupación de otra parte de las Obras por parte del Contratante, y pérdidas o daños ocasionados por los riesgos enumerados en los incisos (c), (g) y (h) de la Subcláusula 17.3 [Riesgos del Contratante], excluidos (en cada caso) riesgos que no sean asegurables bajo términos comercialmente razonables, con deducibles por incidente no mayores al monto señalado en los Datos del Contrato (de no indicarse monto, este inciso (d) no será aplicable), y
- (e) podrá, sin embargo, excluir la pérdida, los daños y el reacondicionamiento de:
 - (i) una parte de las Obras que esté en condiciones defectuosas debido a un vicio de diseño, materiales o mano de obra (pero la cobertura incluirá cualesquiera otras partes que se pierdan o dañen como resultado directo de esta condición defectuosa y no según se describe en el inciso (ii) *infra*),
 - (ii) una parte de las Obras que se pierda o dañe por el reacondicionamiento de cualquier otra parte de las Obras que esté en condiciones defectuosas debido a un defecto de diseño, materiales o mano de obra,

(iii) una parte de las Obras que haya sido recibida por el Contratante, salvo en la medida en que el Contratista sea responsable por la pérdida o daño, y

(iv) bienes mientras no estén en el País, sujeto a la Subcláusula 14.5 [Equipos y Materiales para las Obras].

Si, después de haber transcurrido más de un año a partir de la Fecha Base, la cobertura descrita en el inciso (d) *supra* deja de estar disponible bajo términos comercialmente razonables, el Contratista (como Parte aseguradora) notificará al Contratante, con información complementaria. El Contratante entonces: (i) con sujeción a la Subcláusula 2.5 [Reclamaciones del Contratante] tendrá derecho a recibir el pago de un monto equivalente a los términos comercialmente razonables que el Contratista debería haber previsto pagar por dicha cobertura, y (ii) salvo que obtenga la cobertura bajo términos comercialmente razonables, se considerará que ha aprobado la omisión de conformidad con la Subcláusula 18.1 [Requisitos Generales en Materia de Seguros].

18.3 Seguro Contra Lesiones Personales y Daños a la Propiedad

La Parte aseguradora asegurará contra la responsabilidad de cada una de las Partes por cualquier pérdida, daño, muerte o lesión corporal que pueda ocurrir a cualquier propiedad física (salvo los elementos asegurados con arreglo a la Subcláusula 18.2 [Seguro de las Obras y los Equipos del Contratista]) o a cualquier persona (a excepción de personas aseguradas con arreglo a la Subcláusula 18.4 [Seguro del Personal del Contratista]), que surjan a raíz del cumplimiento del Contrato por parte del Contratista y antes de la emisión del Certificado de Cumplimiento.

El seguro será por un monto límite, por incidente, no menor al que se señale en los Datos Contractuales, sin limitar el número de incidentes que puedan ocurrir. Si en los Datos del Contrato no se señala ningún monto, esta Subcláusula no será aplicable.

Salvo disposición diferente en las Condiciones Especiales, los seguros especificados en esta Subcláusula:

- (a) deberán ser contratados y mantenidos por el Contratista como Parte aseguradora,
- (b) deberán estar a nombre de ambas Partes,
- (c) deberán cubrir la responsabilidad por todas las pérdidas y daños que sufra la propiedad del Contratante (salvo los elementos asegurados con arreglo a la Subcláusula 18.2)

como consecuencia del cumplimiento del Contrato por parte del Contratista, y

- (d) podrá, sin embargo, excluir responsabilidades en la medida en que surjan de:
 - (i) el derecho del Contratante a hacer que las Obras Permanentes se ejecuten en, sobre, debajo o a través de cualquier terreno, y de ocupar ese terreno para las Obras Permanentes,
 - (ii) los daños que se produzcan como resultado inevitable de las obligaciones del Contratista en cuanto a la ejecución de las Obras y la reparación de cualesquiera defectos, y
 - (iii) una causa señalada en la Subcláusula 17.3 [Riesgos del Contratante], salvo en la medida en que exista una cobertura bajo términos comercialmente razonables.

18.4 Seguro para el Personal del Contratista

El Contratista contratará y mantendrá un seguro de responsabilidad civil contra reclamaciones, daños, pérdidas y gastos (incluidos honorarios y gastos de abogados) como resultado de lesiones, enfermedades o muerte de cualquier persona empleada por el Contratista o cualquier otro miembro del Personal del Contratista.

El seguro deberá cubrir al Contratante y al Ingeniero contra responsabilidad por reclamos, daños, pérdidas y gastos (incluyendo honorarios y gastos de abogados) que surjan de lesiones, enfermedad o muerte de cualquier persona empleada por el Contratista o cualquier otro miembro del personal del Contratista, excepto que este seguro podrá excluir pérdidas y reclamaciones en la medida en que sean producto de cualquier acto o negligencia del Contratante o del Personal del Contratante.

El seguro deberá ser mantenido en plena vigencia y efecto durante todo el tiempo en que el personal mencionado trabaje en la ejecución de las Obras. En el caso de los empleados de un Subcontratista, este último podrá contratar el seguro, pero el Contratista será responsable de velar por el cumplimiento de esta Cláusula.

19. Fuerza Mayor

19.1 Definición de Fuerza Mayor

En esta cláusula, “Fuerza Mayor” significa un evento excepcional o circunstancia:

- (a) que está fuera del control de una Parte,
- (b) contra la que dicha Parte no pudo razonablemente haber tomado provisiones para protegerse antes de celebrar el Contrato,
- (c) que, una vez producida, dicha Parte no pudo razonablemente haber evitado o superado, y
- (d) que no pueda atribuirse sustancialmente a la otra Parte.

La Fuerza Mayor puede incluir, pero no de manera exclusiva, acontecimientos excepcionales o circunstancias como las que enumeran a continuación, siempre y cuando se cumplan las condiciones de los incisos (a) a (d) *supra*:

- (i) guerra, hostilidades (ya sea que la guerra sea declarada o no), invasión, acto de enemigos extranjeros,
- (ii) rebelión, terrorismo, sabotaje por personas distintas al Personal del Contratista, revolución, insurrección, usurpación del poder o asunción del poder por los militares, o guerra civil,
- (iii) disturbio, conmoción, huelga o cierre patronal por personas distintas al Personal del Contratista,
- (iv) municiones de guerra, material explosivo, radiación ionizante o contaminación por radioactividad, salvo en los casos en que ello pueda ser atribuible al uso de dichas municiones, materiales explosivos, radiaciones o radioactividad por el Contratista, y
- (v) desastres naturales como terremotos, huracanes, tifones o actividad volcánica.

19.2 Notificación de Casos de Fuerza Mayor

Si por Fuerza Mayor una de las Partes se ve o se verá impedida de cumplir sus obligaciones sustanciales en virtud del Contrato, ésta notificará a la otra sobre la situación o circunstancia constitutiva de la Fuerza Mayor y especificará las obligaciones que no se puedan o no se podrán cumplir. La notificación se hará dentro del plazo de 14 días a partir de la fecha en que la Parte tomó, o debió haber tomado conocimiento, de la situación o circunstancia constitutiva de la Fuerza Mayor.

Una vez que se haga la notificación, la Parte estará eximida del cumplimiento de sus obligaciones por el tiempo que dicha Fuerza Mayor le impida cumplirlas.

Sin perjuicio de cualquier otra disposición de esta Cláusula, la Fuerza Mayor no será aplicable a las obligaciones de pago de cualesquiera de las Partes de hacer los pagos a la otra Parte en virtud del Contrato.

19.3 Obligación de Reducir las Demoras

Cada una de las Partes hará en todo momento todo lo que esté a su alcance para reducir al mínimo cualquier demora en el cumplimiento del Contrato como resultado de una situación o circunstancia de Fuerza Mayor.

Una Parte notificará a la otra cuando deje de verse afectada por la situación o circunstancia de Fuerza Mayor.

19.4 Consecuencias de la Fuerza Mayor

Si el Contratista se ve impedido de cumplir sus obligaciones sustanciales en virtud del Contrato por motivo de Fuerza Mayor que se haya notificado con arreglo a la Subcláusula 19.2 [Notificación de Fuerza Mayor] y sufre demoras o incurre en Costos por dicho motivo, el Contratista, sujeto a la Subcláusula 20.1 [Reclamaciones del Contratista], tendrá derecho a lo siguiente:

- (a) una prórroga del plazo por el tiempo de dicha demora, si se ha retrasado o se retrasará la terminación de las Obras, en virtud la Subcláusula 8.4 [Prórroga del Plazo de Terminación], y
- (b) si la situación o circunstancia es del tipo que se describe en los incisos (i) a (iv) de la Subcláusula 19.1 [Definición de Fuerza Mayor] y en de los incisos (ii) a (iv), ocurre en el País, el pago de dichos Costos , incluyendo los costos de rectificación o reemplazo de las Obras o los Bienes dañados o destruidos por Fuerza Mayor, hasta donde estos daños o pérdidas no son indemnizables por medio de la póliza de seguro referida en la Subcláusula 18.2 [Seguro de las Obras y los Equipos de Contratista].

Tras recibir esa notificación, el Ingeniero procederá de conformidad con la Subcláusula 3.5 [Decisiones] a fin de llegar a un acuerdo o una decisión al respecto.

19.5 Fuerza Mayor que Afecte a un Subcontratista

Si un Subcontratista tiene derecho, en virtud de cualquier contrato o acuerdo relacionado con las Obras, a ser exonerado de su responsabilidad por Fuerza Mayor, bajo términos adicionales o más amplios que los que se especifican en esta Cláusula, dicha situación o circunstancia adicional o más amplia de fuerza mayor no exonerará al Contratista del cumplimiento de sus obligaciones

ni le darán derecho a ser exonerado de responsabilidad con arreglo a esta Cláusula.

**19.6 Terminación
Opcional, Pago y
Finiquito**

Si la ejecución sustancial de todas las Obras en curso es impedida por un período continuo de 84 días por algún motivo de Fuerza Mayor que se haya notificado de conformidad con la Subcláusula 19.2 [Notificación de Fuerza Mayor], o por varios períodos que sumen un total de más de 140 días debido al mismo motivo de Fuerza Mayor que se haya notificado, cualquiera de las Partes podrá notificar a la otra la terminación del Contrato. En ese caso, la terminación entrará en vigencia 7 días después de la notificación, y el Contratista procederá de conformidad con la Subcláusula 16.3 [Cese de las Obras y Retiro de los Equipos del Contratista].

Tras dicha terminación, el Ingeniero determinará el valor de los trabajos realizados y emitirá un Certificado de Pago que deberá incluir:

- (a) los montos adeudados por cualquier trabajo realizado cuyo precio se estipula en el Contrato;
- (b) el Costo de los Equipos y Materiales ordenados para las Obras que se hayan entregado al Contratista, o cuya entrega deba aceptar el Contratista. Estos Equipos y Materiales pasarán a ser propiedad (y estar bajo el riesgo) del Contratante al momento en que los pague, y el Contratista pondrá los mismos a disposición del Contratante;
- (c) otros Costos o responsabilidades en que dentro de las circunstancias haya incurrido razonable y necesariamente el Contratista en las circunstancias con la expectativa de terminar las Obras;
- (d) el Costo de retirar las Obras Temporales y los Equipos del Contratista del Lugar de las Obras y el de devolverlos a los trabajos del Contratista en su país (o cualquier otro destino que no suponga un costo mayor); y
- (e) el Costo de repatriar, en la fecha de terminación, al personal y la mano de obra empleados totalmente por el Contratista en relación con las Obras.

**19.7 Liberación del
Cumplimiento
del Contrato**

Sin perjuicio de cualquier otra disposición de esta Cláusula, si surge una situación o circunstancia que esté fuera del control de las Partes (incluida, pero no de manera exclusiva, la Fuerza Mayor) y que vuelva imposible o ilícito para cualquiera o ambas Partes cumplir sus obligaciones contractuales o que, en virtud de

la ley que rige el Contrato, otorgue a las Partes el derecho de ser liberadas de seguir cumpliendo el Contrato, entonces, mediante notificación de una de las Partes a la otra sobre dicha situación o circunstancia:

- (a) las Partes quedarán liberadas de seguir cumpliendo el Contrato, sin perjuicio de los derechos de cada Parte respecto de cualquier incumplimiento previo del Contrato, y
- (b) el monto pagadero al Contratista por el Contratante será el mismo que habría sido pagadero de conformidad con la Subcláusula 19.6 [Terminación Opcional, Pago y Finiquito] si el Contrato hubiera sido terminado con arreglo a la Subcláusula 19.6.

20. Reclamaciones, Controversias y Arbitraje

20.1 Reclamaciones del Contratista

Si el Contratista considera que tiene derecho a cualquier prórroga del Plazo de Terminación o cualquier pago adicional en virtud de cualquier Cláusula de estas Condiciones o de otra forma vinculada con el Contrato, el Contratista enviará una notificación al Ingeniero en la que describirá el evento o circunstancia que origina el reclamo. La notificación se hará tan pronto como sea posible, a más tardar 28 días después de que el Contratista se dé cuenta, o hubiera debido darse cuenta, de dicho evento o circunstancia.

Si el Contratista no notifica un reclamo dentro de dicho plazo de 28 días, no se prorrogará el Plazo de Terminación, el Contratista no tendrá derecho a recibir pagos adicionales y el Contratante quedará liberado de cualquier responsabilidad vinculada con el reclamo. De otra forma, se aplicarán las siguientes disposiciones de esta Subcláusula.

El Contratista también enviará cualquier otra notificación requerida en el Contrato, así como información complementaria sobre la reclamación, que sea pertinente a dicho evento o circunstancia.

El Contratista mantendrá los registros actualizados que sean necesarios para fundamentar el reclamo, ya sea en el Lugar de las Obras o en otro sitio aceptable para el Ingeniero. Sin admitir la responsabilidad del Contratante, el Ingeniero podrá, tras recibir cualquier notificación con arreglo a esta Subcláusula, seguir de cerca la contabilidad y ordenar al Contratista que mantenga registros actualizados adicionales. El Contratista permitirá al

Ingeniero verificar todos esos registros, y (de requerírsele) presentará copias al Ingeniero.

Dentro del plazo de 42 días contado a partir del momento en que el Contratista se dé cuenta (o hubiera debido darse cuenta) del evento o circunstancia que originó el reclamo, o dentro de cualquier otro plazo que proponga el Contratista y apruebe el Ingeniero, el Contratista enviará al Ingeniero un reclamo completo y pormenorizado que incluya toda la información complementaria del fundamento del reclamo y de la prórroga del plazo o pago adicional exigidos. Si el evento o circunstancia que origina el reclamo tiene un efecto continuo:

- (a) este reclamo completo y pormenorizado se considerará como temporal;
- (b) el Contratista enviará mensualmente reclamos temporales adicionales, en las que especificará la demora acumulada o el monto exigido, además de toda la información adicional que pueda requerir razonablemente el Ingeniero; y
- (c) el Contratista enviará un reclamo definitivo dentro de 28 días después de que el evento o circunstancia deje de producir efectos, o dentro de cualquier otro plazo que proponga el Contratista y apruebe el Ingeniero.

Dentro del plazo de 42 días contados a partir de la fecha en que reciba un reclamo o cualquier información adicional que respalde un reclamo anterior, o dentro de cualquier otro plazo que proponga el Ingeniero y apruebe el Contratista, el Ingeniero responderá dando su aprobación, o bien negando su aprobación y dando comentarios detallados. El Ingeniero también podrá solicitar cualquier información adicional que sea necesaria, pero deberá dar su respuesta sobre los principios del reclamo en el plazo indicado anteriormente.

Dentro del plazo de 42 días definido anteriormente, el Ingeniero deberá, de conformidad con la Subcláusula 3.5 [Decisiones], acordar o decidir sobre: (i) las prórrogas (si las hubiere) del Plazo de Terminación (antes o después de su vencimiento) según la Subcláusula 8.4 [Prórroga del Plazo de Terminación], o (ii) los pagos adicionales (si los hubiere) a que el Contratista tuviere derecho según el Contrato.

Cada Certificado de Pago deberá incluir los pagos adicionales de los reclamos que razonablemente se hayan determinado como pagaderos en virtud de la respectiva disposición del Contrato. Salvo y hasta que la información suministrada sea suficiente para

fundamentar todo el reclamo, el Contratista sólo tendrá derecho a recibir pagos por la parte del reclamo que haya podido demostrar.

Si el Ingeniero no responde dentro del plazo definido en esta Cláusula, cualquiera de las partes puede considerar que el reclamo ha sido rechazado por el Ingeniero y cualquiera de ellas puede referirlo a la Comisión para la Resolución de Controversias según la Subcláusula 20.4 [Obtención de Decisión de la Comisión para la Resolución de Controversias].

Los requisitos de esta Subcláusula son adicionales a los que se establecen en cualquier otra Subcláusula que se aplique a un reclamo. Si el Contratista no cumple con esta u otra Subcláusula en relación con cualquier reclamo, prórroga del plazo o pago adicional, dará cuenta de la medida (si la hubiere) en que el incumplimiento haya impedido o perjudicado la investigación adecuada del reclamo, salvo que el reclamo sea excluido con arreglo al segundo inciso de esta Subcláusula.

20.2 Nombramiento de la Comisión para la Resolución de Controversias

Las controversias serán referidas a una Comisión para la Resolución de Controversias para su decisión de conformidad con la Subcláusula 20.4 [Obtención de una Decisión de la Comisión para la Resolución de Controversias]. Las Partes nombrarán una Comisión para la Resolución de Controversias, para la fecha que se señale en los Datos Contractuales.

La Comisión para la Resolución de Controversias estará formada, según se disponga en los Datos del Contrato, por una o tres personas debidamente calificadas (“los miembros”), cada una de las cuales hablará con fluidez el idioma para comunicaciones que se defina en el Contrato y será un profesional con experiencia en el tipo de construcción que concierne a las Obras y en la interpretación de documentos contractuales. Si no se indica el número de miembros y las Partes no resuelven otra cosa, la Comisión para la Resolución de Controversias estará formada por tres personas.

Si las Partes no han designado conjuntamente la Comisión para la Resolución de Controversias 21 días antes de la fecha señalada en los Datos Contractuales, y dicha Comisión debe estar formada por tres personas, cada Parte propondrá un miembro para la aprobación de la otra Parte. Los dos primeros miembros propondrán al tercer miembro y las Partes deberán acordar sobre éste, quien actuará como presidente.

Sin embargo, si las Partes han acordado una lista de miembros potenciales y ésta es parte del Contrato, los miembros serán

seleccionados entre los que aparecen en la lista, que no sea cualquiera de ellos que no pueda o no quiera aceptar el nombramiento

El acuerdo entre las Partes y bien el miembro único o bien cada uno de los tres miembros, incorporará por referencia las Condiciones Generales del Convenio de la Comisión para la Resolución de Controversias que se incluyen en el Anexo de estas Condiciones Generales, con las enmiendas que acuerden entre ellos.

Los términos de la remuneración, bien sea del miembro único o bien de los tres miembros, incluida la remuneración de cualquier experto a quien consulte la Comisión para la Resolución de Controversias, se establecerán de común acuerdo entre las Partes al momento en que se acuerden los términos de nombramiento. Cada Parte será responsable de pagar la mitad de la remuneración.

Si las Partes así lo acuerdan en cualquier momento, podrán referir conjuntamente cualquier asunto a la Comisión para la Resolución de Controversias para que ésta de su opinión. Ninguna de las Partes consultará con la Comisión sobre cualquier materia sin el consentimiento de la otra Parte.

Si un miembro rehúsa o no puede actuar por muerte, incapacidad, renuncia o terminación del nombramiento, se nombrará a un sustituto de acuerdo con el mismo procedimiento que se utilizó para designar o acordar sobre la persona que está siendo sustituida, conforme se describe en esta Subcláusula.

El nombramiento de cualquier miembro podrá terminarse por mutuo acuerdo de ambas Partes, pero no por el Contratante o el Contratista actuando por si mismos. Salvo que las Partes dispongan otra cosa, el nombramiento de la Comisión para la Resolución de Controversias (incluido cada miembro) expirará cuando entre en vigencia el finiquito mencionado en la Subcláusula 14.12 [Finiquito].

**20.3 Desacuerdo
sobre la
Composición de
la Comisión
para la
Resolución de
Controversias**

Si se aplica cualquiera de las siguientes condiciones:

- (a) las Partes no llegan a un acuerdo respecto del nombramiento del miembro único de la Comisión para la Resolución de Controversias, para la fecha señalada en el primer inciso de la Subcláusula 20.2 [Nombramiento de la Comisión para la Resolución de Controversias],
- (b) para dicha fecha una de las Partes no nombra un miembro (para aprobación de la otra Parte) o no aprueba un miembro

designado por la otra Parte, para una Comisión para la Resolución de Controversias compuesta por tres miembros,

- (c) para la misma fecha las Partes no llegan a un acuerdo respecto del nombramiento del tercer miembro (para actuar como presidente) de la Comisión para la Resolución de Controversias, o
- (d) las Partes no llegan a un acuerdo respecto del nombramiento de un sustituto dentro de 42 días después de la fecha en que el miembro único o uno de los tres miembros rehúse o no pueda actuar por muerte, incapacidad, renuncia o terminación del nombramiento,

entonces la entidad o funcionario encargado del nombramiento que se designe en los Datos del Contrato nombrará, a solicitud de una o ambas Partes y después de consultar con ellas, dicho miembro de la Comisión para la Resolución de Controversias. Este nombramiento será definitivo y concluyente. Cada Parte será responsable de pagar la mitad de la remuneración de la entidad o funcionario encargado del nombramiento.

20.4 Obtención de Decisión de la Comisión para la Resolución de Controversias

Si surge una controversia (de cualquier tipo) entre las Partes en relación con, o a raíz de, el Contrato o la ejecución de las Obras, incluida cualquier controversia relativa a cualquier certificado, decisión, orden, opinión o valoración del Ingeniero, cualquiera de las Partes podrá remitir la controversia por escrito a la Comisión para la Resolución de Controversias para su decisión, con copias a la otra Parte y al Ingeniero. Dicha remisión deberá indicar que el caso se remite con arreglo a esta Subcláusula.

En el caso de una Comisión para la Resolución de Controversias que esté compuesta por tres personas, se considerará que la Comisión ha recibido el caso en la fecha en que lo reciba el presidente de la misma.

Ambas Partes pondrán a disposición de la Comisión para la Resolución de Controversias, tan pronto como sea posible, toda la información adicional requerida y le proporcionarán el acceso necesario al Lugar de las Obras e instalaciones pertinentes que la Comisión pueda requerir para llegar a una decisión sobre dicha controversia. Se considerará que la Comisión no actúa en calidad de árbitro(s).

Dentro del plazo de 84 días contado a partir de la fecha en que reciba el caso en cuestión, o en el plazo que proponga la Comisión para la Resolución de Controversias y aprueben ambas Partes, la Comisión emitirá su decisión, la cual deberá ser fundamentada y

expresar que se basa en esta Subcláusula. La decisión será obligatoria para ambas Partes, quienes la cumplirán sin demora, salvo y hasta que sea modificada en una transacción amigable o en un laudo arbitral conforme se señala adelante. A menos que el Contrato haya sido abandonado, rechazado o terminado, el Contratista seguirá ejecutándolas Obras de conformidad con el Contrato.

Si alguna de las Partes está inconforme con la decisión de la Comisión para la Resolución de Controversias, dicha Parte podrá, dentro del plazo de 28 días después de recibir la decisión, dar una Notificación de Inconformidad a la otra Parte indicando su inconformidad y su intención de entablar un proceso de arbitraje. Si la Comisión para la Resolución de Controversias no comunica su decisión dentro del plazo de 84 días (o en el plazo que se apruebe de otra forma) después de recibir el caso, entonces cualquiera de las Partes podrá, dentro de los 28 días siguientes al vencimiento de ese plazo, dar una Notificación de Inconformidad a la otra Parte.

En cualquiera de esos casos, esta Notificación de Inconformidad indicará que la misma se efectúa de conformidad con esta Subcláusula, expondrá el asunto objeto de la controversia y la razón o razones de la inconformidad. A excepción de lo que se señala en las Subcláusulas 20.7 [Incumplimiento de una Decisión de la Comisión para la Resolución de Controversias] y 20.8 [Vencimiento del Nombramiento de la Comisión para la Resolución de Controversias], ninguna de las Partes tendrá derecho a iniciar un proceso de arbitraje de una controversia si no se ha hecho una Notificación de Inconformidad con arreglo a esta Subcláusula.

Si la Comisión para la Resolución de Controversias ha comunicado a ambas Partes su decisión respecto de un asunto objeto de controversia, y ninguna de ellas ha hecho una Notificación de Inconformidad dentro del plazo de 28 días después de haber recibido la decisión de la Comisión, la decisión pasará a ser definitiva y obligatoria para ambas Partes.

20.5 Transacción Amigable

Cuando se haya hecho una Notificación de Inconformidad con arreglo a la Subcláusula 20.4 *supra*, ambas Partes tratarán de llegar a una transacción amigable antes de iniciar el proceso de arbitraje. Sin embargo, a no ser que ambas Partes acuerden otra cosa, la Parte que otorgue la Notificación de Inconformidad de acuerdo con la Subcláusula 30.4 *supra* podrá iniciar el arbitraje después del quincuagésimo sexto (56º) día transcurrido desde la

fecha de la Notificación de Inconformidad, aún cuando no se hubiere intentado llegar a un acuerdo amigable.

20.6 Arbitraje

Cualquier disputa entre las Partes que surja de o en relación con el Contrato, no resuelta amigablemente de acuerdo con la Subcláusula 20.5 *supra* y respecto de la cual la decisión de la Comisión para la Resolución de Controversias (de haberse emitido) no haya adquirido carácter definitivo y obligatorio se resolverá en forma definitiva mediante arbitraje. El arbitraje se llevará a cabo así:

- (a) para contratos con contratistas extranjeros, el arbitraje será internacional, (1) administrado por la institución nominada en los Datos del Contrato y conducido bajo las reglas de arbitraje de dicha institución; o, si así fue se especifica en los Datos del Contrato; (2) de acuerdo con las reglas de arbitraje de la Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil Internacional (CNUDMI o UNCITRAL en Inglés); o (3) en caso que no se especifique un instituto de arbitraje o las reglas de arbitraje de CNUDMI en los Datos del Contrato, el proceso será administrado por la Cámara de Comercio Internacional (CCI o ICC en Inglés) aplicarán y se conducirá bajo las Reglas de Arbitraje de la CCI; por uno o más árbitros nombrados de acuerdo con dichas reglas de arbitraje,
- (b) Para contratos con contratistas nacionales, el arbitraje será conducido de acuerdo con procedimientos realizados de acuerdo con las Leyes del País del Contratante,

La sede del arbitraje será una ubicación neutral especificada en los Datos del Contrato; y el arbitraje se llevará a cabo en el idioma para comunicaciones que se define en la Subcláusula 1.4 [Ley e Idioma].

Los árbitros tendrán plena facultad para abrir, verificar y modificar cualquier certificado, decisión, orden, opinión o tasación del Ingeniero, así como cualquier decisión de la Comisión para la Resolución de Controversias, que sean pertinentes a la controversia. Nada descalificará a los representantes de las Partes y al Ingeniero para servir de testigo y presentar evidencia ante el árbitro o árbitros en relación con cualquier asunto pertinente a la controversia.

Ninguna de las Partes estará limitada en los procedimientos ante el árbitro o árbitros a las pruebas o argumentos presentados previamente ante la Comisión para la Resolución de Controversias para obtener su decisión, ni a las razones de

inconformidad señaladas en su respectiva Notificación de Inconformidad. Cualquier decisión de la Comisión para la Resolución de Controversias será admisible como prueba en el arbitraje.

El arbitraje podrá iniciarse antes o después de la terminación de las Obras. Las obligaciones de las Partes, el Ingeniero y la Comisión para la Resolución de Controversias no serán alteradas a raíz de cualquier proceso de arbitraje que se esté llevando a cabo durante la ejecución de las Obras.

20.7 Incumplimiento de una Decisión de la Comisión para la Resolución de Controversias

En el caso en que una de las Partes incumpla una decisión definitiva y obligatoria de la Comisión para la Resolución de Controversias, la otra Parte podrá, sin perjuicio de los demás derechos que pueda tener, someter dicho incumplimiento a arbitraje con arreglo a la Subcláusula 20.6 [Arbitraje]. Las Subcláusulas 20.4 [Obtención de una Decisión de la Comisión para la Resolución de Controversias] y 20.5 [Transacción Amigable] no serán aplicables en este caso.

20.8 Vencimiento del Nombramiento de la Comisión para la Resolución de Controversias

Si surge una controversia entre las Partes en relación con, o a raíz de, el Contrato o la ejecución de las Obras, y no existiere una Comisión para la Resolución de Controversias, ya sea por el vencimiento del nombramiento de la misma o por otra razón:

- (a) las Subcláusulas 20.4 [Obtención de una Decisión de la Comisión para la Resolución de Controversias] y 20.5 [Transacción Amigable] no se aplicarán, y
- (b) la controversia podrá ser sometida directamente a arbitraje con arreglo a la Subcláusula 20.6 [Arbitraje].

ANEXO

A. Condiciones Generales del Convenio de la Comisión para la Resolución de Controversias

1. Definiciones

Cada “Convenio de la Comisión para la Resolución de Controversias” es un acuerdo tripartito celebrado por y entre:

- (a) el “Contratante”;
- (b) el “Contratista”; y
- (c) el “Miembro” que se define en el Convenio de la Comisión para la Resolución de Controversias como:
 - (i) el miembro único de “la Comisión para la Resolución de Controversias” y, cuando sea este el caso, todas las referencias a los “Demás Miembros” no serán aplicables, o
 - (ii) una de las tres personas que en conjunto se denominan “la Comisión para la Resolución de Controversias” y, cuando este sea el caso, las otras dos personas se llamarán los “Otros Miembros”.

El Contratante y el Contratista han celebrado (o tienen previsto celebrar) un contrato, denominado “el Contrato” y definido en el Convenio de la Comisión para la Resolución de Controversias, que incluye este anexo. En el Convenio de la Comisión para la Resolución de Controversias, los términos y las expresiones que no se definan de otra manera tendrán el significado que se les atribuya en el Contrato.

2. Disposiciones Generales

Salvo indicación en otro sentido en el Convenio de la Comisión para la Resolución de Controversias, dicho Convenio entrará en vigencia en la última de las siguientes fechas:

- (a) la Fecha de Inicio definida en el Contrato,
- (b) la fecha en que el Contratante, el Contratista y el Miembro hayan firmado el Convenio de la Comisión para la Resolución de Controversias, o
- (c) la fecha en que el Contratante, el Contratista y cada uno de los Demás Miembros (si los hubiere) hayan firmado respectivamente un convenio de la Comisión para la Resolución de Controversias.

El empleo del Miembro es un nombramiento personal. En cualquier momento el Miembro podrá, previa notificación con una antelación mínima de 70 días, presentar su renuncia ante el

Contratante y el Contratista, y el Convenio de la Comisión para la Resolución de Controversias expirará al vencimiento de dicho plazo.

3. Garantías

El Miembro garantiza y acuerda que es y será imparcial e independiente con respecto al Contratante, el Contratista y el Ingeniero. El Miembro divulgará sin demora a cada uno de ellos y a los Demás Miembros (si los hubiere) cualquier hecho o circunstancia que pareciera inconsistente con su garantía y acuerdo de imparcialidad e independencia.

El nombramiento del Miembro por parte del Contratante y el Contratista, se basa en la declaración del Miembro en el sentido de que:

- (a) tiene experiencia en el trabajo que realizará el Contratista en virtud del Contrato,
- (b) tiene experiencia en la interpretación de documentos contractuales, y
- (c) habla con fluidez el idioma para comunicaciones que se define en el Contrato.

4. Obligaciones Generales del miembro

El Miembro deberá:

- (a) no tener interés financiero ni de otra índole en el Contratante, el Contratista o el Ingeniero, ni ningún interés financiero en el Contrato, salvo por el pago de conformidad con el Convenio de la Comisión para la Resolución de Controversias;
- (b) no haber sido contratado previamente como consultor ni de otra forma por el Contratante, el Contratista o el Ingeniero, salvo en los casos en que se hubiere informado por escrito al Contratante y Contratista, antes de que firmaran el Convenio de la Comisión para la Resolución de Controversias;
- (c) haber informado por escrito al Contratante, el Contratista y los Demás Miembros (si los hubiere), antes de firmar el Convenio de la Comisión para la Resolución de Controversias y, a su leal saber y entender, y hasta donde se recuerde, sobre cualquier relación profesional o personal con cualquier director, funcionario o empleado del Contratante, el Contratista o el Ingeniero, así como cualquier participación previa en el proyecto general del que forme parte el Contrato;
- (d) no ser contratado, durante la vigencia del Convenio de la Comisión para la Resolución de Controversias, como consultor o de otra forma por el Contratante, el Contratista o

el Ingeniero, salvo en lo que puedan haber acordado por escrito el Contratante, el Contratista y los Demás Miembros (si los hubiere);

- (e) cumplir las normas de procedimiento que se anexan y con lo dispuesto en la Subcláusula 20.4 de las condiciones contractuales;
- (f) no asesorar al Contratante, el Contratista, el Personal del Contratante ni al Personal del Contratista sobre la ejecución del Contrato, salvo conforme se contempla en las normas de procedimiento que se anexan;
- (g) mientras sea Miembro, no discutir ni llegar a acuerdos con el Contratante, el Contratista o el Ingeniero en relación con su contratación por parte de cualquiera de ellos, ya sea como consultor o de otra forma, después de que cese su cargo en virtud del Convenio de la Comisión para la Resolución de Controversias;
- (h) asegurar su disponibilidad para todas las visitas al lugar de las obras y todas las audiencias que sean necesarias;
- (i) familiarizarse con el Contrato y el avance de las Obras (y de cualquier otra parte del proyecto del que forme parte el Contrato) estudiando toda la documentación recibida, que deberá mantenerse en un archivo de trabajo vigente;
- (j) tratar como confidenciales y privados los detalles del Contrato y todas las actividades y audiencias de la Comisión para la Resolución de Controversias, no dándoles publicidad ni divulgación sin el consentimiento previo por escrito del Contratante, el Contratista y los Demás Miembros (si los hubiere); y
- (k) estar disponible para asesorar y opinar, sobre cualquier tema pertinente del el Contrato, cuando se lo soliciten tanto el Contratante como el Contratista, sujeto al acuerdo de los Demás Miembros (si los hubiere).

5. Obligaciones Generales del Contratante y el Contratista

El Contratante, el Contratista, el Personal del Contratante y el Personal de Contratista no solicitarán asesoría ni consultarán con el Miembro sobre el Contrato, salvo en el curso normal de las actividades de la Comisión para la Resolución de Controversias en virtud del Contrato y del Convenio de la Comisión para la Resolución de Controversias. El Contratante y el Contratista velarán por el cumplimiento de esta disposición por parte del

Personal del Contratante y el Personal del Contratista, respectivamente.

El Contratante y el Contratista se comprometen mutuamente y frente al Miembro a que, salvo en casos en que el Contratante, el Contratista y el Miembro y los Demás Miembros (si los hubiere) acuerden otra cosa por escrito, el Miembro:

- (a) no será nombrado árbitro en ningún proceso de arbitraje que se realice en virtud del Contrato;
- (b) no será llamado como testigo en relación con cualquier controversia sometida a uno o más árbitros designados para cualquier proceso de arbitraje que se realice en virtud del Contrato; y
- (c) no será responsable por ninguna reclamación que se haga sobre cualquier acción u omisión en el ejercicio o supuesto ejercicio de las funciones como Miembro, a menos que se demuestre que dicho acto u omisión se realizó de mala fe.

El Contratante y el Contratista por medio del presente, en forma conjunta y solidaria, indemnizan y liberan al Miembro de cualquier reclamación de cuya responsabilidad se le libere con arreglo al párrafo anterior.

Cuando el Contratante o el Contratista refieran una controversia a la Comisión para la Resolución de Controversias en virtud de la Subcláusula 20.4 de las Condiciones del Contrato, frente a lo cual el Miembro se vea obligado a hacer una visita al lugar de las obras y asistir a una audiencia, el Contratante o el Contratista suministrarán la garantía adecuada por el monto equivalente a los gastos razonables en que pueda incurrir el Miembro. No se considerará ningún otro pago adeudado o pagado al Miembro.

6. Pago

El Miembro será remunerado en la moneda que se designe en la Comisión para la Resolución de Controversias, de la siguiente manera:

- (a) un honorario anticipado por mes calendario, el cual se considerará como pago total por:
 - (i) estar disponible, previa notificación de 28 días, para todas las visitas al lugar de las obras y las audiencias;
 - (ii) familiarizarse y estar al día con todos los hechos atinentes al proyecto y mantener archivos pertinentes;

- (iii) todos los gastos de oficina y generales, que incluyen servicios secretariales, fotocopias y suministros de oficina relacionados con sus funciones; y
- (iv) todos los servicios prestados en virtud del presente Convenio, excepto por los que se mencionan en los incisos (b) y (c) de esta Cláusula.

El honorario anticipado se pagará con vigencia a partir del último día del mes calendario en que entre en vigencia el Convenio de la Comisión para la Resolución de Controversias y hasta el último día del mes calendario en que se emita el Certificado de Recepción de Obra correspondiente por la totalidad de las Obras.

A partir del primer día del mes calendario posterior al mes en el que se emita el Certificado de Recepción de Obra correspondiente a la totalidad de las Obras, el honorario anticipado antedicho se reducirá en un tercio. Este honorario reducido se pagará hasta el primer día del mes calendario en que renuncie el Miembro o se dé por terminado de otra manera el Convenio de la Comisión para la Resolución de Controversias;

- (b) una tasa diaria que se considerará el pago completo por concepto de:
 - (i) cada día completo o parte de un día, hasta un máximo de dos días de viaje en cada dirección, por el viaje entre el domicilio del Miembro y el lugar de las obras, u otro lugar de reunión con los Demás Miembros (si los hubiere);
 - (ii) cada día de trabajo dedicado a visitas al Lugar de las Obras, audiencias o la preparación de decisiones; y
 - (iii) cada día dedicado a la lectura de documentación presentada en preparación para una audiencia;
- (c) todos los gastos razonables, incluidos gastos de viaje necesarios (boleto aéreo en clase inferior a primera, hotel y viáticos, así como otros gastos directos de viaje) en que incurra en relación con el ejercicio de sus funciones como Miembro, así como el costo de llamadas telefónicas, servicios de mensajero especial (*courier*) y fax. Será necesario presentar un recibo para todos los rubros que excedan el 5% de la tasa diaria a que se hace referencia en el inciso (b) de esta Cláusula;
- (d) cualesquiera de los impuestos establecidos en el País sobre los pagos que se hagan al Miembro (salvo que se trate de un

ciudadano o de un residente permanente del País) en virtud de esta Cláusula 6.

Los honorarios anticipados y la tasa diaria serán los que se especifiquen en el Convenio de la Comisión para la Resolución de Controversias. Salvo que se especifique otra cosa, esos honorarios y esa tasa serán fijos durante los primeros 24 meses calendario y serán ajustados con posterioridad a ese período por acuerdo entre el Contratante, el Contratista y el Miembro, en cada aniversario de la fecha en que haya entrado en vigor el Convenio de la Comisión para la Resolución de Controversias.

Si las partes no llegan a un acuerdo respecto del honorario anticipado o la tasa diaria del Miembro, la entidad designada o el funcionario encargado del nombramiento que se señalen en los Datos del Contrato determinarán el monto de los honorarios y la tasa que se usarán.

El Miembro presentará facturas para el pago de los honorarios anticipados mensuales y boletos aéreos, por trimestres adelantados. Las facturas de los demás gastos y las tasas diarias se presentarán después de efectuada una visita al lugar de las obras o una audiencia. Todas las facturas serán acompañadas de una breve descripción de las actividades realizadas durante el período en cuestión e irán dirigidas al Contratista.

El Contratista pagará cada factura del Miembro en su totalidad dentro del plazo de 56 días calendario después de recibir cada factura, y solicitará al Contratante (en las Declaraciones con arreglo al Contrato) el reembolso de la mitad del importe de dichas facturas. El Contratante pagará al Contratista de conformidad con el Contrato.

Si el Contratista no paga al Miembro el monto que le corresponda en virtud del Convenio de la Comisión para la Resolución de Controversias, el Contratante pagará al Miembro la suma adeudada y cualquier otro monto que sea necesario para mantener en funcionamiento la Comisión para la Resolución de Controversias, sin perjuicio de los derechos o recursos del Contratante. Además de todos los demás derechos que se deriven de este incumplimiento, el Contratante tendrá derecho al reembolso de todos los montos pagados en exceso de la mitad de dichos pagos, más todos los costos que suponga la recuperación de dichos montos y los correspondientes cargos financieros calculados a la tasa especificada en la Subcláusula 14.8 de las Condiciones del Contrato.

Si dentro de los 70 días posteriores a la entrega de una factura válida el Miembro no recibe el pago del monto adeudado, éste podrá: (i) suspender sus servicios (sin notificación) hasta que reciba el pago, o (ii) renunciar a su nombramiento mediante notificación con arreglo a la Cláusula 7.

7. Terminación

En cualquier momento: (i) el Contratante y el Contratista podrán terminar conjuntamente el Convenio de la Comisión para la Resolución de Controversias, previa notificación al Miembro con una antelación mínima de 42 días; o (ii) el Miembro podrá renunciar de conformidad con lo dispuesto en la Cláusula 2.

Si el Miembro no cumple el Convenio de la Comisión para la Resolución de Controversias, el Contratante y el Contratista podrán, sin perjuicio de sus demás derechos, terminar dicho Convenio mediante notificación al Miembro. La notificación entrará en vigencia cuando sea recibida por el Miembro.

Si el Contratante y el Contratista no cumplen el Convenio de la Comisión para la Resolución de Controversias, el Miembro podrá, sin perjuicio de sus demás derechos, terminar dicho Convenio mediante notificación al Contratante y al Contratista. La notificación entrará en vigencia cuando estos dos últimos la reciban.

Cualquiera de esas notificaciones, renunciaciones o terminaciones serán definitivas y obligatorias para el Contratante, el Contratista y el Miembro. Sin embargo, una notificación emitida por el Contratante o el Contratista, pero no por ambos, carecerá de validez.

8. Incumplimiento del Miembro

Si el Miembro no cumple cualquiera de sus obligaciones de conformidad con la Cláusula 4 (a) - (d) *supra*, no tendrá derecho a ningún pago ni gastos en virtud del presente y, sin perjuicio de sus demás derechos, reembolsará tanto al Contratante como al Contratista cualquier pago o gastos recibidos por el Miembro o los Demás Miembros (si los hubiere), en concepto de procedimientos o decisiones (de haberlas) de la Comisión para la Resolución de Controversias que se declaren nulas y sin efecto a raíz de dicho incumplimiento.

Si el Miembro no cumple cualquiera de las obligaciones establecidas en la Cláusula 4 (e) - (k) *supra*, no tendrá derecho a recibir ningún pago ni gastos estipulados en el presente a partir de la fecha y en la medida del incumplimiento y, sin perjuicio de sus demás derechos, reembolsará tanto al Contratante como al Contratista los pagos y gastos que ya hubiere percibido el Miembro por concepto de procedimientos o decisiones (de haberlas) de la

Comisión para la Resolución de Controversias que se declaren nulas y sin efecto a raíz de dicho incumplimiento.

9. Controversias

Cualquier controversia o reclamo que surjan de, o con relación a, este Convenio de la Comisión para la Resolución de Controversias, o el incumplimiento, la terminación o la invalidez de dicho convenio, deberá ser sometido a arbitraje institucional para su resolución definitiva. Si no se llega a un acuerdo respecto del instituto de arbitraje, el arbitraje se regirá por el Reglamento de Arbitraje de la Cámara de Comercio Internacional y será conducido por un árbitro designado de conformidad con dicho Reglamento.

NORMAS DE PROCEDIMIENTO

Salvo que el Contratante y el Contratista acuerden otra cosa, la Comisión para la Resolución de Controversias realizará visitas al lugar de las obras en intervalos no mayores de 140 días, incluidas las épocas de construcciones críticas, a solicitud del Contratante o el Contratista. Salvo que el Contratante, el Contratista y la Comisión para la Resolución de Controversias acuerden otra cosa, el período entre visitas consecutivas no será inferior a 70 días, excepto en la medida requerida para convocar una audiencia conforme se señala más abajo.

La oportunidad y el programa de cada visita al lugar de las obras serán acordados en forma conjunta por la Comisión para la Resolución de Controversias, el Contratante y el Contratista o, en ausencia de un acuerdo, serán decididos por la Comisión para la Resolución de Controversias. El objeto de las visitas al lugar de las obras es permitir que dicha Comisión se familiarice y se mantenga al día con el avance de las Obras y cualquier problema o reclamación real o potencial, y, en la medida de lo posible, haga todo lo que esté a su alcance para evitar que los problemas o reclamaciones potenciales se conviertan en controversias.

El Contratante, el Contratista y el Ingeniero asistirán a las visitas al lugar de las obras, cuya coordinación estará a cargo del Contratante en cooperación con el Contratista. El Contratante se encargará de que se cuente con instalaciones de conferencia y servicios secretariales y de fotocopia adecuados. Al concluir cada visita y antes de abandonar el lugar de las obras, la Comisión para la Resolución de Controversias elaborará un informe de las actividades realizadas durante la visita y enviará copias del mismo al Contratante y el Contratista.

El Contratante y el Contratista entregarán a la Comisión para la Resolución de Controversias una copia de todos los documentos que solicite, incluidos documentos contractuales, informes de avance, instrucciones de variaciones, certificados y otros documentos relacionados con el cumplimiento del Contrato. Todas las comunicaciones entre la Comisión para la Resolución de Controversias y el Contratante o el Contratista se realizarán con copia a la otra Parte. Si la Comisión para la Resolución de Controversias está formada por tres personas, el Contratante y el Contratista enviarán copias de los documentos solicitados y las comunicaciones a cada una de esas personas.

Si se remite una controversia a la Comisión para la Resolución de Controversias de conformidad con la Subcláusula 20.4 de las Condiciones del Contrato, dicha Comisión procederá según se establece en la Subcláusula 20.4 y estas normas. Con sujeción al plazo para notificar sobre una decisión y otros factores pertinentes, la Comisión para la Resolución de Controversias deberá:

- (a) actuar justa e imparcialmente entre el Contratante y el Contratista, dándole a cada uno de ellos oportunidad razonable para presentar su caso y de responder al caso del otro, y
- (b) adoptar procedimientos adecuados para la controversia, sin incurrir en demoras ni gastos innecesarios.

La Comisión para la Resolución de Controversias podrá realizar una audiencia sobre la controversia, en cuyo caso decidirá respecto de la fecha y el lugar en que se llevará a cabo, y podrá solicitar que antes de la audiencia o durante la misma se le presenten documentación y argumentos escritos del Contratante y el Contratista.

Salvo que el Contratante y el Contratista acuerden otra cosa por escrito, la Comisión para la Resolución de Controversias tendrá la facultad de adoptar un procedimiento inquisitorio, negar a cualquier persona, excepto los representantes del Contratante, el Contratista y el Ingeniero, admisión a las audiencias y el derecho a ser oído en las mismas, y proceder en ausencia de cualquier parte que según la Comisión para la Resolución de Controversias haya recibido notificación de la audiencia; pero tendrá discreción para decidir si, y en qué medida, ejercerá dicha facultad.

El Contratante y el Contratista facultan a la Comisión para la Resolución de Controversias, entre otros aspectos, a:

- (a) establecer el procedimiento que se aplicará para resolver una controversia;
- (b) decidir sobre la jurisdicción de la Comisión para la Resolución de Controversias y sobre el alcance de cualquier controversia que se le presente;
- (c) realizar las audiencias que considere necesarias, sin someterse a otras normas o procedimientos que no sean los que se contemplan en el Contrato y en estos procedimientos;
- (d) tomar la iniciativa para establecer los hechos y los asuntos necesarios para la toma de una decisión,
- (e) hacer uso de sus conocimientos especializados, si los tuviere,
- (f) decidir sobre el pago de cargos financieros de conformidad con el Contrato,
- (g) decidir sobre cualquier recurso de reparación provisional, tales como medidas temporales o de conservación, y
- (h) abrir, examinar y modificar cualquier certificado, decisión, , orden, opinión o tasación del Ingeniero, que sea pertinente para la controversia.

La Comisión para la Resolución de Controversias no expresará ninguna opinión durante las audiencias en relación con los argumentos presentados por las Partes. Posteriormente, la Comisión para la Resolución de Controversias tomará y anunciará su decisión de conformidad con la Subcláusula 20.4, o en la forma en que acuerden el Contratante y el Contratista por escrito. Si la Comisión para la Resolución de Controversias está formada por tres personas:

- (a) se reunirá en privado después de las audiencias, a fin de deliberar y preparar su decisión;
- (b) tratará de llegar a una decisión unánime. Si ello resultara imposible, la decisión se tomará por mayoría de los Miembros, quienes podrían solicitar al Miembro minoritario que prepare un informe escrito para el Contratante y el Contratista; y
- (c) si un Miembro no asiste a una reunión o audiencia o no cumple cualesquiera funciones necesarias, los otros dos Miembros podrán proceder de todas maneras a tomar a una decisión, a menos que:
 - (i) el Contratante o el Contratista no estén de acuerdo en que lo hagan, o

- (ii) el Miembro ausente sea el presidente de la Comisión para la Resolución de Controversias e instruya a los Miembros que no tomen ninguna decisión.

Sección VIII. Condiciones Especiales (CE)

Las siguientes Condiciones Especiales complementarán las CG. En casos de discrepancia, las presentes disposiciones prevalecerán sobre las que figuran en las CG .

Parte A – Datos del Contrato

Condiciones	Subcláusula	Datos
Nombre y dirección del Contratante	1.1.2.2 y 1.3	Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE). Atención: Unidad Coordinadora del Programa (UCP) Dirección: Nivel 6, Cuerpo Bajo C, Centro Cívico Gubernamental Blvd. Juan Pablo Segundo, esquina con Calle República de Corea. Ciudad: Tegucigalpa, M.D.C. País: Honduras, C.A. Teléfono: (504) 2216 2350 Dirección de Correo Electrónico: ugp@enee.hn
Nombre y dirección del Ingeniero	1.1.2.4 y 1.3	Firma Consultora Supervisión Externa: La contratación de la firma supervisora externa de estas obras está en proceso de selección, cuando se tengan los resultados se le notificara oportunamente al CONTRATISTA. La relación contractual del Contratista durante el Período de Notificación de Defectos será directamente con el Contratante, quien hará las inspecciones a la obra construida, tomará las decisiones/acciones y emitirá los documentos que correspondan de acuerdo al Contrato durante ese Periodo.
Nombre del Banco	1.1.2.11	Banco Interamericano de Desarrollo
Nombre del Prestatario	1.1.2.12	Gobierno de la Republica de Honduras
Plazo de Ejecución	1.1.3.3	Lote 1: Veinticuatro (24) meses Lote 2: Veinticuatro (24) meses Lote 3: Veinticuatro (24) meses
Período de Notificación de Defectos	1.1.3.7	365 días
Secciones	1.1.5.6	No Aplica

Condiciones	Subcláusula	Datos
Sistemas de transmisión electrónica	1.3	Las comunicaciones deberán ser por escrito y entregadas personalmente.
Ley aplicable	1.4	La ley que rige será la ley de: La Republica de Honduras, C.A.
Idioma que rige	1.4	El idioma será: Español
Idioma para comunicaciones	1.4	El idioma será: Español
Plazo para acceder al Lugar de las Obras	2.1	Cinco (5) días después de la fecha de inicio
Obligaciones y Autoridad del Ingeniero	3.1(b)(ii)	Las variaciones que aumenten el Monto Contractual Aceptado en más del 15 % deberán ser aprobadas por el Contratante.
Garantía de Cumplimiento	4.2	La Garantía de Cumplimiento se presentará en forma de garantía a la vista (Garantía Bancaria Incondicional, emitida por una Institución bancaria) por valor del quince (15) por ciento del Monto Contractual Aceptado y en la(s) misma(s) moneda(s) de dicho monto. Sin perjuicio a lo establecido en la Subcláusula 4.2 de las Condiciones Generales; el periodo de validez de la Garantía de Cumplimiento debe cubrir el Plazo de Ejecución (Subcláusula 1.1.3.3), más el Periodo de Notificación de Defectos (Subcláusula 1.1.3.7).
Horario normal de trabajo	6.5	De 7:00AM a 5:00 PM de lunes a viernes y los sábados de 7:00 AM a 12:00 PM

Condiciones	Subcláusula	Datos
Indemnización por demora de las Obras	8.7 y 14.15(b)	De conformidad con lo establecido en las Normas de Ejecución Presupuestarias Ejercicio Fiscal 2021, publicadas mediante Decreto No. 182-2020, de fecha 23 de diciembre de 2020, en el Diario Oficial La Gaceta, el monto de la indemnización por demora de las Obras es: Cero punto treinta y seis por ciento (0.36 %) del Precio del Contrato por día. Si el contrato se suscribe en el periodo 2022, el monto de la indemnización por demora de las Obras será conforme a lo establecido en las Normas de Ejecución Presupuestarias del Ejercicio Fiscal del periodo 2021 o al que corresponda.
Monto máximo de indemnización por demora	8.7	Veinte por ciento (20%) del Precio del Contrato definitivo.
Montos Provisionales	13.5(b)(ii)	No se contemplan montos provisionales
Ajustes por Cambios en el Costo	13.8	No Aplica

Condiciones	Subcláusula	Datos
Precio del Contrato	14.1 (b)	Se modifica de la siguiente manera: Todos los bienes y servicios, que sean adquiridos con los fondos de los Contratos de Préstamo No. 4598/BL-HO y fondos nacionales quedan exonerados de los gravámenes arancelarios, impuestos selectivos al consumo e impuestos sobre ventas, que graven la importación y/o compra local; en tal sentido la ENEE asistirá al Contratista en el procedimiento de exoneración de gravámenes arancelarios (Importación de bienes), una vez que el Contratista haya presentado toda la documentación requerida para dicho trámite. Con respecto a los equipos, maquinaria, etc., que fueren importados temporalmente a Honduras para la ejecución del Contrato, podrán permanecer en Honduras temporalmente mientras dure la ejecución del Proyecto; debiendo el Contratista a su conclusión, reexportarlos o pagar sus respectivos derechos, de inmediato.

Condiciones	Subcláusula	Datos
Total pago anticipado	14.2	Treinta por ciento (30%) del Monto Contractual Aceptado, que deberá pagarse en las monedas y las proporciones en que sea pagadero dicho monto. Este Anticipo será pagado contra la presentación de los siguientes documentos: i) Un (1) original y una (1) copia del recibo y factura correspondiente, ii) Un (1) original y una (1) copia de la <u>Garantía de Anticipo de tipo bancaria (extendida por un Banco)</u>, siempre y cuando sea aceptada por la ENEE, y presentada por el cien por ciento (100%) del monto del anticipo. En caso de ser emitida por un banco extranjero, deberá acreditar que cuenta con un banco corresponsal en Honduras. No se aceptarán fianzas ni ningún otro tipo de garantía que no sea de tipo bancaria. iii) un (1) original y una (1) copia del Programa de desembolsos, y iv) un (1) original y una (1) copia del cronograma de ejecución de los trabajos. Dentro de los diez (10) días calendario después de la entrega y aceptación de la ENEE de la documentación arriba señalada, la ENEE autorizará a El CONTRATISTA el pago anticipado. El Anticipo será amortizado proporcionalmente en cada estimación que presente el CONTRATISTA por los conceptos de Suministro de los Bienes, Montaje y Obra Civil de acuerdo a lo descrito en los Pagos por suministro de los bienes, Pagos por estimaciones parciales y Pago Final.
Tasa de amortización de pago anticipado	14.2(b)	30% del monto total del contrato.

Condiciones	Subcláusula	Datos
Porcentaje de Retención	14.3	No aplica
Límite del Monto de Retención	14.3	No aplica
Equipos y Materiales	14.5(b)(i)	PAGOS POR SUMINISTRO DE LOS BIENES: 1. Se pagará el 10% del costo de los bienes contra la presentación de Documentos de Embarque, y la correcta presentación de los siguientes documentos: a) Factura del envío de los bienes, consignado a ENEE. b) Garantía del Fabricante. c) Lista de Embarque (packing list) d) Conocimiento de embarque e) Certificación de Pruebas de las Características Técnicas de los bienes presentados por el Fabricante y emitidas por un laboratorio independiente. f) Certificado de origen de la mercadería. g) Póliza de seguros. h) Facturas Comerciales presentadas por el CONTRATISTA. i) Estimación de Campo utilizando el formato previamente aprobado por el Ingeniero. 2. Se pagará el 65% del costo de los bienes contra la presentación de los siguientes documentos: a) Certificación por parte del Ingeniero que los suministros de los bienes cumplen con las especificaciones técnicas y Características Garantizadas solicitadas en los Documentos del Contrato. b) Certificación de Recepción por parte del Ingeniero del suministro de los bienes en las bodegas del CONTRATISTA. c) Copia de Factura del envío de los bienes, consignado a ENEE. d) Facturas Comerciales presentadas por el CONTRATISTA. e) Estimación de Campo utilizando el formato previamente aprobado por el Ingeniero.

Condiciones	Subcláusula	Datos
	14.5(c)(i)	PAGOS POR ESTIMACIONES PARCIALES: Se pagará el 25% del valor de los bienes instalados y aprobados por el Ingeniero, más el 100% del Montaje y la Obra Civil realizada en el periodo contra la presentación de los siguientes documentos: a) Facturas comerciales presentadas por el CONTRATISTA. b) Estimación de Campo, usando el formato previamente aprobado por el Ingeniero. c) Libro de Campo: El CONTRATISTA presentará para aprobación del Ingeniero, estimaciones que reflejen la obra realmente ejecutada en el período y que se basen en los conceptos contenidos en los renglones correspondientes a los cuadros de conceptos y precios unitarios, y conforme al cumplimiento del alcance establecido en el Contrato. PAGO FINAL: El monto para el pago final será determinado del costo conforme a la obra realmente ejecutada y se obtendrá de la liquidación que se efectuará, incluyendo la sumatoria total de las estimaciones aprobadas por el Ingeniero, menos los pagos parciales realizados. El pago final se autorizará contra entrega de los siguientes documentos: a) Certificado de Recepción de Obra de conformidad con la Cláusula 10 de las CGC. b) Acta de Recepción de que los bienes sobrantes hayan sido ingresados al Almacén que la ENEE designe. c) Garantía de Cumplimiento en apego a lo establecido en la CGC 4.2.

Condiciones	Subcláusula	Datos
		d) Planos “Como Construido” (planos finales); impresos: un (1) original y dos (2) copias y en digital: dos (2) CDs en Auto CAD última versión. e) Evidencia de que no existen reclamos por parte de terceros que puedan surgir en relación con el presente Contrato. A este efecto el CONTRATISTA publicará un aviso en dos (2) periódicos de amplia circulación en Honduras, durante tres (3) días calendario consecutivo, manifestando que cualquier persona que tenga cuentas o reclamos pendientes deberá presentarlo a éste en el término de diez (10) días calendario de la primera publicación para su resolución. El anuncio además deberá especificar claramente que la ENEE no será responsable de ninguna cuenta o reclamo pendiente si no que ésta será responsabilidad única del CONTRATISTA. El aviso del CONTRATISTA deberá ser aprobado por la ENEE previo a su publicación, cualquier cuenta o reclamo no resuelto dentro del período de los diez (10) días deberá ser informado a la ENEE dentro de los tres (3) días siguientes a la finalización del mismo. De presentarse litigios, reclamos o querellas en perjuicio de la ENEE tras la cancelación de todos los pagos al CONTRATISTA y a consecuencia de éste, el CONTRATISTA o su garante se obligan a reintegrar a la ENEE todas las sumas correspondientes, inclusive los costos y honorarios legales desembolsados por la ENEE en la solución de los mismos. No se hará el pago final al CONTRATISTA hasta que éste haya tomado las medidas para asegurar que todas las deudas y reclamos derivados de este Contrato hayan sido satisfechos. f) Catálogos y Manuales de operación y mantenimiento.

Condiciones	Subcláusula	Datos
Monto Mínimo de Certificados Provisionales de Pago	14.6	3% del Monto Contractual Aceptado.
Responsabilidad máxima total del Contratista ante el Contratante	17.6	El producto de 0.1 por el Monto Contractual Aceptado.
Plazos para entregar los seguros: a. comprobantes de seguros b. pólizas relevantes	18.1	21 días 21 días
Monto máximo de cantidades deducibles del seguro contra riesgos del Contratante	18.2(d)	10%
Monto mínimo del seguro de responsabilidad civil (contra riesgos de terceros)	18.3	- Seguro contra pérdida o daño a la propiedad (excepto a las Obras, Planta, Materiales y Equipos) en conexión con el Contrato: no menor de USD100,000.00 - Seguro contra lesiones personales o muerte a terceros: por una cantidad no menor de USD50,000.00
Fecha límite para el nombramiento de la Comisión para la Resolución de Controversias	20.2	28 días después de la Fecha de Inicio
Número de miembros de la Comisión para la Resolución de Controversias	20.2	Tres Miembros
Lista de posibles miembros únicos de la Comisión para la Resolución de Controversias	20.2	Ninguno
Entidad o funcionario encargado del nombramiento (de no llegarse a un acuerdo)	20.3	Cámara de Comercio e Industrias de Tegucigalpa

Cuadro: Resumen de Secciones. NO APLICA

Nombre/Descripción de la Sección (Subcláusula 1.1.5.6)	Plazo de terminación (Subcláusula 1.1.3.3)	Indemnización por demora (Subcláusula 8.7)

Parte B – Disposiciones Específicas

Subcláusula 1.1.2.7

Personal del Contratista

Personal Clave

El siguiente texto se agrega al final de la subcláusula:

“El personal del Contratista incluye el Personal Clave designado en la Parte A - Datos del Contrato”

Subcláusula 1.1.6.11.

Otras Definiciones

Se agrega la siguiente Subcláusula 1.1.6.11:

"ASSS" significa las medias ambientales, sociales (incluyendo la lucha contra la explotación y abuso sexuales - EAS - y la violencia de género - VBG), seguridad y salud en el trabajo.

Subcláusula 4.1

Obligaciones Generales del Contratista

Insertar el siguiente texto en el quinto párrafo después de las palabras *“El Contratista suministrará al Contratante, a solicitud del Ingeniero, la información sobre los arreglos y los métodos que propone adoptar para la ejecución de las Obras. Dichos arreglos y métodos no podrán modificarse de manera significativa sin que antes se haya notificado de ello al Ingeniero.”*

“No obstante lo dispuesto en la Subcláusula 8.1, el Contratista no podrá iniciar las Obras, incluyendo la movilización y/o las actividades previas a la construcción (tales como limpieza de los caminos de acarreo de materiales, acceso a los sitios de los trabajos, realizar investigaciones geológicas o investigaciones para escoger lugares accesorios a las obras, tales como canteras o áreas de préstamos de materiales) a menos que el Ingeniero exprese satisfacción sobre la adopción de las medidas para reducir los riesgos e impactos en materia ambiental, social, y en seguridad y salud en el trabajo. Para el inicio de esas actividades preliminares, como mínimo, el Contratista debe estar aplicando las Estrategias de Gestión, el Plan de Implementación y las Normas de Conducta ASSS, que fueron presentados en la oferta y acordados como parte del Contrato. El Contratista debe presentar en forma constante, para aprobación previa del Ingeniero cualquier Estrategia de Gestión y Planes de Implementación suplementarios que sean necesarios en la gestión de los riesgos e impactos de la materia de ASSS durante la ejecución de las Obras. Estas estrategias y planes en conjunto constituyen el Plan de Gestión Social y Ambiental (PGAS del Contratista). El PGAS del Contratista debe ser aprobado antes del inicio de las actividades de construcción (tales como excavaciones, corte y relleno, puentes y estructuras, desvíos de caminos y vías de agua, extracción de

materiales, producción de concretos y de asfalto). El PGAS del Contratista aprobado debe ser revisado por el Contratista periódicamente (al menos cada seis meses) y actualizado en forma oportuna cuando necesario a efecto de asegurar que el PGAS del Contratista contiene las disposiciones apropiadas para las actividades de las Obras que se están ejecutando. La actualización del PGAS del Contratista debe ser previamente aprobado por el Ingeniero.”

Subcláusula 4.2
Garantía de
Cumplimiento

Reemplazar la subcláusula 4.2 con el siguiente texto:

“4.2 Garantías de Cumplimiento y de Cumplimiento ASSS

El Contratista obtendrá (a su costo) una Garantía de Cumplimiento para el desempeño adecuado y, si corresponde, una Garantía de Cumplimiento de las obligaciones en materia Ambiental, Social, de Seguridad y Salud (ASSS) en los montos indicados en los Datos del Contrato y Denominados en la (s) moneda (s) del Contrato o en una moneda libremente convertible aceptable para el Contratante. Si las cantidades no se indican en los Datos del Contrato, esta Subcláusula no se aplicará.

El Contratista entregará la Garantía de Cumplimiento y, si corresponde, una Garantía de Cumplimiento ASSS al Contratante dentro de 28 días después de recibir la Carta de Aceptación, y enviará una copia al Ingeniero. La Garantía de Cumplimiento será emitida por un banco o institución financiera de buena reputación seleccionada por el Contratista y deberá estar en el formulario anexo a las Condiciones Especiales, según lo estipulado por el Contratante en los Datos del Contrato o en otro formulario aprobado por el Contratante. La Garantía de Cumplimiento ASSS será emitida por un banco acreditado seleccionada por el Contratista y deberá estar en el formulario anexo a las Condiciones Especiales, según lo estipulado por el Contratante en los Datos del Contrato, o en otro formulario aprobado por el Contratante.

El Contratista se asegurará de que la Garantía de Cumplimiento y, en su caso, la Garantía de Cumplimiento de las obligaciones ASSS sean válidas y ejecutables hasta que el Contratista haya ejecutado y completado las Obras y remediado cualquier defecto. Si los términos de la Garantía de Cumplimiento y, en su caso, la Garantía de Cumplimiento de las obligaciones ASSS especifican fecha de vencimiento, y el Contratista no ha ganado el derecho a recibir el Certificado de Cumplimiento satisfactorio (que, si corresponde, incluye el cumplimiento satisfactorio de las obligaciones de ASSS) 28 días antes de la

fecha de vencimiento, el Contratista ampliará la validez de la Garantía de Cumplimiento y, en su caso, de la Garantía de cumplimiento ASSS hasta que se hayan completado las Obras y se hayan subsanado los defectos.

El Contratante no hará una reclamación bajo la Garantía de cumplimiento y, si corresponde, la Garantía de Cumplimiento ASSS, excepto por las cantidades a las cuales el Contratante tiene derecho bajo el Contrato.

El Contratante indemnizará y mantendrá al Contratista a salvo de todos los daños, pérdidas y gastos (incluyendo honorarios y gastos legales) que resulten de reclamos bajo la Garantía de Cumplimiento y, en su caso, la Garantía de cumplimiento ASSS en la medida en que el Contratante no tenga derecho a hacer el reclamo.

El Contratante devolverá al Contratista la Garantía de cumplimiento y, en su caso, la Garantía de cumplimiento ASSS dentro de los 21 días después de recibir una copia del Certificado de Cumplimiento.

Sin limitación a lo dispuesto en el resto de esta Subcláusula, siempre que el Ingeniero determine una adición o una reducción al Precio del Contrato como resultado de un cambio de costo y / o legislación, o como resultado de una Variación por más del 25 por ciento de la parte del Precio del Contrato pagadera en una moneda específica, el Contratista a petición del Ingeniero aumentará o podrá disminuir, según sea el caso, el valor de la Garantía de Cumplimiento y, en su caso, de la Garantía de cumplimiento ASSS en esa moneda por un porcentaje igual.

En las siguientes subcláusulas, el término “Garantía de Cumplimiento” se sustituye por: “Garantía de Cumplimiento y, en su caso, Garantía de Cumplimiento de las obligaciones en materia Ambiental, Social, de Salud y Seguridad (ASSS)”:

2.1 - Derecho de Acceso al Sitio

14.2 - Pago Anticipado

14.6 - Emisión del Certificado de Pago Provisional

14.7 (a) - Pago

14.9 - Pago del dinero retenido

14.12 - Descarga

15.2 (a) - Terminación

15.5 - Derecho del Contratante a la terminación por conveniencia

16.4 (a) - Pago por terminación”

Subcláusula 4.21
Informes de Progreso

La sub-cláusula 4.21 (g) se reemplaza con el siguiente texto:

“4.21 (g) los indicadores ambientales, sociales y de seguridad y salud laboral establecidos en la Sección VI, “Requisitos de las Obras” del documento de licitación.”

Al final de, y como parte de, la Subcláusula 4.21 se agrega un nuevo texto:

“El Contratista también notificará inmediatamente al Ingeniero los incidentes en las siguientes categorías. Los detalles completos de tales incidentes se proporcionarán al Ingeniero dentro del plazo acordado con el Ingeniero.

- (a) una violación confirmada o probable de cualquier ley o acuerdo internacional;
- (b) cualquier fatalidad o lesión grave (tiempo perdido);
- (c) efectos adversos significativos o daños a la propiedad privada (por ejemplo, accidentes de vehículos, daños causados caídas de roca y trabajos fuera de los límites autorizados)
- (d) contaminación importante del acuífero de agua potable o daño o destrucción de hábitat de especies raras o en peligro de extinción (incluidas las áreas protegidas); o
- (e) cualquier alegato violencia de género (VBG), explotación o abusos sexuales (EAS), de acoso sexual o mala conducta sexual, violación, asalto sexual, abuso infantil, deshonra u otras violaciones que involucren a menores.”

Subcláusula 6.9
Personal del
Contratista**Personal clave**

La Subcláusula 6.9 (e) se corrige para insertar la palabra “o” al final:

“6.9 (e); o”

Se inserta la subcláusula 6.9 (f) con el siguiente texto:

“6.9 (f) Adopta un comportamiento que infringe las Normas de Conducta ASSS (por ejemplo, propagación de enfermedades transmisibles, acoso sexual, violencia

de género (VBG), explotación y abuso sexuales (EAS), actividad ilícita o crimen)”.

Después de la frase “*Si corresponde, el Contratista nombrará (o dispondrá que se nombre) en su reemplazo a otra persona adecuada*” se añade un nuevo párrafo:

“El personal del contratista incluye personal clave. Si el Contratista tiene la intención de reemplazar a un Personal Clave, el Contratista deberá notificar al Ingeniero, al menos 30 días antes de la fecha prevista para el reemplazo, el nombre, dirección, títulos académicos y experiencia pertinente del Personal Principal clave. El Contratista no podrá, sin el consentimiento previo del Ingeniero, revocar el nombramiento del Personal Clave o nombrar un reemplazo”.

Subcláusula 13.3
Procedimiento
de variación

La subcláusula 13.3 (a) se sustituye por el texto siguiente:

“(a) una descripción del trabajo propuesto a realizar, un programa para su ejecución y suficiente información ASSS para permitir una evaluación de los riesgos e impactos de la materia ASSS”;

Subcláusula 14.1
Precio del Contrato

(Párrafo alternativo)

(e) Independientemente de las disposiciones del inciso b), los equipos del Contratista, incluidos repuestos esenciales, que importe el Contratista con el solo objeto de ejecutar el Contrato estarán exentos temporalmente de derechos e impuestos de importación inicial, siempre y cuando el Contratista entregue a las autoridades aduaneras en el puerto de entrada una fianza de exportación o garantía bancaria aprobada, válida por el plazo de terminación más seis meses, por un monto equivalente a todos los derechos e impuestos de importación que serían pagaderos sobre el valor de importación tasado de dichos equipos y repuestos, y exigible en el caso de que los equipos no se exporten del país al finalizar el Contrato. El Contratista entregará al Contratante una copia de la fianza o garantía bancaria endosada por las autoridades aduaneras, al momento de importación de elementos individuales de los equipos del Contratista y repuestos. Al momento de exportación de elementos individuales de los equipos del Contratista o repuestos, o al concluir el contrato, el Contratista preparará, para aprobación de las autoridades aduaneras, una tasación del valor residual de los equipos del contratista y repuestos que se exportarán, basada en la(s) escala(s) de depreciación y otros criterios que utilicen las autoridades aduaneras para dicho fin en virtud de las

disposiciones contempladas en la ley aplicable. El contratista deberá pagar a las autoridades aduaneras los derechos e impuestos de importación que se declaren vencidos y pagaderos sobre a) la diferencia entre el valor de importación inicial y el valor residual de los equipos del Contratista y repuestos que se exportarán, y b) sobre el valor de importación inicial de los equipos del Contratista y repuestos que permanezcan en el país después de la terminación del Contrato. Una vez efectuado el pago del importe así adeudado, dentro de un plazo de 28 días contado a partir de la fecha de facturación correspondiente, se reducirá o liberará la fianza o garantía bancaria en forma acorde, de lo contrario deberá hacerse efectiva la garantía por el monto total restante.

Subcláusula 14.6
Emisión de
Certificados de Pago
Provisionales

El siguiente texto se agrega al tercer párrafo como literal (c):

- c) “si el Contratista no ha cumplido o está incumpliendo con las obligaciones o trabajos ASSS bajo el Contrato, el valor de este trabajo u obligación, según lo determinado por el Gerente de Proyecto, podrá ser retenido hasta que el trabajo u obligación haya sido realizado, y / o el costo de rectificación o reemplazo, según lo determinado por el Gerente de Proyecto, puede ser retenido hasta que se haya completado la rectificación o reemplazo. El incumplimiento incluye, pero no se limita a lo siguiente:
 - (i) el incumplimiento de cualquier obligación o trabajo ASSS descrito en los Requisitos de Obras que pueden incluir: trabajar fuera de los límites del sitio, polvo excesivo, no mantener las vías públicas en condiciones de uso seguro, daños a la vegetación fuera del sitio, contaminación de vías de agua con aceites o sedimentación, contaminación de tierras con aceites, desechos humanos, daños a la arqueología o al patrimonio cultural, contaminación del aire como resultado de una combustión no autorizada y / o ineficiente;
 - (ii) la falta de revisión periódica del PGAS-C y / o su actualización en el momento oportuno para abordar las cuestiones ASSS emergentes, o los riesgos o impactos previstos;

- (iii) falta de ejecución del PGAS-C por ejemplo, falta de capacitación o sensibilización;
- (iv) no tener los consentimientos / permisos apropiados antes de emprender Obras o actividades relacionadas;
- (v) falta de presentación de los informes ASSS (según se describe en la Sección VI. “Requisitos de las Obras” del documento de licitación), o no presentación de dichos informes de manera oportuna;
- (vi) falta de implementación las medidas de mitigación según lo instruido por el Gerente de Proyecto dentro del plazo especificado (por ejemplo, las medidas de mitigación que abordan los incumplimientos).”

Subcláusula 6.23
Organizaciones de
Trabajadores

En países donde la ley nacional reconozca el derecho de los trabajadores a establecer y adherirse sin interferencia a organizaciones de su elección, y el derecho de negociación colectiva, el Contratista cumplirá con la ley nacional. El Contratista no discriminará ni tomará represalias en contra del personal que participe, o trate de participar, en dichas organizaciones. En los casos en que la ley nacional restrinja las organizaciones de trabajadores, el Contratista se asegurará de que su personal tenga medios alternativos para expresar sus quejas y defender sus derechos en relación con las condiciones de trabajo y los términos de empleo, tales como comités o foros laborales para facilitar el diálogo entre los representantes de los trabajadores y el Contratante. En los casos en que la ley nacional no se pronuncie al respecto, el Contratista no discriminará ni tomará represalias en contra del personal que participe, o trate de participar, en organizaciones y foros constituidos para promover buenas condiciones de trabajo y términos favorables de empleo, en consonancia con el Contrato.

Subcláusula 15.2
Terminación por parte
del Contratante

Se añaden los párrafos (g) y (h) con el siguiente texto: "(g) si de conformidad con los Procedimientos de Sanciones del Banco se determina que el Contratista ha incurrido en Prácticas Prohibidas, tal como se definen en la Sub-Claúsula 15.6 en la competencia por o en la ejecución del Contrato"; y (h) si el Contratista impide sustancialmente el ejercicio de los derechos

del Banco de realizar auditorías, sin perjuicio de lo indicado en la Cláusula 60.1 de las CGC.

En el segundo párrafo, "o (g) o (h)" se añade después de "o (f)".

Sección IX. Anexo a las Condiciones Especiales – Formularios del Contrato

Índice de Formularios

Carta de Aceptación	2
Convenio	3
Formulario de Divulgación de la Propiedad Efectiva	4
Garantía de Cumplimiento	7
Garantía de Cumplimiento de las obligaciones Ambientales, Sociales y de Seguridad y Salud en el Trabajo (ASSS)	11
Fianza por Pago Anticipado.....	14
Garantía Mediante Retención de Pagos.....	16

Notificación de Adjudicación

Carta de Aceptación

[papel con membrete del Contratante]

[fecha]

A: *[nombre y dirección del Contratista]*

Le notificamos por la presente que su Oferta de fecha *[fecha]* para la ejecución de *[nombre y número de identificación del Contrato, conforme aparece en los Datos del Contrato]* por el Monto Contractual Aceptado de valor equivalente a *[monto en cifras y en palabras]* *[nombre de la moneda]*, con las rectificaciones y modificaciones que se hayan hecho de conformidad con las Instrucciones a los Oferentes, ha sido aceptada por nuestro representante.

Le solicitamos presentar (i) la Garantía de Cumplimiento dentro de los próximos 28 días, conforme a las Condiciones Contractuales, usando para ello el formulario de la Garantía de Cumplimiento, (ii) Garantía Bancaria de Cumplimiento de Medidas de Mitigación Ambiental que requiere la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (Mi Ambiente) para emitir la licencia operativa ambiental, y iii) otros documentos requeridos en el documento de la licitación para el oferente adjudicado.

Firma autorizada: _____
Nombre y cargo del firmante: _____
Nombre del representante: _____

Adjunto: Convenio

Convenio

EL PRESENTE CONVENIO se celebra el día _____ del mes de _____ de _____ entre _____ de _____ (denominado en lo sucesivo “el Contratante”), por una parte, y _____ de _____ (denominado en lo sucesivo “el Contratista”), por la otra.

POR CUANTO el Contratante desea que el Contratista ejecute las obras denominadas _____, y ha aceptado la Oferta presentada por el Contratista para la ejecución y terminación de dichas Obras y para la reparación de cualesquiera defectos de las mismas.

El Contratante y el Contratista acuerdan lo siguiente:

1. En el presente Convenio los términos y las expresiones tendrán el mismo significado que se les atribuya en los documentos contractuales a que se refieran.
2. El presente Convenio prevalecerá sobre todos los demás documentos contractuales. Se considerará que los documentos enumerados a continuación constituyen el presente Contrato; dichos documentos deberán leerse e interpretarse como integrantes del mismo:
 - (i) Carta de Aceptación
 - (ii) La Oferta
 - (iii) Enmiendas Nos. _____ (si los hubiere)
 - (iv) Condiciones Especiales
 - (v) Condiciones Generales
 - (vi) Especificaciones
 - (vii) Planos, y
 - (viii) Formularios debidamente llenados
3. Como contrapartida de los pagos que el Contratante hará al Contratista conforme se estipula en el presente Convenio, el Contratista se compromete ante el Contratante, por medio del presente Convenio, a ejecutar las Obras y a reparar sus defectos de conformidad en todo respecto con las disposiciones del Contrato.
4. El Contratante se compromete por medio del presente a pagar al Contratista, en compensación por la ejecución y terminación de las Obras y la reparación de sus defectos, el Precio del Contrato o las otras sumas que resulten pagaderas de conformidad con lo dispuesto en el Contrato en el plazo y la forma estipulados en éste.

EN FE DE LO CUAL las partes han celebrado el presente Convenio de conformidad con las leyes de _____ en el día, mes y año arriba indicados.

Firmado por _____ (por el Contratante)

Firmado por _____ (por el Contratista)

Formulario de Divulgación de la Propiedad Efectiva

INSTRUCCIONES A LOS LICITANTES: SUPRIMIR ESTA CASILLA UNA VEZ QUE SE HA COMPLETADO EL FORMULARIO

Este Formulario de Divulgación de la Propiedad Efectiva ("Formulario") debe ser completado por el Licitante seleccionado. En caso de una APCA, el Licitante debe enviar un Formulario por separado para cada miembro. La información de titularidad real que se presentará en este Formulario deberá ser la vigente a la fecha de su presentación.

Para los propósitos de este Formulario, un Propietario Efectivo de un Licitante es cualquier persona natural que en última instancia posee o controla al Licitante al cumplir una o más de las siguientes condiciones:

- poseer directa o indirectamente el 25% o más de las acciones*
- poseer directa o indirectamente el 25% o más de los derechos de voto*
- tener directa o indirectamente el derecho de nombrar a la mayoría del consejo de administración u órgano de gobierno equivalente del Licitante*

No. Licitación: [ingrese el número de la Licitación]

Licitación: [ingrese la identificación]

A: [ingrese el nombre completo del Contratante]

En respuesta a su solicitud en la Carta de Aceptación fechada [inserte la fecha de la Carta de Aceptación] para proporcionar información adicional sobre la titularidad real: [seleccione una opción según corresponda y elimine las opciones que no son aplicables:]

(i) por la presente proporcionamos la siguiente información sobre la Propiedad Efectiva

Detalles de la Propiedad Efectiva

Identidad del Propietario Efectivo	Tiene participación directa o indirecta del 25% o más de las acciones (Sí / No)	Tiene directa o indirectamente el 25% o más de los derechos de voto (Sí / No)	Tiene directa o indirectamente el derecho a designar a la mayoría del consejo de administración, junta directiva o del órgano de gobierno equivalente del Licitante (Sí / No)
<i>[incluya el nombre completo (apellidos, primer nombre), nacionalidad, país de residencia]</i>			

O bien

(ii) Declaramos que no hay ningún Propietario Efectivo que cumpla una o más de las siguientes condiciones:

- posee directa o indirectamente el 25% o más de las acciones
- posee directa o indirectamente el 25% o más de los derechos de voto
- tiene directa o indirectamente el derecho de nombrar a la mayoría del consejo de administración, junta directiva u órgano de gobierno equivalente del Licitante

O bien

(iii) Declaramos que no podemos identificar a ningún Propietario Efectivo que cumpla una o más de las siguientes condiciones: *[Si se selecciona esta opción, el Licitante deberá explicar por qué no puede identificar a ningún Propietario Efectivo]:*

- que posea directa o indirectamente el 25% o más de las acciones
- que posea directa o indirectamente el 25% o más de los derechos de voto
- que tenga directa o indirectamente el derecho de designar a la mayoría del consejo de administración, junta directiva u órgano de gobierno equivalente del Licitante

Nombre del Licitante: **[indique el nombre completo de la persona que firma la Oferta]*

Nombre de la persona debidamente autorizada para firmar la Oferta en representación del Licitante: ***[indique el nombre completo de la persona debidamente autorizada para firmar la Oferta]*

Cargo de la persona que firma la Oferta: *[indique el cargo completo de la persona que firma la Oferta]*

Firma de la persona mencionada más arriba: *[firma de la persona cuyo nombre y cargo se indican más arriba]*

Fecha de la firma: *[indique la fecha de la firma] [indique el día, el mes y el año]*

Firmado a los _____ días del mes de _____ de _____.

* En el caso de la Oferta presentada por una APCA, especifique el nombre de la APCA como Licitante. En el caso de que el Licitante sea una APCA, cada referencia al "Licitante" en el Formulario de Divulgación de la Propiedad Efectiva (incluida esta Introducción al mismo) deberá leerse como referida al miembro de la APCA.

** La persona que firme la Oferta tendrá el poder otorgado por el Licitante. El poder se adjuntará a los documentos y formularios de la Oferta.

***Queda entendido que cualquier información falsa o equívoca que haya sido provista en relación con este requerimiento pudiere acarrear acciones o sanciones por parte del Banco de acuerdo con sus normas y políticas.

Garantía de Cumplimiento

Opción 1: (Garantía a la Vista)

_____ [Nombre del banco y dirección de la sucursal u oficina emisora]

Beneficiario: _____ [Nombre y dirección del Contratante]

Fecha: _____

GARANTÍA DE CUMPLIMIENTO No.: _____

Hemos sido informados que _____ [nombre del Contratista] (denominado en lo sucesivo “el Contratista”) ha celebrado con ustedes el contrato No. _____ [número de referencia del contrato], de fecha _____, para la ejecución de _____ [nombre del contrato y breve descripción de las Obras] (denominado en lo sucesivo “el Contrato”).

Además, entendemos que, de conformidad con las condiciones del Contrato, se requiere una Garantía de Cumplimiento.

A solicitud del Contratista, nosotros, _____ [nombre del banco], por medio de la presente nos comprometemos irrevocablemente a pagar a ustedes cualquier suma o sumas cuyo total no exceda en total la cantidad de _____ [monto en cifras] (_____) [monto en palabras]¹, pagadera(s) en las monedas y proporciones en que sea pagadero el Precio del Contrato, una vez que recibamos de ustedes la primera reclamación por escrito acompañada de una declaración escrita en la que se especifique que el Contratista no ha cumplido una o más de las obligaciones que ha contraído en virtud del Contrato, sin necesidad de que ustedes tengan que probar o aducir las causas o razones de su reclamación o de la suma allí especificada.

La presente garantía expirará a más tardar el día de de 2...², y cualquier reclamación de pago en virtud de esta garantía deberá recibirse en nuestra oficina en o antes de esa fecha.

¹ El garante indicará un monto que represente el porcentaje del precio contractual estipulado en el Contrato, denominado en la(s) Moneda(s) del Contrato o en una moneda de libre convertibilidad aceptable para el Contratante.

² Indique la fecha correspondiente a 28 días después de la fecha de terminación prevista. El Contratante deberá tener en cuenta que en caso de prórroga del plazo de terminación del contrato, tendrá que solicitar al garante una prórroga de esta garantía. Dicha solicitud deberá cursarse por escrito y antes de la fecha de vencimiento estipulada en la garantía. Al preparar esta garantía, el Contratante podría considerar agregar el siguiente texto en el formulario, al final del penúltimo párrafo: “El garante acuerda conceder una

Esta garantía está sujeta a las Reglas Uniformes de la CCI Relativas a las Garantías a la Vista, publicación No. 758 de la Cámara de Comercio Internacional, con exclusión del inciso (ii) del subartículo 20(a).

[firma(s)]

Nota: Todo el texto que aparece en letra cursiva (incluidas las notas de pie de página) sirve de guía para preparar este formulario y deberá omitirse en la versión definitiva.

prórroga única de esta garantía por un plazo máximo de [seis meses] [un año], ante la solicitud de dicha prórroga cursada por escrito por el Contratante, solicitud que deberá presentarse al garante antes del vencimiento de la garantía”.

Opción 2: Garantía de Cumplimiento (NO APLICA)

Por medio de esta fianza, _____ como Obligado Principal (denominado en lo sucesivo “el Contratista”) y _____] como Fiador (denominado en lo sucesivo “el Fiador”) se obligan firme, conjunta y solidariamente a sí mismos, así como a sus herederos, ejecutores, administradores, sucesores y cesionarios, ante _____] como obligante (denominado en lo sucesivo “el Contratante”) por el monto de _____, cuyo pago deberá hacerse correcta y efectivamente en los tipos y proporciones de monedas en que sea pagadero el Precio del Contrato.

POR CUANTO el Contratista ha celebrado un Contrato escrito con el Contratante el día__ de _____ de 20 _____, por _____, de conformidad con los documentos, planos, especificaciones y enmiendas respectivas, los cuales, en la medida aquí contemplada, forman parte de la presente fianza a modo de referencia y se denominan en lo sucesivo el Contrato.

POR CONSIGUIENTE, la condición de esta obligación es tal que, si el contratista cumple oportuna y debidamente el Contrato mencionado (incluidas cualesquiera enmiendas al mismo), esta obligación carecerá de validez y efecto; de lo contrario, se mantendrá con plena validez y vigencia. Si el Contratista incumple alguna disposición del Contrato, y el Contratante así lo declara y cumple sus propias obligaciones en virtud del Contrato, el Fiador podrá remediar el incumplimiento sin demora o alternatively proceder sin demora a:

- (1) finalizar el Contrato de conformidad con los términos y condiciones establecidos; o
- (2) obtener una o más Ofertas de oferentes calificados, para presentarlas al Contratante con vistas a la terminación del Contrato de conformidad con los términos y condiciones del mismo, y una vez que el Contratante y el Fiador decidan respecto del Oferente con la oferta evaluada como la más baja que se ajuste a las condiciones, hacer un Contrato entre dicho Oferente y el Contratante y facilitar, conforme avance el trabajo (aún cuando exista una situación de incumplimiento o una serie de incumplimientos en virtud del Contrato o Contratos de terminación concertados con arreglo a este párrafo), fondos suficientes para sufragar el costo de terminación menos el saldo del Precio del Contrato; pero sin exceder, incluidos otros gastos e indemnizaciones que puedan ser responsabilidad del Fiador en virtud de esta Fianza, el monto que se señala en el primer párrafo de la presente Fianza. El término “Saldo del Precio del Contrato,” conforme se usa en este párrafo, significará el importe total que deberá pagar el Contratante al Contratista en virtud del Contrato, menos el monto que haya pagado debidamente el Contratante al Contratista; o
- (3) pagar al Contratante el monto exigido por éste para finalizar el Contrato de conformidad con los términos y condiciones establecidos en el mismo, por un total máximo que no supere el de esta Fianza.

El Fiador no será responsable por un monto mayor que el de la penalización especificada en esta Fianza.

Cualquier demanda al amparo de esta Fianza deberá entablarse antes de transcurrido un año desde la fecha de emisión del Certificado de Recepción de Obra.

Esta Fianza no crea ningún derecho de acción o de uso para otras personas o firmas que no sean el Contratante definido en el presente documento o sus herederos, ejecutores, administradores, sucesores y cesionarios.

En testimonio de lo cual, el Contratista ha firmado y sellado la presente Fianza y el Fiador ha estampado en ella su sello debidamente certificado con la firma de su representante legal, en el día de la fecha, _____ de _____ de 20____.

FIRMADO EL _____ en nombre de _____

Por _____ en carácter de _____

En presencia de _____

FIRMADO EL _____ en nombre de _____

Por _____ en carácter de _____

En presencia de _____

Garantía de Cumplimiento de las obligaciones Ambientales, Sociales y de Seguridad y Salud en el Trabajo (ASSS) (NO APLICA)

Garantía ASSS a Primer Requerimiento

[Membrete o código de identificación SWIFT del Garante]

Beneficiario: *[indique el nombre y la dirección del Contratante]*

Fecha: *_ [indique la fecha de emisión]*

GARANTÍA DE CUMPLIMIENTO ASSS N.º: *[indique el número de referencia de la garantía]*

Garante: *[indique el nombre y la dirección del lugar de emisión, salvo que figure en el membrete]*

Se nos ha informado que *[indique el nombre del Contratista, que, en el caso de una APCA, será el nombre de la APCA]* (en lo sucesivo, “el Postulante”) ha celebrado el Contrato n.º *[indique el número de referencia del Contrato]* de fecha *[indique la fecha]* con el Beneficiario, para la ejecución de *[indique el nombre del Contrato y una breve descripción de las Obras]* (en lo sucesivo, “el Contrato”).

Asimismo, entendemos que, de acuerdo con las condiciones del Contrato, se requiere una garantía de cumplimiento.

A solicitud del Postulante, nosotros, en calidad de Garante, nos comprometemos mediante la presente garantía de forma irrevocable a pagar al Beneficiario una suma o sumas que no excedan en total el monto de *[indique el monto en números]* (*[indique el monto en letras]*)¹, la cual pagaremos en los tipos y las proporciones de monedas en que debe pagarse el Precio del Contrato, una vez que recibamos del Beneficiario la correspondiente solicitud por escrito, respaldada por una declaración escrita, ya sea en la misma solicitud o en otro documento firmado que la acompañe o haga referencia a ella, en la que él manifieste que el Postulante ha incumplido las obligaciones en materia ambiental, social y de seguridad y salud en el trabajo

¹ El Garante deberá introducir una cantidad que represente el porcentaje del monto aceptado del Contrato especificado en la Carta de Aceptación, menos las sumas provisionales, si las hubiera, denominada en la(s) moneda(s) del Contrato o en una moneda de libre convertibilidad aceptable para el Beneficiario.

contraídas al amparo del Contrato, sin que el Beneficiario tenga necesidad de sustentar su demanda o la suma reclamada en ella.

Esta garantía vencerá a más tardar el *[indique el día]* de *[indique el mes]* de *[indique el año]*², y cualquier solicitud de pago en virtud de ella deberá recibirse en las oficinas indicadas más arriba en o antes de esta fecha.

Esta garantía está sujeta a las Reglas Uniformes de la Cámara de Comercio Internacional (CCI) sobre Garantías a Primer Requerimiento (*Uniform Rules for Demand Guarantees, URDG*), revisión de 2010, publicación de la Cámara de Comercio Internacional n.º 758, con exclusión, por la presente, de la declaración explicativa requerida en el artículo 15 a).

[firma(s)]

Nota: El texto en letra cursiva (incluidas las notas al pie) tiene por objeto ayudar a preparar este formulario y debe eliminarse del documento definitivo.

² Indique la fecha veintiocho días posterior a la fecha prevista de terminación según lo establecido en la cláusula CGC 53.1. El Contratante debe tener en cuenta que, en caso de que se prorrogue el plazo de cumplimiento del Contrato, tendrá que solicitar al Garante una extensión de esta garantía. Esta solicitud debe presentarse por escrito antes de la fecha de vencimiento indicada en la garantía. Al preparar esta garantía, el Contratante podría considerar la posibilidad de añadir el siguiente texto al final del penúltimo párrafo: “El Garante conviene en prorrogar por única vez esta garantía, por un período no superior a [seis meses] [un año], en respuesta al pedido de prórroga cursado por escrito por el Beneficiario y presentado al Garante antes del vencimiento de la garantía”.

Fianza por Pago Anticipado (NO APLICA)

Garantía a la Vista

_____ [Nombre del Banco y Dirección de la Sucursal u Oficina
Emisora]

Beneficiario: _____ [Nombre y Dirección del Contratante]

Fecha: _____

FIANZA POR PAGO ANTICIPADO No.: _____

Hemos sido informados que _____ [nombre del Contratista] (denominado en lo sucesivo “el Contratista”) ha celebrado con ustedes el Contrato No. _____ [número de referencia del contrato], de fecha _____, para la ejecución de _____ [nombre del contrato y breve descripción de las Obras] (denominado en lo sucesivo “el Contrato”).

Además, entendemos que, de conformidad con las condiciones del Contrato, es preciso hacer un pago anticipado por un monto de _____ [monto en cifras] (_____) [monto en palabras] contra una fianza por pago anticipado.

A solicitud del Contratista, nosotros, _____ [nombre del banco], por medio de la presente nos comprometemos irrevocablemente a pagar a ustedes cualquier suma o sumas cuyo total no exceda de _____ [monto en cifras] (_____) [monto en palabras]¹ una vez que recibamos de ustedes el primer reclamo por escrito acompañado de una declaración escrita en la que se especifique que el Contratista no ha cumplido su obligación en virtud del Contrato por haber usado el pago anticipado para otros fines que no son los contemplados para los costos de movilización en relación con las Obras.

Para realizar cualquier reclamo o pago en virtud de esta garantía, se requiere como condición que el pago anticipado que se menciona anteriormente deba haber sido depositado en la cuenta bancaria del Contratista No. _____ en _____ [nombre y dirección del banco].

El monto máximo de esta garantía se reducirá gradualmente en la misma cantidad de los pagos anticipados que realice el contratista conforme se indica en las copias de los estados o

¹ El garante indicará una suma que represente el monto del pago anticipado que se estipula en el contrato, denominado en la(s) moneda(s) del contrato, o en una moneda de libre convertibilidad aceptable para el Contratante.

certificados de pago provisionales que se nos deberán presentar. Esta garantía expirará, a más tardar, en el momento en que recibamos una copia del certificado provisional de pago en el que se indique que se ha certificado para pago el ochenta por ciento (80%) del Precio del Contrato, o bien el día ____ de _____, 2____², cualquiera que ocurra primero. En consecuencia, cualquier reclamo de pago en virtud de esta garantía deberá recibirse en nuestra oficina en o antes de la fecha señalada.

Esta garantía está sujeta a las Reglas Uniformes de la CCI Relativas a las Garantías a la Vista, publicación No. 758 de la Cámara de Comercio Internacional.

[firma(s)]

Nota: Todo el texto que aparece en letra cursiva (incluidas las notas de pie de página) sirve de guía para preparar este formulario y deberá omitirse en la versión definitiva.

² Indique la fecha de culminación prevista del plazo de terminación. El Contratante deberá tener en cuenta que en caso de prórroga del plazo de terminación del contrato, el Contratante tendrá que solicitar al garante una prórroga de esta garantía. Dicha solicitud deberá cursarse por escrito y antes de la fecha de vencimiento estipulada en la garantía. Al preparar esta garantía, el Contratante podría considerar agregar el siguiente texto en el formulario, al final del penúltimo párrafo: “El garante acuerda conceder una prórroga única de esta garantía por un plazo máximo de [seis meses] [un año], ante la solicitud de dicha prórroga cursada por escrito por el Contratante, que deberá presentarse al garante antes del vencimiento de la garantía”.

Garantía Mediante Retención de Pagos

Garantía a la Vista

_____ [Nombre del Banco y Dirección de la Sucursal u Oficina Emisora]

Beneficiario: _____ [Nombre y Dirección del Contratante]

Fecha: _____

GARANTÍA MEDIANTE RETENCIÓN DE PAGOS No.: _____

Hemos sido informados que _____ [nombre del Contratista] (denominado en lo sucesivo “el Contratista”) ha celebrado con ustedes el Contrato No. _____ [número de referencia del contrato], de fecha _____, para la ejecución de _____ [nombre del contrato y breve descripción de las Obras] (denominado en lo sucesivo “el Contrato”).

Además, entendemos que, de conformidad con las condiciones del contrato, cuando se haya emitido el Certificado de Recepción de Obra y se haya certificado para pago la primera mitad del Monto Retenido, deberá hacerse el pago de [indique la otra mitad del Monto Retenido o si el monto garantizado al momento de emitirse el Certificado de Recepción es menos de la mitad del Monto Retenido, la diferencia entre la mitad del Monto Retenido y el monto garantizado bajo la Garantía de Cumplimiento] contra una Garantía Mediante le Retención de Pagos.

A solicitud del contratista, nosotros, _____ [nombre del banco], por medio de la presente nos comprometemos irrevocablemente a pagar a ustedes cualquier suma o sumas cuyo total no exceda de _____ [monto en cifras] (_____) [monto en palabras]¹ una vez que recibamos de ustedes el primer reclamo por escrito acompañado de una declaración escrita en la que se especifique que el Contratista no ha cumplido su obligación en virtud del Contrato por haber usado el pago anticipado para otros fines que no son los contemplados para los costos de movilización en relación con las Obras.

¹ El garante indicará una suma que represente el monto de la segunda mitad del monto retenido o, si el monto en garantía en virtud de la garantía de cumplimiento al momento de emitirse el certificado de recepción es menos de la mitad del monto retenido, la diferencia entre la mitad del monto retenido y el monto en garantía en virtud de la garantía de cumplimiento. Dicho monto se designará en la(s) moneda(s) de la otra mitad del monto retenido según se especifica en el contrato, o en una moneda de libre convertibilidad aceptable para el Contratante.

Para que se pueda realizar cualquier reclamo o pago en virtud de esta garantía, es condición que el Contratista haya recibido en su cuenta bancaria No. _____ en _____ *[nombre y dirección del banco]* la segunda mitad del Monto Retenido que se menciona anteriormente.

Esta garantía expirará, a más tardar, 21 días después de que el Contratante reciba una copia del Certificado de Cumplimiento emitido por el Ingeniero. En consecuencia, cualquier reclamo de pago en virtud de esta garantía deberá recibirse en nuestra oficina en o antes de la fecha señalada.

Esta garantía está sujeta a las Reglas Uniformes de la CCI relativas a las Garantías a la Vista, publicación No. 758 de la Cámara de Comercio Internacional.

[firma(s)]

Nota: Todo el texto que aparece en letra cursiva sirve de guía para preparar este formulario y deberá omitirse en la versión definitiva.

Formato de Garantía de Anticipo (Tipo Bancaria)

GARANTÍA DE ANTICIPO

[El banco, a solicitud del Oferente seleccionado, completará este formulario de acuerdo con las instrucciones indicadas]

[Papel con membrete del Garante o Código de identificación SWIFT]

Beneficiario: *[indicar nombre y dirección del Comprador]*

Fecha: *[indicar la fecha de expedición]*

GARANTIA DE ANTICIPO No.: *[indicar el número de la Garantía]*

Garante: *[indicar el nombre y dirección del lugar de expedición, a menos que se indique en el membrete]*

Se nos ha informado que *[indique el nombre completo del Proveedor; en caso que se trate de una Asociación en Participación o Consorcio, se debe incluir el nombre de dicha Asociación en Participación o Consorcio]* (en adelante "el Ordenante") ha celebrado el Contrato No. *[indicar el número de referencia del contrato]* de fecha *[indicar fecha]* con el Beneficiario, para el suministro de *[indicar el nombre del contrato y una breve descripción de los Bienes y Servicios Conexos]* (en adelante "el Contrato").

Además, entendemos que, de acuerdo con las condiciones del Contrato, se debe hacer un pago anticipado de un monto de *[indicar el monto en palabras]* (*[indicar el monto en números]*) contra una Garantía de Anticipo.

A solicitud del Ordenante, nosotros, el Garante, por medio del presente documento nos obligamos irrevocablemente a pagar al Beneficiario cualquier suma o sumas que en total no excedan el monto de *[indicar el monto en palabras]* (*[indicar el monto en números]*)¹ al momento en que recibamos un requerimiento del Beneficiario acompañado de una declaración del Beneficiario en el requerimiento o en un documento independiente firmado que acompañe identifique el requerimiento, declarando que el Ordenante:

- (a) Ha utilizado el pago anticipado para propósitos diferentes a la entrega de los Bienes; o
- (b) No ha repagado el pago anticipado de acuerdo con las condiciones de Contrato, especificando la cantidad que el Ordenante ha dejado de pagar.

Cualquier requerimiento presentado bajo esta garantía podrá ser sometido luego de la presentación al Garante de un certificado del Banco del Garante que certifique que el pago anticipado a que hace

¹ El Banco deberá insertar la suma establecida en las CEC y denominada como se establece en las CEC, ya sea en la(s) moneda(s) denominada(s) en el Contrato o en una moneda de libre convertibilidad aceptable al Comprador.

referencia esta garantía ha sido acreditado al Ordenante en la cuenta número *[indicar número]* en *[indicar nombre y dirección del banco del Ordenante]*.

El monto máximo de esta garantía se reducirá progresivamente de acuerdo con los montos repagados por el Ordenante al pago anticipado de acuerdo con las copias de las declaraciones provisionales o en los certificados de pago que nos presenten. Esta garantía vencerá, a más tardar, con el recibo de la copia del certificado provisional de pago indicando que el noventa por ciento (90%) del Monto de Contrato Aceptado, se ha certificado para pago, o en la fecha *[indicar fecha]*, lo que ocurra primero. En consecuencia, cualquier solicitud de pago bajo esta garantía deberá recibirse en esta oficina con en o antes de dicha fecha.

Esta garantía está sujeta a las “Reglas Uniformes de la CCI relativas a las garantías contra primera solicitud - URDG” (Uniform Rules for Demand Guarantees), Revisión de 2010 Publicación CCI No. 758, con excepción de la declaración bajo el Artículo 15 (a) que se excluye por el presente documento*.

[firmas(s)]

*Nota: *[Para información del Organismo Ejecutor: El artículo 15 (a) establece: “Condiciones del requerimiento: (a) Un requerimiento de una garantía debe ir acompañado de aquellos documentos que la garantía especifique, y en cualquier caso de una declaración del beneficiario indicado en qué aspecto el ordenante ha incumplido sus obligaciones respecto a la relación subyacente. Esta declaración puede formar parte del requerimiento o constituir un documento independiente y firmado que acompañe o identifique el requerimiento.]*