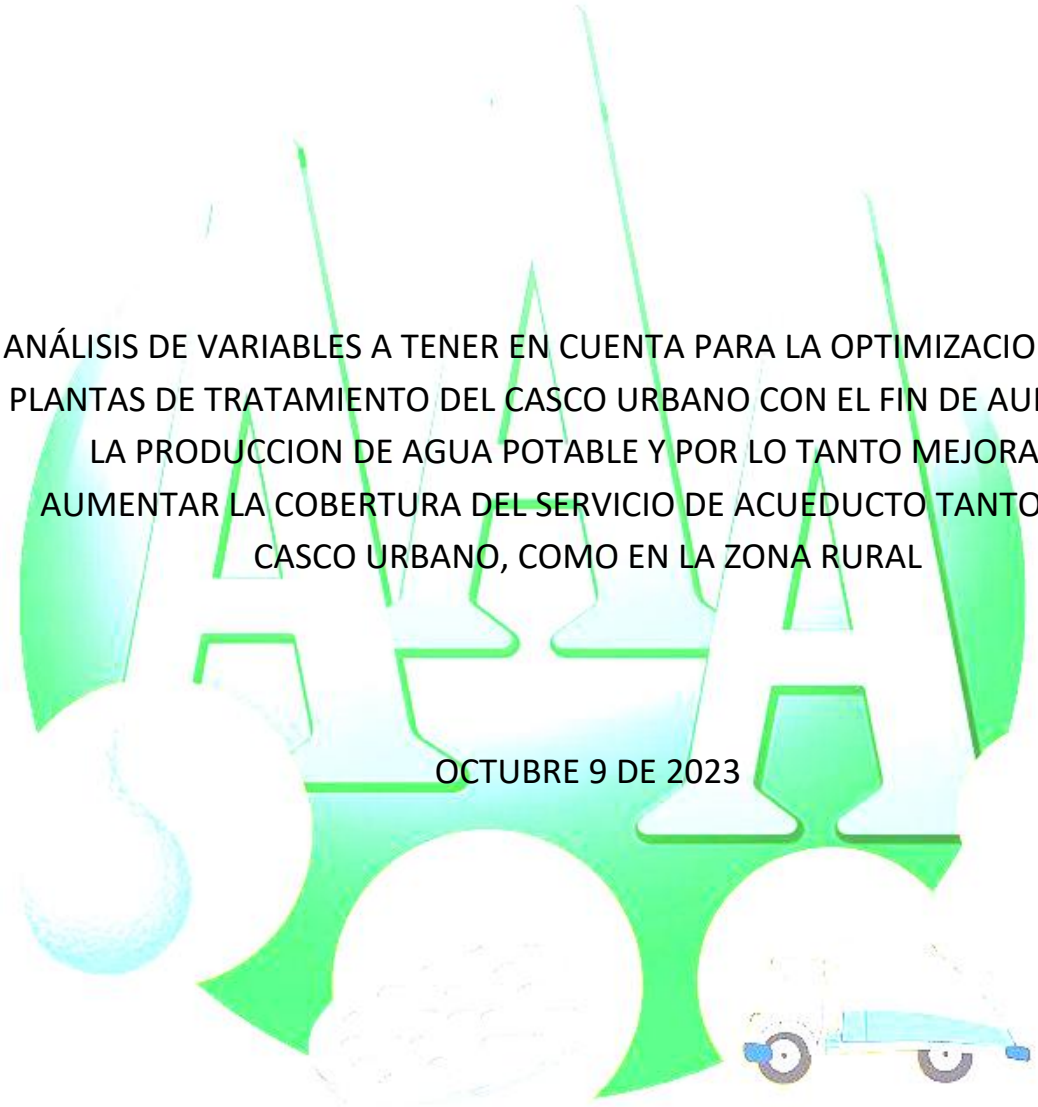
EMPRESA DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO, ASEO Y ENERGÍA ELÉCTRICA DE URIBÍA S.A.S. E.S.P.

NIT: 900'375.703-3



ANÁLISIS DE VARIABLES A TENER EN CUENTA PARA LA OPTIMIZACION DE LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO DEL CASCO URBANO CON EL FIN DE AUMENTAR LA PRODUCCION DE AGUA POTABLE Y POR LO TANTO MEJORAR Y AUMENTAR LA COBERTURA DEL SERVICIO DE ACUEDUCTO TANTO EN EL CASCO URBANO, COMO EN LA ZONA RURAL

OCTUBRE 9 DE 2023

CONSIDERACIONES PARA OPTIMIZACION ACUEDUCTOS URBANOS

Para aumentar la capacidad actual de producción de agua potable (apta para el consumo humano) en las Plantas de Tratamiento ubicadas en el casco urbano del Municipio de Uribia se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

1. PLANTA DE TRATAMIENTO PRINCIPAL (PTAP 1)

Esta planta suministra agua para alimentar la red de distribución urbana y además, cubre las necesidades de la población ubicada en la zona rural

1.1 PRODUCCION DE AGUA TRATADA

Q = 120 m3/h

Actualmente el tratamiento se hace por medio de dos (2) módulos de desalinización que operan bajo el principio de Osmosis Inversa, cada uno de los cuales producen 40 m3/h. En total son 80 m3/h. Se requiere la instalación de otro módulo que produzca un caudal de Q = 40 m3/h

Si los tres módulos (3) operan durante 22 horas /día se tendría una producción de 2.640 m3 diarios

La Planta debe abastecer el casco urbano y la zona rural

Al cargar 8 carro tanques de 10 m3 cada hora (15 minutos por CT) desde las 5:00 a.m. hasta las 7:00 p.m. (14 horas) se enviarían a la zona rural: 8 CT X 10 m3 X 14 h = 1.120 m3/dia que sería la capacidad máxima de cargue.

Por norma el mínimo vital es de 12 m3/usuario/día (400 litros/usuario/dia)

El sistema podría beneficiar a:

1.120 m3 x 1.000 = 1.120.000 litros día

1.120.000 litros/400 litros por usuario por dia = 2.800 usuarios

EN LA ZONA RURAL EL SISTEMA PODRIA BENEFICIAR A 2.800 USUARIOS (12.600 HABITANTES) CADA DIA

Para el casco urbano quedarían 2.640 m3 - 1.120 m3 = 1.520 m3 diarios

Serían 1.520 m3 diarios para alimentar la red de distribución urbana

Por norma, el mínimo vital es de 12 m3/usuario/mes, es decir, 400 litros/usuario/dia

Esto significa que el sistema podría abastecer a

1.520 m3 x 1000 = 1.520.000 litros dia

1.520.000 litros / 400 litros por usuario diario = 3.800 usuarios

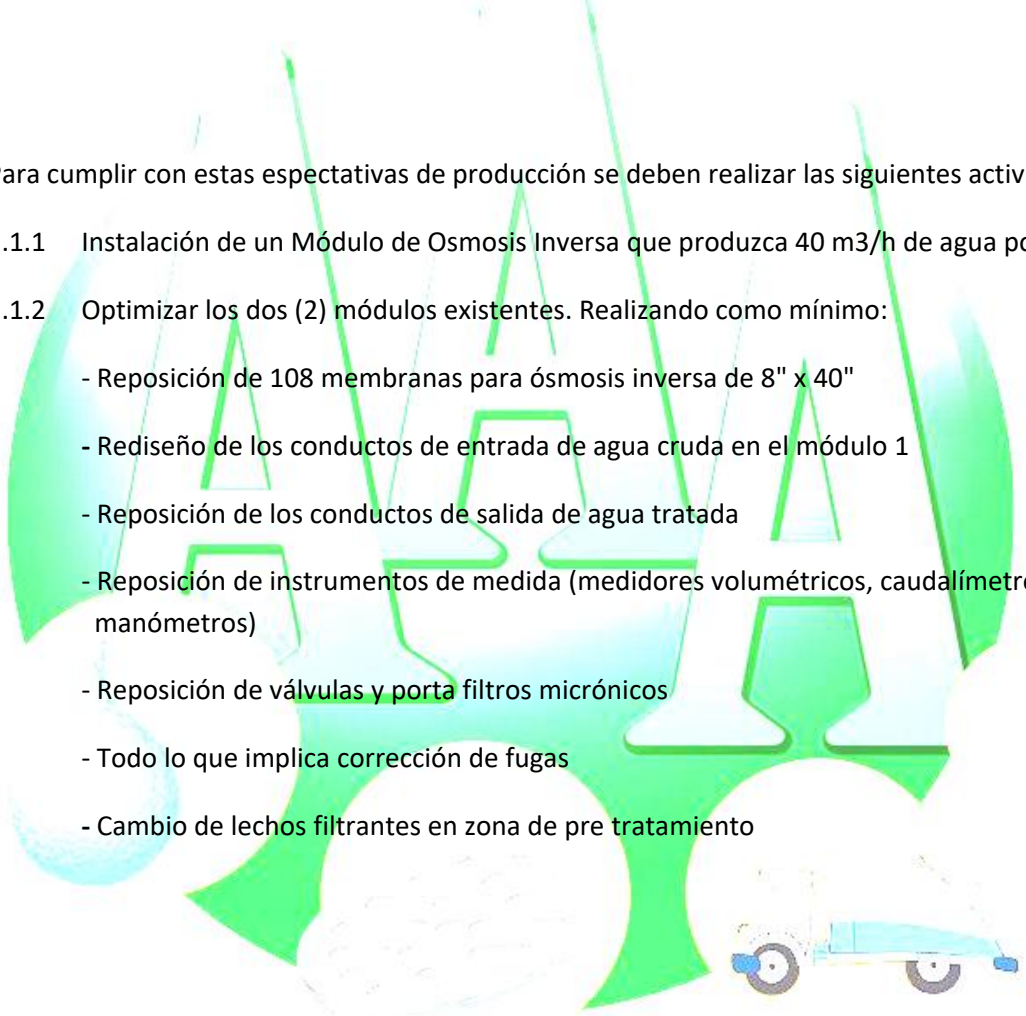
EL SISTEMA PODRIA BENEFICIAR A 3.800 USUARIOS (17.000 HABITANTES) EN EL CASCO URBANO

Para cumplir con estas espectativas de producción se deben realizar las siguientes actividades:

1.1.1 Instalación de un Módulo de Osmosis Inversa que produzca 40 m3/h de agua potable

1.1.2 Optimizar los dos (2) módulos existentes. Realizando como mínimo:

- Reposición de 108 membranas para ósmosis inversa de 8" x 40"
- Rediseño de los conductos de entrada de agua cruda en el módulo 1
- Reposición de los conductos de salida de agua tratada
- Reposición de instrumentos de medida (medidores volumétricos, caudalímetros y manómetros)
- Reposición de válvulas y porta filtros micrónicos
- Todo lo que implica corrección de fugas
- Cambio de lechos filtrantes en zona de pre tratamiento



1.2 BATERIA DE CAPTACION

La necesidad de agua cruda (captación en pozos subterráneos) para el tratamiento sería:

Teniendo en cuenta que la eficiencia de la planta sea de 65 %, es decir, de cada 100 unidades de agua cruda que entren al tratamiento, 65 serían agua potable y 35 agua de rechazo.

VAC (volumen de agua cruda) = 2.640 m3 / 0,65 = 4.061 m3 diarios

Se requiere una bateria de pozos que opere durante 22 horas

Es decir, 4.061 m3/22 horas = 185 m3/h = 51 Lit/s

La actual capacidad instalada es de 60 Lit/s, conformada por las captaciones de los pozos #s 5, 6, 8, 9, 13, 14 y 15

CAPACIDAD INSTALADA				
POZO	CAUDAL		REGIMEN	
#	Lit/s	m3/h	15 h	**22h**
5	22	79,2	1188	**1742**
6	3	10,8	162	**238**
8	3	10,8	162	**108**
9	4	14,4	216	**317**
13	3	10,8	162	**108**
14	10	36	540	**432**
15	15	54	810	**648**
	60	**216**	3240	**3593**
17	11	39	821	**468**
	71	**255**	**4.061**	**4.061**

Faltaría un pozo que nos proporcione de 11 a 20 Lit/s que opere como **pozo de apoyo (# 17)**

Esta BATERIA DE CAPTACION requiere de estos trabajos de optimización:

1.2.1 Perforar y poner en operación un (1) pozo subterráneo, cuya producción sea de 11 a 20 Lit/s

1.2.2 Optimizar y activar el pozo # 15

1.2.3 Lavado químico y mantenimiento general (hidráulico y eléctrico) de los pozos 5, 6, 8, 9, 13 y 14



1.3 SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO

1.3.1 PARA AGUA CRUDA

Se requiere un sistema de almacenamiento de agua cruda para por lo menos 2 horas (tiempo de recuperación de los pozos)

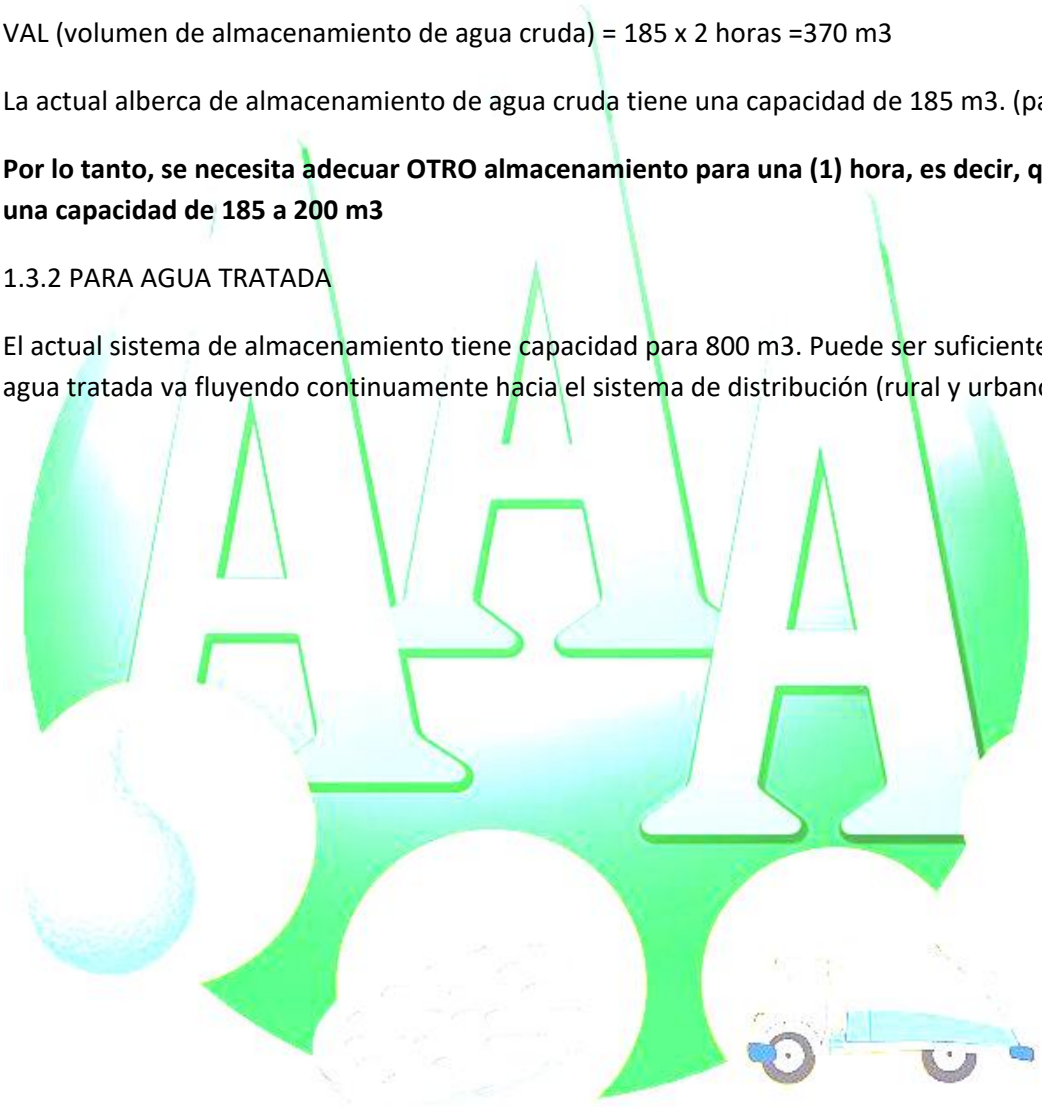
VAL (volumen de almacenamiento de agua cruda) = 185 x 2 horas =370 m3

La actual alberca de almacenamiento de agua cruda tiene una capacidad de 185 m3. (para 1 hora)

Por lo tanto, se necesita adecuar OTRO almacenamiento para una (1) hora, es decir, que tenga una capacidad de 185 a 200 m3

1.3.2 PARA AGUA TRATADA

El actual sistema de almacenamiento tiene capacidad para 800 m3. Puede ser suficiente ya que el agua tratada va fluyendo continuamente hacia el sistema de distribución (rural y urbano)



1.4 REQUERIMIENTOS DE ENERGIA

La carga instalada actualmente en la Planta Principal es:

MOTORES ACTIVOS EN PLANTA PRINCIPAL			
Actividad Uso	**Potencia (HP)**	**Voltaje**	RPM
Pozo 5	30,0	220/440	3530 - 3600
Pozo 6	3,5		
Pozo 9	7,5		
Modulo 1	60,0		
	30,0		
Modulo 2	60,0		
	30,0		
Cargue	7,5		
Carrotanques	7,5		
a Red	15,0		
Domiciliaria	15,0		
Tanque	10,0		
Elevado	10,0		
	10,0		
agua de	15,0		
Rechazo	15,0		
Aire Acondicionado	10,0	220	
TOTAL	**336**		

El sistema está regulado con un transformador de 300 KVA

Cada módulo requiere para su operación de:

1 motor para bomba de alta de 60 HP

1 motor para bomba de baja de 30 HP

La instalación del NUEVO MODULO aumentaría la carga en 90 HP aproximadamente

Para operar el SISTEMA DE TRATAMIENTO con tres (3) módulos se necesitaría:

1.4.1 Cambiar el transformador por uno de mayor potencia (400- 450 KVA)

1.4.2 Revisar la alimentación de la red de distribución eléctrica (aumentar la capacidad instalada)

1.4.3 Revisar y optimizar el cableado (toda la red interna)

1.4.4 Rediseñar y optimizar los tableros de mando eléctrico

1.5. INFRAESTRUCTURA

Se requiere de:

1.5.1 Ampliación de la ZONA DE TRATAMIENTO para que los tres (3) módulos queden dentro del mismo recinto protegido de la lluvia y el polvo

1.5.2 Mejorar las condiciones operativas de la ZONA DE TRATAMIENTO, tales como Sistema de Presión Positiva (para impedir el ingreso de polvo e impurezas), temperatura ambiente y en general condiciones ambientales y visuales

1.5.3 Adecuación o ampliación del SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE AGUA CRUDA (ver 1.3.1). Para tener un almacenamiento total de 370 a 400 m3 (contando con el exitente)

1.5.4 Implementar una fuente alterna de suministro de energía (celdas o paneles solares)



2. PLANTA DE TRATAMIENTO AIPIAMANA (PTAP 2)

Esta planta suministra agua para alimentar la red de distribución urbana y además, cubre las necesidades de la población ubicada en la zona rural

2.1 PRODUCCION DE AGUA TRATADA

Q = 65 m3/h

Actualmente el tratamiento se hace por medio de un (1) módulo de desalinización que opera bajo el principio de Osmosis Inversa, produciendo 15 m3/h de agua potable.

Se requiere el rediseño del actual módulo para que produzca 25 m3/h y de la instalación de otro módulo que produzca un caudal de Q = 40 m3/h

Si los dos módulos (2) operan durante 14 horas/día se tendría una producción de 900 m3 diarios

La Planta debe abastecer el casco urbano y la zona rural

Al cargar 4 carro tanques de 10 m3 cada hora (15 minutos por CT) desde las 5:00 a.m. hasta las 3:00 p.m. (10 horas) se enviarían a la zona rural: 4 CT X 10 m3 X 10 h = 400 m3/dia que sería la capacidad máxima de cargue.

Por norma el mínimo vital es de 12 m3/usuario/día (400 litros/usuario/dia)

El sistema podría beneficiar a:

siendo 400 m3 x 1.000 = 400.000 litros día

400.000 litros dia/400 litros por usuario por dia = 1.000 usuarios

EN LA ZONA RURAL EL SISTEMA PODRIA BENEFICIAR A 1.000 USUARIOS (4.500 HABITANTES) CADA DIA

Para el casco urbano quedarían 900 m3 - 400 m3 = 500 m3 diarios

Serían 500 m3 diarios para alimentar la red de distribución urbana

Por norma, el mínimo vital es de 12 m3/usuario/mes, es decir, 400 litros/usuario/dia

Esto significa que el sistema podría abastecer a

500 m3 x 1000 = 500.000 litros dia

500.000 litros / 400 litros por usuario diario = 1.250 usuarios

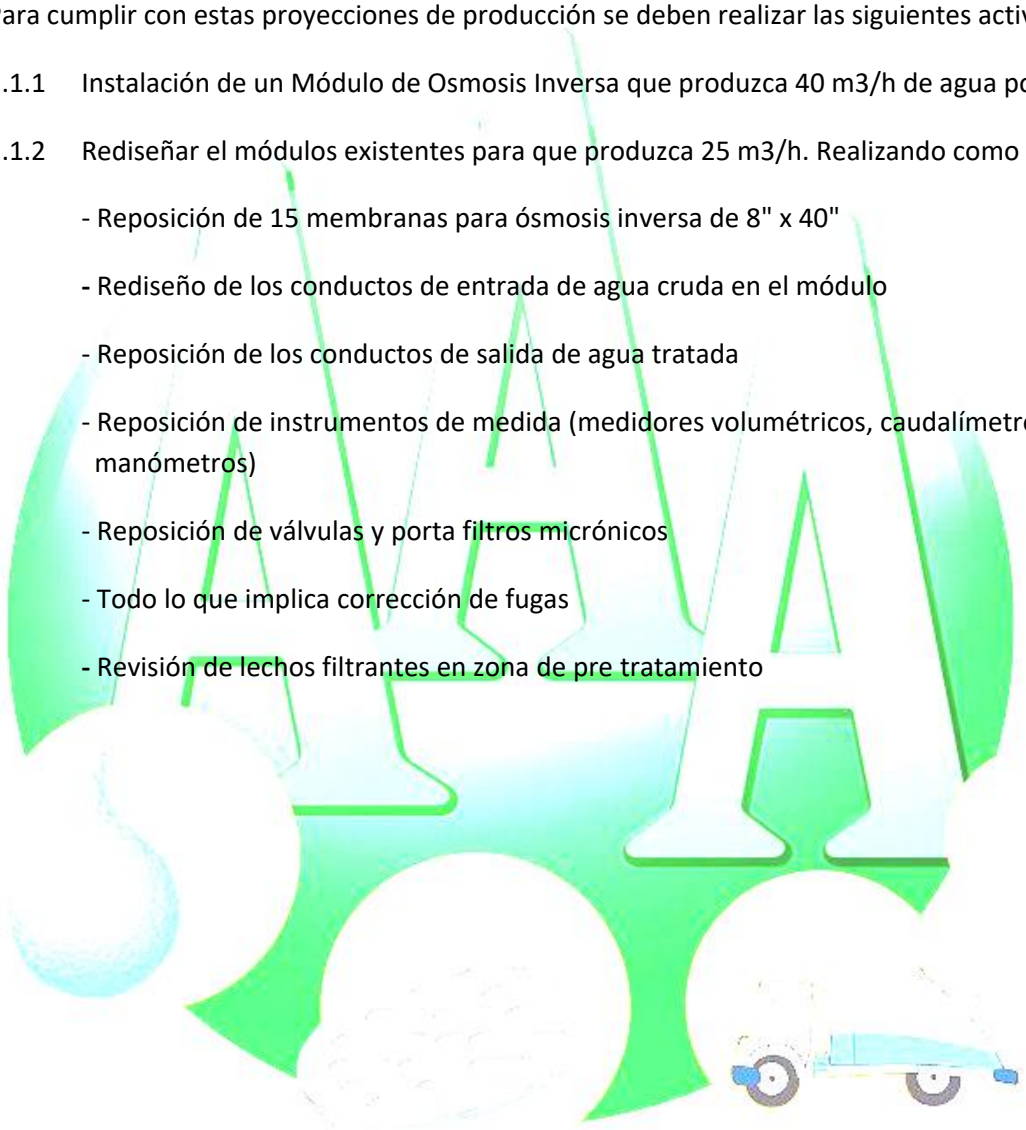
EL SISTEMA PODRIA BENEFICIAR A 1.250 USUARIOS (5.625 HABITANTES) EN EL CASCO URBANO

Para cumplir con estas proyecciones de producción se deben realizar las siguientes actividades:

2.1.1 Instalación de un Módulo de Osmosis Inversa que produzca 40 m3/h de agua potable

2.1.2 Rediseñar el módulos existentes para que produzca 25 m3/h. Realizando como mínimo:

- Reposición de 15 membranas para ósmosis inversa de 8" x 40"
- Rediseño de los conductos de entrada de agua cruda en el módulo
- Reposición de los conductos de salida de agua tratada
- Reposición de instrumentos de medida (medidores volumétricos, caudalímetros y manómetros)
- Reposición de válvulas y porta filtros micrónicos
- Todo lo que implica corrección de fugas
- Revisión de lechos filtrantes en zona de pre tratamiento



2.2 BATERIA DE CAPTACION

La necesidad de agua cruda (captación en pozos subterráneos) para el tratamiento sería:

Teniendo en cuenta que la eficiencia de la planta sea de 65 %, es decir, de cada 100 unidades de agua cruda que entren al tratamiento, 65 serían agua potable y 35 agua de rechazo.

VAC (volumen de agua cruda) = 900 m3 / 0,65 = 1.380 m3 diarios

Se requiere una bateria de pozos que opere durante 14 horas

Es decir, 1.380 m3/14 horas = 98 m3/h = 27 Lit/s

La actual capacidad instalada es de 14 Lit/s, sumando las captaciones de los pozos #s 2, 3 y 4

CAPACIDAD INSTALADA				
POZO	CAUDAL		REGIMEN	
#	Lit/s	m3/h	14 h	**22h**
2	4,5	14,9	208	**328**
3	5,5	19,8	277	**435**
4	4,0	14,4	201	**317**
	14,0	**50,4**	705	**1608**
18	13,4	48,2	675	**858**
	27,4	**98,6**	**1.380**	**1.936**

Faltaría un pozo que nos proporcione de 11 a 20 Lit/s que opere como pozo de apoyo (# 18), en lo posible que esté perforado dentro de las instalaciones de la Planta de Aipiamana

Esta BATERIA DE CAPTACION requiere de estos trabajos de optimización:

2.2.1 Perforar y poner en operación uno (1) o dos (2)pozos subterráneos, cuya producción sea de 14 a 20 Lit/s

2.2.2 Lavado químico y mantenimiento general (hidráulico y eléctrico) de los pozos 2, 3, y 4

2.3 SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO

2.3.1 PARA AGUA CRUDA

Se requiere un sistema de almacenamiento de agua cruda para por lo menos una (1) hora (como agua de reserva para que la operación de la Planta de Tratamiento sea continua durante las 14 horas de producción)

VAL (volumen de almacenamiento de agua cruda) = 100 m3 x 1 horas =100 m3/h

La actual alberca de almacenamiento de agua cruda tiene una capacidad de 70 m3 y se podría aumentar adecuando los tanques de fibra de vidrio que hay actualmente y que están fuera de servicio.

Por lo tanto, se necesita reacondicionar los tanques de fibra de vidrio que hay en la Planta y que tienen una capacidad de 60 m3

2.3.2 PARA AGUA TRATADA

El actual sistema de almacenamiento tiene capacidad para 130 m3. Puede ser suficiente ya que el agua tratada va fluyendo continuamente hacia el sistema de distribución (rural y urbano)

2.4 REQUERIMIENTOS DE ENERGIA

La carga instalada actualmente en la Planta Aipiamana es:

MOTORES ACTIVOS EN PLANTA PRINCIPAL

Actividad Uso	**Potencia (HP)**	**Voltaje**	RPM
Pozo 3	7,5	220/440	3530 - 3600
Agua Rechazo	10,0		
Recirculación	10,0		
Modulo 1	45,0		
	20,0		
Cargue Carrotanques	7,5		
a Red Domiciliaria	7,5		

	7,5		
Aire Acondicionado	10,0	220	
TOTAL	**125 HP**		

El sistema está regulado con un transformador de 200 KVA

Cada módulo requiere para su operación de:

1 motor para bomba de alta de 45 HP

1 motor para bomba de baja de 20 HP

La instalación del NUEVO MODULO para una produccion de 40 m3/h aumentaría la carga en unos 100 HP aproximadamente

Para operar el SISTEMA DE TRATAMIENTO con dos (2) módulos se necesitaría:

2.4.1 Cambiar el transformador por uno de mayor potencia (300 KVA)

2.4.2 Revisar la alimentación de la red de distribución eléctrica (aumentar la capacidad instalada)

2.4.3 Revisar y optimizar el cableado (toda la red interna)

2.4.4 Rediseñar y optimizar los tableros de mando eléctrico

2.4.5 Hacer reposición del actual generador eléctrico por uno de mayor capacidad (300 KVA)

2.5 INFRAESTRUCTURA

Se requiere de:

2.5.1 Mejorar las condiciones operativas de la ZONA DE TRATAMIENTO, tales como Sistema de Presión Positiva (para impedir el ingreso de polvo e impurezas), temperatura ambiente y en general condiciones ambientales y visuales

2.5.2 Ampliar la capacidad de la alberca de agua cruda (de 70 m3 a 120 m3)

2.5.3 Impermeabilizar y enchapar la alberca de agua potable

2.5.4 Ampliar y reparar el tanque elevado o en su defecto, construir uno de mayor capacidad y altura

2.5.5 Construir un Sistema de disposición de aguas residuales y sanitarias (No hay cobertura de alcantarillado)

2.5.6 Construir una Laguna de Disposición de aguas de rechazo

2.5.7 Implementar una fuente alterna de suministro de energía (celdas o paneles solares)

3. PLANTA DE TRATAMIENTO URIBIA INDUSTRIAL (PTAP 3)

Esta planta suministra agua para aliviar las necesidades de la población ubicada en la zona rural, pero para un futuro próximo debería estar en capacidad de alimentar la proyectada red de acueducto municipal de toda la zona urbana ubicada al occidente de la vía férrea

3.1 PRODUCCION DE AGUA TRATADA

Q = 80 m3/h

Actualmente el tratamiento se hace por medio de un (1) módulos de desalinización que opera bajo el principio de Osmosis Inversa, el cual produce 40 m3/h de agua potable. Se requiere la instalación de otro módulo que produzca un caudal de Q = 40 m3/h

Si los dos (2) módulos operan durante 22 horas /día se tendría una producción de 1.760 m3 diarios

La Planta debería abastecer al casco urbano y la zona rural

Al cargar 4 carro tanques de 10 m3 cada hora (15 minutos por CT) desde las 5:00 a.m. hasta las 7:00 p.m. (14 horas) se enviarían a la zona rural: 4 CT X 10 m3 X 14 h = 560 m3/dia que sería la capacidad máxima de cargue.

Por norma el mínimo vital es de 12 m3/usuario/día (400 litros/usuario/dia)

El sistema podría beneficiar a:

560 m3 x 1.000 = 560.000 litros día

por lo tanto 560.000 litros/400 litros por usuario por dia = 1.400 usuarios

EN LA ZONA RURAL EL SISTEMA PODRIA BENEFICIAR A 1.400 USUARIOS (6.300 HABITANTES) CADA DIA

Para el casco urbano quedarían 1.760 m3 - 560 m3 = 1.200 m3 diarios

Serían 1.200 m3 diarios para alimentar la red de distribución urbana

Por norma, el mínimo vital es de 12 m3/usuario/mes, es decir, 400 litros/usuario/dia

Esto significa que el sistema podría abastecer a

1.200 m3 x 1000 = 1.200.000 litros dia

1.200.000 litros / 400 litros por usuario diario = 3.000 usuarios

EL SISTEMA PODRIA BENEFICIAR A 3.000 USUARIOS (13.500 HABITANTES) EN EL CASCO URBANO

Para cumplir con estas espectativas de producción se deben realizar las siguientes actividades:

3.1.1 Instalación de un Módulo de Osmosis Inversa que produzca 40 m3/h de agua potable

3.1.2 Optimizar el módulos existentes. Realizando como mínimo:

- Reposición de 54 membranas para ósmosis inversa de 8" x 40"
- Reposición de los conductos de salida de agua tratada
- Reposición de instrumentos de medida (medidores volumétricos, caudalímetros y manómetros)
- Reposición de válvulas y porta filtros micrónicos
- Todo lo que implica corrección de fugas
- Cambio de lechos filtrantes en zona de pre tratamiento
- Ampliación del sistema de ozonificación y soplado en el agua cruda

3.2 BATERIA DE CAPTACION

La necesidad de agua cruda (captación en pozos subterráneos) para el tratamiento sería:

Teniendo en cuenta que la eficiencia de la planta sea de 65 %, es decir, de cada 100 unidades de agua cruda que entren al tratamiento, 65 serían agua potable y 35 agua de rechazo.

VAC (volumen de agua cruda) = 1.760 m3 / 0,65 = 2.710 m3 diarios

Se requiere una bateria de pozos que opere durante 22 horas

Es decir, 2.710 m3/22 horas = 123 m3/h = 35 Lit/s

La actual capacidad instalada es de 10 Lit/s, conformada por la captación del pozos #16

CAPACIDAD INSTALADA				
POZO	CAUDAL		REGIMEN	
#	Lit/s	m3/h		**22h**
16	10	36,0		**792**
19	25	87,2		**1.918**
	35	**123,2**		**2.710**

Faltaría un pozo que nos proporcione de 10 a 25 Lit/s que opere como **pozo de apoyo (# 19),** perforado dentro de las instalaciones de la Planta Industrial

Esta BATERIA DE CAPTACION requiere de estos trabajos de optimización:

3.2.1 Perforar y poner en operación un (1) pozo subterráneo, cuya producción sea de 11 a 20 Lit/s,

3.2.3 Lavado químico y mantenimiento general (hidráulico y eléctrico) del pozo 16



3.3 SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO

3.3.1 PARA AGUA CRUDA

Se requiere un sistema de almacenamiento de agua cruda para por lo menos 2 horas (tiempo de recuperación de los pozos)

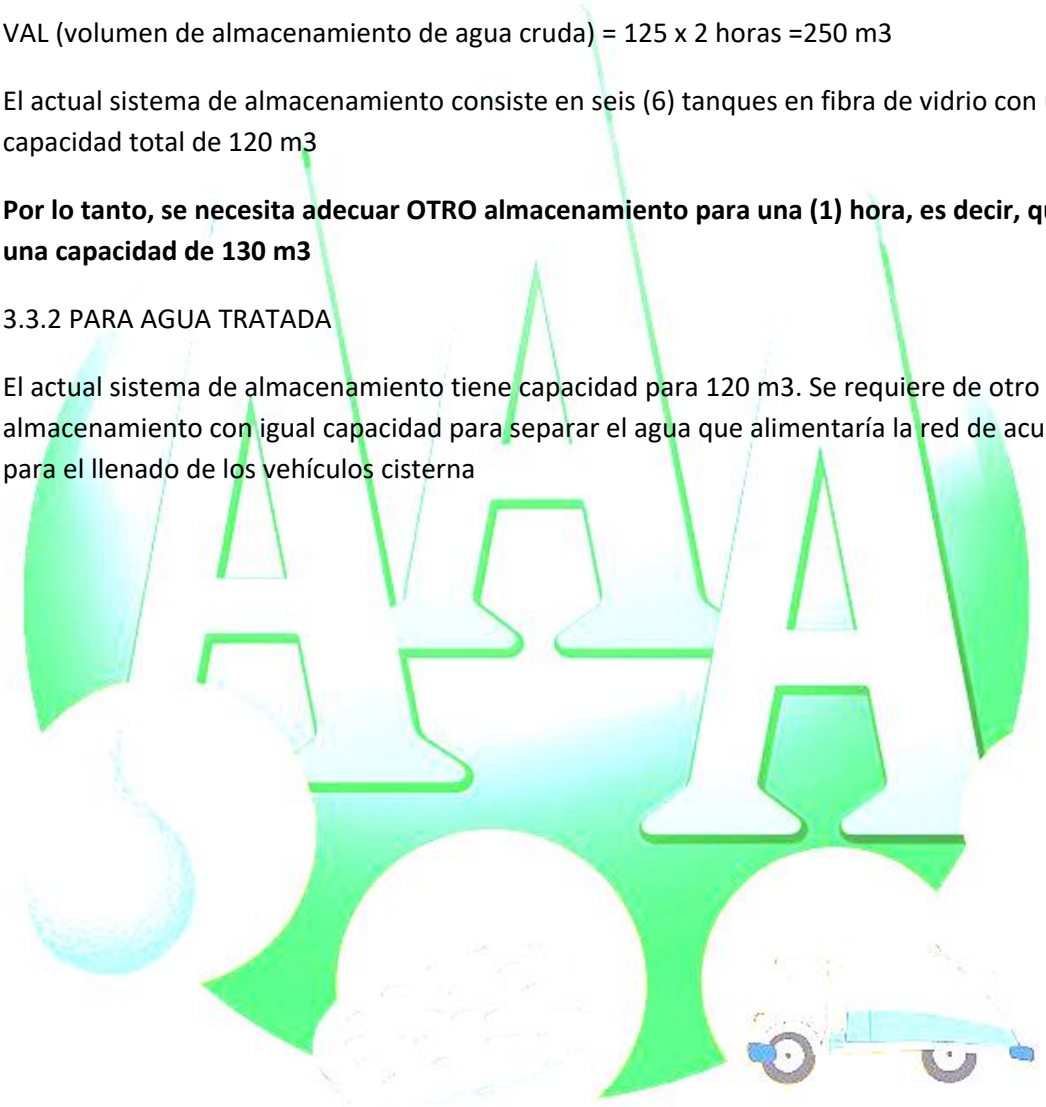
VAL (volumen de almacenamiento de agua cruda) = 125 x 2 horas =250 m3

El actual sistema de almacenamiento consiste en seis (6) tanques en fibra de vidrio con una capacidad total de 120 m3

Por lo tanto, se necesita adecuar OTRO almacenamiento para una (1) hora, es decir, que tenga una capacidad de 130 m3

3.3.2 PARA AGUA TRATADA

El actual sistema de almacenamiento tiene capacidad para 120 m3. Se requiere de otro almacenamiento con igual capacidad para separar el agua que alimentaría la red de acueducto y para el llenado de los vehículos cisterna



3.4 REQUERIMIENTOS DE ENERGIA

La carga instalada actualmente en la Planta Principal es:

MOTORES ACTIVOS EN PLANTA PRINCIPAL			
Actividad uso	**Potencia (HP)**	**Voltaje**	RPM
Pozo 16	15,0	220/440	3530 - 3600
Agua de rechazo	10,0		
Tanque de almacenamiento	7,5		
Cargue de carrotanques	10,0		
	10,0		
Modulo	60,0		
	30,0		
Cargue carrotanques	7,5		
	7,5		
Aire Acondicionado	15,0	220	
TOTAL	**150**		

El sistema está regulado con un transformador de 300 KVA

Cada módulo requiere para su operación de:

1 motor para bomba de alta de 60 HP

1 motor para bomba de baja de 30 HP

La instalación del NUEVO MODULO aumentaría la carga en 90 HP aproximadamente

Además requiere:

- Dos (2) bombas para llenado de carrotanques y trasiego de un tanque a otro

- Una (1) electrobomba de 20-25 hp para el pozo nuevo

Para operar el SISTEMA DE TRATAMIENTO con dos (2) módulos se necesitaría:

3.4.1 Cambiar el transformador por uno de mayor potencia (300- 400 KVA)

3.4.2 Revisar la alimentación de la red de distribución eléctrica (aumentar la capacidad instalada)

3.4.3 Revisar y optimizar el cableado (toda la red interna)

3.4.4 Rediseñar y optimizar los tableros de mando eléctrico

3.5. INFRAESTRUCTURA

Se requiere de:

3.5.1 Mejorar las condiciones operativas de la ZONA DE TRATAMIENTO, tales como Sistema de Presión Positiva (para impedir el ingreso de polvo e impurezas), temperatura ambiente y en general condiciones ambientales y visuales

3.5.2 Adecuación o ampliación del SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE AGUA CRUDA (ver 3.3.1). Para tener un almacenamiento total de 130 m3

3.5.3 Adecuar o ampliar el almacenamiento para agua tratada (ver 3.3.2)

3.5.4 Rediseñar el sistema de aguas residuales y sanitarias y conectarlas a la Red de Alcantarillado del casco urbano

3.5.5 Actualizar el sistema de alumbrado interno y externo



JUNTO A ESTE INFORME SE ANEXA:

- CUADRO COMPARATIVO ENTRE LAS DIFERENTES VARIABLES AFECTADAS

- PRESUPUESTO TENTATIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN MODULO DE OSMOSIS INVERSA

- PESUPUESTO TENTATIVO PARA LA PERFORACION DE UN POZO SUBTERRANEO