

Panamá, 25 de abril de 2024

INGENIERO
DOMI LUIS DOMÍNGUEZ
DIRECTOR NACIONAL DE EVALUACIÓN Y
ORDENAMIENTO AMBIENTAL
MIAMBIENTE- ALBROOK
E. S. D.

Estimado Ing. Domínguez:

En atención a nota DEIA-DEEIA-AC-0040-0404-2024 del 4 de abril de 2024, damos respuesta a la primera información aclaratoria a la modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) Categoría II, titulado "BARRIO FINO", a desarrollarse en el corregimiento Buena Vista, distrito de Colón, provincia de Colón.

1. *En el punto B- Aspectos de la Modificación, se aportan las coordenadas del proyecto objeto a modificar (superficie 1.353 has), al igual que la huella del proyecto recomendado por la ACP (superficie 7.390 m²) y el área de la PTAR. Aunado a esto, la verificación de DIAM, mediante el MEMORANDO-OIAM-0462-2024, indica que el área del Proyecto -Modificación está bajo las siguientes categorías dentro de Ley 21: 0.012 % Agrícola, 77.685 % Forestal - Agroforestal, 22.30% vivienda-baja densidad. En cuanto a la Huella del proyecto - recomendada por ACP, mantiene las siguientes categorías dentro de Ley 21: 90.72% forestal agroforestal, 9.27% vivienda-baja densidad. Sin embargo, no queda claro si el proyecto se va acoger a la superficie recomendada por el ACP o mantendrá el alcance del área del proyecto con una superficie a modificar de 1.353 hectáreas. Por lo antes señalado se le solicita:*

a. ***Aclarar la superficie del proyecto a modificar (1.353 has), toda vez, que la misma no es acorde con lo recomendado por el ACP.***

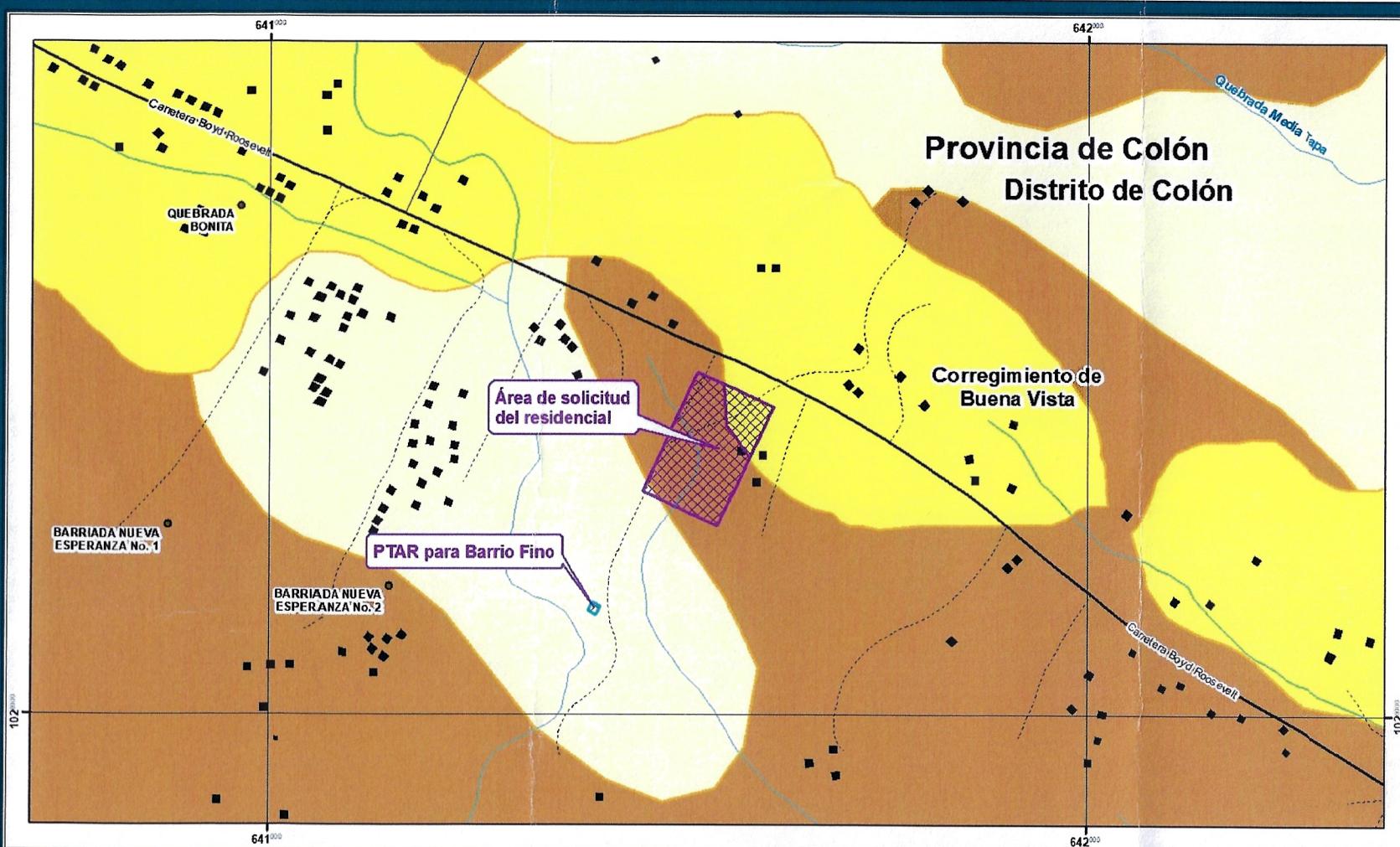
Respuesta: En el punto B- Aspectos de la Modificación, página N°7 de la presente modificación, se presenta un cuadro que **contiene error en su título y superficie en la huella del proyecto (7.390 m²)**. (ver cuadro presentado)

COORDENADAS EN UTM, DATUM WGS84 DE LA HUELLA DEL PROYECTO RECOMENDADA POR LA ACP (22 VIVIENDAS).		
PUNTOS	ESTE	NORTE
P1	641541	1026366
P2	641597	1026340
P3	641550	1026232
P4	641494	1026259
Área de la huella del proyecto: 7.390 m2		

Queremos aclarar que las coordenadas presentadas en el cuadro superior **no corresponden a la huella del proyecto**, estas son las coordenadas únicamente a las 22 viviendas construidas que hacen una superficie de 7,390 m2.

Lo correcto, de la superficie del proyecto solicitada en la presente modificación es lo indicado en la nota emitida por la Autoridad del Canal de panamá (ACP) 2023APO003-01 del 12 de septiembre de 2023 (Adjunta), en la cual aprueba las áreas intervenidas a la fecha por la empresa promotora, y que actualmente existe algún tipo de infraestructuras construidas (lotes 1 y 2), que igualmente es la huella del proyecto, que alcanza una **superficie total de 1.353 hectáreas** (ver a continuación; coordenadas, plano aprobado e imágenes del área aprobada por ACP):

COORDENADAS DEL ÁREA OBJETO DE MODIFICACIÓN – DATUM WGS84 AREA TOTAL = 1 HAS + 3533.80 M2			
SEGREGADO LOTE 1 Y LOTE 2		AREA= 0 HAS + 3133.80 M2	
ESTACION		COORDENADAS	
1	2	N 1026418.189	E 641525.366
2	2-A	N 1026375.465	E 641615.780
2-A	4-A	N 1026230.803	E 641547.421
4-A	1	N 1026273.527	E 641457.007

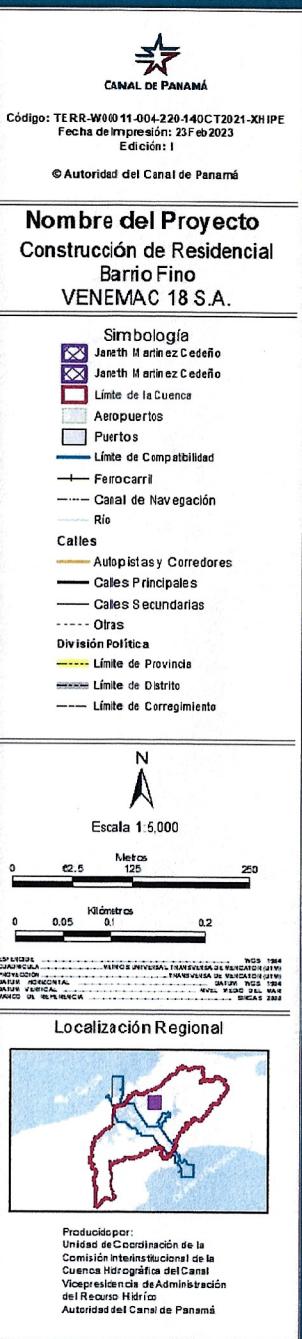


Usos de Suelo (Ley 21)

This legend identifies 16 categories of land use and protection, each represented by a colored square and a corresponding label:

- Plan General, Área verde urbana
- Plan Regional, Aguas
- Plan Regional, Áreas no desarrollables
- Plan General, Áreas de uso diferido (áreas de impacto y material peligroso)
- Plan General, Centro vecinal
- Plan General, Área silvestre protegida
- Plan General, Área de operación del Canal (área de tierra)
- Plan General, Pecuaria
- Plan General, Vivienda - baja densidad
- Plan General, Foresial / Agroforestal
- Plan Regional, Área silvestre protegida
- Plan General, Área de operación del Canal (área de agua)
- Plan General, Pecuaria
- Plan Regional, Vivienda - baja densidad
- Plan General, Forestal / Agroforestal
- Plan General, Área costera protegida
- Plan General, Empleo - industrial y oficinas
- Plan General, Agrícola
- Plan General, Vivienda - mediana densidad
- Plan General, Centro Urbano
- Plan General, Aguas
- Plan General, Áreas no desarrollables
- Plan General, Agrícola
- Plan General, Vivienda - alta densidad

NUM_CONTROL	SOLICITANTE	T_SOLICITUD	SECTOR	CORREGIMIENTO	DISTRITO	PROVINCIA	T_PROYECTO	CATEGORIA	SUB CATEGORIA	Área (m ²)
2021-149	Janeth Martinez Cedeño	Verificación	Quebrada Bonita	Buena Vista	Colón	Colón	Construcción	Áreas de producción rural	Áreas forestal / agroforest	13,070.64
2021-149	Janeth Martinez Cedeño	Verificación	Quebrada Bonita	Buena Vista	Colón	Colón	Construcción	Áreas de producción rural	Áreas agrícola	125.43
2021-149	Janeth Martinez Cedeño	Verificación	Quebrada Bonita	Buena Vista	Colón	Colón	Construcción	Áreas residenciales	Área de operación del Can	2,929.4



A5; 9B'89'@5G'5F95G'7CBGFI -85GM5'F9: CF9GH5F'7CB'GI G'F9GD97HJ 5G'7CCF89B585G; 9C; Fá: 75G'5DFC6585G'DCF @5'57D'

Coordenadas del Polígono de la Finca

ESTACION		COORDENADAS	
1	2	N 1026423.963	E 641527.312
2	3	N 1026381.239	E 641617.725
3	4	N 1025929.170	E 641404.104
4	1	N 1025971.894	E 641314.690

4

1

3

2

Ubicación
Planta de Tratamiento

ÁREA A REFORESTAR

Inicio línea
de vivienda

Muro Contención

Final línea
de vivienda

Ojo de Agua

Coordenadas del Área Construida

LOTE PARA CASAS	AREA=		0 HAS + 3133.80 M2
	AREA=		1 HAS + 0400.00 M2
	AREA TOTAL = 1 HAS + 3533.80 M2		
ESTACION		COORDENADAS	
1	2	N 1026418.189	E 641525.366
2	2-A	N 1026375.465	E 641615.780
2-A	4-A	N 1026230.803	E 641547.421
4-A	1	N 1026273.527	E 641457.007

Leyenda

Área Construida

Polígono de la Finca

b. Ajustar y presentar el polígono de la PTAR, ya que la mitad cae fuera del área aprobada.

Respuesta: Se realizó verificación y corrección de las coordenadas de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, aprobada por la ACP, con las siguientes nuevas coordenadas:

COORDENADAS UTM WGS 84, DE UBICACIÓN PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR), APROBADA POR ACP		
AREA TOTAL DE LA PTAR = 225.00 M2		
1	N 1026129.887	E 641410.612
2	N 1026116.303	E 641401.611
3	N 1026123.881	E 641390.923
4	N 1026137.465	E 641399.924



c. Aclarar si el proyector mantendrá el mismo punto de descarga aprobado mediante la Resolución DIEORA-IA-136-2013.

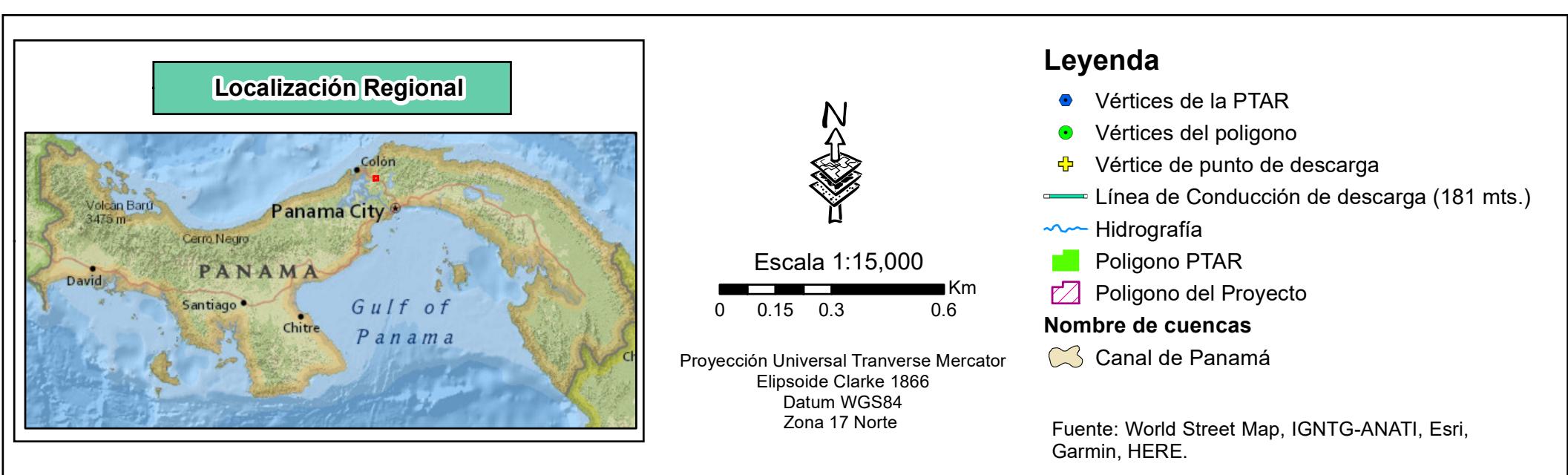
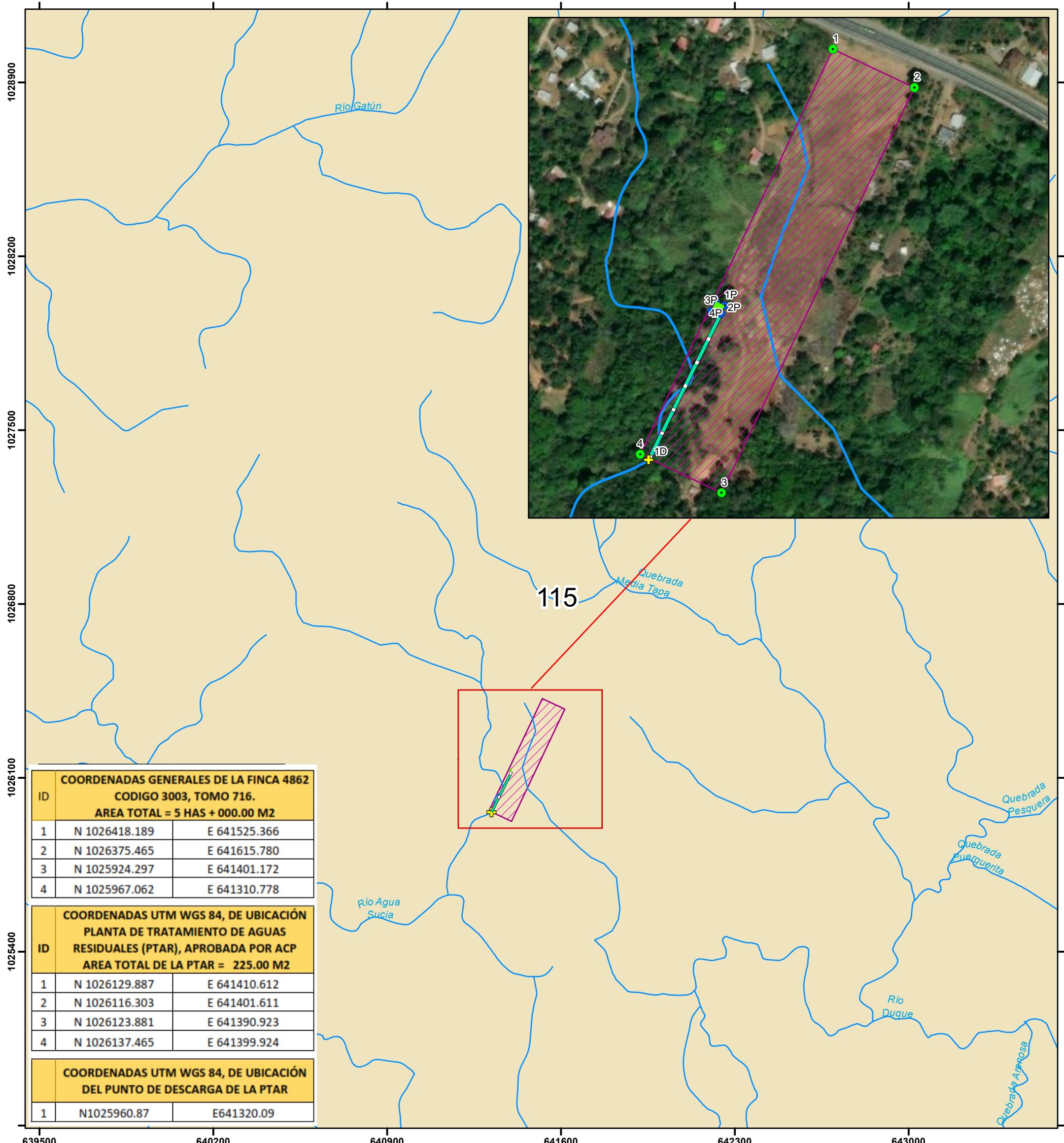
Respuesta: Las aguas residuales procedente de la PTAR, serán descargada sobre la misma corriente hídrica denominada Quebrada Bonita, que atraviesa el polígono en su parte final. Sin embargo, el punto de descarga será diferente al aprobado en la Resolución DIEORA-IA-136-2013, que tenía como coordenadas aprobadas: (1025827N - 0641308E).

Aun así, con las variaciones en el diseño que ha sufrido el proyecto, la empresa promotora mantiene la descarga de aguas residuales hacia la Quebrada Bonita que cruza por el polígono. Sin embargo, ubicó otro punto de descarga de las aguas residuales dentro de la propiedad, que se encuentra más cercano a la PTAR, en la coordenada UTM WGS84 **641320.09E - 1025960.87N.**

Este punto de descarga se encuentra a 181 metros de la PTAR, y toda la línea de conducción hasta su descarga, atraviesa únicamente la finca del promotor del proyecto. (Ver plano de redes hídrica adjunto)

De igual forma la promotora está comprometida a cumplir con lo establecido por las autoridades competentes y en el Reglamento Técnico de Agua: DGNTI-COPANIT 35-2019.

MAPA HIDROGRAFÍA 1:15,000.
Proyecto: BARRIO FINO. Promotor: VENEMAC 18, S.A.
Ubicación: Corregimiento de Buena Vista, Distrito de Colón, Provincia de Colón.



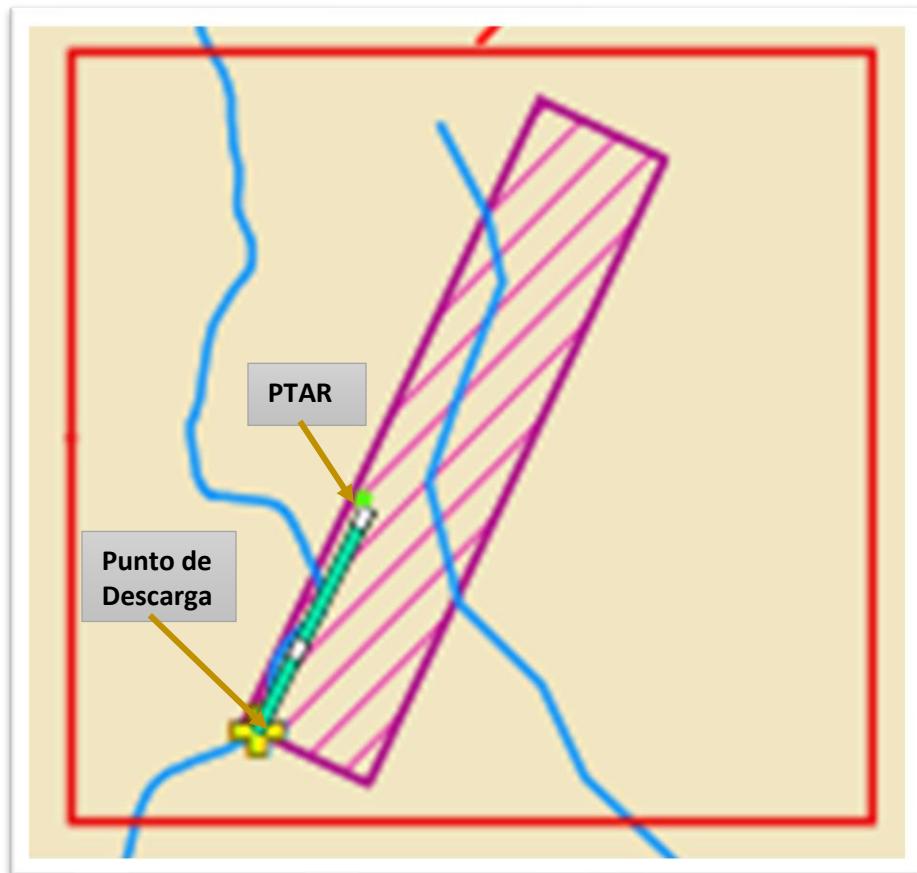
REDES HIDRICAS QUE CRUZAN POR EL TERRENO - BARRIO FINO



- d. En caso que varíe, presentar coordenadas UTM del área de la infraestructura necesaria para transportar las aguas residuales desde el área de la PTAR al punto de descarga indicado.

Respuesta: Como se mencionó en el punto anterior, se tendrá otro punto de descarga, ubicado a menos distancia de la PTAR, con la siguiente coordenada UTM WGS84 **641320.09E - 1025960.87N**.

El punto de descarga se encuentra a unos 181 metros de la PTAR, y toda la línea de conducción de tuberías de PVC hasta su descarga, atraviesa únicamente la finca del promotor del proyecto. Además, no será necesario infraestructura adicional a la aprobada en el Estudio de Impacto Ambiental, tal como se presenta en el siguiente diagrama:



- i. **En caso de que se ubiquen fuera del área propuesta para el proyecto, deberá presentar Registro(s) Público(s) de otras fincas, autorizaciones y copia de la cédula del dueño; ambos documentos debidamente notariados. En caso de que el dueño sea persona jurídica, deberá presentar Registro Público de la Sociedad.**

Respuesta: El punto de descarga No se ubica en otras propiedades. El mismo se encuentra a 181 metros de la PTAR, y toda la línea de conducción de tuberías de PVC hasta su descarga, atraviesa únicamente la finca del promotor del proyecto.

- ii. **En caso que se ubique sobre servidumbre, aportar permiso de uso para la servidumbre pública, emitido por la autoridad competente para la ubicación del emisario de la PTAR.**

Respuesta: El punto de descarga No se ubica en Servidumbres. El mismo se encuentra a 181 metros de la PTAR, y toda la línea de conducción de tuberías de PVC hasta su descarga, atraviesa únicamente la finca del promotor del proyecto.

En este mismo orden de ideas, la ACP, mediante nota AF24Es1A009, señala lo siguiente “En la página 42, punto D del cuadro de modificación presentado por el promotor indica que la PTAR, actualmente se encuentra construida para una capacidad de 102 viviendas, al reducir el número de casas a 22, aumenta la capacidad de funcionamiento para el tratamiento de las aguas residuales.... Debido al sobredimensionamiento de una PTAR al no recibir suficiente caudal (influyente), este podría afectar el funcionamiento correcto del tratamiento para las aguas residuales generadas, ocasionando posibles afectaciones a las comunidades aledañas y al ambiente (malos olores, infestación de vectores, ect) ...” Por lo antes señalado:

e. *Indicar las medidas de mitigación a implementar para el buen funcionamiento de la PTAR para evitar afectaciones a las comunidades aledañas y al ambiente.*

Respuesta: A fin tener una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de capacidad y funcionamiento óptima y de evitar afectaciones a las comunidades aledañas y al ambiente, la empresa promotora ha rediseñando la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales existente para el cumplimiento de la Norma DGNTI-COPANIT 35-2019, para tratar un afluente procedente de 22 viviendas. Lógicamente previo a su instalación se debe contar previamente con los sello y aprobaciones de las autoridades que tienen competencia en el tema.

Con este rediseño se reduce el tamaño y capacidad de la planta construida, que estaba diseñada para 102 viviendas, además se realizará rectificación del Clarificador, ajustes de las paredes internas de la trampa de grasa y clarificador y construcción de la caseta de control. (ver cotizaciones y ficha técnica y cálculos de la planta a utilizar)

El rediseño de la planta de tratamiento de aguas residuales tendrá los siguientes componentes:

- Diseño y Construcción de una Cámara de Rejilla
- Rediseño y Construcción de una Caseta de Control
- Panel de Control y Protección de Motores
- Soplador VTL-050 como motor de 2HP, 230VAC/60hz/3fases
- Agitador tipo Corneta de 1 HP, 230VAC/60hz/1fase.
- MBBR para la Cámara Anóxica.
- Sistemas Airlift para el retorno de lodos para la Cámara Anóxica y Cámara Aeróbica desde el Clarificador
- Suministro e Instalación de un Dispensador de Cloro.
- Instalación de Refilla retenedoras del MBBR
- Instalación de las Tuberías y Accesorios de PVC

Planta de Tratamiento de Aguas Residuales construida y que será rediseñada para una capacidad de 22 viviendas de acuerdo a las recomendaciones de la ACP



En las siguientes páginas se muestra la cotización, ficha técnica y cálculos de la planta de tratamiento a utilizar en el proyecto para 22 viviendas.



<http://www.tamapanama.com>

Piso 17, Financiar Park Tower, Costa del Este.

Cel. 507 6672 7763

Email: info@tamapanama.com.

P.O. 0818-00775 Panamá, R. de P.

COTIZACIÓN

Cliente:
VENEMAC 18, S. A.
Atención: Arq. Janeth Martínez
Proyecto: Planta de Tratamiento de Aguas Residuales para BARRIO FINO en Buena Vista Colón

COT. #:	RT-4980
FECHA:	20 de Octubre 2023
REVISIÓN:	#00
COTIZADOR:	Lic. Miguel Amat B.

Item	Cant.	Descripción	Precio unitario	Precio extendido
1	1	Remodelación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales existente para el cumplimiento de la Norma DGNTI-COPANIT 35-2019, para tratar un afluente procedente de 24 viviendas.	32,754.00	32,754.00
			Sub-total:	32,754.00
			ITBM:	2,292.78
			Total:	35,046.78

Detalles de la oferta:

- ✓ Incluye los trabajos de Remodelación de la Planta existente, rectificación del Clarificador, ajustes de las paredes internas de la trampa de grasa y clarificador. Rediseño y Construcción de la caseta de control.
- ✓ Suministro de los siguientes componentes:
 1. Diseño y Construcción de una Cámara de Rejilla
 2. Rediseño y Construcción de una Caseta de Control
 3. Panel de Control y Protección de Motores
 4. Soplador VTL-050 como motor de 2HP, 230VAC/60hz/3fases
 5. Agitador tipo Corneta de 1 HP, 230VAC/60hz/1fase
 6. MBBR para la Cámara Anóxica
 7. Sistemas Airlift para el retorno de lodos para la Cámara Anóxica y Cámara Aeróbica desde el Clarificador



<http://www.tamapanama.com>

Piso 17, Financiar Park Tower, Costa del Este.

Cel. 507 6672 7763

Email: info@tamapanama.com.

P.O. 0818-00775 Panamá, R. de P.

COTIZACIÓN

Cliente:

VENEMAC 18, S. A.

Atención: Arq. Janeth Martínez

Proyecto: Planta de Tratamiento de Aguas Residuales para BARRIO FINO en Buena Vista Colón

COT. #:	RT-4980
FECHA:	20 de Octubre 2023
REVISIÓN:	#00
COTIZADOR:	Lic. Miguel Amat B.

8. Suministro e Instalación de un Dispensador de Cloro fabricado por TAMA

9. Instalación de Refilla retenedoras del MBBR

10. Instalación de las Tuberías y Accesorios de PVC

- ✓ No incluye aprobación de planos porque se basará sobre los diseños existentes
- ✓ No incluye fianzas. Si el cliente desea alguna fianza, lo podemos cotizar y el costo de esta se debe adicionar a la propuesta para que sea cancelado por el cliente.
- ✓ Incluye todos los elementos internos requeridos para su operación, así como el equipo electromecánico (aireador y panel de control).
- ✓ No incluye Lecho de Secado. Consideramos que es necesario y podemos cotizarlo por separado.
- ✓ Incluye arranque inicial, pruebas de equipos y charla de capacitación.
- ✓ Validez de la oferta: 30 días.
- ✓ Garantía de los suministrado, instalación y Obras Civiles realizado por nosotros contra defectos de manufactura únicamente: 12 meses a partir de la instalación.
- ✓ Incluye cámara de rejilla
- ✓ Tiempo de entrega: 35 días.
- ✓ No incluye estación elevadora de afluente y efluente (estación de bombeo).

<http://www.tamapanama.com>

Piso 17, Financiar Park Tower, Costa del Este.

Cel. 507 6672 7763

Email: info@tamapanama.com.

P.O. 0818-00775 Panamá, R. de P.

COTIZACIÓN

Cliente:

VENEMAC 18, S. A.

Atención: Arq. Janeth Martínez

Proyecto: Planta de Tratamiento de Aguas Residuales para BARRIO FINO en Buena Vista Colón

COT. #:

RT-4980

FECHA:

20 de Octubre 2023

REVISIÓN:

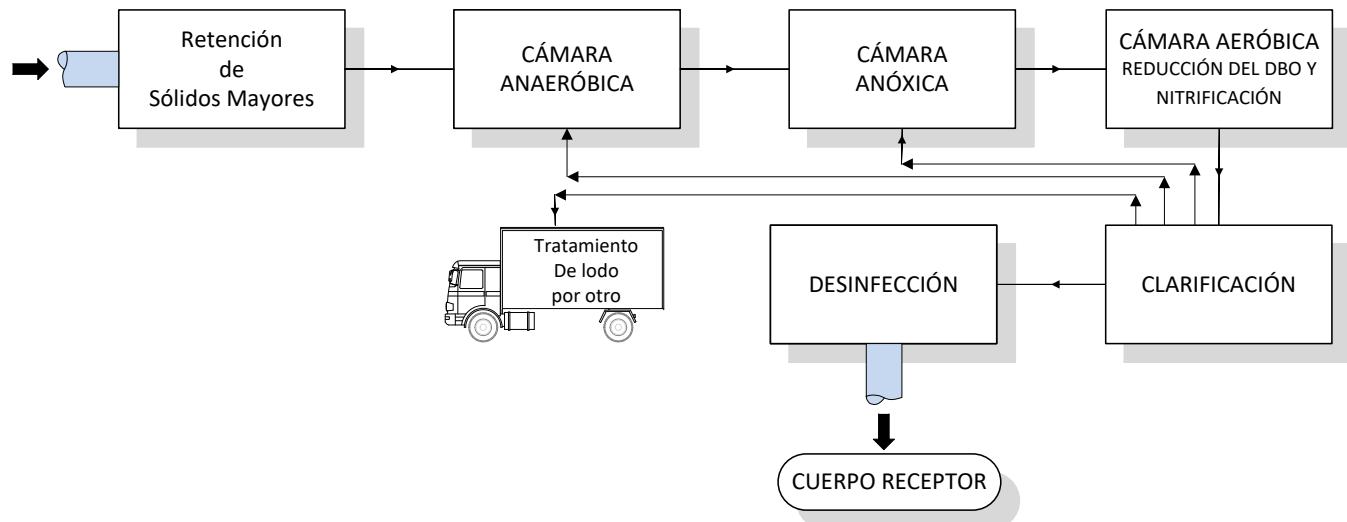
#00

COTIZADOR:

Lic. Miguel Amat B.

- ✓ Nos encargamos únicamente de la planta de tratamiento, 30 cm antes del pase de entrada de la cámara de rejilla y 30 cm después del pase de salida de la planta de tratamiento.

ESQUEMA DEL REDISEÑO



Características del afluente (líquido a la entrada de la planta):

- DQO: 450-500MG/L
- DBO5: 200-250MG/L
- TSS: 200-250MG/L
- TKN 40MG/L
- PH: 5.5-9
- ACEITES: 50-100MG/L
- CARGA DE DBO5: 20.04 LBS/DÍA.
- TOTAL DE SÓLIDOS S.: 18.67 LBS/ DÍA.



<http://www.tamapanama.com>

Piso 17, Financiar Park Tower, Costa del Este.

Cel. 507 6672 7763

Email: info@tamapanama.com.

P.O. 0818-00775 Panamá, R. de P.

COTIZACIÓN

Cliente:

VENEMAC 18, S. A.

Atención: Arq. Janeth Martínez

Proyecto: Planta de Tratamiento de Aguas Residuales para BARRIO FINO en Buena Vista Colón

COT. #: RT-4980

FECHA: 20 de Octubre 2023

REVISIÓN: #00

COTIZADOR: Lic. Miguel Amat B.

Clasificación del afluente según CIIU 68 (Actividad de Inmobiliaria, basado en la norma DGNTI-COPANIT 35-2019).

Características del efluente:

Cumplimiento de la normativa **DGNTI-COPANIT 35-2019** (adecuado para descargas en ríos, lagos, quebradas).

Desglose de la forma de pago:

- 50% del valor con ITBM con la orden de proceder para iniciar la construcción de la planta.
- 30% del valor con ITBM contra la Instalación de los Equipos.
- 20% del valor con ITBM con la puesta en marcha o 15 días. después de haber terminado nuestra instalación (Lo que ocurra primero). Es responsabilidad del Cliente el suministro de la energía eléctrica para la prueba de los equipos.

Pagos por ACH a favor de:

BANISTMO

Cta. Corriente No. 0117927450

TAMA TRATAMIENTO DE AGUAS POTABLES Y RESIDUALES, S. A

correo: robertotamapanama@gmail.com

RUC 155714382-2-2021 DV 10

<http://www.tamapanama.com>

Piso 17, Financiar Park Tower, Costa del Este.

Cel. 507 6672 7763

Email: info@tamapanama.com.

P.O. 0818-00775 Panamá, R. de P.

COTIZACIÓN

Cliente:

VENEMAC 18, S. A.

Atención: Arq. Janeth Martínez

Proyecto: Planta de Tratamiento de Aguas Residuales para BARRIO FINO en Buena Vista Colón

COT. #:

RT-4980

FECHA:

20 de Octubre 2023

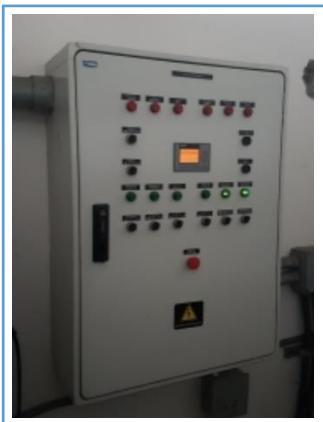
REVISIÓN:

#00

COTIZADOR:

Lic. Miguel Amat B.

FICHA TÉCNICA DE LOS EQUIPOS A INSTALAR



PANEL DE CONTROL Y PROTECCIÓN ELECTRICA DE MOTORES

IP 56

PLC LOGO de última generación

Control semi-automático de procesos

Alarma de falla en sistema

MBBR Modelo XLB-05 (PE05)

Volumen aplicable: 46 metros cúbicos

Eficiencia Superficial: 500 m²/m³

Densidad: .96 ~ .98g/cm³

Porosidad: >90

Eficiencia en Nitrificación: 400~1200 gDBO₅/m³xd

Eficiencia en Oxidación del DBO³: 2000~15000

gDQO₅/m³xd

Tiempo de Formación de Membrana: 3 ~ 15 días

Eficiencia



<http://www.tamapanama.com>

Piso 17, Financiar Park Tower, Costa del Este.

Cel. 507 6672 7763

Email: info@tamapanama.com.

P.O. 0818-00775 Panamá, R. de P.

COTIZACIÓN

Cliente:

VENEMAC 18, S. A.

Atención: Arq. Janeth Martínez

Proyecto: Planta de Tratamiento de Aguas Residuales para BARRIO FINO en Buena Vista Colón

COT. #: RT-4980

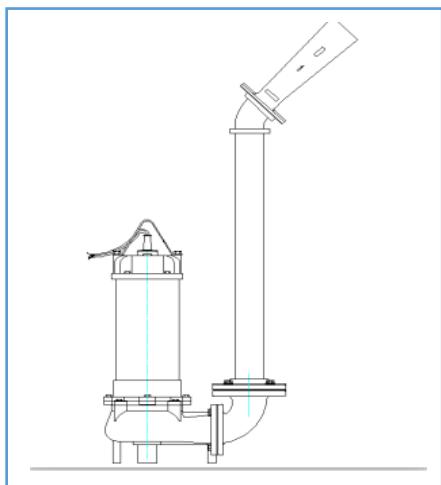
FECHA: 20 de Octubre 2023

REVISIÓN: #00

COTIZADOR: Lic. Miguel Amat B.

DIFUSORES DE DISCO

Marca: EDI,
Modelo: Flex-Air Disc. de
Membrana
Diámetro: 9 pulgadas
Flujo Pico: 6.0 scfm
Área Superficial Activa: 0.038 m²



MEZCLADOR TIPO CORNETA

Impulsores dia: 260mm,
Velocidad: 180 0r/min,
Potencia 0.85kw,
Construcción de eje y propela SS304

<http://www.tamapanama.com>

Piso 17, Financiar Park Tower, Costa del Este.

Cel. 507 6672 7763

Email: info@tamapanama.com.

P.O. 0818-00775 Panamá, R. de P.

COTIZACIÓN

Cliente:

VENEMAC 18, S. A.

Atención: Arq. Janeth Martínez

Proyecto: Planta de Tratamiento de Aguas Residuales para BARRIO FINO en Buena Vista Colón

COT. #:

RT-4980

FECHA:

20 de Octubre 2023

REVISIÓN:

#00

COTIZADOR:

Lic. Miguel Amat B.



COMPRESOR VTL-050

2 HP 230VAC/60HZ/3FASES

1.8 m3 @ 2000mgAq

Silenciador de Entrada y Salida

Salida en brida de 2"

Estos productos los tenemos en inventario sujeto a preventa, en caso de que se vendan antes de obtener la orden, la reposición podría tardar 90 días.

Definición de Parámetros:

Caudal Afluente	36.34 m ³ /d
DBO ₅ , después de la sedimentación primaria	250 mg/l
TKN-N después de la sedimentación primaria	33.34 mg/l
Nitrato del Afluente desde el tanque	30 mg/l
Temperatura mínima sostenida	25 °C
Cantidad de oxígeno disuelto para mantener el reactor	2 mg/l
DBO ₅ del Afluente	250 mg/l
DBO ₅ de Salida del Efluente	50 mg/l
Sólidos Suspensos Volátiles del Licor Mezclado	4000 mg/l

Capacidad amortiguadora adecuada del afluente para mantener el pH en 0 por encima de un valor de 7.2

TABLA de COEFICIENTE CINÉTICOS CARACTERÍSTICOS PARA EL PROCESO DE CRECIMIENTO EN SUSPENCIÓN

Coeficiente Global	Base	valor	
		Rango	Usual
μ_m	d ⁻¹	.04 - 2.0	0.9
K_N	NH ₄ -N, mg/l	.2 - 3.0	0.5
γ	mg -ssv/mg NH ₄	.1 - .3	0.16
K_d	d ⁻¹	.03 - .06	0.04

* Derivado en parte de U:S. EPA (1975), Sedlak (1991) y Tchobanoglou y Burton (1991)

Valores reportados son para 20°C

Valores Tipicos de los Coeficientes Cinéticos para el proceso de lodos Activados para aguas residuales doméstica (Se desprecia la materia en partículas del afluente)*

Coeficiente	Base	valor	
		Rango	Usual
k	d ⁻¹	2 - 10	4
k_s	mg DQO/L	15 - 70	40
	mg DBO ₅ /L	25 - 100	60
γ	mg SSV / MG DQO	.03 - 0.6	0.4
	mg SSV / MG DBO ₅	.04 - .8	0.6
k_d	d ⁻¹	.02 - 0.1	0.055

* Derivado en parte de Grady y Lim (1980=, Lowrence y McCarty (1970), Orhan y Artan (1994)

† Los valores reportados son para 20°C

‡ SSV ? Sólidos suspendidos volátiles.

Uso e un factor de seguridad de 2.0

$$\begin{aligned}
 T &= 25 \text{ } ^\circ\text{C} \\
 \mu_{N\max} &= 0.45 \text{ d-1 a } 15^\circ\text{C} \\
 N &= 33.34 \text{ mg/l} \\
 K_N &= 10^{0.051T-1.158} = 10.051(12)-1.158 = 0.28 \text{ mg/l} \\
 OD &= 2 \text{ mg/l} \\
 K_{O_2} &= 1.3 \text{ mg/l} \\
 pH &= 7.2
 \end{aligned}$$

Paso 1

Tasa máxima de crecimiento para los Nitrosomas y Nitrobacter bajo condición estable.

$$\mu_N = 0.721 \text{ d-1}$$

Paso 2

Tasa máxima de utilización de sustrato k

$$k = 4.504 \text{ d}^{-1}$$

Paso 3

Tiempo de Retención Celulcar medios y mínimo de diseño

a. El Θ^M_c mínimo

$$\begin{aligned}
 1/\Theta^M_c &= Y_k - Y_d \\
 Y &= 0.16 \\
 K &= 4.504 \text{ d-1} \\
 K_d &= 0.04 \text{ (conforme a la tabla)}
 \end{aligned}$$

$$1/\Theta^M_c = 0.681 \text{ d}^{-1}$$

$$\Theta^M_c = 1.469 \text{ d}$$

b. El Θ_c de diseño usando un factor de seguridad de 2.0

$$\Theta_c = 2.939 \text{ d}$$

Paso 4

Determinación el Factor U de utilización de sustrato de diseño

$$1/\Theta_c = 2.377 \text{ d}^{-1}$$

Paso 5

Concentración de Amonio en el Efluente

$$U = 2.377 \text{ d}^{-1}$$

$$K = 4.504 \text{ d}^{-1}$$

$$K_N = 0.28 \text{ mg/l}$$

$$N = 0.313 \text{ mg/l}$$

Paso 6

Tasa de remoción del sustrato para el proceso de lodos activados

$$\Theta_c = 2.939 \text{ d} \text{ Conforme al Paso 3}$$

$$Y = 0.6 \text{ lb SSV/LB DBO}_5 \text{ [Tabla de Valores Tipicos de los Coeficientes Cinéticos para el proceso de lodos Activados para afluente doméstico]}$$

$$U = 0.659 \text{ lb de DBO}_5 \text{ removidos / lb LMSSV} \cdot \text{d}$$

Paso 7

Tiempo de Retención Hidráulica requerido para la Oxidación del DBO y la Nitrificación

a. Oxidación del DBO₅

$$S_0 = 250 \text{ mg/l}$$

$$S = 50 \text{ mg/l}$$

$$U = 0.659 \text{ d}$$

$$X = 4000 \text{ SSVLM, mg/l}$$

$$\Theta_{DBO} = 0.07589005 \text{ dia} = 1.82 \text{ horas}$$

a. Oxidación del amonio (Nitrificación)

$$\begin{aligned}
 N_0 &= 33.34 \text{ mg/l} \\
 N &= 0.313 \text{ mg/l} \\
 U &= 2.377 \text{ d}^{-1} \\
 f_s &= 0.037 \\
 X &= 146.624 \text{ mg/l} \\
 \Theta &= 0.095 \text{ d} \quad 2.27 \text{ horas}
 \end{aligned}$$

CALCULO DE DESNITRIFICACIÓN

Definición de Parámetros:

Caudal Afluente	36.34 m ³ /dia
Nitrato del Afluente hacia el tanque	80 mg/l
Nitrato del Afluente desde el tanque	10.0 mg/l
SSVML	4000 mg/l
Oxígeno Disuelto	0.15 mg/l
Temperatura mínima sostenida	25 °C
Cantidad de oxígeno disuelto para manatener el el reactor	2.00 mg/l
RDN20	0.10 d-1
DBO ⁵ del Afluente	250.00 mg/l
DBO ⁵ de Salida del Efluente	50.00 mg/l

Paso 1

Tasa de Denitrificación a 12°C

$$\begin{aligned}
 RDNT &= RDN20 \times 10.9(T-20) \times (1-OD) \\
 RDNT &= 0.131 \text{ d-1}
 \end{aligned}$$

Paso 2

Cálculo de Tiempo de Retención

$$\begin{aligned}
 U &= (NO - N) / \Theta X \\
 \Theta &= (NO - N) / UX \\
 TRH &= 0.134 \text{ d} \quad 3.2 \text{ horas}
 \end{aligned}$$



DEMANDA CARBONACEA DE OXÍGENO

Afluente Promedio Diario: 9,600 gal/dia

Porcentaje Reducido por UASB y/o Pre-Sedimentador 40%

DBO5 del Proyecto 250.00 mg/l

DBO5 Residual procedente de los Reactores Anaeróbicos 150.00 mg/l

DQO/DBO5 1.50 mg/l

Total de Sólidos Suspensos 233 mg/l

Requerimiento de DBO₅ conforme a la Norma 50 mg/l

Requerimiento de VSS 35 mg/l

Suspendido Sólidos no Biodegradable 65%

q_a Edad del Lodo 16 días

b Oxígeno equivalente a masa celular 1.42 mg O₂/mg VSS

U Cantidad de Masa Celular nueva 0.37 mg VSS/mg ultimado DBO*

b 0.05 días >-1*

Estimación del DBO Soluble final:

Porción biodegradable del VSS = 22.75 mg/l

Total del DBO Carbonaceo del VSS = 32.305 mg/l

DBO final del Efluente requerido = 75 mg/l

DBO Soluble final = 42.695 mg/l

Estimación del DQO final

DQO final = 225.00 mg/l

6672 7763

Boulevard Costa del Este, PH
Financiar Park Tower, Piso #17

info@tamapanama.com



www.tamapanama.com



Cálculo de la masa de oxígeno requerido por unidad de tiempo para satisfacer el DBO
Carbnonaceo = Rc

$$\begin{array}{rcccl} \text{Rc} = & 14.6 & 1.27 & 1.8 & \hline & & & & \textbf{10.34 lb/dia} \\ & & \text{Total de Requerimiento de O2 para la PTAR} & & 19.22 \text{ lb/dia de O2} \end{array}$$

DEMANDA NITROGENOSO DE OXÍGENO = Rn

Se establece los siguientes cambios:

Requerimiento del NH4 del Efluente menor o igual	3 mg/l N
TKN del agua cruda	33.34 mg/L-N
TKN primario del Efluente	30.34 mg/L-N
TKN del Lodo de Desecho 11.33992561	1.21 lb/dia
Anoxión designado para proveer desnitrificación	
NO3-N	5 mg/l
NO4-N	1 mg/l

$$\begin{array}{rcl} \text{Rn=} & & \textbf{5.00 lb/dia} \\ & & \text{Total de Requerimiento de O2 para la PTAR} \\ & & \textbf{9.99 lb/dia de O2} \end{array}$$

CÁLCULO DE LA DEMANDA DE OXÍGENO CARBONACEO Y NITROGENADA

$$\text{Rt} \quad \textbf{24.22 lb/dia}$$

6672 7763

Boulevard Costa del Este, PH
Financiar Park Tower, Piso #17

info@tamapanama.com



www.tamapanama.com



Cálculo de la Condición Estandar Total de Requerimiento de Oxígeno (STOR):

Factor	Alfa	=	0.8
Factor	Beta	=	0.95
Residual de Oxígeno		=	2 mg/l
Saturación dada en altitud y Temperatura		=	9.17
Temperatura de Operación		=	25 °C
STOR		=	52.96 lb/dia

REQUERIMIENTO DE AIRE PARA LA TRANSFERENCIA DE OXÍGENO

OTE	=	0.09
SCFM	=	23.00
ESPESADOR DE LODO		0.03
TOTAL DEL REQUERIMIENTO TOTAL DE AIR	=	23.03 SCFM

6672 7763

Boulevard Costa del Este, PH
Financiar Park Tower, Piso #17

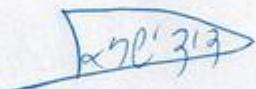
info@tamapanama.com



www.tamapanama.com

En espera de cumplir con lo solicitado,

Atentamente,

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "DAVID ISRAEL".

**DAVID ISRAEL
REPRESENTANTE LEGAL
VENEMAC 18, S.A.**