



## Acuerdo de Mejoramiento Prestador "Empresa Municipal Aguas de Santa Rosa- EMASAR"

### Objetivo

El objetivo del presente acuerdo de mejoramiento es establecer metas de gestión que orienten el esfuerzo del prestador en procura de "Mejorar la calidad de los servicios de agua y saneamiento del casco urbano del municipio de Santa Rosa de Copán" en el área de servicio a cargo del prestador "Empresa Municipal Aguas de Santa Rosa de Copán - EMASAR".

### Plan de Acción y Metas

Conforme al Plan de Inversión de Rehabilitación de Rápido Impacto formulado en 2022, POA 2022 y en base a los informes de gestión presentados al ERSAPS, el Prestador se compromete en alcanzar en el período de un año las siguientes metas de gestión:

1. Reducir en un 5% el consumo energético en Kwh / metro cúbico de agua producida, mediante el reemplazo del equipo de bombeo de las Estaciones del Río Higuito y La Hondura.
2. Incrementar en 8 horas/día el indicador de continuidad del servicio de agua potable, mediante la rehabilitación y mejoras a realizar en la obra de toma del Río Higuito.
3. Cumplir con la frecuencia del número de análisis de control de calidad del agua suministrada en los diferentes sectores de la red de distribución, dando cumplimiento a la norma técnica nacional para la calidad del agua potable.
4. Incrementar la cobertura de la micromedición, mediante la instalación de 100 micromedidores a nuevos usuarios.
5. Realizar semestralmente el control de los efluentes de la planta de tratamiento de aguas residuales, cumpliendo con el Reglamento y Norma nacional de descargas de aguas residuales.
6. Presentar mensualmente al ERSAPS y a la Municipalidad los informes de gestión del servicio, Estados financieros, informes de control de calidad del agua.
7. Entregar al ERSAPS los Estados financieros del año 2021 antes del 30 de abril de 2022.

### Duración

Los compromisos establecidos se alcanzarán en el periodo de un año a partir del mes de marzo de 2022 a marzo de 2023, sujetos a la ejecución de obras previstas en el PIRRI. Este acuerdo será revisado y actualizado anualmente.

### Monitoreo

El ERSAPS dará seguimiento periódico al avance en el cumplimiento de las metas comprometidas, para lo cual el prestador deberá remitir oportunamente los informes y documentos que evidencien el cumplimiento de las metas pactadas; el ERSAPS complementará la verificación de cumplimiento del acuerdo mediante visitas periódicas a las instalaciones del prestador de servicios.

Dado en la ciudad de Tegucigalpa, a los 28 días del mes de febrero del año 2022.



Ing. Javier Deras  
Gerente EMASAR

## **Plan de Inversiones de Rehabilitación de Rápido Impacto, PIRRI** **Empresa Municipal Aguas de Santa Rosa, Santa Rosa de Copán, del Departamento Copán.**

### **1. Presentación**

Mediante Acuerdo de Corporación Municipal de sesión celebrada a los diez días del mes de diciembre del año dos mil veinte, se crea la Empresa Municipal Aguas de Santa Rosa, como una Unidad Municipal Desconcentrada responsable de prestar los servicios de agua potable en la ciudad de Santa Rosa de Copán, municipio, en el Departamento de Copán.

El sistema de abastecimiento de agua potable fue construido en los años 70, siendo La Quebrada La Hondura la primera fuente que tuvo la ciudad de Santa Rosa de Copán, y posteriormente la incorporación del Sistema Higuito y explotación actual de 14 pozos, de los cuales actualmente se explotan 8 requiriendo a la fecha de la rehabilitación de algunos de sus componentes para restablecerlo a sus condiciones operativas de diseño y mejorar la calidad de prestación del servicio.

En el marco de la implementación del “Proyecto para el Fortalecimiento del Abastecimiento de Agua Urbana”, ejecutado por la Gerencia de Desarrollo Rural de INVEST-Honduras con financiamiento de la Asociación Internacional de Fomento del Banco Mundial, se presenta la potencial oportunidad de rehabilitar parcial o totalmente el sistema, de conformidad con su contribución al logro de los objetivos, metas e indicadores del Proyecto, para lo cual se requiere presentar un Plan de Inversiones de Rehabilitación de Rápido Impacto (PIRRI), como uno de los requisitos demandados para presentar una Solicitud de Participación en el Proyecto (SPP).

En este contexto la Municipalidad de Santa Rosa de Copán del Departamento de Copán presenta el Plan de Inversiones de Rehabilitación de Rápido Impacto (PIRRI) que ha sido preparado para la rehabilitación del sistema de agua potable administrado por La Empresa Municipal Aguas de Santa Rosa el cual ha sido aprobado por la Corporación Municipal en sesión celebrada el día 24 del mes de febrero 2022, adjuntándose en Anexos copia de la certificación del punto de Acta emitida por la Secretaría Municipal.

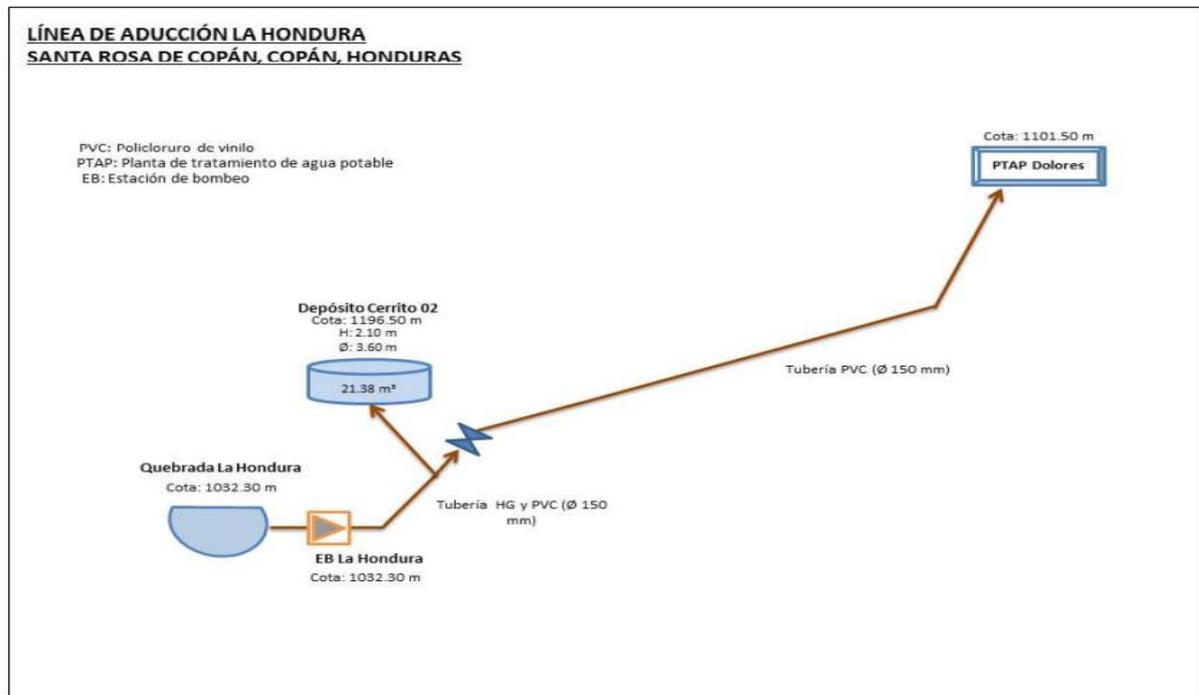
### **2. Sistema de Agua Potable Urbana**

#### **2.1 Descripción de componentes**

- **Quebrada La Hondura**

Es la primera fuente que tuvo la ciudad de Santa Rosa de Copán.

Esta línea de aducción por bombeo transporta el agua cruda proveniente de la fuente superficial Quebrada La Hondura hasta el depósito intermedio El Cerrito 02 para posteriormente ser bombeada a la PTAP Juan Carlos Elvir o enviada por gravedad a la Planta Dolores. La línea de aducción tiene una longitud de aproximadamente 2,093.63 metros lineales hasta el depósito intermedio El Cerrito 02. Esta línea de aducción está compuesta por 1,608.87 metros lineales de hierro galvanizado (HG) de 150 mm (6 pulg.) de diámetro y 484.76 metros lineales de policloruro de vinilo (PVC) de 150 mm (6 pulg.) de diámetro, y con un desnivel geométrico de 166.30 metros hasta el depósito intermedio El Cerrito 02



- **Río Higuito**

La fuente Río Higuito tiene sus orígenes en el año 2005, una parte del agua es captada por la galería de infiltración, la otra por medio de un pozo de inspección para ser depositada a una cisterna. La galería no filtra la cantidad

de agua necesaria para satisfacer la demanda del sistema así que se implementó una toma directa a través de un pozo de inspección, aunque esta última provoca una considerable acumulación de sedimento en la cisterna y consecuentemente la calidad del agua captada ocasiona problemas a los equipos de bombeo. Cada seis meses se lleva a cabo una limpieza de la cisterna.

El agua es enviada mediante tres estaciones elevadoras a un tanque de compensación llamado Los Plancitos, luego pasa a las plantas potabilizadoras Juan Carlos Elvir principalmente y en ocasiones a la Planta Dolores.



Esta línea de aducción por bombeo transporta el agua cruda proveniente de la fuente superficial Río Higuito hasta el depósito intermedio Los Plancitos por medio de tres estaciones de bombeo mencionadas anteriormente. La línea de aducción tiene una longitud total de aproximadamente 6,350 metros lineales, es de hierro fundido dúctil (HFD) de 300 mm (12 pulgadas) de diámetro y con un desnivel geométrico de 705.44 metros



Depósito Intermedio Los Plancitos	
Ubicación	Al Sureste de la ciudad
Coordenada X	309840.37
Coordenada Y	1631644.87
Tipo	Cuadrado-Superficial
Material	Hormigón armado
Cota de Solera (m)	1257.32
Largo (m)	7.75
Ancho (m)	7.75
Nivel mínimo (m)	0.00
Nivel máximo (m)	3.80
Capacidad (gln)	61,061.90
Capacidad (m <sup>3</sup> )	231.12



Depósito Intermedio Los Plancitos

**Depósito intermedio Los Plancitos:** Este depósito se encuentra al sureste de la ciudad, cerca de la comunidad de El Rodeo a una cota de 1257.32 msnm, recibe el agua cruda proveniente de la fuente superficial Río Higuito a través de tres estaciones de bombeo, a partir de este depósito, el agua cruda es enviada por gravedad hasta las dos PTAP.

- **PLANTAS POTABILIZADORAS**

El tratamiento del agua proveniente de las diferentes fuentes se realiza en dos plantas, una modular y una convencional:

1. Planta Dolores (Planta Convencional)
2. Planta Juan Carlos Elvir (Planta Modular)



- **Planta Juan Carlos Elvir**

El agua tratada en esta planta proviene del río Higuito y eventualmente de la Estación de Bombeo La Hondura, esta planta consta de tres módulos potabilizadores, cada módulo consta de un floculador, decantador y filtro. Es un sistema completamente automatizado y es manejado por una sola persona. El agua tratada es enviada al tanque de 150 mil galones y mega tanque Juan Carlos Elvir de 300 mil galones, ubicados contiguo a la planta de tratamiento.

La producción máxima por módulo es de 25 m<sup>3</sup>/día, haciendo un total de 750 m<sup>3</sup>/mes.

El tratamiento que recibe el agua antes de servirla a los usuarios consta de una serie de fases:

1. Ajuste de PH y pre cloración en entrada.
2. Aplicación de químico (Poli cloruro de Aluminio, polímero)
3. Floculación
4. Decantación
5. Filtración
6. Post cloración

- **Planta Dolores**

Es una planta convencional que recibe agua desde los pozos y la línea de bombeo La Hondura. Ocasionalmente puede recibir agua del río Higuito desde la línea Los Plancitos.

La producción de esta planta puede variar entre 192 m<sup>3</sup>/hora y 415 m<sup>3</sup>/hora.

El tratamiento que recibe el agua antes de servirla a los usuarios consta de una serie de fases:

1. Ajuste de PH y pre cloración en entrada.
2. Aplicación de químico (Poli cloruro de Aluminio, polímero)
3. Floculación
4. Decantación
5. Filtración
6. Post cloración

El agua tratada es conducida hasta una cisterna ubicada dentro del mismo plantel desde la cual por medio de una estación elevadora se lleva el agua hasta los tanques Zona Baja y La Cuchilla.

- **Pozos**

también contamos con pozos de extracción de agua subterránea, siendo esta última fuente la principal en abastecimiento, aportando más del 60% del caudal de explotación.

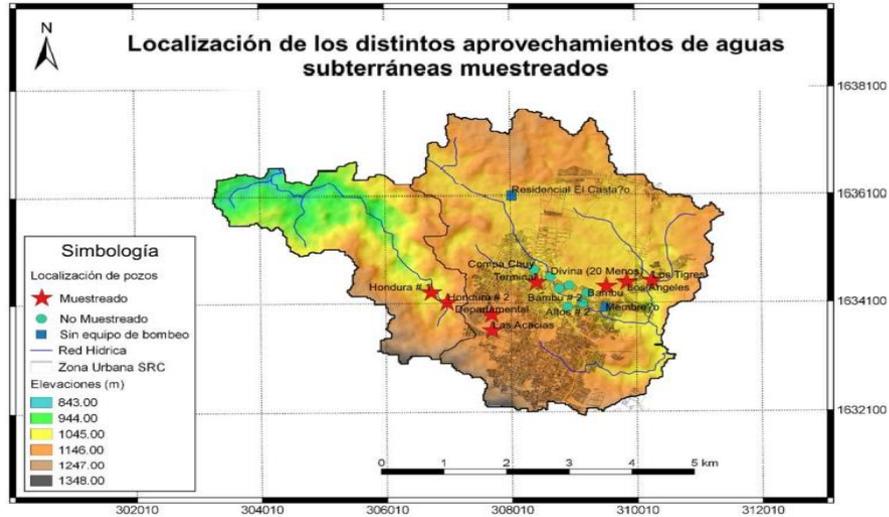
Dentro de las líneas de investigación seguida en el proyecto Mejora al Acceso de Agua Potable y Gestión del Recurso Hídrico en la ciudad de Santa Rosa de Copán, fase I, ha sido la de profundizar en la investigación de la disponibilidad de recursos hídricos subterráneos en el entorno de Santa Rosa de Copán, con el objetivo de incrementar con ellos la oferta de agua potable para la población urbana del municipio ya que unos de los mayores problemas actuales con que cuenta Santa Rosa de Copán es la producción de agua potable.

Actualmente se cuenta con 14 pozos municipales de los cuales solo están funcionando 8 de ellos.

No. de Pozo	Nombre del Pozo	Coord X (WGS84)	Coord Y (WGS84)	Gasto Q (l/seg)	N. Est (m)	N. Din. (m)	Profund (m)	T(m <sup>2</sup> /d)
1	Membreño	308924	1634178	6.31	34.15	59.76	97.56	24.63
2	Bambu	309225	1634280	2.42	54.88	57.93	85.37	79.28
3	Los Ángeles	309860	1634476	3.76	53.35	64.02	103.66	35.21
4	Los Tigres	310264	1634508	4.73	44.21	50.30	73.17	77.59
5	Terminal	308423	1634475	15.37	43.90	58.54	82.32	105.03
6	Compa Chuy	308383	1634718	4.26	36.59	56.40	85.37	21.49
7	Divina (Kinder)	308645	1634710	4.62	61.59	91.46	103.66	15.45
8	Divina (20 Menos)	308640	1634584	5.05	58.54	85.37	103.66	18.81
9	Altos de Santa Rosa	308776	1634364	5.54	41.16	76.22	121.95	15.81
10	Bambu # 2	309148	1634088	2.82	41.46	113.11	137.20	3.93
11	Departamental	307699	1633884	9.01	127.13	134.96	182.93	115.12
12	Dolores	309533	1634400	2.84	91.46	131.20	243.90	7.14
13	Hondura # 1	306736	1634299	12.62	60.98	87.50	152.44	47.58
14	Hondura # 2	306990	1634112	5.36	60.98	89.94	152.44	18.51

El agua extraída de los pozos es canalizada a la planta Dolores y Juan Carlos para ser potabilizada y luego es distribuida a los tanques de almacenamiento ubicados en el Cerrito, mega Tanque Juan Carlos Elvir y a los tanques de zona

baja. Actualmente funcionan solo 9 pozos (Acacias, cerrito, Hondura 1y2, 20 menos, Divina Providencia, continental, Bambú 1 y los tigres.



## 2.2 Condiciones de funcionamiento

### 2.1 Breve descripción del sistema de abastecimiento de agua

El sistema de suministro de agua de la ciudad de Santa Rosa de Copán consiste en lo siguiente:

Seis estaciones de bombeo de agua cruda (pozos, Higuito EB # 1, Higuito EB # 2, Higuito EB # 3, La Hondura, Fuente de Recuperación La Hondura).

Dos plantas de tratamiento de agua:

1. **PTAP Dolores:** Es una planta convencional con una capacidad de tratamiento de **115.3 l / s (9, 96 0 m<sup>3</sup> / día) (298,800 m<sup>3</sup>/mes)** El flujo promedio de agua tratada en la planta es típicamente menos del 50% de su capacidad; 49.6 l / s (2015), aproximadamente 45.5 l / s (2016 y 2017) **y 2021 (35.65 l/s) (3080.36 m<sup>3</sup>/día) (95,419.21 m<sup>3</sup>/mes)**

**PLANTA POTABILIZADORA DOLORES**  
**CAUDALES DIARIOS DE PRODUCCION DE AGUA**

**MES DE DICIEMBRE 2021**

Día	Entrada/Día M3	Salida/Día M <sup>3</sup>	Perdida M3
1	3,212.77	3,212.77	0
2	3,060.72	3,060.72	0
3	6,067.10	6,067.10	0
4	3,136.88	3,136.88	0
5	3,063.91	3,063.91	0
6	3,003.47	2,994.47	9
7	2,995.21	2,995.21	0
8	2,923.32	2,923.32	0
9	3,167.78	3,167.78	0
10	2,870.47	2,870.47	0
11	0.00	0.00	0
12	3,747.36	3,747.36	0
13	3,056.72	3,056.72	0
14	3,003.47	2,994.47	9
15	3,112.90	3,112.90	0
16	2,778.98	2,769.98	9
17	2,851.43	2,851.43	0
18	3,152.94	3,152.94	0
19	2,946.22	2,937.22	9
20	3,060.72	3,060.72	0
21	3,060.70	3,060.70	0
22	4,293.74	4,284.74	9
23	3,897.55	3,879.55	18
24	2,779.54	2,779.54	0
25	2,851.43	2,851.43	0
26	2,663.44	2,663.44	0
27	2,856.60	2,856.60	0
28	3,508.16	3,499.16	9
29	2,923.32	2,923.32	0
30	2,781.19	2,781.19	0
31	2,663.17	2,663.17	0
<b>TOTAL</b>	<b>95,491.21</b>	<b>95,419.21</b>	<b>72.00</b>

2. **PTAP Juan Carlos Elvir:** Tiene tres módulos con una capacidad total de 75 l / s (6, 48 0 m<sup>3</sup> / día) (194,400 m<sup>3</sup>/mes). Cada módulo tiene capacidad para tratar 25 l / s (2160 m<sup>3</sup>/día) (64800 m<sup>3</sup>/mes cada módulo), por los tres módulos (6480 m<sup>3</sup> / día). El caudal medio de agua tratada es típicamente menor que 25% de la capacidad nominal; 14.5 l / s (2015), 18.2 l / s (2016) y 16.5 l / s (2017), y para 2021(27.85 l/s) (2,407 m<sup>3</sup>/día) (72,199 m<sup>3</sup>/mes) solo trabajando dos módulos. La PTAP Juan Carlos Elvir está *infrautilizada* por la falta de implementación de nuevas fuentes de agua bruta.

**PLANTA ING. JUAN CARLOS ELVIR**

**MES DICIEMBRE DEL 2021**

DÍAS	Tratada Diaria M3	Gls. Diarios	Lts. Diarios
1	2,313.00	611,025.21	2,313,000.00
2	2,516.00	664,651.72	2,516,000.00
3	2,591.00	684,464.47	2,591,000.00
4	2,459.00	649,594.03	2,459,000.00
5	2,505.00	661,745.85	2,505,000.00
6	2,716.00	717,485.72	2,716,000.00
7	2,706.00	714,844.02	2,706,000.00
8	2,056.00	543,133.52	2,056,000.00
9	2,537.00	670,199.29	2,537,000.00
10	0.00	0.00	0.00
11	0.00	0.00	0.00
12	4,656.00	1,229,975.52	4,656,000.00
13	2,464.00	650,914.88	2,464,000.00
14	2,023.00	534,415.91	2,023,000.00
15	2,696.00	712,202.32	2,696,000.00
16	2,655.00	701,371.35	2,655,000.00
17	1,948.00	514,603.16	1,948,000.00
18	2,547.00	672,840.99	2,547,000.00
19	2,673.00	706,126.41	2,673,000.00
20	2,018.00	533,095.06	2,018,000.00
21	2,774.00	732,807.58	2,774,000.00
22	805.00	212,656.85	805,000.00
23	1,596.00	421,615.32	1,596,000.00
24	2,783.00	735,185.11	2,783,000.00
25	2,802.00	740,204.34	2,802,000.00
26	2,820.00	744,959.40	2,820,000.00
27	2,879.00	760,545.43	2,879,000.00
28	1,796.00	474,449.32	1,796,000.00
29	2,591.00	684,464.47	2,591,000.00
30	2,565.00	677,596.05	2,565,000.00
31	2,709.00	715,636.53	2,709,000.00
<b>TOTAL</b>	<b>72,199.00</b>	<b>19,072,809.83</b>	<b>72,199,000.00</b>

La capacidad combinada de las dos plantas de tratamiento de agua es de 16,440 m<sup>3</sup> / día.

Dos estaciones de bombeo de agua tratada (Dolores y La Cuchilla).

Seis tanques de almacenamiento con un volumen total de 3.400 m<sup>3</sup> dentro de los tres distritos de presión (bajo, medio y alto).

### 2.3 Demanda y suministro de agua

Como se mencionó anteriormente, ambas plantas de tratamiento de agua están severamente infrautilizadas en la actualidad debido a la falta de suministro de agua cruda adecuada.

- Capacidad de producción actual (agua tratada)- 16,440 m<sup>3</sup> / día
- Potencial de suministro de agua cruda actual: 18,100 m<sup>3</sup> / día

se extrae mas caudal de acuerdo al tiempo, es decir si es verano se extrae mas del higuito si en temporada de invierno se extrae mas de la hondura dado que en invierno por las lluvias el rio higuito sus aguas son muy turbias y trae mucho más sedimento, por lo que toca en ocasiones parar el bombeo esto a razón del daño que sufrió el sistema de filtración de la fuente.

- **Producción diaria de 2021: 5,409 m<sup>3</sup> / día**

El informe "Situación actual demanda-oferta SRC, establece la demanda diaria de 2021 **con una dotación por habitante de 160 lppdía es de 11,321.12 m<sup>3</sup> / día.**

Según este informe, la población urbana de Santa Rosa de Copán en 2021 es de 58755 habitantes, mientras que la población pronosticada para 2038 es de 90,384. Con una dotación de 200 litros por persona por día, la demanda prevista en el año **2038 será de 18,080 m<sup>3</sup> / día.**

- 2021 demanda diaria – 11,321.12 m<sup>3</sup> / día
- 2038 Demanda diaria - 18,080 m<sup>3</sup> / día

Se espera que la población en el año 2030 sea de 74,183. Con una demanda de 200 litros por persona por día, la demanda prevista en el año 2030 será de 14,840 m<sup>3</sup> / día. Esta demanda se puede cumplir con el sistema de suministro de agua existente si las bombas en EH# 1, EH # 2 y EH # 3 se reemplazan con bombas más apropiadas y confiables.

Para el año 2030, las plantas de tratamiento de agua existentes tendrán entre 20 y 25 años. Como tal, se debe iniciar un estudio dentro de los próximos cinco años para examinar la rehabilitación de las plantas de tratamiento de agua.

Como se puede ver en los números anteriores, ambas plantas de tratamiento de agua están actualmente infrautilizadas debido a la falta de agua cruda. Usualmente, solo una bomba en cada una de las tres estaciones de bombeo de Higuito está en servicio. Esto se debe a las frecuentes averías de las bombas causadas por los sólidos disueltos y arena en el agua cruda que se arrastra por el río.

Por tanto, es muy importante la rehabilitación del sistema para mejorar la calidad del agua que entra al sistema para garantizar la vida útil de las bombas y toda la línea de conducción hasta las plantas. Para poder cumplir con la demanda se necesita contar con cantidad, calidad y fiabilidad del suministro de agua cruda del río Higuito.

Se ha notado que el problema más común con el agua cruda del río Higuito es la presencia de sedimentos y arena fina que está dañando las bombas causando fallas frecuentes. Para un funcionamiento eficiente de las bombas, la eliminación de estos sedimentos finos es una prioridad.

### **Pérdidas de agua en el sistema de distribución**

más del 30% del agua producida se pierde durante la distribución. Esto sugiere que hay serios problemas de pérdidas de agua en el sistema que podrían deberse a las siguientes razones:

- Conexiones ilegales
- Fugas en la red de tuberías

### Calidad del Agua

En esta parte presentamos los parámetros de calidad que se le da al agua tanto de los pozos, la Hondura y la Planta Potabilizadora Dolores a través de Laboratorio de Calidad, detallando cada dato que nos arroja, de igual manera nos guiamos de la Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable, analizamos lo que son parámetros fisicoquímicos, Bacteriológico y metales Pesados.

El objetivo de monitorear los parámetros de calidad del agua es:

- Tener un mejor control del agua que se distribuye en la ciudad de Santa Rosa de Copán.
- Analizar las condiciones que presentan las fuentes de agua.
- Realizar un evaluó del trabajo que se está realizando en el tema de calidad del agua.

### Monitoreo Rutinario de la calidad del agua

Fecha	Dia	Hora	AGUA CRUDA				AGUA DECANTADA			FILTRADA			AGUA TRATADA				
			pH	Turb.	Color	Cond.	pH	Turb.	Color	pH	Turb.	Color	pH	Turb.	Color	Cond.	Cl <sub>2</sub> mg/l
			P-H	NTU P-H	ptCo	us/cm	FAU	UC	FAU	UC	FAU	UC	FAU	UC	us/cm		
1	LU	AM	6.28	28	310	48.1	6.25	2.11	3	6.2	1.18	2	6.18	0.711	0	49.5	1.03
		PM	6.2	31	428	40.1	6.15	1.31	4	6.1	0.71	1	6.09	0.314	2	47.6	
2	MA	AM	6.01	15	139	38.9	6.1	0.31	1	6.08	0.28	1	6.1	1.14	1	43.6	1.01
		PM	6.09	19	213	35.1	6.13	1.14	3	6.1	0.31	1	6.12	0.78	1	45.6	
3	MI	AM	5.58	10	48	48.1	5.59	1.01	1	6.01	0	0	6.08	0	0	46.7	1.09
		PM	5.53	12	53	45.6	5.55	1	1	6.03	0	0	6.1	0	0	43.1	
4	JU	AM	6.07	10	24	39.7	6.09	1.39	1	6.11	0.71	1	6.05	1	1	48.1	0.78
		PM	6.1	8	18	40.7	6.05	1.35	1	6.08	0.38	1	6.01	1	1	50.1	
5	VIE	AM	5.54	11	35	43.4	5.58	2.14	1	5.55	1.1	1	5.53	1	1	44.1	0.89
		PM	5.49	10	29	48.7	5.55	1.18	1	5.55	0.78	1	5.51	1	0	40.1	
6	SA	AM															
		PM															
7	DO	AM															
		PM															

### PLANTA DOLORES

### CONDENSADO DE GASTOS 2021

MES	PAC		POLIMERO		CAL		CLORO GRANULADO		CLORO GAS		TOTAL DE GASTOS
	GASTO KG	COSTO L.	GASTO KG	COSTO L.	GASTO KG	COSTO L.	GASTO KG	COSTO L.	GASTO KG	COSTO L.	L.
ENERO	1000.00	L. 24,990.00	1.25	L. 243.25	300.00	L. 1,536.00	0.00	L. -	98.28	L. 5,896.80	L. 32,666.05
FEBRERO	650	L. 16,243.50	2	L. 389.20	200	L. 1,024.00	0.00	L. -	79.99	L. 5,183.40	L. 22,840.10
MARZO	600	L. 14,994.00	0.75	L. 145.95	400	L. 2,048.00	0.00	L. -	91.12	L. 5,467.20	L. 22,655.15
ABRIL	750	L. 18,742.50	1.5	L. 291.90	450	L. 2,304.00	4.00	L. -	90.02	L. 5,401.20	L. 26,739.60
MAYO	800	L. 19,992.00	1.5	L. 291.90	375	L. 1,920.00	0.00	L. -	103.27	L. 6,196.20	L. 28,400.10
JUNIO	2750	L. 68,722.50	12.25	L. 2,383.85	50	L. 256.00	0.00	L. -	96.86	L. 5,811.60	L. 77,173.95
JULIO	1700	L. 42,483.00	8	L. 1,556.80	0	L. -	0	L. -	96.86	L. 5,811.60	L. 49,851.40
AGOSTO	2600	L. 64,974.00	13	L. 2,529.80	0	L. -	90	L. -	87.94	L. 5,276.40	L. 72,780.20
SEPTIEMBRE	2100	L. 52,479.00	14	L. 2,724.40	0	L. -	0	L. -	93.61	L. 5,616.60	L. 60,820.00
OCTUBRE	2550	L. 63,724.50	12.625	L. 2,456.83	200	L. 1,024.00	90	L. -	107.86	L. 6,471.60	L. 73,676.93
NOVIEMBRE	1100	L. 27,489.00	5	L. 973.00	0	L. -	90	L. -	95.18	L. 5,710.80	L. 34,172.80
DICIEMBRE	700	L. 17,493.00	27.5	L. 5,351.50	50	L. 256.00	45	L. -	89.94	L. 5,396.40	L. 28,496.90

### PLANTA JUAN CARLOS ELVIR CONDENSADO DE GASTOS 2021

MES	PAC		POLIMERO		CLORO GRANULADO		CLORO GAS		TOTAL DE GASTOS
	GASTO	COSTO	GASTO	COSTO	GASTO	COSTO	GASTO	COSTO	
	KG	L.	Kgs.	L.	Kgs.	l.	kgs.	L.	
ENERO	1150.00	L. 28,738.50	10.11	L. 1,967.80	0.00	L. -	64.43	L. 3,865.80	L. 34,572.10
FEBRERO	900.00	L. 22,491.00	7.42	L. 1,444.71	0.00	L. -	49.88	L. 2,992.80	L. 26,928.51
MARZO	875.00	L. 21,866.25	3.71	L. 722.36	0.00	L. -	41.94	L. 2,516.40	L. 25,105.01
ABRIL	2087.50	L. 52,166.63	10.56	L. 2,055.37	0.00	L. -	55.70	L. 3,342.00	L. 57,563.99
MAYO	2950.00	L. 73,720.50	8.26	L. 1,606.62	0.00	L. -	60.69	L. 3,641.40	L. 78,968.52
JUNIO	3200.00	L. 79,968.00	15.55	L. 3,026.03	0.00	L. -	53.19	L. 3,191.40	L. 86,185.43
JULIO	2325.00	L. 58,101.75	20.15	L. 3,920.41	0.00	L. -	58.89	L. 3,533.40	L. 65,555.56
AGOSTO	2350.00	L. 58,726.50	19.85	L. 3,862.03	45.00		62.75	L. 3,765.00	L. 66,353.53
SEPTIEMBRE	2150.00	L. 53,728.50	28.57	L. 5,559.14			68.29	L. 4,097.40	L. 63,385.04
OCTUBRE	2500.00	L. 62,475.00	22.66	L. 4,409.05			68.64	L. 4,118.40	L. 71,002.45
NOVIEMBRE	2885.00	L. 72,096.15	20.22	L. 3,935.59	45.00		51.91	L. 3,114.30	L. 79,146.04
DICIEMBRE	2100.00	L. 52,479.00	10.24	L. 1,992.70	45.00		66.46	L. 3,987.60	L. 58,459.30

- Servicio actualmente brindado es de cada 8 días y la duración mínima es de 4 horas

- **Rehabilitación de pozos**

Como se describe anteriormente

Actualmente se cuenta con 14 pozos municipales de los cuales solo están funcionando 7 de ellos.

Los demás necesitan ser rehabilitados para poder incrementar con ellos la oferta de agua potable para la población

- balance hidráulico del sistema de agua potable utilizando la siguiente formula:

Oferta - Producción de las fuentes

Fuente	Caudal (GPM)	Caudal (l/s)	Caudal (l/día)	Caudal (M3/día)	Caudal (M3/mes)
Qda La Hondura	512.400337	32.327689	2793112.33	2793.11233	83793.37
Río Higuito	278.783982	17.5886728	1519661.33	1519.66133	45589.84
Pozos	233.808795	14.7511574	1274500	1274.5	38235
<b>Totales</b>	<b>1024.99311</b>	<b>64.6675193</b>	<b>5587273.67</b>	<b>5587.27367</b>	<b>167618.21</b>

Proyección de la demanda

Año	Población area del Prestador	Dotación (lppd)	Consumo Medio Diario (l/s)	Consumo Max diario (l/s)
2020	36000	200	83.33	125.00
2021	46770	200	108.26	162.40
2030	70000	200	162.04	243.06
2038	96384	200	223.11	334.67

160,246.79m3/mes

3.70 m3/min

Oferta (gal/min) = Caudal de entrada a los tanques(gal/min)

Oferta = 977.44 gpm

Demanda (CMD) (gal/min) = Población servida x Dotación básica x 1.5

$CMD (gal/min) = (7,755 \text{ población} * 5) (40 \text{ gppd}) (1.5)$

$CMD = 2,326,500 \text{ gal/d}$

$1615.625 \text{ gal/min}$

$CMD = 8806.76 \text{ m}^3/\text{d}$

$6.12 \text{ m}^3/\text{min}$

Donde:

$CMD = \text{Consumo Medio Diario}$

$\text{Población servida} = \text{número de conexiones domiciliarias por } 5 \text{ hab/viv}$

$\text{Dotación básica} = 40 \text{ gal/persona/día}$

Balance (gal/min) = Oferta - Demanda

Balance = 977.44 gpm - 1615.625 gpm / 3.70 m3/min - 6.11 m3/min

Balance = 638.185 gpm 2.42 m3/min

### **3. Inversiones de Rehabilitación de Rápido Impacto**

[Identifique las estructuras que demandan rehabilitación para el buen funcionamiento del acueducto, y justifique su necesidad de atención. Adjunte fotografías.]

#### **3.1 Obras de Captación (superficiales y subterráneas)**

- Rehabilitación obra de captación río Higuito (pozo perforado y línea de aducción)
- Rehabilitación de 7 pozos

#### **3.2 Línea de conducción o líneas de impulsión y sus componentes**

- Rehabilitación de las tres bombas de la EBH#1 (bombas especiales Vesconite)
- Rehabilitación de las tres bombas de la EBH#2
- Rehabilitación de las tres bombas de la EBH#3 (bombas especiales vesconite)

#### **3.3 Sistemas de tratamiento**

- Rehabilitación componentes sistema de tratamiento, tablero de servoválvula, compresor de 60galones.

### **4. Matriz de Inversiones en Rehabilitación de Rápido Impacto**

No.	Descripción de la inversión	Unidad	Cantidad	Costo estimado de rehabilitación (L.)
<b>1</b>	<b>Obras de Captación</b>			
1.1	Restauración del Sistema de Infiltración de la obra toma del Río Higuito Estación de bombeo #1	unidad	1	L 10,277,088.00
1.2	Limpieza de pozos por baja producción	unidad	7	L 2,926,000.00
<b>2</b>	<b>Línea de Conducción:</b>			
2.1	Sustitución de equipo de bombeo en estaciones del Río Higuito (tres bombas por estación) EBH#1, EBH#2, EBH#3 y Estación de Bombeo La Hondura (3 bombas)	Unidad	1	L 7,148,104.30
<b>3</b>	<b>Accesos</b>			
3.1	Reparación de Accesos a las Fuentes de Producción de Agua (Río Higuito y La Hondura)	Unidad	2	L 866,000.00
<b>4</b>	<b>Tratamiento de agua</b>			
4.1	Reposición de equipo para tratamiento de agua (tablero de servoválvula)	unidad	1	L 240,000.00
4.2	Reposición de equipo para tratamiento de agua (compresor 60 galones)	unidad	1	L 60,000.00
<b>5</b>	<b>Redes de Distribución</b>			
5.1	Reposición de redes de distribución	unidad	1	L 21,823,865.00
<b>TOTAL</b>				L 43,341,057.30

## ANEXOS

- **Certificación de Punto de Acta sobre aprobación del PIRRI por la Corporación Municipal.**
- Memoria de Cálculo del Presupuesto Estimado de Costos de Rehabilitación del Sistema de Agua Potable
- Memoria fotográfica sobre los daños del Sistema

- **Certificación de Punto de Acta sobre aprobación del PIRRI por la Corporación Municipal.**

Municipalidad De Santa Rosa De Copán  
Honduras, C. H.



## CERTIFICACION

La suscrita Secretaria Municipal Interina de la ciudad de Santa Rosa de Copán, **CERTIFICA**: el preámbulo y parte resolutive que **LITERALMENTE DICE**: **ACTA N°. 06-2022**.-Salón de Sesiones de la Corporación Municipal, En la ciudad de Santa Rosa de Copán, a los **Veinticuatro días del mes de Febrero Año Dos Mil Veintidós. SESIÓN PUBLICA ORDINARIA** celebrada por la Honorable Corporación Municipal. Se procedió como sigue: Presidió P.M. Anibal Erazo Alvarado, Alcalde Municipal; P.M. Héctor Hugo Escalante Hernández, Vice-Alcalde; y los Regidores por su orden: 1°. P.M. Miriam Elsy Aguilar Soriano; 2°. Sr. Nelson Omar Chacón; 3°. Bach. Amigrisel Cárdenas Espinoza; 4°. M.Sc. Walter Jeremías López Flores; 5°. Profa. Zoila Esperanza Espinoza; 6°. Lic. Wendy Aracely Guerra Méndez; 7°. Abog. Erico Darío Figueroa García; 8°. Abog. Johnny Omar Argueta Claros. 9°. Ing. Eduardo José Elvir Ferrufino; 10°. Lic. Evis Alexander Santos Tábora; y la Secretaria Municipal Interina, Maritza Bexi Tabora Canales que da fe. Se procedió como sigue.- **I, II, III, IV, V.-**

### VI

#### MOCIONES Y PETICIONES

**No.1.- REGIDORA MIRIAM ELSY AGUILAR SORIANO:** Presenta la siguiente **PROPUESTA: Proyecto de Rehabilitación y Abastecimiento del Sistema de Agua a Santa Rosa de Copán**, ejecutado a través de la Gerencia de Desarrollo Rural de INVEST-Honduras con financiamiento del Banco Mundial, siendo elegibles para participar los prestadores de servicios urbanos de agua potable, operando en centros poblacionales entre 5,000 a 300,000 habitantes, como es la Empresa Municipal de Agua Santa Rosa (EMASAR). El alcance del proyecto considera intervenciones de fortalecimiento a los prestadores urbanos de servicios de agua potable e inversiones en rehabilitación de los sistemas administrador por éstos, además un componente de apoyo a la Municipalidad para atender la Emergencia del COVID-2019 en temas relacionados con el suministro de agua en el casco urbano. El Municipio es elegible para el subcomponente 1.2 **Operacionalización de Unidades Municipales Desconcentradas o Empresas de Capital mixto prestando servicios urbanos de agua potable operando por menos de 5 años**, de la cual se tiene que cumplir los siguientes requisitos:

1. Copia de Registro Tributario Nacional (RTN) del prestador de los servicios Agua Potable.
2. Plan de intervenciones de Rehabilitación de de Rápido Impacto (PIRRI) para sistemas de Agua Potable.
3. Acuerdo de Mejoras formalizado con ERSAPS y alineado con el PIRRI o el Plan de Negocios del Prestador de los servicios de AP.
4. Acuerdo de Corporación manifestando el compromiso de pasar tarifas fijas a tarifas volumétricas conforme una estrategia de micromedición consensuada.

CERTIFICACIÓN \_\_\_\_\_

————— SIGUE CERTIFICACIÓN —————

Con la adhesión al proyecto, se espera que el prestador urbano del municipio, mejore la calidad y la eficiencia de los servicios de agua potable, a su vez el municipio recibirá apoyo para responder a las necesidades de emergencia de suministro de agua y saneamiento. La propuesta es secundada por el Regidor Evis Santos.- **VISTO Y CONOCIDO LO ANTERIOR LA CORPORACION POR UNANIMIDAD Y DE EJECUCION INMEDIATA ACUERDA:** A) Admitir la propuesta presentada que antecede. B) Aprobar el Plan de intervenciones de Rehabilitación de Rápido Impacto (PIRRI) para sistemas de Agua Potable de Santa Rosa de Copán. C) Se establece el compromiso de cumplir con los requisitos establecidos para optar a ser beneficiarios del Subcomponente 1.2. Operacionalización de los Prestadores de Servicio Urbano en desarrollo y rehabilitación de sus servicios de acuerdo con sus Planes PIRRI detallado como sigue: Compromiso de “Pasar de tarifas fijas a tarifas volumétricas durante la implementación del Proyecto, aplicando la metodología establecida en el Reglamento de tarifas aprobado por el ERSAPS de conformidad con la ley Marco del Sector de Agua Potable y Saneamiento, y su Reglamento; para lo cual se formulará una estrategia de micromedición focalizada en los altos consumidores que permita incrementar la cobertura de micromedición en al menos un 15% y que los valores facturados volumétricamente representen al menos un 10% del valor total facturado por el Prestador Urbano. D) La Municipalidad de Santa Rosa de compromete con una contraparte del 10% para el desarrollo del Proyecto.-  
**VII.-**

**VIII**

Se levantó la sesión a las **6:40 P.M.-**

P.M. Aníbal Erazo Alvarado, Alcalde Municipal; P.M. Héctor Hugo Escalante Hernández, Vice-Alcalde; y los Regidores por su orden: P.M. Miriam Elsy Aguilar Soriano; Sr. Nelson Omar Chacón; Bach. Amigrisel Cárdenas Espinoza; M.Sc. Walter Jeremías López Flores; Profa. Zoila Esperanza Espinoza; Lic. Wendy Aracely Guerra Méndez; Abog. Erico Darío Figueroa García; Abog. Johnny Omar Argueta Claros. Ing. Eduardo José Elvir Ferrufino; Lic. Evis Alexander Santos Tábora; y la Secretaria Municipal Interina, Maritza Bexi Tabora Canales que da fe.

————— **ES CONFORME CON SU ORIGINAL** —————

**Santa Rosa de Copán, 24 de Febrero de 2022**



  
**S.B. Maritza Bexi Tábora Canales**  
**Secretaria Municipal Interina**

1 Obras de Captación					
1.1 Restauracion del Sistema de Infiltracion de la obra toma del Rio Higuito Estacion de bombeo #1					
MATERIALES					
No.	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Tuberia tipo Riblock de 48"	UNIDAD	58	L 36,000.00	L 2,088,000.00
2	Ladrillo rafoñ	UNIDAD	54000	L 5.00	L 270,000.00
3	Cemento tipo Portland	Bolsa	1200	L 210.00	L 252,000.00
4	Grava selecta de 1/4" triturada	M3	1821	L 850.00	L 1,547,850.00
5	Grava selecta de 1 1/2" triturada	M3	1821	L 850.00	L 1,547,850.00
6	Piedra para gavion	M3	400	L 500.00	L 200,000.00
7	Arena	M3	40	L 600.00	L 24,000.00
8	Madera	Ft	8000	L 20.00	L 160,000.00
9	Clavo de 3"	lbs	100	L 30.00	L 3,000.00
10	Clavo de 4"	lbs	100	L 35.00	L 3,500.00
11	Alambre de amarre	lbs	100	L 22.00	L 2,200.00
12	Varilla de 1/2" corrugada para base y tapadera de pozos	UNIDAD	100	L 300.00	L 30,000.00
13	Varilla de 3/8" corrugada	UNIDAD	80	L 180.00	L 14,400.00
7	Canasta para gavion	Unidad	50	L 1,800.00	L 90,000.00
15	Aselerante para concreto	Galon	25	L 900.00	L 22,500.00
16	Aditivo para concreto	Galon	15	L 1,100.00	L 16,500.00
Sub-Total materiales					L 6,271,800.00
MANO DE OBRA					
No.	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	TOTAL
	Canalizacion del cause del rio	MI	300	960	L 288,000.00
	Limpieza de Galeria principal desde la cisterna hacia rivera del rio	M3	22	L 800.00	L 17,600.00
	Limpieza de cisterna actual	M3	245	L 400.00	L 98,000.00
1	Trazado y Marcaje	MI	338	L 16.00	L 5,408.00
3	Excavacion de meterial duro tipo piedra	M3	4656	L 480.00	L 2,234,880.00
4	Conformacion de cama de arena	MI	338	L 100.00	L 33,800.00
5	Instalacion de tuberia perforada tipo Riblock de 48"	Lances	58	L 6,000.00	L 348,000.00
6	Relleno y compactado de material selecto tipo grava de dos medidas	ML	338	L 1,200.00	L 405,600.00
7	Construccion de pozo de inspeccion de doble paredde altura promedio	UNIDAD	12	L 22,000.00	L 264,000.00
	Empalme del nuevo sistema a la galeria de infiltracion actual	Global	1	L 40,000.00	L 40,000.00
8	Construccion de gaviones de retencion	ML	100	L 2,500.00	L 250,000.00
9	Limpieza general del proyecto	Global	1	L 20,000.00	L 20,000.00
Sub-Total mano de obra					L 4,005,288.00
<b>TOTAL DEL PROYECTO</b>					<b>L 10,277,088.00</b>

1.2 Limpieza de pozos por baja producción					
N	ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Pozo Membreño	Pies	320	1,100.00	352,000.00
2	Pozo Bambú	Pies	280	1,100.00	308,000.00
3	Divina (20 menos)	Pies	340	1,100.00	374,000.00
4	Divina (Kinder)	Pies	340	1,100.00	374,000.00
5	Departamental	Pies	600	1,100.00	660,000.00
6	Compa Chuy	Pies	280	1,100.00	308,000.00
7	La Honduras #2	Pies	500	1,100.00	550,000.00
<b>GRAN TOTAL</b>					<b>2,926,000.00</b>

2 Línea de Conducción:					
2.1 Sustitución de equipo de bombeo en estaciones del Rio Higuito (tres bombas por estación) EBH#1,EBH#2,EBH#3 y Estación de Bombeo La Hondura (3 bombas)					
N	ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	<p>Estación de Bombeo #1 (Bomba Tipo "Turbina de Eje Vertical" marca Xylem Goulds, modelo VIT-CFTM 11CMC-13 Etapas, desarrollando 684 GPM a 880 pies de CDT. Eficiencia del 84.45% y 8.8' de NPSHr NOL de 206 Hp at 1,140 USgpm Construccion: * Bomba Tipo Turbina de eje Vertical Con Columna. * Tazones Cast Iron con Glass Enamel. * Impulsores de Acero Inoxidable 316SS. * Ejes en Acero 416SS * Bujes de Vesconite para Mayor durabilidad en Abracion</p>	Bomba	3	601,829.01	1,805,487.04
2	<p>Estación de Bombeo #2 (Bomba Tipo "Turbina de Eje Vertical" marca Xylem Goulds, modelo VIT-CFTM 11CMC-13 Etapas, desarrollando 684 GPM a 880 pies de CDT. Eficiencia del 84.45% y 8.8' de NPSHr NOL de 206 Hp at 1,140 USgpm Construccion: * Bomba Tipo Turbina de eje Vertical Con Columna. * Tazones Cast Iron con Glass Enamel. * Impulsores de Acero Inoxidable 316SS. * Ejes en Acero 416SS * Bujes de Vesconite para Mayor durabilidad en Abracion</p>	Bomba	3	655,029.92	1,965,089.76
3	<p>Estación de Bombeo #3 Bomba Tipo "Turbina de Eje Vertical" marca Xylem Goulds, modelo VIT-CFTM 11CMC-12 Etapas, desarrollando 700 GPM a 790 pies de CDT. Eficiencia del 82.64% y 9' de NPSHr NOL de 194.5 Hp at 1,140 USgpm Construccion: * Bomba Tipo Turbina de eje Vertical Con Columna. * Tazones Cast Iron con Glass Enamel. * Impulsores de Acero Inoxidable 316SS. * Ejes en Acero 416SS * Bujes de Vesconite para Mayor durabilidad en Abracion</p>	Bomba	3	655,029.92	1,805,487.04
4	<p>Estación de Bombeo LA Hondura (línea de bombeo de 8") MOTOR DE 150HP. LINEA DE BOMBEO 484 mts lineales desarrollando 800 GPM a 164 METROS DE ALTURA DE CABEZA (Bomba Tipo "Turbina de Eje Vertical" marca Xylem Goulds, modelo VIT-CFTM 11CMC-13 Etapas, desarrollando 684 GPM a 880 pies de CDT. Eficiencia del 84.45% y 8.8' de NPSHr NOL de 150 Hp at 1,140 USgpm Construccion: * Bomba Tipo Turbina de eje Vertical Con Columna. * Tazones Cast Iron con Glass Enamel. * Impulsores de Acero Inoxidable 316SS. * Ejes en Acero 416SS * Bujes de Vesconite para Mayor durabilidad en Abracion</p>	Bomba	1	655,029.92	655,029.92
5	<p>Estación de Bombeo LA Hondura (línea de bombeo de 6") MOTOR DE 125 HP. LINEA DE BOMBEO 484 mts lineales desarrollando 600 GPM a 164 METROS DE ALTURA DE CABEZA (Bomba Tipo "Turbina de Eje Vertical" marca Xylem Goulds, modelo VIT-CFTM 11CMC-13 Etapas, desarrollando 684 GPM a 880 pies de CDT. Eficiencia del 84.45% y 8.8' de NPSHr NOL de 125 Hp at 1,140 USgpm Construccion: * Bomba Tipo Turbina de eje Vertical Con Columna. * Tazones Cast Iron con Glass Enamel. * Impulsores de Acero Inoxidable 316SS. * Ejes en Acero 416SS * Bujes de Vesconite para Mayor durabilidad en Abracion</p>	Bomba	1	570,805.07	570,805.07
6	<p>Estación de Bombeo LA Hondura (línea de bombeo de 4") (Bomba Tipo "CARACOL CON MOTOR TRIFASICO DE 60 HP" LINEA DE BOMBEO 484 mts lineales desarrollando 400 GPM a 164 METROS DE ALTURA DE CABEZA</p>	Bomba	1	346,205.47	346,205.47
<b>GRAN TOTAL</b>					<b>7,148,104.30</b>

3 Accesos					
3.1 Reparacion de Accesos a las Fuentes de Produccion de Agua (Rio Higuito y La Hondura)					
Material y Equipo					
No.	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Reparacion de Accesos a las Fuente de Produccion Micro cuenca La Hondura, con maquinaria (Patrol) trabajados en cuatro dias	mts	2000	28.8	57,600.00
2	Reparacion de Accesos a las Fuente de Produccion Micro cuenca La Hondura, con maquinaria (vibro) trabajados en cuatro dias	mts	2000	12.8	25,600.00
3	Reparacion de Accesos a las Fuente de Produccion micro Cuenca rio Higuito, con maquinaria (patrol) trabajados en 16 dias	mts	8000	28.8	230,400.00
4	Reparacion de Accesos a las Fuente de Produccion micro Cuenca rio Higuito, con maquinaria (vibro) trabajados en 16 dias	mts	8000	12.8	102,400.00
5	Material Selecto	m3	1800	250	450,000.00
<b>GRAN TOTAL</b>					<b>866,000.00</b>
4 Tratamiento de agua					
N	ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Reposición de equipo para tratamiento de agua (tablero de servoválvula)	Tablero	1	240,000.00	240,000.00
2	Reposición de equipo para tratamiento de agua (compresor 60 galones)	Compresor	1	60,000.00	60,000.00
<b>GRAN TOTAL</b>					<b>300,000.00</b>
5 Redes de Distribución					
N	ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Trazado y marcado con topografía	ML	6237	16.00	99,792.00
2	Excavación de material semiduro	M3	2993.76	270.00	808,315.20
3	Relleno compactado con material selecto	M3	748.44	400.00	299,376.00
4	Relleno compactado con material cernido del sitio	M3	2024.89	120.00	242,986.80
5	Suministro de tubería de 6" SDR 26	ML	6237	243.00	1,515,591.00
6	Instalación de tubería de 6" SDR 26	ML	6237	60.00	374,220.00
<b>SUBTOTAL REHABILITACIÓN TUBERÍA DE 6" SRD-26</b>					<b>3,340,281.00</b>
1	Trazado y marcado con topografía	ML	20440	16.00	327,040.00
2	Excavación de material semiduro	M3	9811.2	270.00	2,649,024.00
3	Relleno compactado con material selecto	M3	2452.8	400.00	981,120.00
4	Relleno compactado con material cernido del sitio	M3	8424.27	120.00	1,010,912.40
5	Suministro de tubería de 4" SDR 26	ML	20440	270.00	5,518,800.00
6	Instalación de tubería de 4" SDR 26	ML	20440	50.00	1,022,000.00
<b>SUBTOTAL REHABILITACIÓN TUBERÍA DE 4" SRD-26</b>					<b>11,508,896.40</b>
1	Trazado y marcado con topografía	ML	20000	16.00	320,000.00
2	Excavación de material semiduro	M3	9600	270.00	2,592,000.00
3	Relleno compactado con material selecto	M3	2400	400.00	960,000.00
4	Relleno compactado con material cernido del sitio	M3	8970.73	120.00	1,076,487.60
5	Suministro de tubería de 2" SDR 26	ML	20000	76.31	1,526,200.00
6	Instalación de tubería de 2" SDR 26	ML	20000	25.00	500,000.00
<b>SUBTOTAL REHABILITACIÓN TUBERÍA DE 2" SRD-26</b>					<b>6,974,687.60</b>
<b>GRAN TOTAL</b>					<b>21,823,865.00</b>

- Memoria fotográfica daños en el sistema













