

Estudio de Impacto Ambiental

Categoría I

PROYECTO:

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS
RESIDUALES COLINAS DE LA PRADERA

PROMOTOR: NATURAGRO,S.A.

UBICACIÓN:

CORREGIMIENTO FEUILLET, DISTRITO DE LA
CHORRERA, PROVINCIA DE PANAMÁ OESTE

FEBRERO, 2025

	Descripción	Pág.
1.0	INDICE	1-5
2.0	RESUMEN EJECUTIVO (máximo de 5 páginas)	
2.1	Datos Generales del promotor que incluya: a) Nombre del Promotor, b) En caso de ser persona jurídica el nombre del representante legal c) Persona a contactar, d) Domicilio o sitio en donde se reciben notificaciones profesionales o personales con la indicación del número de casa o de apartamento, nombre del edificio, urbanización, calle o avenida, corregimiento, distrito y provincia, e) números de teléfonos; f) Correo electrónico; g) Pagina web; h) Nombre y registro del Consultor.	6
2.2	Descripción de la actividad, obra o proyecto; ubicación, propiedad (es) donde se desarrollará y monto de inversión.	6
2.3	Síntesis de las características físicas, biológicas y sociales del área de influencia de la actividad, obra o proyecto.	8
2.4	Síntesis de los impactos ambientales y sociales más relevantes, generados por la actividad, obra o proyecto, con las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control	9
3.0	INTRODUCCIÓN	12
3.1	Importancia y alcance de la actividad, obra o proyecto que se propone realizar, máximo 1 página	13
4.0	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO OBRA O ACTIVIDAD	13
4.1	Objetivo de la actividad, obra o proyecto y su justificación	21
4.2	Mapa a escala que permita visualizar la ubicación geográfica de la actividad, obra o proyecto y su polígono, según requisitos exigidos por el Ministerio de Ambiente	22
4.2.1	Coordenadas UTM del polígono de la actividad obra o proyecto y de sus componentes. Estos datos deben ser presentados según lo exigido por el Ministerio de Ambiente.	23
4.3	Descripción de las fases de la actividad, obra o proyecto.	23
4.3.1	Planificación	24
4.3.2	Ejecución	24
4.3.2.1	Construcción detallando las actividades que se darán en esta fase, incluyendo infraestructuras a desarrollar, equipos a utilizar, mano de obra (empleos directos e indirectos generados), insumos, servicios básicos requeridos (agua, energía, vías de acceso, transporte público, otros).	24

4.3.2.2	Operación, detallando las actividades que se darán en esta fase (incluyendo infraestructuras a desarrollar, equipos a utilizar, mano de obra (empleos directos e indirectos generados), insumos, servicios básicos requeridos agua, energía, vías de acceso, transporte público, otros).	27
4.3.3	Cierre de la actividad, obra o proyecto.	29
4.3.4	Cronograma y tiempo de desarrollo de las actividades en cada una de las fases.	30
4.5	Manejo y disposición de desechos y residuos en todas las fases	31
4.5.1.	Sólidos	31
4.5.2.	Líquidos	32
4.5.3	Gaseosos	32
4.5.4	Peligrosos	33
4.6	Uso de suelo asignado o esquema de ordenamiento territorial (EOT)/ y Plano de Anteproyecto vigente, aprobado por la autoridad competente para el área propuesta a desarrollar. De no contar con el uso de suelo o EOT ver artículo 9 que modifica el artículo 31.	33
4.7	Monto global de la inversión.	34
4.8	Legislación, normas técnicas e instrumentos de gestión ambiental aplicables y su relación con la actividad, obra o proyecto.	34
5.0	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FISICO	37
5.3	Caracterización del suelo del sitio de la actividad, obra o proyecto	38
5.3.1	Caracterización del área costera marina.	38
5.3.2	La descripción del uso del suelo	38
5.3.4	Uso actual de la tierra en sitios colindantes al área de la actividad, obra o proyecto	38
5.4	Identificación de los sitios propensos a erosión y deslizamiento.	39
5.5	Descripción de la Topografía actual versus la topografía esperada, y perfiles de corte y relleno	39
5.5.1	Plano topográfico del área del proyecto, obra o actividad a desarrollar y sus componentes a una escala que permita su visualización	41
5.6	Hidrología.	42
5.6.1.	Calidad de aguas superficiales.	42
5.6.2	Estudio Hidrológico.	42

5.6.2.1	Caudales (maximo,minimo y promedio anual).	42
5.6.2.3	Plano del polígono del proyecto, identificando los cuerpos hídricos existentes (lagos, ríos, quebradas y ojos de agua) y establecer de acuerdo al ancho del cauce, el margen de protección conforme a legislación correspondiente.	42
5.7	Calidad de aire	44
5.7.1	Ruido	44
5.7.3	Olores	44
5.8	Aspectos Climáticos	44
5.8.1	Descripción general de aspectos climáticos: precipitación, temperatura, humedad, presión atmosférica.	44
6.0	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLOGICO	48
6.1	Características de la Flora	48
6.1.1	Identificación y caracterización de formaciones vegetales con sus estratos, e incluir especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción).	49
6.1.2	Inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por el Ministerio de Ambiente e incluir las especies exóticas amenazadas, endémicas y en peligro de extinción).	49
6.1.3	Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo a una escala que permita su visualización, según requisitos exigido por el Ministerio de Ambiente	51
6.2	Características de la Fauna.	53
6.2.1	Descripción de la metodología utilizada para la caracterización de la fauna, puntos y esfuerzo de muestreo georreferenciados y bibliografía.	53
6.2.2	Inventario de especies del área de influencia, e identificación de aquellas que se encuentren enlistadas a causa de su estado de conservación.	54
7.0	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTAL SOCIOECONOMICO	55
7.1	Descripción del ambiente socioeconómico general en el área de influencia de la actividad, obra o proyecto	55
7.1.1	Indicadores demográficos: Población (cantidad, distribución por sexo y edad, tasa de crecimiento, distribución étnica y cultural), migraciones entre otros.	55
7.2	Percepción local sobre la actividad, obra o proyecto, a través del Plan de Participación ciudadana.	57

7.3	Prospección arqueológica en el área de influencia de la actividad, obra o proyecto de acuerdo a los parámetros establecidos en la normativa del Ministerio de Cultura	66
7.4	Descripción de los tipos de paisajes en el área de influencia de la actividad, obra o proyecto.	66
8.0	IDENTIFICACIÓN, VALORACIÓN DE RIESGOS E IMPACTOS AMBIENTALES, SOCIOECONOMICOS Y CATEGORIZACION DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.	67
8.1	Análisis de la línea base actual (físico, biológico y socioeconómico) en comparación con las transformaciones que generara la actividad, obra o proyecto en el área de influencia, detallando las acciones que conlleva en cada una de sus fases.	67
8.2	Analizar los criterios de protección ambiental e identificar los efectos, características o circunstancias que presentara o generara la actividad, obra o proyecto en cada una de sus fases, sobre el área de influencia	72
8.3	Identificación y descripción de los impactos ambientales y socioeconómicos de la actividad, obra o proyecto, en cada una de sus fases; para lo cual debe utilizar el resultado del análisis realizado a los criterios de protección ambiental.	76
8.4	Valorización de los impactos ambientales y socioeconómicos, a través de metodologías reconocidas (cualitativa y cuantitativa), que incluya sin limitarse a ello: carácter, intensidad, extensión del área, duración, reversibilidad, recuperabilidad, acumulación, sinergia entre otros. Y en base a un análisis, justificar los valores asignados a cada uno de los parámetros antes mencionados, los cuales determinaran la significancia de los impactos	77
8.5	Justificación de la categoría del Estudio de Impacto Ambiental propuesta, en función al análisis de los puntos 8.1 a 8.4.	81
8.6	Identificar y valorizar los posibles riesgos al ambiente, que puede generar, actividad, obra o proyecto en cada una de sus fases	82
9.0	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)	83
9.1	Descripción de las medidas específicas a implementar para evitar, reducir, corregir, compensar o controlar, a cada impacto ambiental y socioeconómico, aplicable a cada una de las fases de la actividad, obra o proyecto.	83
9.1.1	Cronograma de ejecución.	91
9.1.2	Programa de Monitoreo Ambiental.	95
9.3	Plan de prevención de Riesgos Ambientales.	99

9.6	Plan de Contingencia.	103
9.7	Plan de Cierre.	104
9.9	Costos de la Gestión Ambiental.	105
11.0	LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	106
11.1	Lista de nombres, número de cédula, firmas originales y registro de los Consultores debidamente notariadas identificando el componente que elaboró como especialista.	106
11.2	Lista de nombres, número de cédula y firmas originales de los profesionales de apoyo debidamente notariadas, identificando al componente que elaboro como especialista e incluir copia simple de la cédula	107
12.0	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	108
13.0	BIBLIOGRAFIA	109
14.0	ANEXOS	111
14.1	Copia de la solicitud de evaluación de impacto ambiental Copia de cédula del promotor	112
14.2	Copia de paz y salvo, y copia del recibo de pago para los trámites de evaluación emitidos por el Ministerio de Ambiente.	115
14.3	Copia del certificado de existencia de persona jurídica.	118
14.4	Copia del certificado de propiedad(es) donde se desarrollará la actividad, obra o proyecto, con una vigencia no mayor de seis (6) meses, o documento emitido por la Autoridad Nacional de Administración de Tierras (ANATI) que valide la tenencia del predio.	120
14.4.1	En caso que el promotor no sea propietario de la finca presentar copia de contratos, anuencias o autorizaciones de uso de finca, copia de cédula del propietario, para el desarrollo de la actividad, obra o proyecto.	122-256

1. RESUMEN EJECUTIVO

2.1 Datos Generales del promotor que incluya: a) Nombre del Promotor, b) En caso de ser persona jurídica el nombre del representante legal c) Persona a contactar, d) Domicilio o sitio en donde se reciben notificaciones profesionales o personales con la indicación del número de casa o de apartamento, nombre del edificio, urbanización, calle o avenida, corregimiento, distrito y provincia, e) números de teléfonos; f) Correo electrónico; g) Pagina web; h) Nombre y registro del Consultor.

Nombre del Promotor	NATURAGRO,S.A.
Representante Legal	Morris Dornbusch
Persona a contactar	Sami Dornbusch
Domicilio o Sitio	Plaza Paitilla, Piso 1, Local 65 entre Ave. Balboa y Vía Italia, corregimiento de San Francisco, Distrito y Provincia de Panamá
Número de teléfonos	264-5911
Correo electrónico	Compras lapradera@gmail.com
Página Web	No tiene
Nombre y registro del Consultor	Enzo De Gracia Registro IRC- 044-2019 ; Isis López Registro IRC-063-2019

2.2 Descripción de la actividad, obra o proyecto; ubicación, propiedad (es) donde se desarrollará y monto de inversión.

El proyecto **PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES COLINAS DE LA PRADERA**, consiste en la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales domésticas las cuales serán tratadas en un Proceso Aerobio de Tratamiento de Cultivo Fijo, normalmente usado para eliminar la M.O (Materia Orgánica) que se encuentra en el agua residual, además de, emplearse para llevar a cabo el proceso de nitrificación (conversión del nitrógeno amoniacal en nitrato) en donde el vertimiento final se realizará en el Rio Perequeté, a través de la línea de descarga que se instalara en la servidumbre en unos 333.73 m aproximadamente.

El aporte que recibirá será de 1,200,000 gal/día ($4,542.50 \text{ m}^3/\text{d}$) de aguas tratadas en la PTAR

El área total del proyecto será sobre una superficie de $1,333.03 \text{ m}^2$, que formaba parte del proyecto Colinas de La Pradera Sector 1 aprobado mediante Resolución DRPO-SEIA-RES-IA-075-2023 DEL 6 DE JUNIO DE 2023 el cual fue sometido a una modificación para restarle esta área donde se instalará la PTAR y poder elaborar el presente Estudio de Impacto Ambiental, dicha modificación fue aprobada mediante Resolución DRPO-SEIA-MOD-004-2025 del 4 de febrero de 2025.

Los procesos biológicos **AEROBIOS DE CULTIVO FIJO** se utilizan para eliminar la M.O. (materia orgánica) que se encuentra en el A.R. (agua residual). También se usan para llevar a cabo el proceso de **NITRIFICACION** (oxidación sucesiva del nitrógeno amoniacal primero a nitrito y finalmente a nitrato) – **DESNITRIFICACION** (reducción anaerobia de nitrato a nitrógeno molecular gaseoso).

Estos incluyen, entre otros, los **FILTROS PERCOLADORES** que consisten en un lecho formado por un medio sumamente permeable al que se adhieren los microorganismos y a través del cual percola agua residual que se distribuye por la parte superior del filtro mediante un distribuidor rotatorio o fijo. El medio filtrante puede estar formado por piedras o diferentes materiales plásticos de relleno con profundidades mayores a 0.9 m. La M.O. presente en el A. R. se degrada por la acción de los microorganismos adheridos al lecho. Conforme la película aumenta de espesor la M.O. se metaboliza antes de que pueda alcanzar los microorganismos situados cerca de la superficie del medio filtrante hallándose estos en la fase endógena de crecimiento perdiendo la capacidad de adherirse y siendo arrastrados iniciando una nueva capa biológica.

Los filtros percoladores se clasifican por su carga hidráulica o por su carga orgánica en: Carga baja (estándar), Carga intermedia, Carga alta, Carga super alta, De desbaste, o por el número de unidades en operando en serie (una sola etapa y de dos etapas o más con o sin sedimentador intermedio).

El sistema propuesto consiste en dos F.P. en dos etapas sin sedimentador intermedio. La carga hidráulica origina las velocidades de arrastre y la carga orgánica influye en la velocidad del metabolismo.

A través del pre tratamiento anaerobio, se elimina gran parte del material orgánico del efluente (30 al 50% en remoción del DBO), actuando como digestor y condensador del exceso de lodo generado, además de realizar el de des nitrificación.

La planta a construir fue diseñada para 2500 viviendas, para que el agua final cumpla con todas las características requeridas en la Norma DGNTI 35-2019 para descarga y los lodos producto del tratamiento cumplirán con la Norma DGNTI COPANIT 47-2000. También se ha considerado el aporte de aguas residuales para 4 Comercios.

El proyecto estará ubicado en el Corregimiento de Feuillet, distrito de La Chorrera, provincia de Panamá Oeste, en el (Inmueble) La Chorrera Código de Ubicación 8618, Folio Real 25747 (F), código de ubicación 8618, ubicado en Santa Rita, distrito de La Chorrera, Provincia de Panamá, se hace la aclaración que el polígono de desarrollo del proyecto formaba parte de las fincas 13844 y 12701 ambas ubicadas en el corregimiento Feuillet, pero ambas fueron incorporadas al Folio Real 25747 el cual posee una superficie total 286 ha +8239 m² +15 dm² de los cuales solo se utilizará un área de 1,333.03 m². El monto global de inversión para este proyecto es de aproximadamente TRESCIENTOS MIL DOLARES (B/. 300,000.00).

2.3 Síntesis de las características físicas, biológicas y sociales del área de influencia de la actividad, obra o proyecto.

Características físicas:

Actualmente el área donde se desarrollará el proyecto no está en uso. El terreno se ubica en un sector de fincas y potreros, con presencia de residencias unifamiliares en sus alrededores.

Características Biológicas:

La flora está constituida por especies características del bosque húmedo tropical (bh-T) con especies como: nance, anona, guayacán, Guácimo y especies arbustivas como el hinojo, cuadrado, chumico, pasaruin, pegapega, cadillo, Brachiaria brizanta chichirca, dormidera entre otros.

No obstante, se puede apreciar el impacto anterior por la conversión en el uso de los suelos de bosque a potrero, ya que la mayor extensión del área está cubierta por gramíneas, arbustos y árboles dispersos y en el límite este existen cercas vivas.

Características socioeconómicas:

El proyecto se encuentra cercano al lugar conocido como carretera vieja a Villa Carmen colindante al área donde se pretende desarrollar este proyecto existen otros polígonos de Colinas de La Pradera Sector 1, Sector 2, Polígono 5 y Polígono 6 todas propiedades del promotor NATURAGRO,S.A.

2.4 Síntesis de los impactos ambientales y sociales más relevantes, generados por la actividad, obra o proyecto con las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control.

IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS
Contaminación del aire por dispersión de partículas de polvo	<ul style="list-style-type: none">• Durante la época seca mantener un riego permanente en los frentes de trabajo con carros cisternas para disminuir el polvo.• Mantener velocidades vehiculares de 20 km/h en la obra.• Los camiones que lleven material suelto al proyecto deberán contar con su respectiva lona.

<p>Contaminación acústica por generación de ruido y vibraciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener un horario de trabajo entre las 7:30 a.m. a 3:30 p.m. • Apagar el equipo de trabajo que no esté en uso. • Brindar un adecuado mantenimiento al equipo. Este deberá usar convertidores catalíticos, canisters y silenciadores en los tubos de escape de gases, así como alarmas de retroceso.
	<p>PARA DESECHOS SÓLIDOS:</p>
<p>Contaminación del suelo por inadecuada disposición de desechos sólidos y líquidos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se colocarán envases rotulados para el depósito de los desechos generados en la construcción, para evitar que los mismos sean esparcidos por el viento o animales domésticos. • Los desechos como restos de caliche, escombros y demás materiales de construcción se depositarán en un área determinada dentro de los predios del terreno y serán trasladados de forma semanal al relleno sanitario . • Contar con una empresa recolectora para la recolección de los residuos generados en el proyecto.

IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS
	<ul style="list-style-type: none"> • Disponer de tanques rotulados para la colocación de los desechos en bolsas plásticas. • Aplicar la reutilización de materiales sobrantes, los que no se puedan reciclar o reusar, se depositaran en un sitio temporal
	<p>EN OPERACIÓN:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Correcto manejo de los lodos extraídos y usarlos como abono en las áreas verdes del residencial Colinas de La Pradera. • Mantenimiento adecuado de la planta de tratamiento y del lecho percolador.
	<p>PARA DESECHOS LIQUIDOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Durante la construcción el personal utilizará letrinas portátiles que se alquilaran y en la operación baño de la PTAR
Erosión	<ul style="list-style-type: none"> • Los trabajos de construcción se realizarán según las especificaciones del plano. • Distribuir racionalmente el suelo que resulte removido, asegurando el máximo de compensación posible, y ubicando el material sobrante de tramos o zonas en corte o excavación.
Perdida de la vegetación	<ul style="list-style-type: none"> • Tramitar el permiso de limpieza por indemnización ecológica. • Siembra de grama en las áreas comunes y alrededor o en el perímetro de la PTAR
Contaminación del suelo por derrames de hidrocarburos	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar el goteo de hidrocarburos (lubricantes y combustible); en caso de darse accidentalmente recoger el suelo, aplicar productos para su manejo y depositarlo en tanque para luego ser trasladado al Relleno Sanitario

IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS
Dispersión de la fauna	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar la caza dentro del proyecto • Queda prohibido la quema de herbazales.

<p>Riesgo de accidentes laborales, peatonales y vehiculares</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Delimitar el perímetro del proyecto con hojas de zinc o mallas de seguridad. • Se deberá realizar una charla sobre control de riesgos en las áreas de trabajo. • Durante la construcción se dotará de equipo de protección personal (EPP) a los empleados (casco, botas y guantes, principalmente) y se exigirá su uso.
	<ul style="list-style-type: none"> • Los sitios de trabajos se mantendrán limpios y ordenados; los materiales de construcción se apilarán adecuadamente dentro del polígono. • Colocar señales de seguridad colectivas en la entrada del proyecto en la etapa de construcción (conos, letreros de advertencia sobre movimiento de equipo y maquinaria en el lugar). • Una vez finalice la etapa de construcción se implementará el programa de mantenimiento de la PTAR.

3.0 INTRODUCCIÓN

La presentación ante el Ministerio de Ambiente (MiAmbiente) del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), Categoría I, para el proyecto “**PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES COLINAS DE LA PRADERA**”, tiene como objetivo cumplir con las exigencias establecidas en la Ley General del Ambiente N.º 41 del 1 de julio de 1998, Decreto Ejecutivo N.º 1 del 1 de marzo de 2023, y la modificación del Decreto Ejecutivo Ni 2 del 27 marzo de 2024, por lo cual se reglamenta el capítulo II del Título IV de la presente Ley, y Ley 8 de 25 de marzo de 2015, Que crea al Ministerio de Ambiente y dicta otras disposiciones.

El proyecto consiste en la construcción de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales

para el manejo de los desechos líquidos de los proyectos residenciales de Colinas de Las Praderas Sector 1, Sector 2, Polígono 5 y Polígono 6 .

3.1 Importancia y alcance de la actividad, obra o proyecto que se propone realizar, máximo 1 página.

Importancia

La importancia de instalación de una Planta de Tratamientos de Aguas Residuales (PTAR) refuerza el compromiso con la gestión ambiental y la sostenibilidad, manejando adecuadamente los residuos líquidos y minimizando el impacto ambiental de los futuros residentes.

El proyecto también generará empleo directo e indirecto, contribuyendo al crecimiento económico local y beneficiando a múltiples sectores.

Alcance:

El alcance de este trabajo es elaborar el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto **PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES COLINAS DE LA PRADERA**, para determinar los impactos positivos y negativos antes del inicio de la obra, describir las medidas mitigantes y/o correctivas para disminuir el impacto negativo y/o riesgo al ambiente y a la población aledaña al proyecto a través del Plan de Manejo Ambiental.

4.0 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO OBRA O ACTIVIDAD

El proyecto **PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES COLINAS DE LA PRADERA**, consiste en la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales domésticas las cuales serán tratadas en un Proceso Aerobio de Tratamiento de Cultivo Fijo, normalmente usado para eliminar la M.O (Materia Orgánica) que se encuentra en el agua residual, además de, emplearse para llevar a cabo el proceso de nitrificación (conversión del nitrógeno amoniacal en nitrato) en donde el vertimiento final se realizará en el Río

Perequeté, a través de la línea de descarga que se instalara en la servidumbre en una longitud de 333.73 metros lineales aproximadamente. El aporte que recibirá será de 1,200,000 gal/día ($4,542.50 \text{ m}^3/\text{d}$) de aguas tratadas en la PTAR, provenientes de las viviendas de Colinas de La Pradera sector 1 y 2 y de los polígonos 5 y 6 y cuatro comercios

El área total del proyecto será sobre una superficie de $1,333.03 \text{ m}^2$, que formaba parte del proyecto Colinas de La Pradera Sector 1 aprobado mediante Resolución DRPO-SEIA-RES-IA-075-2023 DEL 6 DE JUNIO DE 2023 el cual fue sometido a una modificación para restarle esta área donde se instalará la PTAR y poder elaborar el presente Estudio de Impacto Ambiental, dicha modificación fue aprobada mediante Resolución DRPO-SEIA-MOD-004-2025 del 4 de febrero de 2025. Ver en Anexo (14.5).

Los procesos biológicos **AEROBIOS DE CULTIVO FIJO** se utilizan para eliminar la M.O. (materia orgánica) que se encuentra en el A.R. (agua residual). También se usan para llevar a cabo el proceso de **NITRIFICACION** (oxidación sucesiva del nitrógeno amoniacal primero a nitrito y finalmente a nitrato) – **DESNITRIFICACION** (reducción anaerobia de nitrato a nitrógeno molecular gaseoso).

Estos incluyen, entre otros, los **FILTROS PERCOLADORES** que consisten en un lecho formado por un medio sumamente permeable al que se adhieren los microorganismos y a través del cual percola agua residual que se distribuye por la parte superior del filtro mediante un distribuidor rotatorio o fijo. El medio filtrante puede estar formado por piedras o diferentes materiales plásticos de relleno con profundidades mayores a 0.9 m. La M.O presente en el A. R. se degrada por la acción de los microorganismos adheridos al lecho. Conforme la película aumenta de espesor la M.O. se metaboliza antes de que pueda alcanzar los microorganismos situados cerca de la superficie del medio filtrante hallándose estos en la fase endógena de crecimiento perdiendo la capacidad de adherirse y siendo arrastrados iniciando una nueva capa biológica.

Los filtros percoladores se clasifican por su carga hidráulica o por su carga orgánica en: Carga baja (estándar), Carga intermedia, Carga alta, Carga super alta, De desbaste, o

por el número de unidades en operando en serie (una sola etapa y de dos etapas o más con o sin sedimentador intermedio)

El sistema propuesto consiste en dos F.P. en dos etapas sin sedimentador intermedio. La carga hidráulica origina las velocidades de arrastre y la carga orgánica influye en la velocidad del metabolismo.

A través del pre tratamiento anaerobio, se elimina gran parte del material orgánico del efluente (30 al 50% en remoción del DBO), actuando como digestor y condensador del exceso de lodo generado, además de realizar el de des nitrificación.

COMPONENTES Y PROCESOS DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO

PRETRATAMIENTO

La eliminación de los SST antes del FP aumenta la capacidad y mejora la calidad del efluente

Unidad de entrada (cribado).

El cribado es la operación utilizada para separar material grueso del agua usando rejillas gruesas y con ello dar protección a bombas, válvulas, tuberías y equipos del taponamiento o interferencia. La velocidad de aproximación, clave para el diseño, debe estar entre 0.6 m/s (para evitar sedimentación) y 0.9 m/s (para evitar arrastre).

Desarenador

Los desarenadores se usan para remover arena, grava, partículas u otro material solido pesado que tenga velocidad de asentamiento o peso específico bastante mayor que el de los sólidos orgánicos degradables de las aguas residuales, estos protegen los equipos del desgaste anormal y reducen la formación de depósitos pesados en tuberías.

Los desarenadores de flujo horizontal se diseñan para una velocidad horizontal que permita el transporte de la mayor parte de partículas orgánicas a través de la cámara, pero permitiendo el asentamiento del material pesado.

SEDIMENTACION PRIMARIA. (Etapa anaerobia)

El reactor o proceso de flujo ascensional y manto de lodos anaerobio UASB (Up Flow

Anaerobic Sludge Blanket) es un proceso en el cual el agua residual se introduce por el fondo del reactor y fluye a través de un manto de lodos conformado por granos biológicos o partículas de microorganismos, el tratamiento se efectúa por contacto del agua residual con el lodo granulado o floculento, en el cual se deben desarrollar bacterias con buenas características de sedimentación, bien mezcladas por el gas en circulación, el cual al igual que partículas con gas adherido se elevan hacia la parte superior del reactor donde chocan con las pantallas desgasificadoras liberando el gas y dejando caer los granos desgasificados.

El fango sedimentado se recircula a la entrada del reactor y se mezcla con el agua residual entrante. Bajo condiciones anaerobias, el fosforo presente en el agua residual y en la masa celular recirculada se libera en forma de fosfatos solubles y luego el fosforo es asimilado por la masa celular de la zona aerobia para ser liberado mediante la purga del fango activado.

Dentro de las ventajas del sistema se incluyen la construcción sencilla, requerimientos bajos de área, operación simple, no necesita energía, produce poco lodo, y la eficiencia en remoción de DBO y SS es aceptable con tiempos de detención relativamente cortos.

PROCESO ANÓXICO (desnitrificación)

Para la etapa anóxica se contempla un reactor de flujo pistón ascendente. La zona Anóxica es deficitaria de oxígeno, pero existe disponibilidad de este químicamente ligado en forma de nitratos y nitritos gracias a la recirculación del líquido mezcla nitrificado que se recircula desde la zona aerobia.

PROCESO AEROBIO

Se propone un filtro biológico simple con recirculación, donde el lecho filtrante se compone de un medio plástico con $a = 120 \text{ m}^2/\text{m}^3$ (área neta disponible para crecimiento biológico por metro cubico de material filtrante)

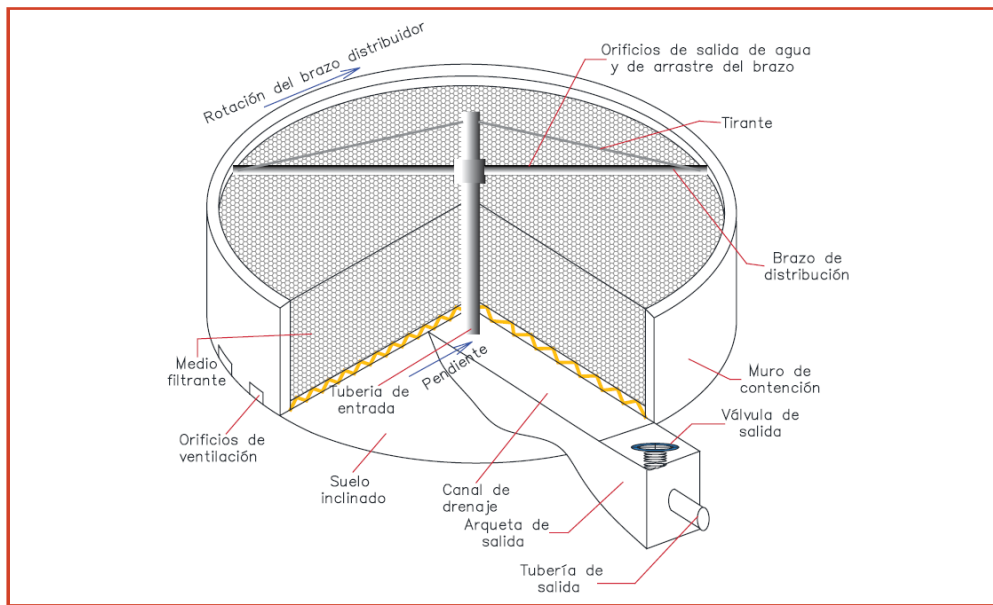


Fig. 1 filtro biológico. fuente el promotor

Sistema de distribución

El Sistema de distribución de aguas AR. Consiste en una tubería o canal que gira alrededor de un eje central por acción jet o eléctrico cuando se cuenta con FP de diámetros hasta 60 m. en nuestro caso una distribución homogénea desde un sistema de riego ubicado a 20 cms por encima del lecho será el sistema a adoptar.

Características del material plástico

El medio filtrante ideal sería aquel que tenga una gran área superficial por unidad de volumen, y que no se obstruya fácilmente La exclusiva forma geométrica del producto a usar (BIO LAM G 70) nos permite obtener un tiempo de retención y sobre todo un tiempo de percolación mucho más elevados que con otros productos, y por consecuencia un mayor rendimiento en la remoción de DBO5 Y DQO.

Sistema de recolección

El Sistema de drenaje inferior y de soporte consiste en una parrilla de fibra de vidrio que descansa sobre un falso fondo o serie de viguetas o apoyos que deben de ser suficientemente resistentes para soportar el peso del medio. Los sistemas de drenaje inferior pueden estar

abiertos en ambos extremos para facilitar labores de inspección y mantenimiento. También sirven para ventilar el filtro.

Sistema de aireación

Para el correcto funcionamiento del filtro es de esencial importancia la existencia de un flujo de aire a través del mismo. En el caso de la ventilación natural el agente que genera el flujo de aire es el gradiente de temperatura existente entre el aire contenido y el aire atrapado en los poros del filtro.

SEDIMENTACIÓN SEGUNDARIA

El proceso se complementa con la instalación de 2 unidades de sedimentación – clarificación. Estos cuentan con su tolva de lodos y equipo de bombeo para recirculación y disposición en los lechos de secado.

RECIRCULACIÓN

La recirculación de efluente del sedimentador del filtro percolador permite obtener, en filtros de tasa alta, la misma eficiencia de remoción que en los filtros de tasa baja. La recirculación de efluente del filtro permite el retorno de microorganismos lo cual incrementa también la eficiencia del tratamiento. La recirculación ayuda a prevenir taponamiento y reduce inconvenientes por malos olores y presencia de moscas.

Para ello el sistema estará dotado por 2 estaciones de bombeo que facilitaran además de la recirculación el uso hidráulico de los filtros en forma lineal o por etapas según sea el caso.

Diagramas de flujo de PTAR con filtros percoladores

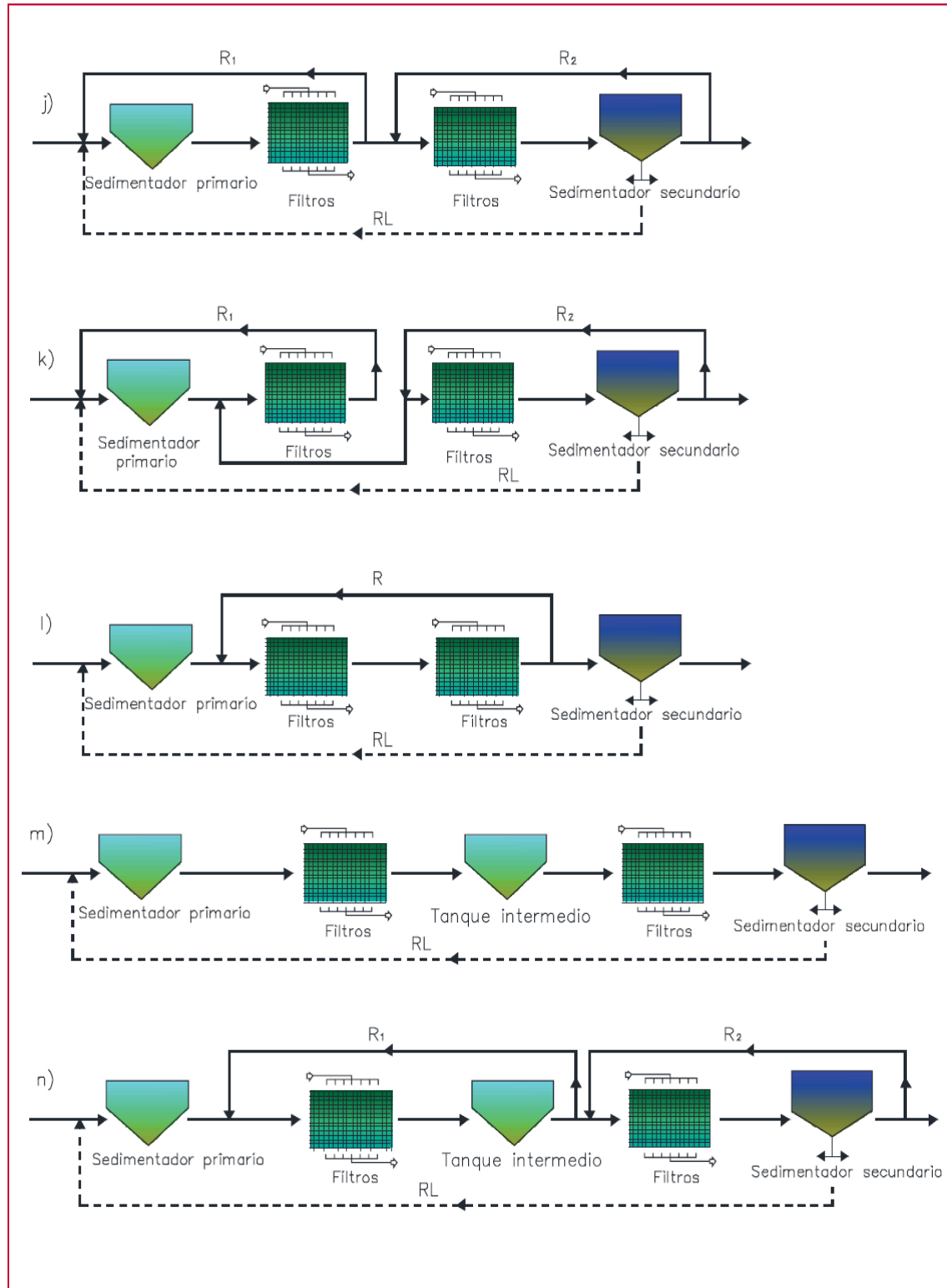


Fig.2 diagrama de flujo filtro percolador . fuente el promotor

DESINFECCIÓN

Luego de la sedimentación final, el agua se conduce hacia un tanque de retención donde se aplica cloro en solución mediante la instalación de bomba dosificadora para su desinfección y eliminación de patógenos. Se mantiene un residual de cloro acorde con lo establecido en la norma.

Luego de todo lo anterior el agua residual es descargada hacia un canal seco o red de aguas pluviales cumpliendo con los parámetros establecidos en las normas para la toma de muestras y observación de la calidad organoléptica de las aguas tratadas, se construirá una caja de inspección de 0.6 * 0.6m.

LECHOS DE SECADO

En caso de presentarse exceso de lodos se construirá una estructura para el secado y deshidratación de estos.

Se trata de una unidad de 3.0m * 5.0m dotados de un lecho de filtración así:

- Falso fondo de 20.0 cm.
- Piedra bola de tamaño específico entre 75 – 150 mm. 20 cm. de espesor
- Arena de río. 20 cm. de espesor
- Borde libre

Los lodos luego de deshidratados serán dispuestos de acuerdo a lo establecido en la norma, podrán usarse como abono orgánico en zonas verdes o retirados en bolsa de basura para disposición en relleno.

La planta a construir fue diseñada para 2500 viviendas, para que el agua final cumpla con todas las características requeridas en la Norma DGNTI 35-2019 para descarga y los lodos producto del tratamiento cumplirán con la Norma DGNTI COPANIT 47-2000.

El proyecto estará ubicado en el Corregimiento de Feuillet, distrito de La Chorrera, provincia de Panamá Oeste, en el (Inmueble) La Chorrera Código de Ubicación 8618, Folio Real 25747 (F), código de ubicación 8618, ubicado en Santa Rita, distrito de La Chorrera, Provincia de Panamá, se hace la aclaración que el polígono de desarrollo del proyecto formaba parte de las fincas 13844 y 12701 ambas ubicadas en el

corregimiento Feuillet, pero fueron incorporadas al Folio Real 25747 el cual posee una superficie total 286 ha +8239 m² +15 dm² de los cuales solo se utilizará para la PTAR un área de 1,333.03 m².

4.1 Objetivo de la actividad, obra o proyecto y su justificación.

Objetivo:

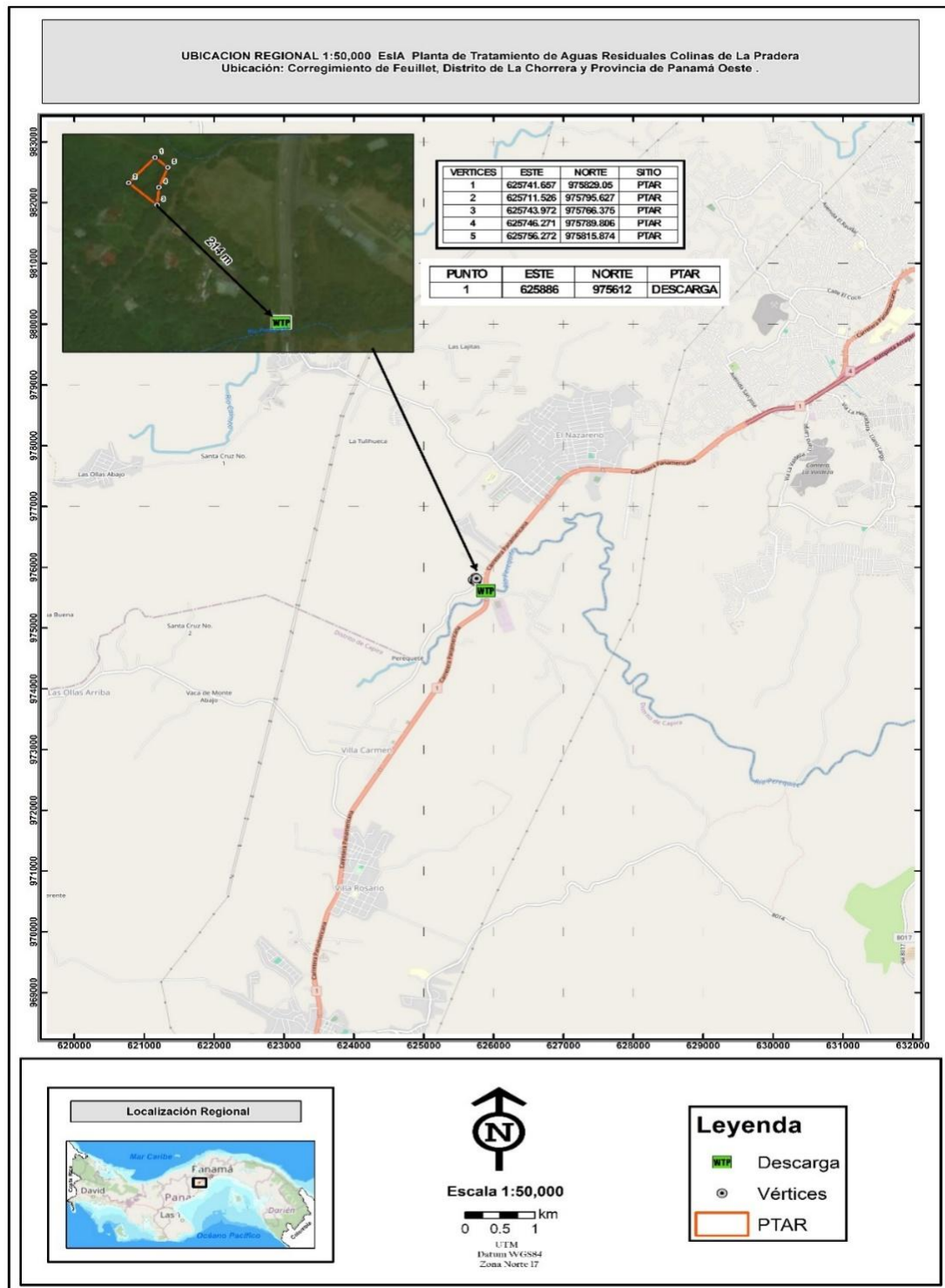
El objetivo de este estudio es describir las actividades del proyecto y su incidencia en los componentes biológicos, físicos, sociales y económicos, para determinar los impactos positivos y negativos que se generaran durante las distintas fases del proyecto, planificación, construcción, operación y abandono, con ello, identifica las medidas que conformarán el Plan de Manejo Ambiental para que el proyecto pueda ejecutarse cumpliendo con la legislación ambiental de Panamá.

Justificación:

- El proyecto **PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES COLINAS DE LA PRADERA**, tiene como justificación el tratamiento de las aguas residuales del proyecto Colinas de La Pradera Sector 1, Sector 2, Polígono 5 y Polígono 6 y el aporte de cuatro comercios.
- Las actividades del proyecto no ponen en riesgo la salud de la población y del ambiente en la zona.
- Con el proyecto se generaría beneficios para el Promotor y la comunidad en general, con la generación de empleo, sobre todo, en la fase de construcción y operación para y nuevas plazas de trabajo en el obra.
- En cuanto a la categoría del Estudio de Impacto Ambiental, se justifica como Categoría I, ya que de acuerdo a los resultados del análisis ambiental realizado utilizando la matriz de Calificación Ambiental del Impacto (CAI), con la ejecución de éste proyecto no se afecta ningún criterio y/o factor de protección ambiental contenidos en el Decreto Ejecutivo 1 de 1 de marzo de 2023.

4.2 Mapa a escala que permita visualizar la ubicación geográfica de la actividad, obra o proyecto, y su polígono, según requisitos exigidos por el Ministerio de Ambiente.

Fig. 3 Mapa topográfico y ubicación geográfica



4.2.1 Coordenadas UTM del polígono de la actividad, obra o proyecto y de todos sus componentes. Estos datos deben ser presentados según lo exigido por el Ministerio de Ambiente.

A continuación, se presentan las coordenadas del polígono del proyecto a desarrollar

Coordenadas UTM: DATUM WGS84

Tabla 1. Coordenadas

COORDENADAS, PLANTA DE TRATAMIENTO		
VERTICE	ESTE	NORTE
1	625741.657	975829.05
2	625711.52	975795.627
3	625743.972	975766.375
4	625746.271	975789.806
5	625756.272	975815.874

Punto de Descarga

625886	975612
--------	--------

4.3 Descripción de las fases de la actividad, obra o proyecto.

Las fases del proyecto corresponden a las siguientes: **planificación, construcción, ejecución, operación y abandono**. La etapa de planificación es la evaluación o proceso que recoge información que apoyará la toma de decisiones. Se considera que la etapa de construcción corresponde a los momentos en los cuales el proyecto se está implementando, es decir, se están poniendo en práctica las actividades propuestas originalmente para alcanzar los objetivos, para luego entrara a la fase operativa o de ocupación. La etapa de abandono no se tiene contemplada.

4.3.1 Planificación

Esta etapa del Proyecto comprende la determinación de su factibilidad, mediante el diseño del anteproyecto, el levantamiento topográfico y catastral del sitio, diseños, desarrollo de planos técnicos de construcción, la elaboración del estudio de impacto ambiental, la solicitud y aprobación de permisos requeridos por las autoridades, así como las diligencias financieras y económicas que sustentarán la ejecución física de la obra. De igual forma se han realizado las reuniones por parte del consultor con el Promotor, los arquitectos del Proyecto, así como otros profesionales.

4.3.2 Ejecución

La ejecución del proyecto se ha dividido en dos fases a saber, la Construcción y la operación del proyecto

4.3.2.1 Construcción, detallando las actividades que se darán en esta fase, incluyendo infraestructuras a desarrollar, equipos a utilizar, mano de obra (empleos directos e indirectos generados), insumos, servicios básicos requeridos (agua, energía, vías de acceso, transporte público, otros).

Las principales acciones o actividades que se contempla realizar en esta etapa, se listan a continuación:

Cercado: la obra debe ser aislada de los transeúntes con cercas de paneles de zinc, de tal manera que no afecte la seguridad de peatones y vehículos, o de algún otro material o medida que permita mantener la distancia entre ambas partes.

Habilitación de estructuras temporales: construcción de una caseta temporal que tendrá la oficina de campo, un área para el almacenamiento de materiales y equipos para los trabajadores; así como la colocación de sanitarios portátiles.

Limpieza: Para el desarrollo del proyecto, solo será necesario la limpieza de gramíneas y tala de árboles.

Preparación del sitio y replanteamiento de áreas: Excavaciones para colocar instalaciones y construcción de cerca perimetral. Esta fase corresponde a la de movimiento de suelo (de manera puntual y temporal), y se llevará a cabo tomando en cuenta las dimensiones descritas en planos y memoria técnica del PTAR.

Se utilizarán equipos de construcción como excavadoras o palas mecánicas. La cerca perimetral será de bloque y alambre de ciclón, con una altura de 2.00 metros.

Construcción de infraestructuras y conexión de tuberías. Esta etapa se construirán las diferentes cámaras para el adecuado funcionamiento de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, cumpliendo con los planos de diseños.

Infraestructura a desarrollar:

- Cerca perimetral de ciclón
- Caseta para equipos
- Estación de bombeo
- Tanque de desinfección
- Lechos de secado

Equipo a utilizar

En la Fase de **Construcción** se utilizará el equipo mínimo necesario de toda construcción: retroexcavadora, equipos de soldaduras, concretora, camión para transportar el material; así como herramientas manuales, como: palas, carretillas, palaustre, flotas, martillos, nivel, plomada, etc.

Mano de Obra empleos directos e indirectos

- Arquitecto
- Un ingeniero civil residente de la obra.
- Soldadores, armadores,
- Un capataz, para dirigir los trabajos de construcción de la PTAR
- Albañiles
- Ayudantes de albañiles

- Plomero, instalación del sistema.
- Especialista en electricidad, para la instalación del sistema eléctrico y contra incendio
- Operadores de equipo de acuerdo a necesidades (concreteras, soldadores, etc.).
- Celadores

Insumos

Los insumos elementales que se necesitarán para desarrollar el proyecto son los siguientes:

- Agua potable para el consumo de los trabajadores
- Agua para el proceso propio de la construcción
- Equipo de protección personal y primeros auxilios
- Bloques, acero, hierro, cemento, arena, pegamento, carriolas, pinturas, baldosas, azulejos, techos, puertas
- Puertas de metal de fábrica especial
- Materiales de plomería
- Baterías de sanitarios, lavamanos
- Piedra picada
- Tubería eléctrica
- Tubería de agua
- Tuberías para el sistema de la PTAR
- Accesorios para el sistema contra incendio y contra robo
- Letrina portátil para uso de los trabajadores

Estos materiales serán adquiridos en el mercado local o regional y serán comprados según la planificación del contratista para asegurar que no haya desperdicios. Además, están todos los insumos necesarios para el mantenimiento tanto del interior como el exterior de las instalaciones

Servicios básicos requeridos (agua, energía, vías de acceso, transporte público, otros).

Agua: no tiene capacidad para suministrar el agua potable. Por ello, el promotor mediante la perforación de un pozo ofrecerá el agua potable, se tramitará oportunamente la concesión permanente de uso de agua tomando las medidas necesarias para la potabilización de ésta para el consumo humano.

Energía: La promotora realizará un contrato con la Empresa Naturgy, para que brinde el servicio a las instalaciones del proyecto.

Aguas servidas: En la etapa de construcción se dispondrá de letrinas portátiles para las necesidades fisiológicas de los trabajadores, por lo cual se contratará una empresa para que realice de manera frecuente la limpieza y desinfección de éstos.

Vías de acceso: Las vías de acceso son de calle vieja a Villa Carmen y la Panamericana.

Transporte público: La ubicación del proyecto lo hace accesible por rutas de buses, taxis, carros particulares.

Otros servicios: El corregimiento Feuillet tiene junta comunal; comercios varios, escuelas, comercios agropecuarios, comercios de materiales de construcción, tiendas de víveres, entre otros.

4.3.2.2 Operación, detallando las actividades que se darán en esta fase (incluyendo infraestructuras a desarrollar, equipos a utilizar, mano de obra (empleos directos e indirectos generados), insumos, servicios básicos requeridos (agua, energía, vías de acceso, transporte público, otros).

Actividades de esta fase

Dicho tratamiento seguirá las indicaciones contenidas en el Manual de Operación y Mantenimiento de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Colinas de Las Pradera.

El agua residual a tratar es de origen doméstico. La planta de tratamiento trabajará de forma continua los 365 días del año.

Equipo a utilizar

- Guantes
- Botas
- Pala manual

- Bolsas
- Carretilla
- Un medidor de oxígeno portátil para el control de la concentración de oxígeno en el tanque de aireación y control de la temperatura.
- Un pH metro portátil.
- 2 probetas de 1000 ml.
- Un cono Imhoff

Mano de obra: Empleos (directos e indirectos generados)

Para la realización de todas las tareas necesarias para la operación de la planta de tratamiento se requiere de una persona a medio tiempo. Esta persona deberá estar lo suficientemente capacitada para comprender el proceso de tratamiento y la función de cada uno de sus componentes. En este tiempo se deberá garantizar la limpieza y evacuación de lodos a las eras de secado y la recolección de éste una vez deshidratado

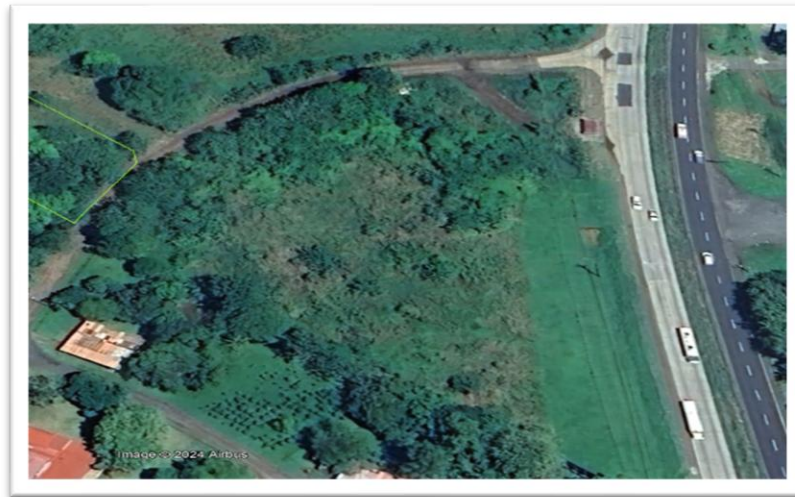
Agua: El IDAAN no tiene capacidad para suministrar el agua potable. Por ello, el promotor mediante la perforación de un pozo ofrecerá el agua potable, se tramitará oportunamente la concesión permanente de uso de agua tomando las medidas necesarias para la potabilización de ésta para el consumo humano.

Energía: La promotora realizará un contrato con la Empresa NATURGY, para que brinde el servicio a las instalaciones del proyecto.

Aguas servidas: La Planta de Tratamiento de Aguas Residuales verterá sus aguas tratadas en la fuente hídrica Río Perequete, en las coordenadas 625886 - 975612 cumpliendo con la norma DGNTI- COPANIT 35-2019. Ver Memoria Técnica de la PTAR en el Anexo (14.6)

Vías de acceso: Las vías de acceso son de calle vieja Villa Carmen y la Panamericana.

Foto 1 Vías de Acceso al proyecto



Fuente: *Equipo del consultor*

Transporte público: La ubicación del proyecto lo hace accesible por rutas de buses, taxis y autos particulares.

Otros servicios: El corregimiento Feuillet tiene junta comunal; comercios varios, escuelas, comercios agropecuarios, comercios de materiales de construcción, tiendas de víveres, entre otros.

4.3.3 Cierre de la actividad, obra o proyecto.

El proyecto contará con una vida útil de 30 años. No se prevé el cierre de la actividad.

4.3.4 Cronograma de tiempo de desarrollo de las actividades en cada una de las fases

Tabla 2. Cronograma y Tiempo de Ejecución

FASE DEL PROYECTO	ACTIVIDADES	2025				2025			
		1 ^{ER} TRI.	2 ^{DO} TRI.	3 ^{ER} TRI.	4 ^{TO} TRI.	1 ^{ER} TRI.	2 ^{DO} TRI.	3 ^{ER} TRI.	4 ^{TO} TRI.
PLANIFICACIÓN	Diseño y levantamiento topográfico								
	Revisión y aprobación de anteproyecto.								
	Elaboración y presentación del Estudio de Impacto Ambiental, ante Ministerio de Ambiente para su evaluación.								
	Se inicia trámite de otros permisos después de aprobado el EsIA.								
CONSTRUCCIÓN	Limpieza del área del proyecto para dar inicio a las actividades de construcción.								
	Nivelación del terreno								
	Construcción de estructuras en concreto								
	Instalación de tuberías								
	Conformación lechos de secado								
	Instalación de equipos especiales								
	Acabados								
OPERACIÓN	Prueba y puesta en marcha								
	Siembra de plantas ornamentales y engramadas en el perímetro de la PTAR.								

4.5 Manejo y Disposición de desechos y residuos en todas las fases.

El manejo y disposición de los desechos en todas las fases será realizado de tal forma, que no se deteriore el entorno ambiental del proyecto y se realizará de la siguiente forma.

4.5.1 Sólido

Fase de planificación: durante la fase de planificación no será generados desechos sólidos dentro del área de influencia directa del proyecto.

Fase de Construcción: Una cantidad moderada de desechos se generará durante la etapa de construcción, consistiendo principalmente, en restos de materiales de la demolición y de productos de la construcción, tales como: pedazos de madera, metales, alambres, restos de concreto, bolsas de papel y plástico; así también se originarán desechos domésticos derivados del consumo de bebidas y comidas por parte del personal que colaborará en la construcción.

- ✓ Biomasa vegetal: esta será depositada en un área de acopio dentro de la finca para su posterior disposición final en un sitio autorizado.
- ✓ Desechos sólidos de la construcción de infraestructuras: este desecho consiste en pedazos de acero, bloques, arena, piedra, concreto, madera, clavos, alambres, embalajes, recipientes y otros, serán dispuesto en un sitio seguro (contenedores) dentro del polígono hasta su posterior traslado, por la empresa autorizada.
- ✓ También se generarán desechos comunes como papel, trapos y otros. Para el depósito de estos desechos se colocarán tanques de 55 galones con bolsas plásticas y tapas, para ser retirados del área por una empresa concesionaria.

Fase de operación:

Durante esta etapa se generarán desechos sólidos comunes de tipo domiciliarios. Por los trabajadores, por lo que se contará con un área de acopio para la recolección de los desechos que estará a cargo de la empresa contratista.

Fase de Abandono: No se prevé el abandono del proyecto, en caso de darse, el promotor deberá cumplir con las normas ambientales vigentes en ese momento.

4.5.2 Líquidos

Fase de planificación: Durante la planificación del proyecto no se generarán desechos líquidos.

Fase de construcción: Durante la fase de construcción, el manejo y disposición final de estos desechos deberán evidenciarse con la instalación de las letrinas portátiles y en los informes de seguimiento ambiental se deberá adjuntar copia del pago del mantenimiento de estos servicios portátiles.

Fase de operación: La PTAR verterá sus aguas a la fuente hídrica Rio Perequete. que recibirá 1,200,000 gal/día ($4,542.50 \text{ m}^3/\text{d}$) de aguas tratadas en la PTAR.

Fase de abandono: Por las características del proyecto no se vislumbra una etapa de abandono. De presentarse el abandono por causas fortuitas o fuerza mayor, los trabajadores usarían letrinas sanitarias para el manejo de aguas residuales.

4.5.3 Gaseosos

Fase de planificación: durante la fase de planificación no se generarán desechos gaseosos dentro del área de influencia directa del proyecto.

Fase de construcción: Durante la construcción no se espera la generación de desechos gaseoso solo los producidos por la combustión de los autos que serán dispersados en la atmósfera. El manejo de estos desechos comprende la mitigación o minimización de los mismos por medio de un plan de mantenimiento y revisión del equipo rodante, en sitios autorizados fuera del área del proyecto.

Fase de operación: No se producirá la emisión de partículas perjudiciales para la salud o el ambiente.

Fase de abandono: No hay emisiones gaseosas en esta etapa. De aplicar el abandono por causas fortuitas o de fuerza mayor, el uso de maquinaria para retirar materiales podría generar emisiones gaseosas.

4.5.4 Peligrosos

Fase de planificación: No se generan desechos peligrosos.

Fase de construcción: durante estas fases la principal fuente de desechos peligrosos está dada por fugas que puedan presentar el equipo y maquinaria que trabaja en el área. Además de solventes o pinturas que se utilicen durante esta fase.

Fase de operación: durante la operación del proyecto no se realizarán procesos que puedan generar desechos de tipo peligrosos.

Fase de abandono: No se prevé el abandono del proyecto, en caso de darse, el promotor deberá cumplir con las normas ambientales vigentes en ese momento.

4.6 Uso de suelo asignado o esquema de ordenamiento territorial (EOT)/y Plano de Anteproyecto vigente, aprobado por la autoridad competente para el área propuesta a desarrollar. De no contar con el uso de suelo o EOT ver artículo 9 que modifica el artículo 31

El área tiene uso de suelo asignada mediante EOT EQUIPAMIENTO DE SERVICIO BASICO VECINAL ESv (Ver Anexo 14.7)

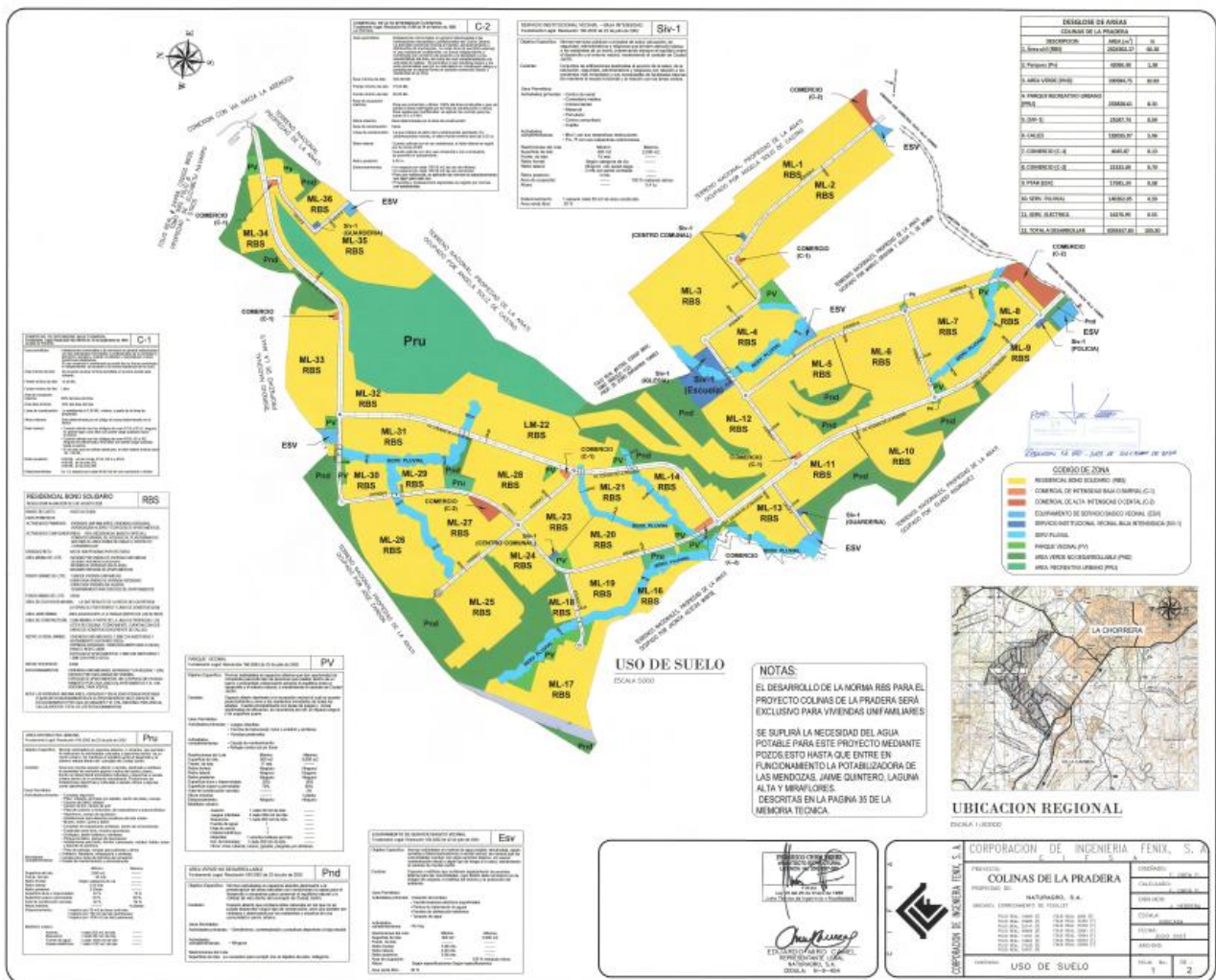


Fig.3 Uso de suelo aprobado a Colinas de La Pradera. Fuente el promotor

4.7 Monto global de inversión

El monto global de inversión para este proyecto es de aproximadamente Trescientos Mil dólares (B/. 300,000.00).

4.8 Legislación, normas técnicas e instrumentos de gestión ambiental aplicables y su relación con la actividad, obra o proyecto.

La Constitución Política de la República de Panamá, en su Título III, Capítulo 7, sobre el Régimen Ecológico establece en los artículos 114, 115, 116 y 117 los preceptos legales que rigen todo lo relacionado con la protección del ambiente y establece los deberes y derechos que al respecto tiene los ciudadanos panameños

Sobre esa base, se dictan leyes y normas tendientes a hacer cumplir lo que establece nuestra Carta Magna, misma que sirven de parámetro para la planificación del presente proyecto que se somete a la consideración del Ministerio de Ambiente (MiAmbiente) y de las otras Instituciones Gubernamentales que tienen injerencia con esta actividad, a través del Estudio de Impacto Ambiental.

Entre las normas legales que son aplicables al proyecto de urbanización podemos señalar las siguientes:

- Constitución de la República de 1972 en su título III establece el Régimen Ecológico y ordena deberes y derechos para salvaguardar los ecosistemas.
- Código del Comercio que regula todas las actividades comerciales y el establecimiento legal de las sociedades.
- Código Fiscal y Código de Trabajo que complementan el marco legal de las actividades comerciales en Panamá.

En Materia Ambiental podemos indicar las siguientes:

- Decreto Ejecutivo N.º 1 del 1 de marzo de 2023, el cual regula el proceso de evaluación ambiental; Modificado por el Decreto Ejecutivo Ni 2 del 27 de marzo de 2024
- Resolución AG-0235-2003 de 12 de junio de 2003, por la cual se establece la tarifa para el pago en concepto de indemnización ecológica, para la expedición de los permisos de tala rasa y eliminación de sotobosques o formaciones de gramíneas, que se requiera para la ejecución de obras de desarrollo, infraestructura y edificaciones.
- Ley N.º 41 del 1 de julio de 1998 por la cual se dicta la Ley General de Ambiente de la República de Panamá.

- Ley 8 de marzo de 2015, Que crea al Ministerio de Ambiente, modifica disposiciones

de la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá y dicta otras disposiciones.

AGUA

- Reglamento Técnico **DGNTI – COPANIT – 35 -2019. MEDIO AMBIENTE Y PROTECCIÓN DE LA SALUD. SEGURIDAD. CALIDAD DEL AGUA. DESCARGA DE EFLUENTES LÍQUIDOS A CUERPOS Y MASAS DE AGUAS CONTINENTALES Y MARINAS.**
- Reglamento Técnico **DGNTI-COPANIT 47-2000.** Uso y disposición final de lodos

SUELO:

- Decreto Ejecutivos N° 2 de 14 de Enero de 2009. Calidad de Suelos. Por el cual se establece la Norma Ambiental de Calidad de Suelo para diversos usos.

AIRE (RUIDO Y VIBRACIONES):

- Decreto N.º 160 del 7 junio de 1993, por el cual se expide el Reglamento de tránsito vehicular de la República de Panamá.
- Ley N.º 88 de 1998 Protocolo de Kyoto regula la reducción de emisiones CO₂, CH₄, NO₂
- Ley N. 225/1998 Cronograma de desaparición de CFC's.
- Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT - 44 – 2000. Ruido en ambientes de trabajo.
- Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT - 45 – 2000. Vibraciones.
- Decreto Ejecutivo. 25/5/98 Prohíbe uso de soldadura de plomo y establece límites de opacidad en fuentes móviles.
- Decreto Ejecutivo N° 1 de 15 de enero de 2004 – que establece los niveles de ruido en las áreas residenciales e industriales.

SEGURIDAD E HIGIENE LABORAL

- Ley 44 de 12 de agosto de 1995. Por la cual se dictan normas para regularizar y modernizar las relaciones laborales.
- Ley N.º 66 del 10 de noviembre de 1947, por la cual se aprueba el Código Sanitario que autoriza al Ministerio de Salud a regular el saneamiento ambiental e higiene industrial.
- Código NEC sobre Instalaciones Eléctricas.
- Resolución N.º 319 de 1999. Establece niveles mínimos de iluminación.
- Decreto Ejecutivo N.º 306 de 04 de septiembre de 2002. Por el cual se adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes Laborales

- Ley N.º 66 de 1947. Código Sanitario de la República de Panamá. **Artículo 205:** Prohíbese descargar directa o indirectamente los desagües de aguas usadas, sean de alcantarillas o de fábrica u otros, en ríos, lagos, acequias o cualquier curso de agua que sirva o pueda servir de abastecimiento para usos domésticos, agrícolas o industriales o para recreación y balnearios públicos, a menos que sean previamente tratadas por métodos que las rindan inocuas, a juicio de la Dirección de Salud Pública
- Ley N.º 67 de 2015 Que adopta medidas en la industria de la construcción para reducir la incidencia de accidentes de trabajo.
- Decreto Ejecutivo N.º 2 de 2008. Por el cual se reglamente la Seguridad, Salud e Higiene en la Construcción.
- Decreto de Gabinete N.º 68 del 31 de marzo de 1970. Centraliza la responsabilidad de atender los riesgos profesionales en la Caja de Seguro Social (CSS), para los servidores públicos y privados.

5.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO

A continuación, se presenta la descripción del ambiente físico en general identificada en el área del proyecto.

5.3 Caracterización del suelo del sitio de la actividad, obra o proyecto

Los suelos del área del proyecto, se clasifican como de *Clase IV*, que son arables, con muy severas limitaciones en la selección de las plantas; *Clase VI*, que son suelo arables, con limitaciones **severas**, aptos para pastos, bosques, tierras de reservas; y de *Clase VII*, que son suelos no arables, con limitaciones muy severas, aptos para pastos, bosques, tierras de reserva.

Estos suelos son residuales producto de la meteorización de la roca madre, específicamente de la Formación Tucué.

5.3.1 Caracterización del área costera marina.

El área del proyecto no tiene influencia directa con área costera marina.

5.3.2 La descripción del uso del suelo

Actualmente el área donde se desarrollará el proyecto está en uso de ganadería. El terreno se ubica en un sector residencial unifamiliar, con presencia de actividades agropecuarias en sus alrededores.

5.3.4 Uso actual de la tierra en sitios colindantes al área de actividad, obra o proyecto.

El uso actual de la tierra en sitios colindantes es de residencias unifamiliares y fincas agropecuarias

El proyecto colinda:

Norte: Finca Veinticuatro Mil Cuatrocientos Nueve (24409) , propiedad de Elizabeth Navarro y otros, Finca Ochocientos Cincuenta y Seis (856), propiedad de Olmedo A. Rodríguez A.; y otros, Finca Ciento Cincuenta y Ocho Mil Doscientos Veintidós (158222), propiedad de Cerro de Plata, S.A.; Finca Cuatrocientos Diez Mil novecientos ochenta (410980) propiedad de Constructora Punta Buena S.A., Servidumbre de Transmisión Eléctrica.

Sur: Carretera Vieja Villa Carmen; Finca Ochenta y Seis Mil Treinta y Nueve (86039) propiedad de Noemí Magali Gómez de Kung y Carretera Panamericana; ; Finca Mil Ochocientos Noventa y Tres (1893) propiedad del Gobierno Nacional ocupado por Jacinta Astevia Martie, Resto.; Finca Mil Ochocientos Novena y Tres (1893) propiedad del Gobierno Nacional ocupado por Eladio Rodríguez y A. Villa del Carmen.

Este: Finca Mil Ochocientos Noventa y Tres (1893), propiedad del Gobierno Nacional ocupado por Ángela Solís de Castro Camino Existente, Resto Libre de la Finca Veinticinco Mil Novecientos Cincuenta y Tres (25953), propiedad de Naturagro S.A, y Finca Mil Ochocientos Noventa y Tres (1893), propiedad del Gobierno Nacional ocupado Ángela Solís de Castro.

Oeste: Línea de Transmisión Eléctrica; Finca Mil Ochocientos Noventa y Tres (1893) propiedad del Gobierno Nacional ocupada por Jacinta Astevia Martie, Resto Libre de la Finca Veinticinco Mil Novecientos Cincuenta y Tres (25953) propiedad de Naturagro, S.A. y Finca Mil Ochocientos Noventa y Tres (1893) propiedad del Gobierno Nacional ocupado por Eladio Rodríguez.

5.4 Identificación de los sitios propensos a erosión y deslizamiento

Dentro del área del proyecto no se identificaron sitios propensos a la erosión, debido a que el terreno no tiene pendientes pronunciadas y está cubierto de gramíneas y arboles dispersos.

5.5 Descripción de la Topografía actual versus la topografía esperada y perfiles de corte y relleno

Topografía actual

El terreno donde se desarrolla este proyecto es bastante plano con pendientes que apuntan a la calle principal donde está la cuneta que recoge las aguas pluviales y las lleva al Río Perequete.

En este terreno se va a hacer un pequeño movimiento de tierra en el cual las aguas de lluvia van a seguir drenando como lo está el terreno original. Ver Anexo 14.8)

No hay quebradas ni ríos que pasan por este polígono por la que no hay riesgo de inundación

Topografía esperada

El objetivo es nivelar el terreno para obtener una superficie más uniforme, adecuada para la construcción de la PTAR y la infraestructura asociada. El proyecto se espera mantener la misma topografía presente en la zona, en caso de hacer algún movimiento de tierra, el material extraído será depositado dentro del mismo polígono como relleno.

El proyecto cuenta con los siguientes volúmenes de movimiento de tierra:

Volumen de Corte: 1,551m³

Volumen de Relleno: 1,400m³

Volumen Neto (corte): 151m3

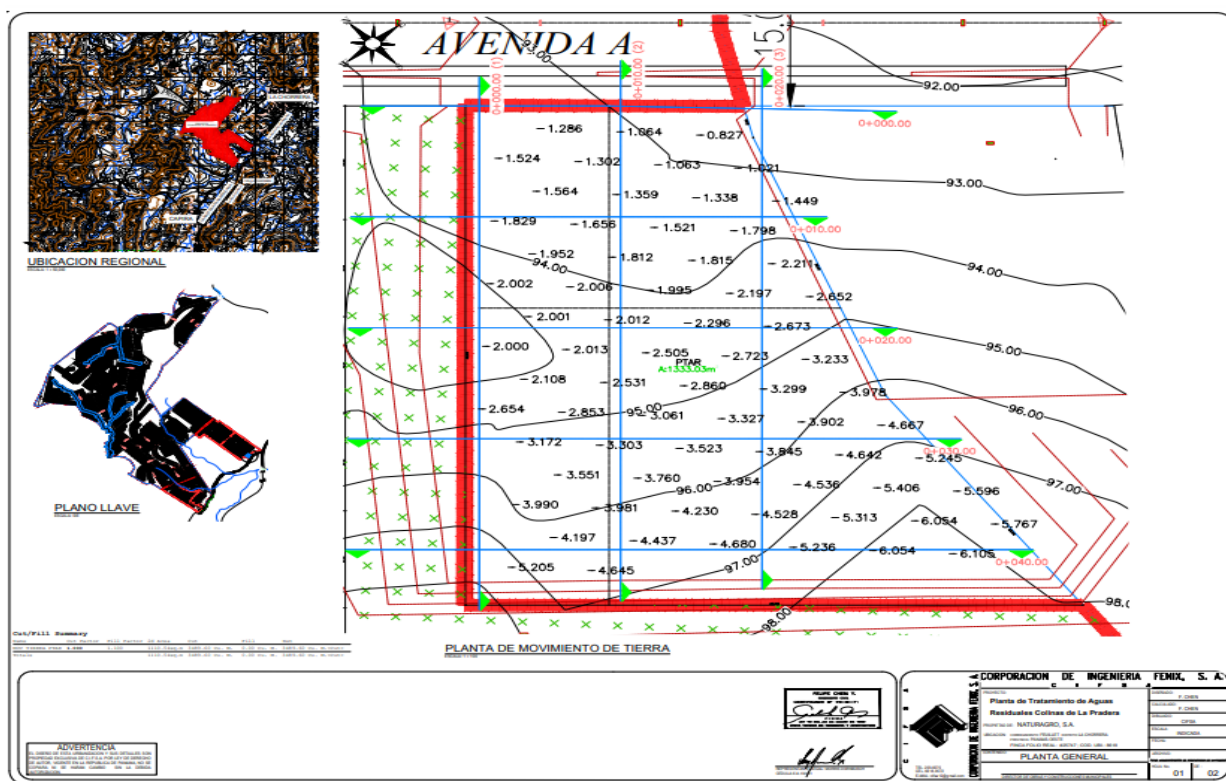


Fig. 4 movimiento de tierra, fuente el promotor

5.6 Hidrología

No existe fuente hídrica dentro del área del proyecto

5.6.1 Calidad de aguas superficiales

Los parámetros que exceden la norma son los Coliformes totales (debe ser $< o =$ de 250) y los coliformes fecales están altos, registran, mayor de 24196 y el color está excediendo con un valor de 250 UC. La turbiedad esta alta pero no está fuera de los límites permitidos. La interpretación general de estos resultados es que hay una contaminación por materia orgánica fecal en el cuerpo de agua del río, reflejado en los resultados en altas concentraciones de coliformes totales y fecales. También se registró valores de color y Turbiedad elevados. Todos los demás parámetros están dentro de los valores límites del decreto. Ver el análisis de agua del Rio Perequeté donde descargará la PTAR.. Anexo (14.10)

5.6.2 Estudio Hidrológico

En Anexo (14.11) se adjunta Estudio Hidrológico del Rio Perequete

5.6.2.1 Caudales (máximo, mínimo y promedio anual)

Caudal máximo: 364 m³/seg para un período de retorno de 50 años

Caudal mínimo: 15.68 m³/seg para un período de retorno de 5 años

Caudal promedio anual: 156.76 m³/seg (aproximación basada en los valores máximos y mínimos).

5.6.2.3 Plano del polígono del proyecto, identificando los cuerpos hídricos existentes (lagos, ríos, quebradas y ojos de agua) indicando el ancho de protección de la fuente hídrica de acuerdo a legislación correspondiente.

Ver Planos de la PTAR Anexo (14.12)

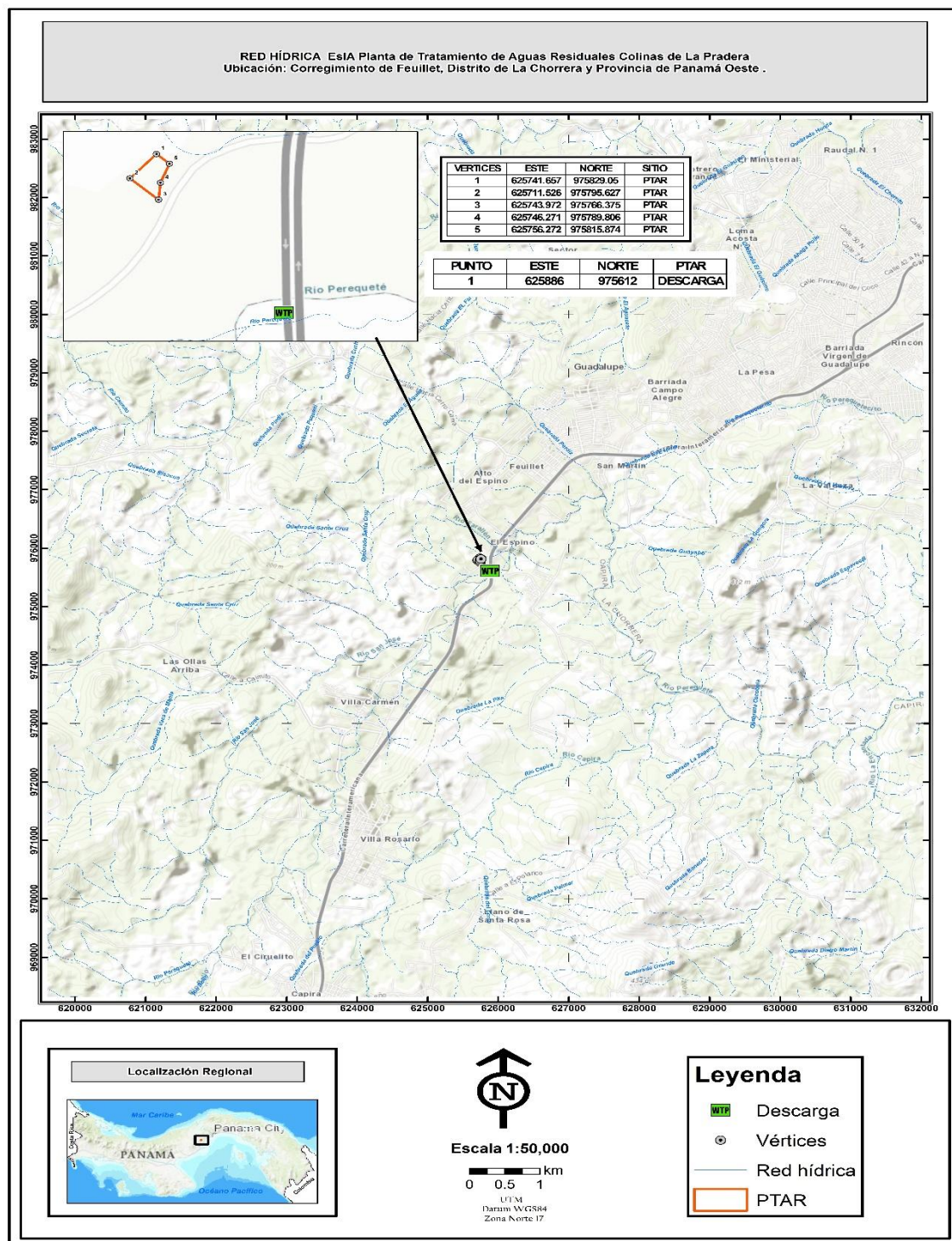


Fig. 7 Mapa indicando fuente hídrica. Fuente promotor

5.7 Calidad de aire

En cuanto a la calidad del aire los resultados obtenidos, del sitio de monitoreo, están por debajo de los valores guías máximos permitidos de la Organización Mundial de la Salud, dando como resultado una buena calidad de aire. Ver Anexo (14.10) *Informe de Calidad de Aire*.

5.7.1 Ruido

El Nivel de ruido es de 55.1 dB, está dentro de la norma. Ver Anexo (14.10).
Informe de Ruido Ambiental.

5.7.3 Olores Molestos

En la zona no se perciben olores molestos. En el área de influencia del proyecto no existen actividades que generen olores molestos. Ver Anexo (14.10) *Informe de Ruido Ambiental*.

5.8 Aspectos Climáticos

5.8.1 Descripción general de aspectos climáticos: precipitación, temperatura, humedad, presión atmosférica.

El área presenta una temporada seca de 5 meses, con un período lluvioso de 7 meses y 5 meses donde se registra escorrentía o exceso de agua en el suelo (julio a noviembre). Los máximos valores de precipitación se obtienen en los meses de septiembre y octubre cuando la ITCZ (Zona de Convergencia Intertropical), se encuentra sobre nuestro país. Para el área en estudio la precipitación es de 1200 a 1500 mm como total anual. Los excesos o escorrentía superficial se inician entre los meses de junio y julio y se extienden hasta el mes de noviembre. El área registra un período de transición de la estación seca a la lluviosa que demora aproximadamente 64 días; el mismo se inicia con la entrada de la temporada lluviosa a partir del 2 de mayo y finaliza cuando empiezan a registrarse los niveles de escorrentía superficial en el terreno, a partir del 5 de julio.

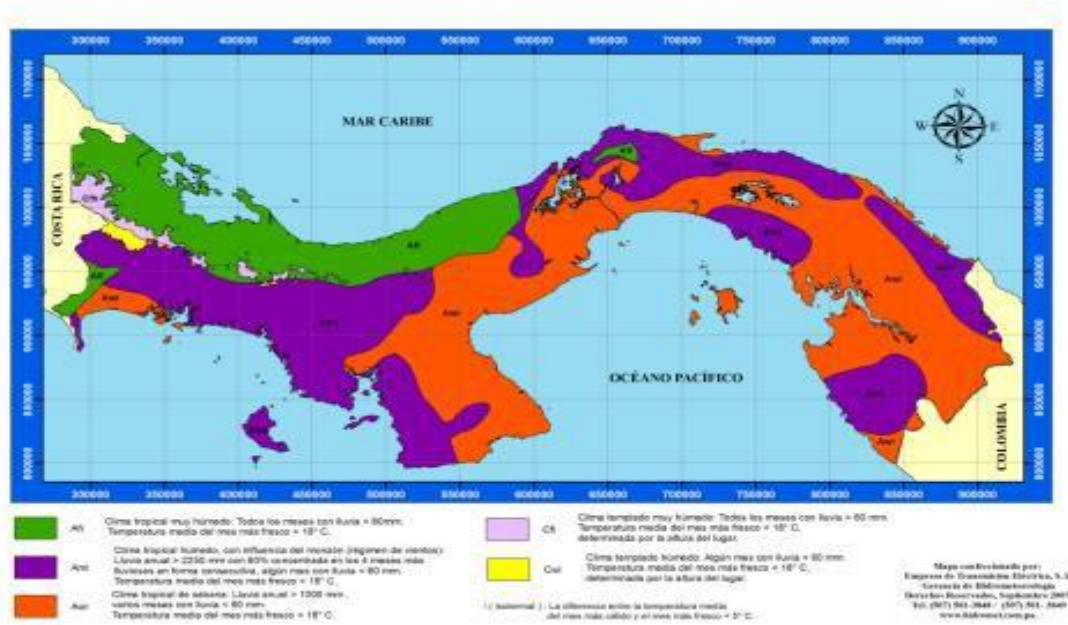


Fig.8 Mapa meteorológico. fuente ETESA.

Para el presente estudio se tomó en consideración los datos meteorológicos de las Estación de La Mitra operada por la Empresa de Transmisión Eléctrica (ETESA). La misma se encuentra localizada entre:

Estación La Mitra 632571.46 E y 976999.08 N, a una altura sobre el nivel medio del mar de 60 mts. Para el estudio se consideró un período de registro de 1974 a 1993.

Precipitación. (expresada en milímetros)

El total anual promedio según período de registró para la Estación de La Mitra es de 1541 mm. Los meses más lluviosos son septiembre, octubre y noviembre, en donde las precipitaciones están en un rango entre 200 y 250 mm. Los meses menos lluviosos son febrero y marzo en donde las precipitaciones están por debajo de los 7.0 milímetros como total mensual.

El régimen de precipitación define claramente una temporada seca con déficit de agua en

el suelo de 5 meses y una temporada lluviosa de 7 meses; 5 de los cuales registran excesos de agua en el suelo. La temporada seca se inicia en la primera década de diciembre y puede extenderse hasta inicios de la primera década de mayo.

Luego de ello se inicia un período de transición de la estación seca a la lluvia, la cual tiene una duración de 66 días aproximadamente.

Análisis de la temporada seca.

La temporada seca está claramente definida y caracterizada por un período de 5 meses secos con déficit de agua en el suelo. Aunque se registran precipitaciones; las mismas no logran mantener el suelo a capacidad de campo, registrándose déficit de agua hasta 112 mm, en marzo, mes en el cual la temporada seca se acentúa.

Análisis del período de transición de la estación seca a la lluviosa.

Durante la transición de la estación seca a la lluviosa se registra un período conocido como reposición de agua en el suelo. Este es el tiempo que necesita el suelo para

volver a almacenar el agua perdida durante la estación seca. Este período dura 66 días en el área en estudio.

Análisis del Veranillo de San Juan.

El Veranillo de San Juan tiene una probabilidad de ocurrencia de 51 % en el mes de julio. Este veranillo ocurre en la segunda década de julio. El mismo puede durar de 8 a 10 días. Período durante el cual se nota una marcada disminución de la precipitación.

Análisis del período lluvioso.

El período lluvioso se caracteriza por registrar precipitaciones que permiten la recuperación del almacenaje del agua en el suelo hasta que alcanza su capacidad de almacenaje máximo,

el cual es de 150 mm. Los meses que registran las mayores precipitaciones son agosto, septiembre, octubre y noviembre

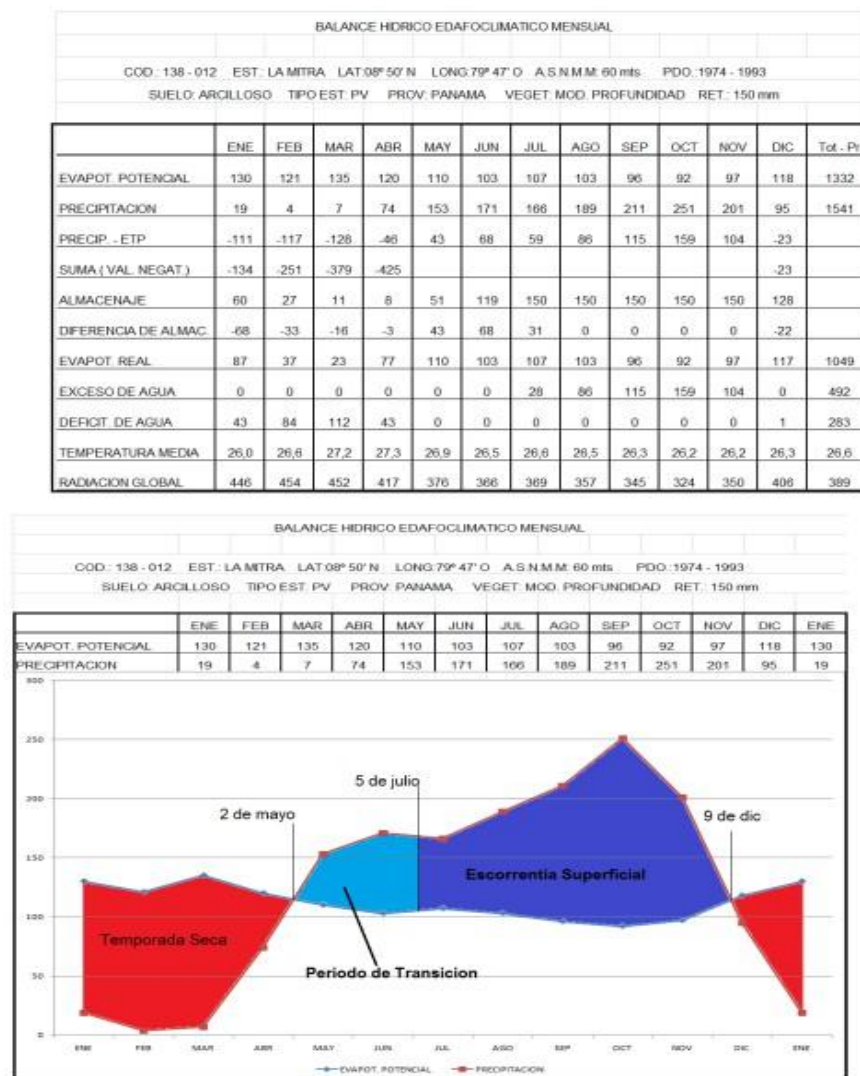


Fig. 9. Balance Hídrico . fuente ETESA

6.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO

Este capítulo presenta la información que permite conocer el estado actual del ambiente biológico en el área de estudio específico del proyecto, la cual servirá de base para identificar y valorizar los impactos directos e indirectos que el proyecto pueda generar. Esta evaluación incluye recorridos para reconocimiento ambiental de flora y fauna silvestre, así como también permite de manera general llevar a cabo un análisis de los tipos de hábitats existentes.

Fotos 2 - 4 Vistas del Área del Proyecto



Fuente: equipo del consultor

6.1 Características de la Flora

La caracterización que se presenta en este análisis del componente de vegetación, fue orientada para facilitar la aplicación de la Resolución No AG-0235-2003 del 12 de junio de 2003, “Por la cual se establece la tarifa para el pago en concepto de la indemnización ecológica, para la expedición de los permisos correspondientes de tala rasa y eliminación de la vegetación presente (bosques rastrojos o formaciones de gramíneas, que se requiera para la ejecución de obras de desarrollo, tales como infraestructuras y edificaciones.

Aproximadamente 1,333.03 m², es la superficie a utilizar para el desarrollo del proyecto planta de tratamiento de aguas residuales de los proyectos COLINAS DE LA PRADERA adicional se construirá la línea de descarga la que será llevada desde la PTAR hasta el río Perequete sobre la servidumbre de la vía panamericana. Esto sumado sería unos 2,000.49 m² total a intervenir.

La flora está constituida por especies características del bosque húmedo tropical (bh-T). con especies como: nance, anona, guayacan, Guacimo y especies arbustivas como el hinojo, cuadrado, chumico, pasaruin, pegapega, cadillo, Brachiaria brizanta chichirca, dormidera entre otros.

No obstante, se puede apreciar el impacto anterior por la conversión en el uso de los suelos de bosque a potrero, ya que la mayor extensión del área está cubierta por gramíneas, arbustos y árboles dispersos y en el límite este existen cercas vivas.

La mayoría de las especies reportadas son de amplia distribución regional, encontrándose comúnmente a bajas y medianas elevaciones en bosques secundarios de todo el país y se están representados de manera abundante en áreas protegidas, por lo que la tala rasa del terreno no supondría un peligro para la conservación de estas especies arbóreas.

La construcción de la línea de descarga tiene una longitud de 333.73 metros lineales por unos .50 centímetros de ancho.

A continuación, se presentan los datos y los resultados del inventario de las especies arbóreas con diámetro a la altura del pecho (dap) \geq 20 cm.

6.1.1 Identificación y Caracterización de formaciones vegetales con sus estratos, e incluir especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción.

No aplica, dentro del proyecto no se encontraron especies con estas características

6.1.2 Inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por el Ministerio de Ambiente e incluir las especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción).

El listado que se presenta a continuación contiene las especies de mayor diámetro identificadas dentro del polígono a desarrollar el proyecto.

Tabla 3 Inventario forestal (uso de técnica forestal reconocido por el Ministerio de Ambiente)

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	DAP (m)	HC (m)	cantidad	Volumen (m³)
1	cigua	<i>Nectandra hihua</i> (R. & P.) Rohwer	Lauraceae.	0.30	4.	1	0.14137
2	laurel	<i>Cordia megalantha</i>	Lauraceae.	0.28	8	1	0.29556
3	mamon	<i>Melicoccus bijugatus</i>	Sapindaceae	0.30	2.5		0.04417
4	mango	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	.80	2.5		0.62832
5	Guayacán	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Bignoniaceae	.65	6.	1	0.84823
6	calabazo			0.20	1.5		0.02356
7	guásimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Malvaceae	0.30	2.	1	0.08482
8	nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Malpighiaceae	0.50	3.		0.29452
9	frijolillo	<i>Senna bicapsularis</i>	Fabaceae	.30	6.		0.21020
10	Anona o cabeza de negro	<i>Annona purpurea</i>	Annonaceae	0.32	3	1	0.14476
11	Lengua de vaca	<i>Miconia subcrustulata</i>	Melastomataceae	.20	3.6	1	0.05654
12	marañón	<i>Anacardium occidentale</i>	Anacardiaceae	.33	2.6		0.11118
						total	2.88323m³

Tabla 4 Resumen coberturas

RESUMEN DE COBERTURAS CARACTERIZADAS EN EL PROYECTO		
Tipo de cobertura	%	Superficies (Mts²)
Gramíneas	100%	1,333.03m²
Rastrojo joven	0%	0m²
Arboles aislados	12	
Línea de descarga	333.73 metros lineales	667.46m²
Total	100%	2,000.49 m².

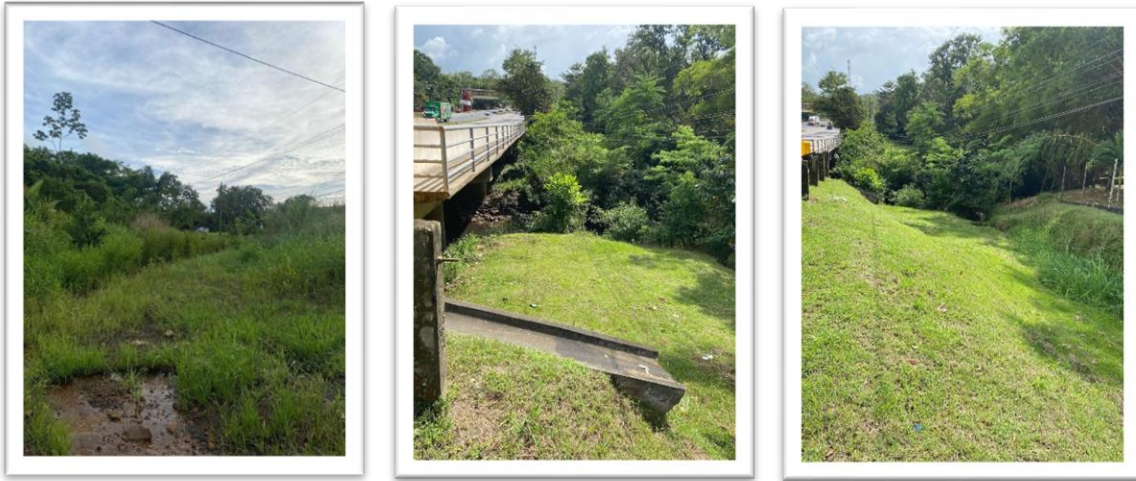


Foto 5-7 de la servidumbre de la línea de descarga. Fuente consultor

6.1.3 Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo a una escala que permita su visualización, según requisitos exigidos por el Ministerio de Ambiente.

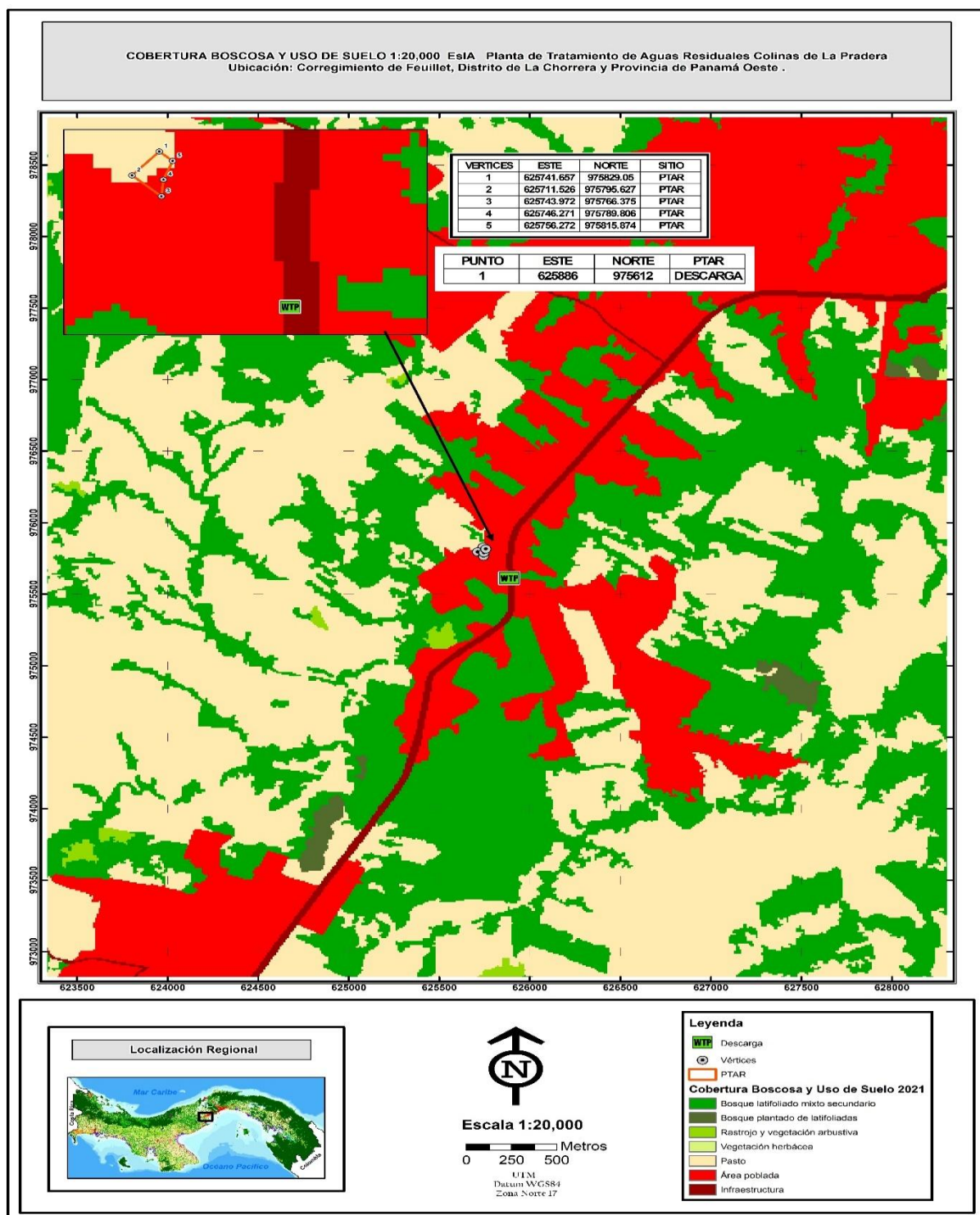


Fig. 10 Mapa Cobertura Vegetal . fuente consultor

6.2 Características de la Fauna

La fauna del área de desarrollo del proyecto está compuesta principalmente por aves, ya que son especies adaptativas a sitios alterados principalmente por actividades pecuarias como la ganadería extensiva que es el principal rubro del área.

6.2.1 Descripción de la metodología utilizada para la caracterización de la fauna, puntos y esfuerzo de muestreo georreferenciados y bibliografía.

La metodología utilizada consistió en el recorrido de campo, observación directa, heces, canto, entre otros.

En el área de estudio, no se observó mamíferos.

En cuanto a aves se observaron Paloma Rabiblanca (*leptotila verreauxi*), Tortolita rojiza (*Columbina talpacoti*)

Las especies encontradas pueden desplazarse hacia las fincas vecinas y no ser afectadas por el desarrollo del proyecto.

Se empleó el uso de equipo tales como: libreta de anotaciones, guantes de nitrilo, trípticos de identificación de campo, cámara digital, gancho herpetológico y GPS Garmin entre otros.

Avifauna (Aves).

La metodología de muestreo mejor utilizada y adaptable a la zona para llevar a cabo dicho registro y colecta de datos consistió en la búsqueda intensiva con el objetivo de avistar, escuchar y evidenciar la presencia de las posibles aves existentes y así poder contar con un registro más detallado. Las jornadas se realizaron en horas tempranas de la mañana de 07:00 a.m. y en la tarde a las 2:00 p.m. Durante los recorridos no se evidencio la presencia de nidos en los pocos arboles dispersos observados. Se empleó el uso de equipo tales como: binoculares Bushnell Falcon 13-3410; 7 X 35 mm de máxima magnificación, libreta de anotaciones de campo para el registro de datos, cinta métrica de 30 mts, libro de aves de Panamá y trípticos de identificación de campo, cámara digital; GPS Garmin.

6.2.2 Inventario de especies del área de influencia, e identificación de aquellas que se encuentren enlistadas a causa de su estado de conservación.

A continuación, se detalla listado de especies de fauna silvestre identificada en la zona de estudio del Proyecto.

Tabla 5 Inventario de Aves.

TAXON		METODOLOGIA					ESTADO DE CONSERVACION		
NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	AVIS	VOC	RAST	EXCR	ENTRV	COND. NAC	UICN	CITES
COLUMBIFORMES									
Columbidae									
<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma rabiblanca					X			
<i>Columbina talpacoti</i>	Tortoliza rojiza		X						
Icteridae									
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Talingo	X							

No hubo reportes de alguna especie listada y ninguna se encuentra bajo algún régimen de protección y/o conservación adoptada por las legislaciones panameñas (MIAMBIENTE) e internacionales (CITES y UICN).

Fotos 8-10 de algunas especies encontradas en el área del proyecto



Fuente: Equipo Consultor diciembre 2024.

7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIO ECONÓMICO

La información de la descripción del ambiente socioeconómico es obtenida del Censo de población y vivienda del 2010, esta información permite visualizar como esta compuestas la comunidad dentro del área de influencia directa del proyecto.

7.1 Descripción del ambiente socioeconómico general en el área de influencia de la actividad, obra o proyecto

El proyecto se ubica próximo a una vía de constante tráfico (Calle Vieja a Villa Carmen), en el corregimiento Feuillet.

El entorno o marco socioeconómico es el análisis de la situación económica y social de la zona en la que se realizara el proyecto obra o actividad y las zonas con las que interactúa. Es importante conocer el marco socioeconómico ya que esto nos ayudará levantar la línea base del proyecto, el área donde se desarrollará la obra se caracteriza por un área rural, existen locales comerciales en general y residencias unifamiliares.

7.1.1. Indicadores demográficos: Población (cantidad, distribución por sexo y edad, tasa de crecimiento, distribución étnica y cultural), migraciones entre otros.

En base a la información proporcionado en los registros del Censo de Población y Vivienda del 2010, la mediana de la población es de 27, el porcentaje de la población menor de 15 años es de 22.58, el porcentaje de la población de 15 a 64 años es de 67.10 y el porcentaje de 65 años y más es de 10.32

Tabla 6 Tasa de Crecimiento

COMUNIDAD	MEDIANA DE EDAD DE LA POBLACION TOTAL	PORCENTAJE DE LA POBLACION MENOR DE 15 AÑOS	PORCENTAJE DE LA POBLACION DE 15 A 64 AÑOS	PORCENTAJE DE LA POBLACIÓN DE 65 Y MAS AÑOS
-----------	---	---	---	---

Fuente: Datos INEC, Contraloría General de la República

Según datos del Censo de Población y Vivienda del 2010, la comunidad cuenta con una población de 2669 habitantes, los cuales según datos del Censo residen en un total de vivienda, dando un promedio de habitantes por viviendas de 3.6. La población registrada en la comunidad se distribuye según su sexo en: 1299 mujeres y 1370 hombres. Con un índice de masculinidad de 84.5.

Tabla 7 Población distribución por sexo

CORREGIMIENTO	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	PROMEDIO # HABITANTES	VIVIENDAS
Feuillet	2669	1370	1299	3.6	3.3

Fuente: Datos INEC, Contraloría General de la República

Según datos del Censo de población y Vivienda del 2010, la distribución étnica y cultural de se distribuye de la siguiente manera: porcentaje de población indígena es de 1.29 y porcentaje de población negra o afrodescendiente es de 3.23.

Tabla 8 Distribución étnica y cultural

COMUNIDAD	PORCENTAJE DE POBLACIÓN INDÍGENA	PORCENTAJE DE POBLACION NEGRA O AFRODESCENDIENTE
Torolandia	1.29	3.23

Fuente: Datos INEC, Contraloría General de la República

7.2. Percepción local sobre la actividad, obra o proyecto, a través del Plan de participación ciudadana.

El Plan de Participación Ciudadana tiene como objetivo involucrar a la ciudadanía en la etapa más temprana del posible del Proyecto “PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES COLINAS DE LA PRADERA”, en la toma de decisiones e informar a la comunidad de las diferentes etapas de elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, incluyendo las observaciones que haya formulado la ciudadanía durante la realización del mismo, destacando la forma en que se le dieron respuesta en el Estudio, y los mecanismos utilizados para involucrar a la comunidad durante esta etapa.

Base Legal del Plan de Participación Ciudadana:

El Plan de Participación Ciudadana elaborado para el presente Estudio de Impacto Ambiental hace referencia al Decreto Ejecutivo No. 1 de 1 de marzo de 2023. En su Título IV, de la participación ciudadana en los Estudios de Impacto Ambiental.

Forma de Participación Ciudadana

La forma de participación ciudadana constó de dos (2) formas a saber:

✚ La primera forma de Participación Ciudadana consistió en una Entrevista o Encuesta con una muestra representativa de público del área de influencia escogida de manera aleatoria o al azar, a través de metodología o procedimientos estadísticos reconocidos, específicamente en la Comunidad Cale Vieja Villa Carmen y vía Panamericana, Corregimiento Feuillet, Distrito de La Chorrera y Provincia de Panamá Oeste.

✚ Entrega de Volantes.

La participación ciudadana se dirigió a los sectores sociales establecidos en el área de interacción del proyecto en el sector residencial y comercial. Se realizaron entrevistas y reuniones con actores claves en el área de influencia del proyecto, autoridades locales que tienen vigencia en el área de interacción, lo que nos permitió tener un conocimiento previo del área antes de entrar a la fase de entrevistas con sectores residenciales.

Con el propósito de informar a la comunidad del entorno sobre las acciones del proyecto se realizó una encuesta con preguntas abiertas, a residentes y comerciantes en el área de influencia directa; localizados al azar en la fecha del 22 de diciembre de 2024.

Cumpliendo con lo anteriormente, se escogió una muestra representativa de forma aleatoria o al azar, tomando una fórmula estadística para determinar las variables del tamaño de la muestra.

Una muestra es una selección de los encuestados elegidos y que representan a una población total. El tamaño de la muestra es una porción significativa de la población a encuestar. Saber cómo determinar el tamaño de la muestra es un principio estadístico que nos ayuda a evitar el sesgo en la interpretación de los resultados obtenidos.

En este caso el tamaño de muestra fue representativa, ya que queríamos que las personas que residen en el área de ejecución del proyecto tengan la misma oportunidad de dar su opinión afirmativa o negativa del proyecto.

La fórmula que utilizamos es para calcular el tamaño de muestra para una población finita. Una población finita, es aquella que indica, que es posible alcanzarse o

sobrepasarse al contar, y que posee e incluye un número limitado de medidas y observaciones. Si la población es finita, ya que conocemos la totalidad de ésta, debemos calcular “n” que es el tamaño de la muestra a encuestar y para ello la fórmula es la siguiente:

Formula de la muestra

$$n = \frac{Nz^2pq}{(N-1)e^2 + z^2pq}$$

n= muestra de la población

Z= Nivel de Confianza 80% =1.28

N= Población =10

p.= probabilidad a favor 50%

q.= probabilidad en contra (1-p)= 50%

e.= error estándar 15 %

$$n = \frac{10 * 1.28^2 * 0.5 * 0.5}{0.15^2 * (10 - 1) + 1.28^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = \frac{10 * 1.6384 * 0.5 * 0.5}{0.0225 * 9 + 1.6384 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = \frac{4.096}{0.6121}$$

$$n = 6.69 = 7$$

Después de realizar el cálculo estadístico descrito anteriormente, se puede observar que el resultado que arrojo la fórmula es de 7 encuestas a realizar.

Metodología

Para realizar el sondeo de opinión sobre la percepción de la comunidad y la probabilidad de iniciar la construcción del Proyecto “PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES COLINAS DE LA PRADERA”, se diseñó una encuesta dirigida a los residentes y comerciantes del área de influencia directa, que permitiera establecer distintos sectores de opinión, aspectos generales del entrevistado, problemas ambientales de la comunidad, la percepción de las actividades del proyecto con la comunidad y el medio ambiente; y los posibles problemas ambientales de la comunidad y las expectativas que pudiera generar el proyecto. Al momento de aplicación de la entrevista se dio información sobre el proyecto, alcance de la entrevista y volantes informativas.

Identificación de actores claves

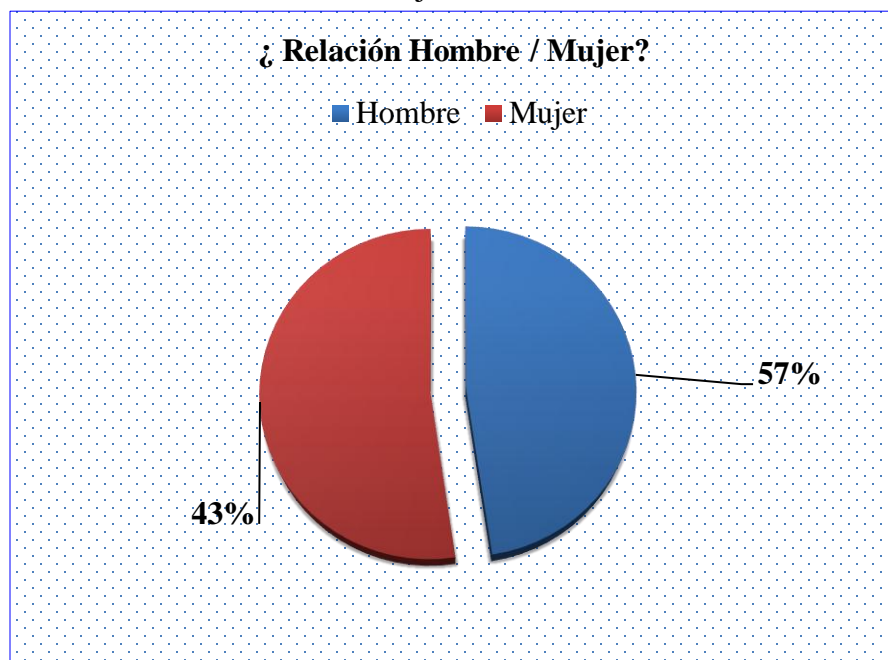
En esta etapa se caracterizó de manera general el escenario donde se desarrollará el Proyecto y se identificaron a los actores Claves como autoridades locales, regionales y la comunidad que deben participar en el proceso de Participación Ciudadana, sus características particulares, interrelaciones y actitud hacia el proyecto, de manera de lograr un adecuado acercamiento a ellos, así como detectar anticipadamente posibles focos de controversia. Entre los actores claves identificados se consideró a la comunidad dentro del área de influencia directa del proyecto, así como las autoridades locales y regionales (ver notas en anexo 14.14).

OPINION DE LA COMUNIDAD SOBRE EL PROYECTO

A continuación, el resultado de estas encuestas:

De las siete (7) persona encuestadas, tres (3) eran mujeres para un 43 % y cuatro (4) eran hombres para un 57 % del total de los encuestados.

Gráfico 1 Relación Hombre Mujer

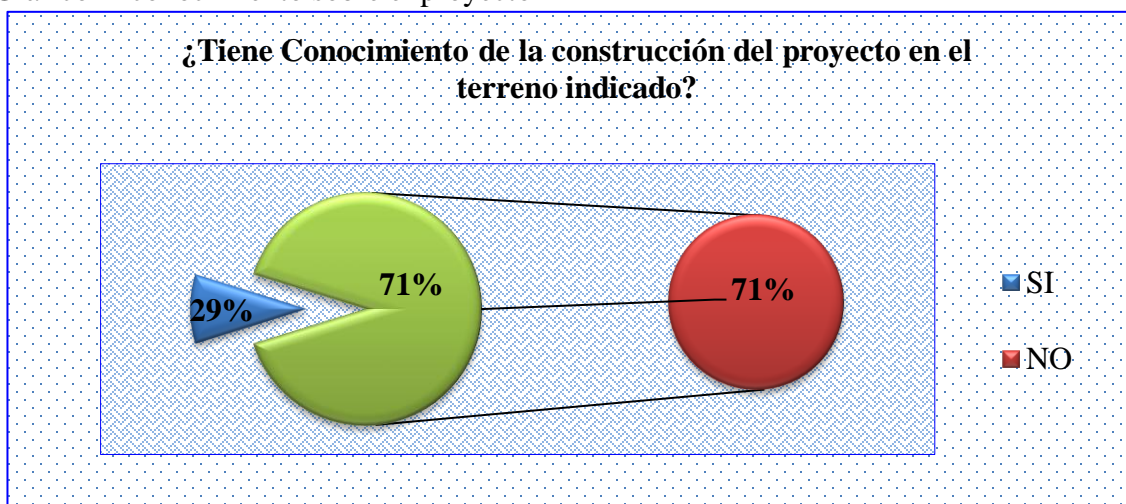


Fuente: Trabajo de campo realizado

De las siete (7) personas encuestadas, se puede indicar lo siguiente: 0 % de los encuestados se encontraba entre los 18 – 30 años, tres (3) se encontraban entre los 31-40 años para un 43%, cuatro (4) entre 41-60 años para un 57 % .

1. ¿Tiene Conocimiento de la construcción del proyecto? De las siete (7) personas encuestadas, dos (2) informaron que si tenían conocimiento del proyecto, representando un 29 % y cinco (5) de los entrevistados indicaron no tener conocimiento de la construcción del proyecto para un 71% del total de los encuestados.

Gráfico 2 conocimiento sobre el proyecto

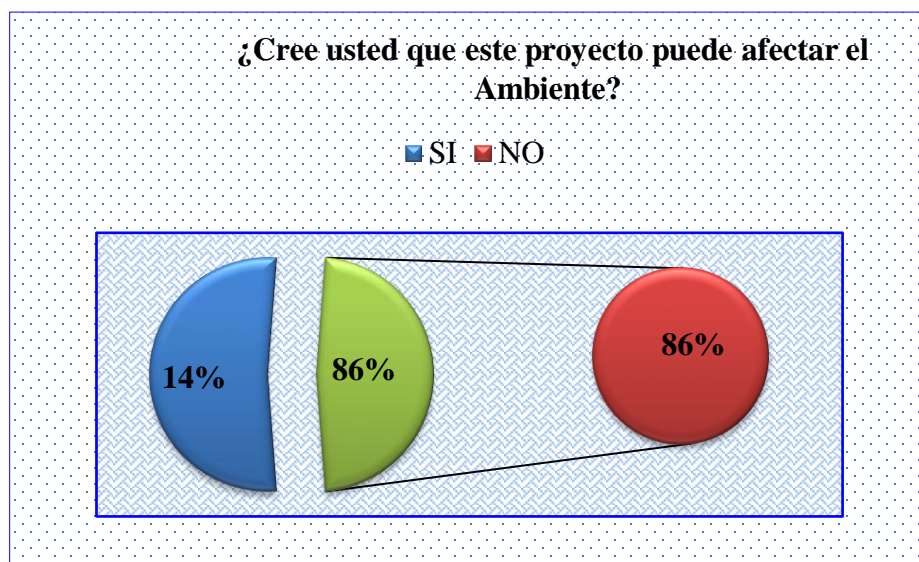


Fuente: Trabajo de campo realizado

2. ¿Puede beneficiar este proyecto al Corregimiento de Feuillet? De las siete (7) personas entrevistados, todos expresarán que el proyecto si beneficiara al corregimiento de Feuillet, para un 100% de las entrevistas

3. ¿Cree usted que este proyecto puede afectar el ambiente? De las siete (7) personas encuestadas, seis (6) consideraron que no afectaría al ambiente, para un 86 % y uno (1) de los entrevistados manifestó que sí afectaría el ambiente, para un 14 % del total de los entrevistados.

Gráfico 3. Afectación del ambiente



Fuente: Trabajo de campo realizado

4. ¿Estaría usted de acuerdo con la ejecución de este proyecto? De las siete (7) personas entrevistadas, todas respondieron si estar completamente de acuerdo con la construcción de este proyecto para un 100 % del total de los encuestados.

Recomendaciones al Promotor

De esta reunión se estableció:

Como fase previa a las formas de participación ciudadana, se incentivaba la participación ciudadana dando a conocer la importancia de participación, los objetivos del Estudio de Impacto Ambiental y la garantía de los consultores de que sus respuestas y opiniones serán integradas objetivamente en la toma de decisiones en torno a los objetivos del estudio, los alcances del proyecto y las características del medio.

Conclusiones:

El 100 % del total de las personas entrevistadas, están de acuerdo con el Proyecto. Estas opiniones establecen más expectativas positivas que negativas en torno al proyecto, no obstante, los entrevistados emitieron algunas consideraciones que se correlacionan con el sector de opinión.

Recomendaciones:

Es recomendable que el Promotor del proyecto estructure y desarrolle un Programa de Relaciones con la Comunidad, a fin de poder canalizar las expectativas de los moradores y las autoridades del área.

Autoridades consultadas

Durante el proceso de participación ciudadana se consultó a las autoridades (actores claves) presentes en la zona del proyecto, a estos se le envió una nota con la información del proyecto, así como la volante informativa. Ver Anexo (14.14)

Como evidencia de la aplicación de dichas encuestas y volanteo se tomaron fotografías de estas. Ver en Anexos 14.13 las Encuestas y Anexo 14.15 la Volante informativa.

Evidencia de la aplicación de encuesta y volanteo en el área del proyecto



Fotos 11-17 personas encuestadas Fuente: Trabajo de campo realizado

7.3 Prospección arqueológica en el área de influencia de la actividad, obra o proyecto, de acuerdo a los parámetros establecidos en la normativa del Ministerio de Cultura

Durante la prospección arqueológica no hubo hallazgos arqueológicos *Ver Anexo (14.16).*

INFORME DE PROSPECCIÓN ARQUEOLOGICA

7.4 Descripción de los tipos de paisaje en el área de influencia de la actividad, obra o proyecto

El paisaje se define como una porción de terreno con características naturales y la fuerte incidencia de la intervención humana en la transformación del espacio. El entorno del proyecto es rural con cambios hacia lo urbano puesto que el crecimiento habitacional está ganando espacio en terrenos dedicados con anterioridad al uso pecuario (fincas ganaderas). El acceso al proyecto es por la carretera Panamericana y luego Calle Vieja Villa Carmen donde sus lindantes se caracterizan por viviendas, áreas baldías y fincas agropecuarias con pasto, cercas vivas, árboles dispersos en potreros.



Fotos 15-17 del paisaje colindante. Fuente consultor

8. IDENTIFICACIÓN, VALORACIÓN DE RIESGOS E IMPACTOS AMBIENTALES, SOCIOECONÓMICOS, Y CATEGORIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

En esta sección se identifica el impacto ambiental y social que ocasionará el proyecto en las diferentes etapas. Se define el carácter, grado de perturbación, importancia ambiental, y otras variables que definen su significancia.

8.1 Análisis de la línea base actual (físico, biológico y socioeconómico) en comparación con las transformaciones que generara la actividad, obra o proyecto en el área de influencia, detallando las acciones que conlleva en cada una de sus fases.

TABLA 7. Análisis de la línea base actual vs transformaciones esperadas que genera el proyecto ETAPA DE PLANIFICACIÓN

FASE DE PLANIFICACIÓN		
FACTOR AMBIENTAL (FÍSICO, BIOLÓGICO, SOCIOECONÓMICO)	LÍNEA BASE ACTUAL	TRANSFORMACIONES ESPERADAS
AIRE	No se perciben malos olores en el área. Los ruidos percibidos tienen su fuente principalmente en los autos que circulan por la vía próxima al proyecto. No hay partículas en suspensión	En esta fase no se espera transformaciones en el ambiente.
SUELO	El terreno presenta una topografía bastante plana, el suelo está cubierto por gramíneas, arbustos y árboles dispersos y en el límite este existen cercas vivas.	En esta fase no se espera transformaciones en el ambiente.

FASE DE PLANIFICACIÓN		
FACTOR AMBIENTAL (FÍSICO, BIOLÓGICO, SOCIOECONÓMICO)	LÍNEA BASE ACTUAL	TRANSFORMACIONES ESPERADAS
AGUA	En la colindancia existe el Rio Perequeté	En esta fase no se espera transformaciones en el ambiente.
FLORA (COBERTURA VEGETAL)	La vegetación característica del área es gramíneas, arbustos, arboles dispersos y cercas vivas en el límite este.	En esta fase no se espera transformaciones en el ambiente.
FAUNA	En el sitio del proyecto la fauna silvestre registrada fue baja, representada mayormente por aves.	En esta fase no se espera transformaciones en el ambiente.
DESECHOS ORGANICOS /INORGÁNICOS	En el sitio no se encontraron residuos	Se espera desechos como de papel producto de los trámites, permisos y aprobaciones que se necesiten para poder iniciar la construcción de la PTAR. Se aplicara reciclaje del papel.
PAISAJE	El área de impacto directo del proyecto es potrero, fincas, viviendas unifamiliares alrededor.	En esta fase no se espera transformaciones en el ambiente.
SOCIOECONÓMICO	El área del proyecto está inmerso en una zona rural a semi urbana.	Generación de empleo, debido a los trámites y permisos que deben obtenerse.

TABLA 8. Análisis de la línea base actual vs transformaciones esperadas que genera el proyecto ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

FASE DE CONSTRUCCIÓN		
FACTOR AMBIENTAL (FÍSICO, BIOLÓGICO, SOCIOECONÓMICO)	LÍNEA BASE ACTUAL	TRANSFORMACIONES ESPERADAS
AGUA	En la colindancia existe el Río Perequeté	En esta fase no se espera transformaciones en el ambiente.
AIRE	No se perciben malos olores en el área. Los ruidos percibidos tienen su fuente principalmente en los autos que circulan por las vías próxima al proyecto. No hay partículas en suspensión	Se espera un aumento temporal en los niveles de ruido, partículas (polvo) y vibraciones, a causa de las actividades de construcción, así como la generación de gases debido al uso de vehículos, equipo y maquinaria.
SUELO	El terreno presenta una topografía bastante plana, el suelo está cubierto por gramíneas, arbustos y árboles dispersos	Se generará erosión porque el suelo quedará descubierto por la eliminación de la vegetación, por el movimiento de tierra para la nivelación, compactación para la construcción de la planta de tratamiento.
FLORA (COBERTURA VEGETAL)	La vegetación característica del área es gramíneas, arbustos, árboles dispersos y cercas vivas en el límite este.	La vegetación gramínea, arbustiva y arbórea será removida para la construcción de la planta de tratamiento

FASE DE CONSTRUCCIÓN		
FACTOR AMBIENTAL (FÍSICO, BIOLÓGICO,	LÍNEA BASE ACTUAL	TRANSFORMACIONES ESPERADAS
FAUNA	En el sitio del proyecto la fauna silvestre registrada fue baja, representada mayormente por aves.	No se espera reubicación de fauna silvestre, ya que solo se registró especies de aves y las mismas son de libre movimiento.
DESECHOS ORGANICOS /INORGÁNICOS	En el sitio no se encontraron residuos	Se espera generación de desechos sólidos y líquidos producto de las actividades propias de la construcción. No se espera desechos peligrosos.
SEGURIDAD OCUPACIONAL	No existe riesgo de accidente	En esta fase podrá haber accidentes labores en la población de trabajadores que estén presenten en la construcción de la obra.
PAISAJE	El área de impacto directo del proyecto es potrero con Fincas y viviendas unifamiliares alrededor.	Los trabajos de adecuación del terreno en primer momento impactarán visualmente al despejar la gramínea, arbustos, arboles dispersos y las cercas vivas.
SOCIOECONÓMICO	El área del proyecto está inmerso en una zona rural a semi urbana.	Generación de empleos directos e indirectos.

TABLA 9. Análisis de la línea base actual vs transformaciones esperadas que genera el proyecto ETAPA DE OPERACIÓN

FASE DE OPERACIÓN		
FACTOR AMBIENTAL (FÍSICO, BIOLÓGICO, SOCIOECONÓMICO)	LÍNEA BASE ACTUAL	TRANSFORMACIONES ESPERADAS
AGUA	En la colindancia existe el Rio Perequeté	Cambio en la calidad del agua ya que la PTAR descargara las aguas residuales tratadas al Rio Perequete, cumpliendo con la Norma DGNTI-COPANIT -35-2019.
AIRE	No se perciben malos olores en el área. Los ruidos percibidos tienen su fuente principalmente en los autos que circulan por las vías próximas al proyecto. No hay partículas en suspensión	No se espera ruido, ni olores molestos cumpliendo con el manual de operación y mantenimiento de la Planta de Tratamiento.
SUELO	El terreno presenta una topografía bastante plana, el suelo está cubierto por gramíneas, arbustos y árboles dispersos	Las zonas desprovistas de vegetación serán revegetadas
FAUNA	En el sitio del proyecto la fauna silvestre registrada fue baja representada mayormente por aves.	En esta fase no se espera transformaciones en el ambiente.
FLORA (COBERTURA VEGETAL)	La vegetación característica del área es gramíneas, arbustos, arboles dispersos y cercas vivas en el límite este.	En esta fase no se espera transformaciones en el ambiente.

FASE DE OPERACIÓN		
FACTOR AMBIENTAL (FÍSICO, BIOLÓGICO, SOCIOECONÓMICO)	LÍNEA BASE ACTUAL	TRANSFORMACIONES ESPERADAS
DESECHOS ORGANICOS /INORGÁNICOS	En el sitio no se encontraron residuos	Se espera generación de desechos comunes propio de las actividades en operación. Con las medidas de mitigación apropiadas se reducirá el riesgo de basura en el suelo.
SEGURIDAD OCUPACIONAL	No existe riesgo de accidente	En esta fase podrá haber una baja incidencia de accidentes.
PAISAJE	El área de impacto directo del proyecto es potrero con fincas y viviendas unifamiliares alrededor.	En esta fase no se espera transformaciones en el ambiente.
SOCIOECONÓMICO	El área del proyecto está inmerso en una zona rural a semi urbana.	Generación de empleo directo e indirecto.

8.2 Analizar los criterios de protección ambiental e identificar los efectos, características o circunstancias que presentara o generara la actividad, obra o proyecto en cada una de sus fases, sobre el área de influencia.

El artículo 22 del Decreto Ejecutivo 1 del 1 de marzo de 2023 señala que: Para efectos de este Decreto Ejecutivo, se entenderá que las actividades, obras o proyectos, producen impactos ambientales negativos en su área de influencia, si como resultado de su ejecución, generan o presentan alguno de los efectos, características o circunstancias previstas en uno o más de los siguientes criterios de protección ambiental:

TABLA 10. ANALISIS DE LOS CRITERIOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

CRITERIO 1. Sobre la salud de la población, flora y fauna y sobre el ambiente en general.	IMPACTO			
	No Ocurre	Directo	Indirecto	Acumulativo
a. Producción y/ o manejo de sustancias peligrosas y no peligrosas, atendiendo a su composición, cantidad y concentración, así como la disposición de desechos y/o residuos peligrosos y no peligrosos.	1			
b. Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones, radiaciones y la posible generación de ondas sísmicas artificiales.	1			
c. Producción de efluentes, líquidos, emisiones gaseosas, o sus combinaciones atendiendo a su composición, calidad y cantidad, así como de emisiones fugitivas de gases o partículas producto de las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta.	1			
d. Proliferación de patógenos y vectores sanitarios	1			
e. Alteración del grado de vulnerabilidad ambiental.	1			
CRITERIO 2. Sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales.	No Ocurre	Directo	Indirecto	Acumulativo
a. La alteración del estado actual de suelos	1			
b. La generación o incremento de procesos erosivos	1			
c. La pérdida de fertilidad en suelos	1			
d. La modificación de los usos actuales del suelo	1			

e. La acumulación de sales y/o vertido de contaminantes sobre el suelo.	1			
f. La alteración de la geomorfología	1			
g. La alteración de los parámetros físicos químicos y biológicos del agua superficial, continental o marítima y subterránea.	1			
h. La modificación de los usos actuales del suelo	1			
i. La alteración de fuentes hídricas superficiales o subterráneas.	1			
j. La alteración del régimen de corrientes, mareras y oleajes.	1			
k. La alteración del régimen hídrico	1			
l. La afectación sobre la diversidad biológica.	1			
m. La alteración y/o afectación de los ecosistemas	1			
n. La alteración y/o afectación de las especies de flora y fauna.	1			
o. La extracción, explotación o manejo de la fauna flora u otros recursos naturales	1			
p. La introducción de especies de flora y fauna exóticas.	1			
CRITERIO 3. Sobre los atributos que tiene un área clasificada como protegida o con valor paisajístico, estético y/o turístico	No Ocurre	Directo	Indirecto	Acumulativo
a. La afectación, intervención o explotación de recursos naturales que se encuentran en áreas protegidas y/o zonas de amortiguamiento.	1			
b. La afectación, intervención o explotación de área con valor paisajístico, estético y/o turístico.	1			
c. La obstrucción de la visibilidad a áreas con valor paisajístico, estético y/o turístico.	1			
d. La afectación, modificación y/o degradación en la composición del paisaje.	1			
e. Afectaciones al patrimonio natural /y/o al potencial de investigaciones científicas.	1			

CRITERIO 4. Sobre los sistema de vida y/o costumbres de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos.	No Ocurre	Directo	Indirecto	Acumulativo
a. El reasentamiento o desplazamiento de comunidades humanas y/o individuos, de manera temporal o permanentemente.	1			
b. La afectación de grupos humanos protegidos por disposiciones especiales.	1			
c. La transformación de las actividades económicas, sociales o culturales.	1			
d. Afectación a los servicios públicos	1			
e. Alteración al acceso de los recursos naturales que sirvan de base para alguna actividad económica, de subsistencia, así como de actividades sociales o culturales de seres humanos	1			
f. Los cambios en la estructura demográfica local.	1			
CRITERIO 5. Sobre los sitios y objetos arqueológicos, edificaciones y/o monumentos con valor antropológico, arqueológico y perteneciente al patrimonio cultural.	No Ocurre	Directo	Indirecto	Acumulativo
a. La afectación, modificación y/o deterioro de monumentos, sitios, recursos u objetos arqueológicos, antropológicos, paleontológicos, monumentos históricos y sus componentes.	1			
b. La afectación, modificación y/o deterioro de recursos arquitectónicos, monumentos públicos y sus componentes.	1			

Los impacto ambientales negativos que generará el proyecto son bajos o leves, sobre las características físicas, biológicas, socioeconómicas y culturales del área de influencia donde se pretende desarrollar, por lo tanto, el EsIA ha sido categorizado como I

8.3 Identificación y descripción de los impactos ambientales y socioeconómicos de la actividad, obra o proyecto, en cada una de sus fases; para lo cual debe utilizar el resultado del análisis realizado a los criterios de protección ambiental.

Para la identificación de los impactos ambientales y socioeconómicos que generará el proyecto en cada una de las fases se utilizaron los siguientes componentes:

- Resultados del análisis de los criterios de protección ambiental
- Las actividades que desarrolla el proyecto sobre los medios afectados.

TABLA 11. Identificación de impactos ambientales y socioeconómicos del proyecto en la fase de construcción y operación

FASE	IMPACTOS AMBIENTALES	IMPACTOS SOCIOECONÓMICOS
CONSTRUCCIÓN	Generación de ruido y vibraciones. Generación de partículas en suspensión (polvo). Erosión del suelo Generación de desechos sólidos y líquidos Pérdida de la cobertura vegetal Dispersión de la fauna Derrame de hidrocarburos Riesgos laborales, peatonales y vehiculares.	Generación de empleos directos e indirectos, por medio de la contratación de mano de obra local. Activación del sector económico local, a través de la compra de insumos locales.
OPERACIÓN	Generación de desechos sólidos y líquidos	Generación de empleos

8.4 Valorización de los impactos ambientales y socioeconómicos, a través de metodologías reconocidas (cualitativa y cuantitativa), que incluya sin limitarse a ello: carácter, grado de perturbación, importancia ambiental, riesgo de ocurrencia, extensión del área, duración, reversibilidad, recuperabilidad, acumulación, sinergia, entre otros. Y en base a un análisis, justificar los valores asignados a cada uno de los parámetros antes mencionados, los cuales determinaran la significancia de los impactos.

La matriz de impacto ambiental, es el método analítico, por el cual, se le puede asignar la importancia (I) a cada impacto posible de la ejecución de un proyecto en todas y cada una de sus etapas. Dicha metodología, pertenece a *Vicente Conesa Fernández -Vitora (1997)*.

Ecuación para el cálculo de la Importancia (I) de un impacto ambiental:

$$I = \pm [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Donde:

I: Importancia del impacto

+/-: Naturaleza del impacto

i: Intensidad o grado probable de destrucción

EX: extensión o área de influencia del impacto

MO: Momento o tiempo entre la acción y la aparición del impacto

PE: Persistencia o permanencia del efecto provocado por el impacto

RV: Reversibilidad

SI: Sinergia o reforzamiento de donde o más efectos simples

AC: Acumulación o efecto de incremento progresivo

PR: Periodicidad

MC: Recuperabilidad o grado posible de reconstrucción por medios humanos

El desarrollo de la ecuación de (I) es llevado a cabo mediante el modelo propuesto en el siguiente cuadro:

TABLA 12. Criterios de Valoración de Impactos

PARAMETRO	RANGO	CALIFICACIÓN
NATURALEZA	Beneficioso	+
	Perjudicial	-
INTENSIDAD (i)	Baja	1
	Media	2
	Alta	4
	Muy alta	8
	Total	12
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1
	Parcial	2
	Extenso	4
	Total	8
	Crítica	12
MOMENTO (MO)	Largo plazo	1
	Medio plazo	2
	Inmediato	4
	Crítico	8
PERSISTENCIA (PE)	Fugaz	1 (menos de 1 año)
	Temporal	2 (1-10 años)
	Permanente	4 (+ de 10 años)
REVERSIBILIDAD (RV)	Corto plazo	1
	Medio plazo	2
	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1
	Sinérgico	2
	Muy sinérgico	4
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
	Acumulativo	4
EFFECTO (EF)	Indirecto	1
	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Irregular	1
	Periódico	2 (cíclica o recurrente)

PARAMETRO	RANGO	CALIFICACIÓN
	Continua	4 (constante)
RECUPERABILIDAD (MC)	Inmediato	1
	Recuperable	2
	Mitigable	4
	Irrecuperable	8

En función de este modelo, los valores de la clasificación del Importancia (I) son:

TABLA 13. Clasificación del impacto

Escala	Clasificación de Impacto
≤ 25	Irrelevante
$> 25 - \leq 50$	Moderado
$> 50 - \leq 75$	Severo
> 75	Crítico

VALOR	≤ 25	$25 < 50$	$50 < 75$	≥ 75
CALIFICACIÓN	BAJO O IRRELEVANTE	MODERADO	SEVERO O SUPERIOR	CRÍTICO

En la Tabla a continuación, se desglosa la valoración establecida por la matriz.

TABLA 14. Valoración de los IMPACTOS AMBIENTALES

	NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACIÓN	EFEECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA	CLASIFICACIÓN DEL IMPACTO
Generación de ruido y vibraciones	(-)	2	1	4	2	1	1	1	1	1	1	14	Irrelevante - Bajo
Generación de partículas en suspensión (polvo).	(-)	1	2	2	2	2	2	4	4	1	1	17	Irrelevante - Bajo
Erosión del suelo	(-)	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	16	Irrelevante - Bajo
Generación de desechos sólidos	(-)	2	1	4	2	1	1	1	1	1	1	14	Irrelevante - Bajo
Generación de desechos líquidos	(-)	2	1	4	2	1	1	1	1	1	1	14	Irrelevante - Bajo
Perdida de cobertura vegetal	(-)	1	1	4	1	2	2	1	1	1	2	15	Irrelevante - Bajo
Dispersión de la fauna	(-)	1	1	4	1	2	2	1	1	1	2	15	Irrelevante - Bajo
Derrame de hidrocarburos	(-)	2	1	4	2	1	1	1	1	1	1	14	Irrelevante - Bajo
Riesgo de accidentes laborales, peatonales y vehiculares	(-)	2	1	4	2	1	1	1	1	1	1	14	Irrelevante - Bajo
Generación de empleos	(+)	3	3	1	4	3	2	4	4	4	1	25	Irrelevante - Bajo
Activación de la economía local	(+)	3	3	1	4	3	2	4	4	4	1	25	Irrelevante - Bajo

Análisis de los Impactos Ambientales y socioeconómicos en base al resultado de la Significancia o clasificación del Impacto.

La mayoría de los impactos ambientales obtuvieron una calificación 14 y 17, lo que representa un significado del impacto como **IRRELEVANTE O BAJO**. En cuanto a los impactos socioeconómicos positivos, generación de empleo y activación de la economía local, la calificación fue de 25, para un significado del impacto como **IRRELEVANTE O BAJO**.

8.5 Justificación de la categoría del Estudio de Impacto Ambiental propuesta, en función al análisis de los puntos 8.1 al 8.4.

Luego de analizar los puntos que anteceden en esta sección, se concluye que no se identificaron impactos ambientales significativos de tipo indirecto, acumulativo ni sinérgicos.

Con respecto a la justificación de la categoría del EsIA en función de los criterios de protección ambiental contenidos en el Artículo 22 del Decreto No. 1 del 01 de marzo de 2023, se puede señalar que el EsIA, está categorizado como CATEGORIA I, debido a que:

- **CRITERIO 1.** No se producen impactos significativos sobre la flora y fauna, dado que la zona está cubierto de pasto y cercas vivas.
- **CRITERIO 2.** No existen suelos frágiles, ya que la zona estuvo expuesta a actividades agropecuarias hace algunos años, no habrá alteración de ninguna fuente hídrica.
- **CRITERIO 3.** La afectación paisajística, no resulta impactante. El proyecto está ubicado dentro en una zona semiurbana y existe un proyecto residencial en la colindancia.
- **CRITERIO 4.** NO APLICA. No habrá alteración sobre la vida y/o costumbres de los lugareños, no será necesario remover o desplazar ninguna comunidad.
- **CRITERIO 5.** NO APLICA. No hubo hallazgos de restos arqueológicos y no hay zonas declaradas como históricas.

Finalmente, las medidas establecidas en el PMA para eliminar o mitigar los impactos y riesgos son de extendida aplicación en la industria de la construcción.

8.6 Identificar y valorizar los posibles riesgos al ambiente, que puede generar la actividad, obra o proyecto, en cada una de sus fases.

Los riesgos que se prevé para la actividad, obra o proyecto son mínimos, debido a que el área de construcción es de **1,333.33 m²**

El proyecto no involucra trabajos con alto riesgo de accidentes. En general, no se ejecutarán trabajos en alturas de consideración o en excavaciones profundas, por lo que las posibilidades de accidentes de consideración son muy reducidas. Sin embargo, siempre existe riesgos de accidentes menores: golpes, resbalones y caídas al mismo nivel, heridas menores, quemaduras de soldaduras y otros.

Los riesgos pueden darse por efectos naturales o por acciones humanas, en ambos casos se atenta contra la integridad física del personal.

Para este proyecto se identifican los siguientes riesgos potenciales:

ETAPA DE PLANIFICACIÓN

- No se prevé riesgos en esta fase

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

- Accidentes laborales, peatonales y vehiculares - importancia baja
- Incendios /explosión - importancia baja
- Derrame de combustible o lubricantes y/o fugas - importancia baja

ETAPA DE OPERACIÓN

- No se prevé riesgos en esta etapa

9.0 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) establece de forma ordenada y detallada las medidas y acciones requeridas para prevenir, mitigar, controlar, corregir o compensar los impactos ambientales negativos asociados a la ejecución del proyecto identificados previamente.

Dichas medidas consideran los aspectos ambientales del área del proyecto y el efecto que el mismo introduce en el entorno físico y socioeconómico del área de influencia.

9.1. Descripción de las medidas específicas a implementar para evitar, reducir, corregir, compensar o controlar, a cada impacto ambiental y socioeconómico, aplicable a cada una de las fases de la actividad, obra o proyecto.

Basándonos en los resultados de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) anterior, se presentan las Medidas de Mitigación relacionadas y aplicables a cada impacto, tanto positivos como negativos **Irrelevante – Bajo**.

TABLA 16. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS

IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS	MONITOREO	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	COSTO ESTIMADO DE LAS MEDIDAS B/.
Contaminación del aire por dispersión de partículas de polvo	<p>Durante la época seca mantener un riego permanente en los frentes de trabajo con carros cisternas para disminuir el polvo.</p> <p>Mantener velocidades vehiculares de 20 km/h en la obra.</p> <p>Los camiones que lleven material suelto al proyecto deberán contar con su respectiva lona.</p>	<p>Revisión mecánica semanal de los vehículos a utilizar.</p> <p>Inspección diaria a trabajadores del uso del EPP.</p>	Durante la fase de construcción	Este costo está considerado dentro del presupuesto del proyecto
Contaminación acústica por generación de ruido y vibraciones	<p>Mantener un horario de trabajo entre las 7:30 a.m. a 3:30 p.m.</p> <p>Apagar el equipo de trabajo que no esté en uso.</p> <p>Suministrar a los trabajadores los equipos de protección auditiva y mantener vigilancia de uso, en caso de ser necesario y si las actividades a realizar lo ameriten.</p> <p>Brindar un adecuado mantenimiento al equipo. Este deberá usar</p>	Semanal	Durante la fase de construcción	Este costo está considerado dentro del presupuesto del proyecto

IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS	MONITOREO	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	COSTO ESTIMADO DE LAS MEDIDAS B/.
	convertidores catalíticos, canisters y silenciadores en los tubos de escape de gases, así como alarmas de retroceso.			
Contaminación del suelo por inadecuada disposición de desechos sólidos y líquidos	<p>PARA DESECHOS SÓLIDOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> Se colocarán envases rotulados para el depósito de los desechos generados en la construcción, para evitar que los mismos sean esparcidos por el viento o animales domésticos. Los desechos como restos de caliche, escombros y demás materiales de construcción se depositarán en un área determinada dentro de los predios del terreno y serán trasladados de forma semanal al relleno sanitario más próximo o autorizado. 	Semanal	Durante la fase de construcción y operación	<p>B/.400.00 (en fase de construcción)</p> <p>Durante la operación se establecerá la tasa de aseo con el Municipio</p>

IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS	MONITOREO	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	COSTO ESTIMADO DE LAS MEDIDAS B/.
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Contar con una empresa recolectora para la recolección de los residuos generados en el proyecto. ✓ Disponer de tanques rotulados para la colocación de los desechos en bolsas plásticas. ✓ Aplicar la reutilización de materiales sobrantes, los que no se puedan reciclar o reusar, se depositaran en un sitio temporal en el proyecto para luego ser llevados al vertedero autorizado <p>EN OPERACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Correcto manejo de los lodos extraídos y usarlos como abono en las áreas verdes del residencial Colinas de La Pradera ✓ Mantenimiento adecuado de la Planta de Tratamiento y del lechos de secado. 			

IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS	MONITOREO	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	COSTO ESTIMADO DE LAS MEDIDAS B/.
	PARA DESECHOS LIQUIDOS: <ul style="list-style-type: none"> · Durante la construcción el personal utilizará letrinas portátiles que se alquilaran y en operación el baño 	Mensual	Durante la fase de construcción y operación	Forma parte de los costos de inversión del proyecto, no es un costo ambiental.
Erosión	<ul style="list-style-type: none"> · Los trabajos de construcción se realizarán según las especificaciones del plano. · Colocar barreras muertas (ej. Manta geotextil o pacas de heno, rocas, piedras, trozos de madera, entre otros), en sitios propensos a la erosión para la retención de sedimento. · Distribuir racionalmente el suelo que resulte removido, asegurando el máximo de compensación posible, y ubicando el material sobrante de tramos o zonas en corte o excavación. 	Trimestral	Durante la fase de construcción y operación	Forma parte de los costos de inversión del proyecto, no es un costo ambiental

IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS	MONITOREO	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	COSTO ESTIMADO DE LAS MEDIDAS B/.
Perdida de la vegetación	<ul style="list-style-type: none"> Tramitar el permiso de limpieza por indemnización ecológica o tala de ser necesario. Siembra de grama en las áreas comunes y alrededor o en el perímetro de la PTAR 	Semanalmente	Durante la fase de construcción	Forma parte de los costos de inversión del proyecto, no es un costo ambiental
Contaminación del suelo por derrames de hidrocarburos	<ul style="list-style-type: none"> Evitar el goteo de hidrocarburos (lubricantes y combustible); en caso de darse accidentalmente recoger el suelo, aplicar productos para su manejo y depositarlo en tanque para luego ser trasladado al Relleno Sanitario más próximo o autorizado. 	Monitoreo de los equipos y maquinaria del proyecto 200 horas de uso.	Durante la fase de construcción	Forma parte de los costos de inversión del proyecto, no es un costo ambiental

IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS	MONITOREO	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	COSTO ESTIMADO DE LAS MEDIDAS B/.
Dispersión de la fauna	Evitar la caza dentro del proyecto Queda prohibido la quema de herbazales.	Diariamente	Durante la fase de construcción	
Riesgo de accidentes laborales, peatonales y vehiculares	Delimitar el perímetro del proyecto con hojas de zinc o mallas de seguridad. Se deberá realizar una charla sobre control de riesgos en las áreas de trabajo. Durante la construcción se dotará de equipo de protección personal (EPP) a los empleados (casco, botas y guantes, principalmente) y se exigirá su uso. Los sitios de trabajos se mantendrán limpios y ordenados; los materiales de construcción se apilarán adecuadamente dentro del polígono. Colocar señales de seguridad colectivas en la entrada del proyecto en la etapa de construcción (conos,	DIARIO REPORTES SEMANALES Y MENSUALES	Durante la fase de construcción	Forma parte de los costos de inversión del proyecto, no es un costo ambiental

IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS	MONITOREO	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	COSTO ESTIMADO DE LAS MEDIDAS B/.
	<p>letreros de advertencia sobre movimiento de equipo y maquinaria en el lugar).</p> <p>Una vez finalice la etapa de construcción se implementará el programa de mantenimiento de la PTAR.</p>			

9.1.1 Cronograma de ejecución

Se refiere al momento en que se debe realizar el monitoreo, en qué etapa de ejecución del proyecto y la frecuencia con que se debe hacer dichos monitoreos.

TABLA 17. Cronograma de ejecución

MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS	FASE DE CONSTRUCCIÓN /OPERACIÓN (2025)			
	1er Trimestre 2025	2to Trimestre 2025	3er Trimestre 2025	4to Trimestre 2025 (Operación)
Durante la época seca mantener un riego permanente en los frentes de trabajo con carros cisternas para disminuir el polvo.				
Mantener velocidades vehiculares de 20 km/h en la obra.				
Los camiones que lleven material suelto al proyecto deberán contar con su respectiva lona.				
Mantener un horario de trabajo entre las 7:30 a.m. a 3:30 p.m.				
Apagar el equipo de trabajo que no esté en uso.				
Suministrar a los trabajadores los equipos de protección auditiva y mantener vigilancia de uso, en caso de ser necesario y si las actividades a realizar lo ameriten.				
Se colocarán envases rotulados para el depósito de los desechos generados en la construcción, para evitar que los mismos sean esparcidos por el viento o animales domésticos.				

MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS	FASE DE CONSTRUCCIÓN /OPERACIÓN (2025)			
	1er Trimestre 2025	2to Trimestre 2025	3er Trimestre 2025	4to Trimestre 2025 (Operación)
Brindar un adecuado mantenimiento al equipo. Este deberá usar convertidores catalíticos, canisters y silenciadores en los tubos de escape de gases, así como alarmas de retroceso.				
Se colocarán envases rotulados para el depósito de los desechos generados en la construcción, para evitar que los mismos sean esparcidos por el viento o animales domésticos.				
Los desechos como restos de caliche, escombros y demás materiales de construcción se depositarán en un área determinada dentro de los predios del terreno y serán trasladados de forma semanal al relleno sanitario más próximo o autorizado.				
Contar con una empresa recolectora para la recolección de los residuos generados en el proyecto.				
Disponer de tanques rotulados para la colocación de los desechos en bolsas plásticas.				
Aplicar la reutilización de materiales sobrantes, los que no se puedan reciclar o reusar, se depositaran en un sitio temporal en el proyecto para luego ser llevados al vertedero autorizado				

MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS	FASE DE CONSTRUCCIÓN /OPERACIÓN (2025)			
	1er Trimestre 2025	2to Trimestre 2025	3er Trimestre 2025	4to Trimestre 2025 (Operación)
EN OPERACIÓN: Correcto manejo de los lodos extraídos y usarlos como abono en las áreas verdes del residencial Colinas de La Pradera Mantenimiento adecuado de la planta de tratamiento y del lechos de secado.				
PARA DESECHOS LIQUIDOS: Durante la construcción el personal utilizará letrinas portátiles que se alquilaran. Y en la operación el baño				
Colocar barreras muertas (ej. Manta geotextil o pacas de heno, rocas, piedras, trozos de madera, entre otros), en sitios propensos a la erosión para la retención de sedimento.				
Distribuir racionalmente el suelo que resulte removido, asegurando el máximo de compensación posible, y ubicando el material sobrante de tramos o zonas en corte o excavación.				
Los trabajos de construcción se realizarán según las especificaciones del plano.				
Tramitar el permiso de limpieza por indemnización ecológica o tala de ser necesario.				

MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS	FASE DE CONSTRUCCIÓN /OPERACIÓN (2025)			
	1er Trimestre 2025	2to Trimestre 2025	3er Trimestre 2025	4to Trimestre 2025 (Operación)
Siembra de grama en las áreas comunes y alrededor de la PTAR				
Evitar el goteo de hidrocarburos (lubricantes y combustible); en caso de darse accidentalmente recoger el suelo, aplicar productos para su manejo y depositarlo en tanque para luego ser trasladado al Relleno Sanitario más próximo o autorizado.				
Construir correctamente sistemas de drenajes efectivos (cunetas, zampeados, entre otros) y mejorarlo si es posible durante su construcción, que garantice estabilizar los suelos en todo el proyecto.				
Evitar la caza dentro del proyecto				
Queda prohibido la quema de herbazales.				
Delimitar el perímetro del proyecto con hojas de zinc o mallas de seguridad.				
Brindar pequeñas charlas con temas relacionados a normas y medidas de seguridad, higiene personal, salud ocupacional, entre otros, según la cantidad de trabajadores requeridos dentro del proyecto.				
Durante la construcción se dotará de equipo de protección personal (EPP) a				

MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS	FASE DE CONSTRUCCIÓN /OPERACIÓN (2025)			
	1er Trimestre 2025	2to Trimestre 2025	3er Trimestre 2025	4to Trimestre 2025 (Operación)
los empleados (casco, botas y guantes, principalmente) y se exigirá su uso.				
Los sitios de trabajos se mantendrán limpios y ordenados; los materiales de construcción se apilarán adecuadamente dentro del polígono.				
Colocar señales de seguridad colectivas en la entrada del proyecto en la etapa de construcción (conos, letreros de advertencia sobre movimiento de equipo y maquinaria en el lugar).				
Una vez finalice la etapa de construcción se implementará el programa de mantenimiento de la PTAR.				

9.1.2 Programa de Monitoreo Ambiental

El programa de monitoreo tiene el propósito de comprobar la ejecución y eficacia de las medidas propuestas en el Plan de Manejo Ambiental (PMA) y realizar los ajustes en caso necesario, para ello se le dará un seguimiento, vigilancia y control periódico mientras dure la fase de construcción del proyecto. A continuación, se presenta el Programa de Seguimiento, Vigilancia y Control Ambiental:

Tabla 18. Monitoreo ambiental

IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS	MONITOREO
Contaminación del aire por dispersión de partículas de polvo	<p>Durante la época seca mantener un riego permanente en los frentes de trabajo con carros cisternas para disminuir el polvo.</p> <p>Mantener velocidades vehiculares de 20 km/h en la obra.</p> <p>Los camiones que lleven material suelto al proyecto deberán contar con su respectiva lona.</p>	<p>Revisión mecánica semanal de los vehículos a utilizar.</p> <p>Inspección diaria a trabajadores del uso del EPP.</p>
Contaminación acústica por generación de ruido y vibraciones	<p>Mantener un horario de trabajo entre las 7:30 a.m. a 3:30 p.m.</p> <p>Apagar el equipo de trabajo que no esté en uso.</p> <p>Suministrar a los trabajadores los equipos de protección auditiva y mantener vigilancia de uso, en caso de ser necesario y si las actividades a realizar lo ameriten.</p> <p>Brindar un adecuado mantenimiento al equipo. Este deberá usar convertidores catalíticos, canisters y silenciadores en los tubos de escape de gases, así como alarmas de retroceso.</p>	Semanal
Contaminación del suelo por inadecuada disposición de desechos sólidos y líquidos	<p>PARA DESECHOS SÓLIDOS:</p> <p>Se colocarán envases rotulados para el depósito de los desechos generados en la construcción, para evitar que los mismos sean esparcidos por el viento o animales domésticos.</p> <p>Los desechos como restos de caliche, escombros y demás materiales de construcción se depositarán en un área</p>	Semanal

IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS	MONITOREO
	<p>determinada dentro de los predios del terreno y serán trasladados de forma semanal al relleno sanitario más próximo o autorizado. Contar con una empresa recolectora para la recolección de los residuos de la remodelación.</p> <p>Disponer de tanques rotulados para la colocación de los desechos en bolsas plásticas.</p> <p>Aplicar la reutilización de materiales sobrantes, los que no se puedan reciclar o reusar, se depositaran en un sitio temporal en el proyecto para luego ser llevados al vertedero autorizado</p> <p>EN OPERACIÓN:</p> <p>Correcto manejo de los lodos extraídos y usarlos como abono en las áreas verdes del residencial Colinas de La Pradera</p> <p>Mantenimiento adecuado de la planta de tratamiento y del lechos de secado.</p>	
	<p>PARA DESECHOS LIQUIDOS:</p> <p>Durante la construcción y operación el personal utilizará letrinas portátiles que se alquilaran.</p>	Mensual
Erosión	<p>Los trabajos de construcción se realizarán según las especificaciones del plano.</p> <p>Colocar barreras muertas (ej. Manta geotextil pacas de heno, rocas, piedras, trozos de madera, entre otros), en sitios propensos a la erosión para la retención de sedimento.</p>	Trimestral

IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS	MONITOREO
	Distribuir racionalmente el suelo que resulte removido, asegurando el máximo de compensación posible, y ubicando el material sobrante de tramos o zonas en corte o excavación.	
Perdida de la vegetación	Tramitar el permiso de limpieza por indemnización ecológica o tala de ser necesario. Siembra de grama en las áreas comunes y alrededor de las canchas sintéticas.	Semanalmente
Contaminación del suelo por derrames de hidrocarburos	Evitar el goteo de hidrocarburos (lubricantes y combustible); en caso de darse accidentalmente recoger el suelo, aplicar productos para su manejo y depositarlo en tanque para luego ser trasladado al Relleno	Monitoreo de los equipos y maquinaria del proyecto 200 horas de uso.
Aporte de sedimentos a la fuente hídrica	Construir correctamente sistemas de drenajes efectivos (cunetas, zampeados, entre otros) y mejorarlo si es posible durante su construcción, que garantice estabilizar los suelos en todo el proyecto.	Diariamente
Dispersión de la fauna	Evitar la caza dentro del proyecto Queda prohibido la quema de herbazales.	Diariamente
Riesgo de accidentes laborales, peatonales y vehiculares	Delimitar el perímetro del proyecto con hojas de zinc o mallas de seguridad. Brindar pequeñas charlas con temas relacionados a normas y medidas de seguridad, higiene personal, salud ocupacional, entre otros, según la cantidad de trabajadores requeridos dentro del proyecto.	DIARIO REPORTES SEMANALES Y MENSUALES

IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS	MONITOREO
	<p>Durante la construcción se dotará de equipo de protección personal (EPP) a los empleados (casco, botas y guantes, principalmente) y se exigirá su uso.</p> <p>Los sitios de trabajos se mantendrán limpios y ordenados; los materiales de construcción se apilarán adecuadamente dentro del polígono.</p> <p>Colocar señales de seguridad colectivas en la entrada del proyecto en la etapa de construcción (conos, letreros de advertencia sobre movimiento de equipo y maquinaria en el lugar).</p> <p>Una vez finalice la etapa de construcción se implementará el programa de mantenimiento de la PTAR.</p>	

9.3 Plan de prevención de riesgos ambientales

El proyecto no involucra trabajos con alto riesgo de accidentes. En general, no se ejecutarán trabajos en alturas de consideración o en excavaciones profundas, por lo que las posibilidades de accidentes de consideración son muy reducidas. Sin embargo, siempre existe riesgos de accidentes menores: golpes, resbalones y caídas al mismo nivel, heridas menores, quemaduras de soldaduras y otros.

Los riesgos pueden darse por efectos naturales o por acciones humanas, en ambos casos se atenta contra la integridad física del personal.

El Plan de Prevención de Riesgos deberá ejecutarse con el fin de evitar que se presenten accidentes o eventos, que puedan perjudicar: 1) la salud y seguridad de los empleados y las comunidades ubicadas en el radio de influencia del proyecto, 2) los recursos naturales del lugar, a saber, el aire, agua, flora, fauna y suelo y 3) el normal desarrollo de las actividades del proyecto.

Para presentar de manera explícita el plan de prevención de riesgos; se ha establecido el siguiente orden: el riesgo identificado o peligro de que algo indeseable ocurra, el área de ocurrencia o sitio del proyecto donde pueda presentarse, seguidamente se establecen las acciones preventivas de rigurosa implementación, las personas responsables de ejecutar estas medidas, que por lo general son el gerente del proyecto y el jefe de planta y finalmente las entidades con las que se deberá coordinar.

Para este proyecto se identifican los siguientes riesgos potenciales:

- 1. Accidentes laborales, peatonales y vehiculares**
- 2. Incendio /explosión**
- 3. Derrames de productos derivados del petróleo.**

Tabla 19. Riesgos ambientales

RIESGO	ÁREA DE RIESGO	ACCIONES PREVENTIVAS	RESPONSABLE
Accidentes laborales, peatonales y vehiculares	En los diferentes frentes de trabajo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Contratar personal idóneo (con experiencia en los trabajos asignados). 2. Suministrar equipo de protección al personal (cascos, guantes, gafas, botas, protecciones auditivas, chalecos fluorescentes) y verificar su uso. 3. Educación y capacitación sobre seguridad laboral, a través de charlas, videos, simulacros y otros; que incluya procedimientos y prácticas obligatorias de salud y seguridad, manejo de materiales peligrosos, primeros auxilios. 4. Mantener en absoluto orden y limpieza en todas las áreas de trabajo. Estas áreas deben estar libres de desechos y escombros de cualquier tipo. 5. Colocar señales de advertencia en las áreas de trabajo, conos de seguridad, letreros informativos y preventivos. 6. Implementar el mantenimiento programático del equipo y maquinaria, éste debe ser operado por personal capacitado y debe contar con alarmas de 	PROMOTOR Y CONTRATISTA

RIESGO	ÁREA DE RIESGO	ACCIONES PREVENTIVAS	RESPONSABLE
		retroceso y luces amarillas para prevención de accidentes. 7. Evitar el ingreso de terceros a los sitios de trabajo, sin la previa autorización del inspector o sin las medidas de seguridad requeridas.	
Incendio /explosión	Área del proyecto y sobre maquinarias	1. Capacitar al personal por una empresa certificado en el uso y manejo de extintores e hidrocarburos, seguridad laboral, salud ocupacional, primeros auxilios y contención de incendios, entre otro, dirigido a todo el personal de la obra.	PROMOTOR Y CONTRATISTA
Derrame de hidrocarburos, fugas o goteos	Maquinaria en general	1. Mantenimiento mecánico diario al equipo y maquinaria /tanques, bombas inyectoras, filtros, mangueras, etc.) 2. Mantenimiento del material absorbente, aserrín para derrame en tierra firme. 3. Recoger el suelo contaminado y trasladarlo a los sitios autorizados y presentar la certificación de esta disposición final.	PROMOTOR Y CONTRATISTA

9.6 Plan de Contingencia

Para este Estudio de Impacto Ambiental se ha confeccionado un plan de contingencia que detalla las medidas o reacciones previstas, para enfrentar de manera inmediata situaciones de emergencia, tendientes a disminuir o evitar las afectaciones a la salud humana o ambiental, debido a fenómenos naturales, errores humanos o situaciones fortuitas relacionados con las actividades del proyecto, durante las etapas de construcción, operación y abandono.

Este Plan de Contingencia se ilustra mediante la presentación de un listado, en donde se denotan los eventos identificados en base al plan de prevención de riesgos, las áreas o sitios donde puede ocurrir, las fases del proyecto en que se presenta la situación contingente, las medidas o acciones de contingencia en caso de suscitarse el evento, los responsables de velar por el cumplimiento de esas acciones y finalmente la entidad oficial o autoridad competente con las que se deberán coordinar.

Evento suscitado: Accidentes laborales, peatonales y vehiculares

Acciones de contingencia:

- 1) Evacuación del accidentado del frente de trabajo (sitio o máquina).
- 2) Aplicación de primeros auxilios para estabilizar el accidentado.
- 3) Traslado del accidentado al centro médico más cercano.
- 4) Informar inmediatamente a los superiores (por radio u otro medio disponible).

Responsables de atender el evento: Gerente de Proyecto.

Entes de coordinación: Ministerio de Salud, Caja de Seguro Social, Cuerpo de Bomberos de Panamá.

Evento suscitado: Derrames de productos derivados del petróleo.

Acciones de contingencia:

1. De ocurrir derrames sobre el suelo, contener el líquido en el menor espacio posible con el uso de materiales absorbentes, como aserrín y esponjas industriales. Evitar en todo momento que el producto derramado llegue a cursos de agua.

2. Recoger y colocar el suelo y materiales absorbentes contaminados en tanques o cubos cerrados para su disposición final en un sitio aprobado por las autoridades competentes.

Recordar que no se debe enterrar suelo y materiales absorbentes contaminados con derivados de petróleo.

Responsable de atender el evento: Gerente de Proyecto.

Entes de coordinación: Cuerpo de Bomberos de Panamá, Autoridad Nacional del Ambiente, Servicio Nacional de Protección Civil, Ministerio de Salud, Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre.

Evento suscitado: Incendio /explosión

Acciones de contingencia:

- 1) Equipar y capacitar una cuadrilla de trabajadores para el control de incendios menores en caso de evento.
- 2) Mantener una línea directa con el personal de emergencias del Cuerpo de Bomberos y el SINAPROC.
- 3) Realizar inspecciones preventivas periódicas, a los alrededores del polígono y colindancias del proyecto, para detectar cualquier posibilidad de incendio producto de las fugas de combustibles en los equipos que tienen mal funcionamiento y en quema esporádica no autorizado de residuos o desechos sólidos.
- 4) Contra en el proyecto por lo menos don 2 unidades de extintores tipo ABC

Responsables de atender el evento: Gerente de Proyecto.

Entes de coordinación: Ministerio de Salud, Caja de Seguro Social, Cuerpo de Bomberos de Panamá.

9.7 Plan de Cierre

Para el plan de abandono se refiere para este proyecto la finalización de las labores de construcción. Para ello se proponen las siguientes medidas:

- Eliminación y dismantelamiento de las infraestructuras temporales y complementarias que se hayan dispuesto como patio de acopio de materiales, depósito, oficina de campo (contenedores).
- Recoger los desechos producto de la construcción como bolsas, plásticos, empaques, cajas, restos de carriolas/hierro/bloques, trozos de cielo raso/tubos PVC/baldosas, formaleas, madera, envases, zinc. Repicar restos de cemento endurecido.
- Revegetación o engramado.
- Implementación de obras finales de protección del suelo: zampeados en caso de ser necesario (forman parte de los costos de inversión del proyecto).
- Manejo de los aceites usados y combustibles, suelo contaminado: recoger todos los envases, piezas, trapos y materiales contaminados que se hayan utilizado en el proyecto, en caso de existir suelos contaminados recogerlo y llevarlos al Relleno Sanitario más próximo o autorizado.
- Costo estimado para el Plan de Abandono B/. 2,000. 00.

9.9 Costos de la gestión ambiental

Las estimaciones de costos de la gestión ambiental para este proyecto, se calcula en unos B/. 6,500.00

TABLA 20. Costos de la gestión ambiental

Concepto de:	Costo estimado
Plan de Manejo Ambiental	3,000.00
Seguridad Ocupacional	2,500.00
Plan de contingencia	1,000.00
TOTAL	6,500.00

11.0 LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

11.1 Lista de nombres, número de cédula, firmas originales y registro de los Consultores debidamente notariadas identificando el componente que elaboró como especialista.

NOMBRE	Componente Elaborado	REGISTRO	FIRMA
Enzo De Gracia Cédula 8-835-1287 	<ul style="list-style-type: none"> Coordinación del Estudio de Impacto Ambiental Identificación de los Impactos Ambientales Descripción de las medidas de mitigación 	IRC-044-2019	 
Isis López Cédula 8-775-2380 	<ul style="list-style-type: none"> Descripción del Plan de Manejo Responsable del componente físico y biológico 	IRC-063-2019	 

Yo, la suscrita, **LICDA. SUMAYA JUDITH CEDEÑO**, Notaria Pública Segunda del Circuito de Panamá Oeste, con Cédula No. 8-521-1658.

CERTIFICO:
Que se ha cotejado la(s) firma(s) anteriores con la que aparece en la copia de la cédula o pasaporte del(los) firmante(s) y a mi parecer son similares por consiguiente dicha(s) firma(s) es(son) autenticá(s).

Panamá Oeste, **10 ENE 2025**

 TESTIGO
 TESTIGO

LICDA. SUMAYA JUDITH CEDEÑO
Notaria Pública Segunda del Circuito de Panamá Oeste



Ver Anexo (14.17) Firma de Consultores original

11.2 Lista de nombres, número de cédula y firmas originales de los profesionales de apoyo debidamente notariadas, identificado el componente que elaboró como especialista e incluir copia simple de cédula.

Nombre	Componente que Elaboró	Firma
Ezequiel Castillo Cédula 7-112-741	Forestal	
Adrián Mora Cédula 8-373-733	Arqueológico	





Yo, la suscrita, **Licda. SUMAYA JUDITH CEDEÑO**, Notaria Pública Segunda del Circuito de Panamá Oeste, con Cédula No. 8-521-1658.

CERTIFICO:

Que se ha cotejado la(s) firma(s) anteriores con la que aparece en la copia de la cédula o pasaporte del(los) firmante(s) y a mi parecer son similares por consiguiente dicha(s) firma(s) es(son) auténtica(s).

10 ENE 2025

Panamá Oeste.

 
TESTIGO TESTIGO


LICDA. SUMAYA JUDITH CEDEÑO
Notaria Pública Segunda del Circuito de Panamá Oeste

Ver Anexo (14.18) Personal de apoyo original

12.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones:

- La ejecución del proyecto habitacional denominado “PLANTA DE TRATAMIENTO RESIDENCIAL DE AGUAS RESIDUALES COLINAS DE LA PRADERA” es económico, social y ambientalmente viable y se ajusta a las disposiciones de seguridad, sanidad y ambiente vigente en la República de Panamá.
- Los impactos ambientales negativos que se generan como parte de las acciones del proyecto son mitigables con medidas conocidas y fáciles de aplicar, lo cual está acorde con el Decreto Ejecutivo No 1 del 01 de marzo de 2023 y el Decreto Ejecutivo No 2 del 27 de marzo de 2024 y las Normas y Disposiciones Sectoriales y fue consignado como parte de la responsabilidad del Promotor, dentro del Plan de Manejo Ambiental (PMA), que se incluye en este EsIA categoría I.

Recomendaciones:

- Cumplir con los compromisos adquiridos en la resolución aprobatoria del Estudio de Impacto Ambiental y medidas detalladas en el Plan de Manejo Ambiental.
- Brindar inducción sobre seguridad, salud, higiene y ambiente a los trabajadores del proyecto. Proporcionar a los trabajadores la indumentaria de seguridad y reiterarles su uso adecuado y obligatorio.
- Desarrollar el proyecto en cumplimiento con las normas y legislaciones ambientales, de seguridad laboral aplicables al proyecto.

13.0 BIBLIOGRAFÍA

- Ley N.º 8 de 25 de marzo de 2015. Crea el Ministerio de Ambiente y dicta otras disposiciones.
- Ley N o 41 de 1 de julio de. Ley General del Ambiente de la República de Panamá, modificada por la Ley N°8 de 2015.
- Decreto Ejecutivo No. 1 de 01 de marzo de 2023;Decreto Ejecutivo 2 del 27 de marzo de 2024
- Decreto Ley N o 35 de 1966, Ley de aguas, concesiones y permisos de agua.
- Ley N o 1 de 3 de febrero de 1994. Ley Forestal.
- Ley N° 24 de 7 de junio de 1995. Vida silvestre.
- ANAM. Resolución N o AG – 0235 – 2003 de junio de 2003, por la cual se establece la tarifa para el pago en concepto de indemnización ecológica.
- CSS. Decreto N o 252 de 1972. Legislación laboral reglamento de seguridad e higiene en el trabajo.
- Ley N o 66 de 10 de noviembre de 1947. Código Sanitario.
- Decreto de Gabinete N o 68 del 31 de marzo de 1970. Centraliza la responsabilidad de atender los riesgos profesionales en la Caja de Seguro Social (CSS), para los servidores públicos y privados.
- CSS. Acuerdo N o 1 y N o 2 de noviembre de 1970 que establece las prestaciones de riesgo y el programa de Riesgos Profesionales en la Caja del Seguro Social.
- Ley N o 58 de agosto de 2003, que regula el Patrimonio Histórico de la Nación. INAC.
- Decreto Ejecutivo N°2 de 15 de febrero de 2008 Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral (MITRADEL). “Por el cual se reglamenta la Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción”.
- Contraloría General de la República. Contraloría General de la República. Dirección de Estadística y Censo, Estadística Panameña, Situación Física, Meteorología Años 2002-2003. Censo de Población y Vivienda 2010.

- Resolución N°35 de 6 de mayo de 2019. Por la cual se aprueba el Reglamento DGNTI- COPANIT 21-2019 Tecnología de los alimentos, agua potable, definiciones y requisitos generales.
- Ministerio de Ambiente, 2016: Resolución No. DM-0657 del 16 de diciembre de 2016: Por la cual se reglamenta lo relativo a las especies de fauna y flora amenazadas y en peligro de extinción, y se dictan otras disposiciones. República de Panamá.
- Ridgely, R. S. & J. A. Gwynne. 1993. Guía de las Aves de Panamá. I Edición. Princeton University Press & Ancón Rep. de Panamá

14.0 ANEXOS

14.1 COPIA DE LA SOLICITUD DE EVALUACIÓN Y COPIA CEDULA DEL PROMOTOR

14.2 COPIA DE PAZ Y SALVO, Y COPIA DEL RECIBO DE PAGO

14.3 COPIA DEL CERTIFICADO DE EXISTENCIA DE LA PERSONA JURÍDICA

14.4 COPIA DEL CERTIFICADO DE PROPIEDAD

14.5 RESOLUCIÓN DRPO-SEIA- MOD-004-2025 COLINAS DE LA PRADERA SECTOR 1

14.6 MEMORIA HIDRAULICA DE LA PTAR

14.7 USO DE SUELO

14.8 MOVIMIENTO DE TIERRA Y PERFILES DE CORTE Y RELLENO

14.9 PLANO TOPOGRAFICO

14.10 ANALISIS DE AGUA, CALIDAD DE AIRE, RUIDO, OLORES

14.11 ESTUDIO HIDROLOGICO RIO PEREQUETE

14.12 PLANOS DE LA PTAR

14.13 ENCUESTAS

14.14 NOTAS ACTORES CLAVES

14.15 VOLANTE INFORMATIVA

14.16 PROSPECCION ARQUEOLOGICA

14.17 FIRMA DE CONSULTORES ORIGINAL

14.18 PERSONAL DE APOYO ORIGINAL

14.19 PLANO CATASTRAL DE INCORPORACION DE FINCAS A LA 25747

14.1 COPIA DE LA SOLICITUD DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

COPIA CEDULA DEL PROMOTOR

Panamá Oeste, a fecha de presentación

Ingeniero
LUIS H. CORDOBA
Director Regional Encargado
Ministerio de Ambiente Panamá Oeste
E. S. D.

Respetado Ingeniero Córdoba:

Yo, **MORRIS DORNBUSCH**, varón, de nacionalidad colombiana, mayor de edad, vecino de esta ciudad, portador de la cédula No. N° **N-21-2370**, localizable en Plaza Paitilla, Piso 1, Local 65, entre Ave. Balboa y Vía Italia, Corregimiento de San Francisco, distrito de Panamá, teléfono 264-5911, correo electrónico mdbrisa@yahoo.com, actuando en mi condición de Representante Legal de la empresa **Naturagro, S.A.**, presento formal solicitud para evaluación del Estudio de Impacto Ambiental Categoría I del proyecto denominado, **PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES COLINAS DE LA PRADERA**, a desarrollarse en el Corregimiento de Feuillet, Distrito de La Chorrera Provincia de Panamá Oeste; que el mismo forma parte de la lista taxativa presente en el Artículo 19 del Decreto Ejecutivo Decreto Ejecutivo No. 1 del 1 de marzo de 2023 y modificado por el Decreto Ejecutivo 2 del 27 de marzo de 2024; el cual consta de ___ fojas y ha sido elaborado por los consultores Ambientales:

Lic. Enzo De Gracia, Teléfono 61516043 con correo electrónico enzodegracia@gmail.com, donde recibe notificaciones y la Lic. Isis López, cuyos números de registro en el Ministerio de Ambiente son IRC-044-2019 e IRC-063-2019, respectivamente.

El Monto Global de la inversión para este proyecto es de B/. 300,000.00 (Trescientos mil con 00/100)

Se adjunta a esta solicitud los siguientes documentos:

Un (1) original, (2) copias digitales del Estudio de Impacto Ambiental en espiral debidamente ordenada y foliada.

Certificación del registro público de la propiedad

Certificación del registro público de la empresa Naturagro, S.A.

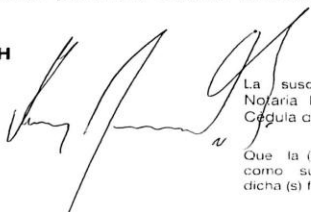
Cedula notariada del Representante Legal de la empresa promotora

Paz y salvo del Promotor, emitido por el Ministerio de Ambiente

Recibo de pago de evaluación del Estudio emitido por el Ministerio de Ambiente

Fundamento de derecho: Decreto Ejecutivo N° 1 del 1 de marzo de 2023, modificación por el Decreto Ejecutivo N° 2 del 27 de marzo de 2024

MORRIS DORNBUSCH
Representante Legal



La suscrita, Licda. Ela Marife Jaén Herrera, Notaria Pública Quinta, del Circuito de Panamá, con Cédula de Identidad No. 7-95-522

CERTIFICO:

Que la (s) firma (s) anterior (es) ha (n) sido reconocida (s) como suya (s) por los firmantes, por consiguiente, dicha (s) firma (s) es (son) auténtica(s).

Panamá, 24 FEB 2025


Licda. Ela Marife Jaén Herrera
Notaria Pública Quinta





Yo, Licda. Ela Marife Jaén Herrera, Notaria Pública Quinta, del
Circuito de Panamá, con Cédula de Identidad No. 7-95-522,

CERTIFICO:

Que he cotejado detenida y minuciosamente esta copia fotostática
con su original y la he encontrado en todo conforme.

Panamá, 07 ENE 2025

[Signature]

Licda. Ela Marife Jaén Herrera
Notaria Pública Quinta



**14.2 COPIA DE PAZ Y SALVO, Y COPIA DEL RECIBO DE PAGO PARA LOS
TRAMITES DE EVALUACIÓN EMITIDOS POR EL MINISTERIO DE AMBIENTE**

14/1/25, 10:30 a.m.

Sistema Nacional de Ingreso



MINISTERIO DE AMBIENTE
R.U.C.: 8-NT-2-5498 D.V.: 75
Dirección de Administración y Finanzas
Recibo de Cobro

N o .
8 3 0 2 6 6 2 8

INFORMACION GENERAL

Hemos Recibido De	NATURAGRO, S.A / 44330-176-295144	Fecha del Recibo	2025-1-14
Administración Regional	Dirección Regional MIAMBIENTE Panamá Oeste	Guía / P. Aprob.	
Agencia / Parque	Ventanilla Tesorería	Tipo de Cliente	CONTADO
Efectivo / Cheque	SLIP DE DEPOSITO	No. de Cheque / Trx	150010751 B/. 353.00

La Suma De TRESCIENTOS CINCUENTA Y TRES BALBOAS CON 00/100 B/. 353.00

DETALLE DE LAS ACTIVIDADES

Cantidad	Unidad	Cód. Act.	Actividad	Precio Unitario	Precio Total
1		1.3.2	Evaluación de Estudios de Impacto Ambiental	B/. 350.00	B/. 350.00
1		3.5	b. Paz y Salvo	B/. 3.00	B/. 3.00
Monto Total					B/. 353.00

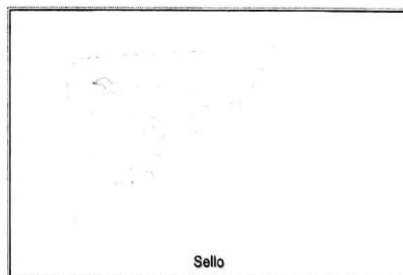
OBSERVACIONES

PAGO DE PAZ Y SALVO MAS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, CATEGORIA I

Día	Mes	Año	Hora
14	1	2025	10:29:52 AM

Firma

Monica M. Lasso M
Nombre del Cajero Mónica Lasso



PAGADO IMP 2

13/2/25, 15:06

Sistema Nacional de Ingresos

GOBIERNO NACIONAL
★ CON PASO FIRME ★
MINISTERIO DE AMBIENTE

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE AMBIENTE
Dirección de Administración y Finanzas

Certificado de Paz y Salvo
N° 251728

Fecha de Emisión:

13	02	2025
(día / mes / año)		

Fecha de Validez:

15	03	2025
(día / mes / año)		

La Dirección de Administración y Finanzas, certifica que la Empresa:

NATURAGRO, S.A

Representante Legal:

MORRIS DORNBUSCH

Inscrita

44330-176-295144


Se encuentra PAZ y SALVO, con el Ministerio del Ambiente, a la
fecha de expedición de esta certificación.

Certificación, válida por 30 días



[Firma Autorizante]
Firma Autorizante

14.3 COPIA DEL CERTIFICADO DE EXISTENCIA DE LA PERSONA JURÍDICA



Registro Público de Panamá

FIRMADO POR: PAULINA GAONA
FECHA: 2024.12.23 11:38:50 -05:00
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD
LOCALIZACION: PANAMA, PANAMA

Paulina Gaona

CERTIFICADO DE PERSONA JURÍDICA

CON VISTA A LA SOLICITUD

499030/2024 (0) DE FECHA 23/12/2024

QUE LA PERSONA JURÍDICA

NATURAGRO, S.A.
TIPO DE PERSONA JURÍDICA: SOCIEDAD ANONIMA
SE ENCUENTRA REGISTRADA EN (MERCANTIL) FOLIO Nº 295144 (5) DESDE EL MIÉRCOLES, 30 DE NOVIEMBRE DE 1994
- QUE LA PERSONA JURÍDICA SE ENCUENTRA VIGENTE
- QUE SUS CARGOS SON:

SUSCRIPTOR: EDUARDO MIRO CAMEL
SUSCRIPTOR: EDUARDO MIRO AVILA

DIRECTOR / PRESIDENTE: MORRIS EDWARD DORNBUSCH WAGENBERG
DIRECTOR / SECRETARIO: SAMI DORNBUSCH
DIRECTOR / TESORERO: JOSHUA DORNBUSCH

AGENTE RESIDENTE: ROY JAÉN D'ANGELO

- QUE LA REPRESENTACIÓN LEGAL LA EJERCERÁ:
EL PRESIDENTE Y EN SU DEFECTO EL VICEPRESIDENTE O CUALQUIER OTRO DIRECTOR ESCOGIDO

- QUE SU CAPITAL ES DE ACCIONES SIN VALOR NOMINAL
EL CAPITAL DE LA SOCIEDAD ES DE SEICIENTAS ACCIONES SIN VALOR NOMINAL REPRESENTANTE LEGAL

- QUE SU DURACIÓN ES PERPETUA
- QUE SU DOMICILIO ES PANAMÁ, PROVINCIA PANAMÁ


ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES .

RÉGIMEN DE CUSTODIA: CONFORME A LA INFORMACIÓN QUE CONSTA INSCRITA EN ESTE REGISTRO, LA SOCIEDAD OBJETO DEL CERTIFICADO NO SE HA ACOGIDO AL RÉGIMEN DE CUSTODIA.

EXPEDIDO EN LA PROVINCIA DE PANAMÁ EL LUNES, 23 DE DICIEMBRE DE 2024 A LAS 11:38 A. M..


NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1404934241



Valide su documento electrónico a través del CÓDIGO QR impreso en el pie de página o a través del Identificador Electrónico: 0DCF5AAC-331F-4B76-9B18-3EB79929747C
Registro Público de Panamá - Vía España, frente al Hospital San Fernando
Apartado Postal 0830 - 1596 Panamá, República de Panamá - (507)501-6000

1/1

14.4 COPIA DEL CERTIFICADO DE PROPIEDAD (ES) DONDE SE DESARROLLA LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO, CON UNA VIGENCIA NO MAYOR DE SEIS (6) MESES, O DOCUMENTO EMITIDO POR LA AUTORIDAD NACIONAL DE ADMINISTRACIÓN DE TIERRAS (ANATI) QUE VALIDE LA TENENCIA DEL PREDIO.



Registro Público de Panamá

FIRMADO POR: ALBA YOLINETH RODRIGUEZ VALDES
 FECHA: 2025.02.17 08:48:30 -05:00
 MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD
 LOCALIZACION: PANAMA, PANAMA

Alba Yolineth R.O.

CERTIFICADO DE PROPIEDAD

DATOS DE LA SOLICITUD

ENTRADA 62245/2025 (0) DE FECHA 12/02/2025.

DATOS DEL INMUEBLE

(INMUEBLE) LA CHORRERA CÓDIGO DE UBICACIÓN 8618, FOLIO REAL Nº 25747 (F)
 UBICADO EN CORREGIMIENTO SANTA RITA, DISTRITO LA CHORRERA, PROVINCIA PANAMÁ
 CON UNA SUPERFICIE INICIAL DE 21 ha 7000 m² Y UNA SUPERFICIE ACTUAL O RESTO LIBRE DE 286 ha 8239 m²
 15 dm²
 COLINDANCIAS: NORTE: FINCA VEINTICUATRO MIL CUATROCIENTOS NUEVE (24409), PROPIEDAD DE ELIZABETH NAVARRO Y OTROS, FINCA OCHOCIENTOS CINCUENTA Y SEIS (856), PROPIEDAD DE OLMEDO A. RODRIGUEZ A.; Y OTROS, FINCA CIENTO CINCUENTA Y OCHO MIL DOSCIENTOS VEINTIDÓS (158222), PROPIEDAD DE CERRO DE PLATA, S.A.; FINCA CUATROCIENTOS DIEZ MIL NOVECIENTOS OCHENTA (410980) PROPIEDAD DE CONSTRUCTORA PUNTA BUENA S.A., SERVIDUMBRE DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA. SUR: CARRETERA VIEJA VILLA CARMEN; FINCA OCHENTA Y SEIS MIL TREINTA Y NUEVE (86039) PROPIEDAD DE NOEMÍ MAGALI GÓMEZ DE KUNG Y CARRETERA PANAMERICANA; FINCA MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y TRES (1893) PROPIEDAD DEL GOBIERNO NACIONAL OCUPADO POR JACINTA ASTEVIA MARTIE, RESTO.; FINCA MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y TRES (1893) PROPIEDAD DE GOBIERNO NACIONAL OCUPADO POR ELADIO RODRIGUEZ Y A. VILLA DEL CARMEN. ESTE: FINCA MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y TRES (1893), PROPIEDAD DEL GOBIERNO NACIONAL OCUPADO ÁNGELA SOLÍS DE CASTRO CAMINO EXISTENTE, RESTO LIBRE DE LA FINCA VEINTICINCO MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y TRES (25953), PROPIEDAD DE NATURAGRO S.A. Y FINCA MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y TRES (1893), PROPIEDAD DEL GOBIERNO NACIONAL OCUPADO ÁNGELA SOLÍS DE CASTRO OESTE: LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA; FINCA MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y TRES (1893) PROPIEDAD DEL GOBIERNO NACIONAL OCUPADA POR JACINTA ASTEVIA MARTIE, RESTO LIBRE DE LA FINCA VEINTICINCO MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y TRES (25953) PROPIEDAD DE NATURAGRO, S. A. Y FINCA MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y TRES (1893) PROPIEDAD DEL GOBIERNO NACIONAL OCUPADO POR ELADIO RODRIGUEZ. NÚMERO DE PLANO: Nº 130707-154068
 CON UN VALOR DE B/.206,500.00 (DOSCIENTOS SEIS MIL QUINIENTOS BALBOAS)

TITULAR(ES) REGISTRAL(ES)

NATURAGRO, S.A. TITULAR DE UN DERECHO DE PROPIEDAD


GRAVÁMENES Y OTROS DERECHOS REALES VIGENTES

RESTRICCIONES: QUEDA SUJETA A LAS SIGUIENTES RESERVAS: A) QUE LA NACION TIENE DERECHO SIN COMPENSACION NI INDEMNIZACION A LA SERVIDUMBRE DE TRANSITO NECESARIA PARA LA CONSTRUCCION DE PUENTES, VIAS FERREAS, LINEAS TELEFONICAS, T ELEGRAFICAS, CAMINOS, TRANVIAS, Y AL USO DEL TERRENO INDISPENSABLE PARA LA CONSTRUCCION DE PUENTES Y TALES VIAS U OBRAS SEAN POR CUENTA DE LA NA CION Y NO DE EMPRESAS PARTICULARES ARTICULO 1245 DEL CODIGO CIVIL Y 215 DEL DE CODIGO FISCAL PARA MAS DETALLES VEASE TOMO 631, FOLIO 111. PANAMA, 30 DE ENERO DE 1954.

NO CONSTA GRAVÁMENES INSCRITOS VIGENTES A LA FECHA.

ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

ENTRADA 6547/231 (0) DE FECHA 26/07/1994 10:13:01 A. M.. REGISTRO VENTA DE FINCA, SERVICIO DERECHOS DE CALIFICACIÓN
 ENTRADA 8050/276 (0) DE FECHA 01/04/1999 9:34:24 A. M.. REGISTRO CANCELACION, SERVICIO DERECHOS DE CALIFICACIÓN
 LA PRESENTE CERTIFICACIÓN SE OTORGA EN PANAMÁ EL DÍA LUNES, 17 DE FEBRERO DE 2025 8:40 A. M., POR EL DEPARTAMENTO DE CERTIFICADOS DEL REGISTRO PÚBLICO DE PANAMÁ, PARA LOS EFECTOS LEGALES A QUE HAYA LUGAR. NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1405009520



Valide su documento electrónico a través del CÓDIGO QR impreso en el pie de página o a través del Identificador Electrónico: 367D1319-5F8D-4763-AC63-B1D66116120E
 Registro Público de Panamá - Vía España, frente al Hospital San Fernando
 Apartado Postal 0830 - 1596 Panamá, República de Panamá - (507)501-6000

1/1

14.4.1 EN CASO QUE EL PROMOTOR NO SEA PROPIETARIO DE LA FINCA PRESENTAR COPIA DE CONTRATOS, ANUENCIAS O AUTORIZACIONES DE USO DE FINCA, COPIA DE CÉDULA DEL PROPIETARIO, PARA EL DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO.

El Promotor, es el propietario de la Finca

14.5 RESOLUCIÓN DRPO-SEIA- MOD-004-2025 COLINAS DE LA PRADERA SECTOR 1

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE AMBIENTE
RESOLUCIÓN DRPO-SEIA-MOD-004-2025

De 4 de febrero del 2025

Que aprueba la solicitud de modificación al Estudio de Impacto Ambiental, Categoría I, denominado "COLINAS DE LA PRADERA SECTOR 1", aprobado mediante la RESOLUCIÓN DRPO-SEIA-RES-IA-075-2023, fechada el 06 de junio de 2023 y notificada el 07 de junio de 2023.

Que el suscrito Director Regional del Ministerio de Ambiente de Panamá Oeste, en uso de sus facultades legales, y

CONSIDERANDO:

Que mediante la RESOLUCIÓN DRPO-SEIA-RES-IA-075-2023, fechada el 06 de junio de 2023 y notificada el 07 de junio de 2023, se aprueba el Estudio de Impacto Ambiental, Categoría I, correspondiente al proyecto denominado "COLINAS DE LA PRADERA SECTOR 1", cuyo PROMOTOR es la Sociedad NATURAGRO, S.A., localizado en el corregimiento de Feuillet, distrito de La Chorrera, provincia de Panamá Oeste.

Que el día 28 de enero del 2025, el promotor del referido proyecto, a través de su nuevo Representante Legal, MORRIS EDWARD DORNBUSCH WAGENBERG, de nacionalidad colombiana, con cédula de identidad personal No. N-21-2370, presentó solicitud de modificación al Estudio de Impacto Ambiental, Categoría I, aprobado mediante RESOLUCIÓN DRPO-SEIA-RES-IA-075-2023, fechada el 06 de junio de 2023 y notificada el 07 de junio de 2023, del proyecto Categoría I, denominado "COLINAS DE LA PRADERA SECTOR 1", cuya modificación al Estudio de Impacto Ambiental, Categoría I, consiste en:

- **Cambio de Número de (Inmueble).** El proyecto fue aprobado en la Finca con Folio Real N° 12701 (F), Código de ubicación N° 8600, con una superficie de 7 ha + 1156 m² + 36 dm² (se adjuntó certificación ANATI-DNMC-MAPO-N-600) y la Finca con Folio Real N° 13844 (F), Código de ubicación 8600, con superficie de 8 ha + 501 m² + 9 dm² (se adjuntó certificación ANATI-DNMC-MAPO-N-598) respectivamente, propiedades de NATURAGRO, S.A., estas Fincas fueron incorporada a la Finca con Folio Real N° 25747 (F), Código de Ubicación 8618, con una superficie de 286 ha + 8,239 m² + 15dm², propiedad de NATURAGRO,S.A.
- **Cambio de la descarga de Aguas Residuales.** El proyecto contemplaba descargar sus aguas residuales a la Planta de Tratamiento del proyecto "Colinas de La Pradera Sector 4", pero debido a que la pendiente del terreno no permite conducir las aguas residuales hasta dicho proyecto en el Sector 4, nos vemos en la necesidad de construir una nueva Planta de Tratamiento de Aguas Residuales en el polígono del proyecto "Colinas de La Pradera Sector 1", en un área verde con una superficie de 1,333.03 m², que serán restado en la lotificación del Sector 1, para que no formen parte del Estudio de Impacto Ambiental aprobado. Se está realizando un nuevo Estudio de Impacto Ambiental en esa área (1,333.03 m²) denominado "Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Colinas de La Pradera", por lo que las aguas residuales del proyecto Colinas de La Pradera Sector 1, descargará a esta nueva planta de tratamiento ubicada en las

Ramiro

coordenadas E 625751.00 / N 975800.00 y coordenadas del punto de descarga E 625886.00 / N 975612.00.

Por lo tanto el proyecto "Colinas de La Pradera Sector 1", modifica su superficie de 83,554.237 m² a 82,221.297 m², sin embargo el desarrollo del proyecto no se ve afectado ya que solo se reduce el área verde.

Que el Decreto Ejecutivo No. 1 del 01 de marzo de 2023, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 2 del 27 de marzo de 2024, que reglamenta el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental y dicta otras disposiciones, establece lo siguiente:

Artículo 73. Se consideran modificaciones al Estudio de Impacto Ambiental, las siguientes:

1. Cambio de nombre del Estudio de Impacto Ambiental aprobado.
2. Cambio del promotor responsable de cumplir con la totalidad del estudio de Impacto Ambiental aprobado y de la resolución administrativa correspondiente.
3. Cambio en la titularidad de la propiedad del Estudio de Impacto Ambiental aprobado.
4. Cambio que se enmarca dentro del alcance de la actividad, obra o proyecto y su área de influencia directa aprobado en el Estudio de Impacto Ambiental, y que no generen nuevos impactos.

Que luego de efectuar la revisión integral de la solicitud de modificación presentada al Estudio de Impacto Ambiental, aprobado, correspondiente al proyecto Categoría I, denominando "COLINAS DE LA PRADERA SECTOR 1", la Sección de Evaluación de Estudio de Impacto Ambiental de la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Panamá Oeste, mediante INFORME TÉCNICO DE EVALUACIÓN DE EsIA, CATEGORÍA I DRPO-SEIA-IT-MOD-028-2025, del 31 de enero del 2025, que consta en el expediente correspondiente, recomienda su aprobación, fundamentándose en que la mencionada solicitud de modificación al Estudio de Impacto Ambiental aprobado, cumple con los requisitos legales, dispuestos para tales efectos por el Decreto Ejecutivo No. 1 del 01 de marzo de 2023, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 2 del 27 de marzo de 2024, ya que no excede las normas ambientales que lo regula o que no hayan sido contemplados en el Estudio de Impacto Ambiental aprobado y por sí sola la modificación propuesta no constituye una nueva obra o actividad contenida en la lista taxativa.

Que mediante la Ley 8 del 25 de marzo de 2015, se crea el Ministerio de Ambiente como la entidad rectora del Estado en materia de protección, conservación, preservación y restauración del ambiente y el uso sostenible de los recursos naturales para asegurar el cumplimiento y aplicación de las leyes, los reglamentos y la Política Nacional de Ambiente;

Que el Artículo 7 del Texto Único de la Ley 41 del 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá, establece que todas las actividades, obras o proyectos, públicos o privados, que por su naturaleza, características, efectos, ubicación o recursos pueden generar riesgo ambiental, requerirán de un estudio de impacto ambiental previo al inicio de su ejecución;

Que el Artículo 1 del Decreto Ejecutivo No.1 del 1 de marzo de 2023, modificado por el decreto Ejecutivo No. 2 del 27 de marzo de 2024, establece las disposiciones por las cuales se regirá el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental de acuerdo con lo previsto en el

MINISTERIO DE AMBIENTE
Resolución DRPO-SEIA-MOD-004-2025
Fecha: 4/02/2025
Página 2 de 6

MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN REGIONAL DEL MINISTERO DE AMBIENTE
Panamá Oeste
Resolución DRPO-SEIA-MOD-004-2025
4 de febrero de 2025
Firma: [Firma]

Texto Único de la Ley 41 del 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá.

Que dadas las consideraciones antes expuestas, el suscrito Director Regional del Ministerio de Ambiente Panamá Oeste;

RESUELVE:

ARTÍCULO 1. APROBAR la solicitud de modificación del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría I, correspondiente al proyecto Categoría I, denominado **"COLINAS DE LA PRADERA SECTOR 1"**, aprobado mediante la **RESOLUCIÓN DRPO-SEIA-RES-IA-075-2023**, fechada el 06 de junio de 2023 y notificada el 07 de junio de 2023, que consiste en:

- **Cambio de Número de (Inmueble).** El proyecto fue aprobado en la Finca con Folio Real N° 12701 (F), Código de ubicación N° 8600, con una superficie de 7 ha + 1156 m² + 36 dm² (se adjuntó certificación ANATI-DNMC-MAPO-N-600) y la Finca con Folio Real N° 13844 (F), Código de ubicación 8600, con superficie de 8 ha + 501 m² + 9 dm² (se adjuntó certificación ANATI-DNMC-MAPO-N-598) respectivamente, propiedades de NATURAGRO, S.A., estas Fincas fueron incorporada a la Finca con Folio Real N° 25747 (F), Código de Ubicación 8618, con una superficie de 286 ha + 8,239 m² + 15dm², propiedad de NATURAGRO, S.A.
- **Cambio de la descarga de Aguas Residuales.** El proyecto contemplaba descargar sus aguas residuales a la Planta de Tratamiento del proyecto "Colinas de La Pradera Sector 4", pero debido a que la pendiente del terreno no permite conducir las aguas residuales hasta dicho proyecto en el Sector 4, nos vemos en la necesidad de construir una nueva Planta de Tratamiento de Aguas Residuales en el polígono del proyecto "Colinas de La Pradera Sector 1", en un área verde con una superficie de 1,333.03 m², que serán restado en la lotificación del Sector 1, para que no formen parte del Estudio de Impacto Ambiental aprobado. Se está realizando un nuevo Estudio de Impacto Ambiental en esa área (1,333.03 m²) denominado **"Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Colinas de La Pradera"**, por lo que las aguas residuales del proyecto Colinas de La Pradera Sector 1, descargará a esta nueva planta de tratamiento ubicada en las coordenadas E 625751.00 / N 975800.00 y coordenadas del punto de descarga E 625886.00 / N 975612.00.

Por lo tanto el proyecto "Colinas de La Pradera Sector 1", modifica su superficie de 83,554.237 m² a 82,221.207 m², sin embargo el desarrollo del proyecto no se ve afectado ya que solo se reduce el área verde.

ARTÍCULO 2. MANTENER en todas sus partes, el resto de la **RESOLUCIÓN DRPO-SEIA-RES-IA-075-2023**, fechada el 06 de junio de 2023 y notificada el 07 de junio de 2023, que aprueba el Estudio de Impacto Ambiental, correspondiente al proyecto Categoría I, denominado **"COLINAS DE LA PRADERA SECTOR 1"**.

ARTÍCULO 3. NOTIFICAR el contenido de la presente Resolución al señor **MORRIS EDWARD DORNBUSCH WAGENBERG**, con cédula de identidad personal No. N-21-2370, Representante Legal de la Sociedad NATURAGRO, S.A., o a su Apoderado Legal.

ARTÍCULO 4. ADVERTIR que la presente Resolución empezará a regir a partir de su notificación.

MINISTERIO DE AMBIENTE
Resolución DRPO-SEIA-MOD- 004/2023
Fecha 4/02/2026
Página 3 de 6

[Firma manuscrita]

ARTÍCULO 5. ADVERTIR que contra la presente Resolución al señor MORRIS EDWARD DORNBUSCH WAGENBERG, con cédula de identidad personal No. N-21-2370, podrá interponer recurso de reconsideración, dentro del plazo de cinco (5) días hábiles contados a partir de su notificación.

FUNDAMENTO DE DERECHO: Texto Único de la Ley No. 41 del 1 de julio de 1998, Ley No.8 del 25 de marzo de 2015, Decreto Ejecutivo No.1 del 01 de marzo de 2023, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 2 del 27 de marzo de 2024, y demás normas complementarias y concordantes.

Dado en la provincia de Panamá Oeste, a los cuatro (04) días, del mes de Febrero, del año dos mil veinticinco (2025).

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE,


ING. EDUARDO E. APARICIO G.
Director Regional
Dirección Regional de Panamá Oeste
MINISTERIO DE AMBIENTE




T.E.C. JEAN C. PEÑALOSA
Jefe de Sección de Evaluación de EsIA
Dirección Regional de Panamá Oeste
MINISTERIO DE AMBIENTE



ADJUNTO

Formato para el letrero

Que deberá colocarse dentro del área del Proyecto

Al establecer el letrero en el área del proyecto, el promotor cumplirá con los siguientes parámetros:

1. Utilizará lámina galvanizada, calibre 16, de 6 pies x 3 pies.
2. El letrero deberá ser legible a una distancia de 15 a 20 metros.
3. Enterrarlo a dos (2) pies y medio con hormigón.
4. El nivel superior del tablero, se colocará a ocho (8) pies del suelo.
5. Colgarlo en dos (2) tubos galvanizados de dos (2) y media pulgada de diámetro.
6. El acabado del letrero será de dos (2) colores, a saber: verde y amarillo.
 - El color verde para el fondo.
 - El color amarillo para las letras.
 - Las letras del nombre del promotor del proyecto para distinguirse en el letrero, deberán ser de mayor tamaño.
7. La leyenda del letrero se escribirá en cinco (5) planos con letras formales rectas, de la siguiente manera:

Primer Plano:	PROYECTO: "COLINAS DE LA PRADERA SECTOR I".
Segundo Plano:	TIPO DE PROYECTO: CONSTRUCCIÓN.
Tercer Plano:	PROMOTOR: NATURAGRO, S.A.
Cuarto Plano:	ÁREA: OCHENTA Y DOS MIL DOCIENTOS VEINTIUNO PUNTO DOCIENTOS SIETE METROS CUADRADOS (82,221.207 M2)
Quinto Plano:	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, CATEGORIA I APROBADO POR EL MINISTERIO DE AMBIENTE, MEDIANTE RESOLUCIÓN DRPO-SEIA-RES-IA-075-2023 DE 06 DE JUNIO DE 2023.

Recibido por:



David Prado
Nombre y Apellidos
(en letra de molde)

Firma

8-795-917

10/12/2025

MINISTERIO DE AMBIENTE
Resolución DRPO-SEIA-MOD- 884 -2025
Fecha: 4/12/2025
Página 5 de 5

No. de Cédula de I. P.

Fecha

14.6 MEMORIA HIDRAULICA DE LA PTAR

MEMORIA HIDRÁULICA

“PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES COLINAS DE LA PRADERA”

SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES
Q=1,200,000.00 GPD

DISEÑADO POR:



PANAMÁ

2024

INTRODUCCIÓN

La contaminación del agua se produce por el vertido en ella de compuestos orgánicos o inorgánicos que alcancen una concentración que exceda la tolerancia para un uso determinado. El tratamiento de las Aguas Residuales debe estar dirigido a la reducción de la concentración de elementos contaminantes que afecten los parámetros de calidad del agua.

El reglamento técnico DGNTI - COPANIT 35 – 2019 establece los límites permisibles que deben cumplir los vertidos de efluentes líquidos provenientes de actividades domésticas, comerciales e institucionales descargando a cuerpos de aguas continentales y marinas en conformidad a la CIU “Clasificación industrial Internacional Uniforme” 68 (DIVISION ACTIVIDADES INMOBILIARIAS) cuyos parámetros son:

PARAMETRO	UNIDAD	LIMITE PERMISIBLE
Aceites y Grasas (A. y G.)	mg/lt.	20
Coliformes Totales (C.T.)	UFC/100 ml	1,000
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	mg/lt	50
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/lt	100
Nitrógeno Total (N)	mg/lt	15
Fosforo Total (P)	mg/lt	10
Potencial de Hidrogeno (pH)	mg/lt	5.5 – 8.5
Solidos Suspendidos (S.S.T)	mg/lt	35
Surfactantes (SAAM)	mg/lt	5
Temperatura (T)	°C	+/- 3°C de la T.N

GENERALIDADES

Los procesos biológicos **AEROBIOS DE CULTIVO FIJO** se utilizan para eliminar la M.O.(materia orgánica) que se encuentra en el A.R. (agua residual). También se usan para llevar a cabo el proceso de nitrificación (conversión del nitrógeno amoniacal en nitrato). Estos incluyen, entre otros, los **FILTROS PERCOLADORES** que consisten en un lecho formado por un medio sumamente permeable al que se adhieren los microorganismos y a través del cual percola el agua residual que se distribuye por la parte superior del filtro mediante un distribuidor rotatorio o fijo. El medio filtrante puede estar formado por piedras o diferentes materiales plásticos de relleno con profundidades entre 0.9 y 2.5 m.

la M.O presente en el A. R. se degrada por la acción de los microorganismos adheridos al lecho. Conforme la película aumenta de espesor la M.O. se metaboliza antes de que pueda alcanzar los microorganismos situados cerca de la superficie del medio filtrante hallándose estos en la fase endógena de crecimiento perdiendo la capacidad de adherirse y siendo arrastrados iniciando una nueva capa biológica.

Los filtros percoladores se clasifican por su carga hidráulica o por su carga orgánica en:

- Carga baja (estándar)
- Carga intermedia
- Carga alta
- Carga super alta
- De desbaste y por el número de unidades: Una sola etapa y de dos etapas (dos filtros conectados en serie).

La carga hidráulica origina las velocidades de arrastre y la carga orgánica influye en la velocidad del metabolismo. En la actualidad la carga hidráulica del sistema se regula para asegurar un espesor uniforme en la película.

Tabla 2.1 Información general sobre el diseño de filtros percoladores

Característica	Baja	Carga			Filtros de desbaste	Filtros de dos etapas
		Intermedia	Alta	Super alta		
Medio de soporte	Roca, escoria	Roca, escoria	Roca, plástico	Plástico	Plástico	Roca, plástico
Carga hidráulica, $m^3/(m^2 \cdot d)$	1 - 4	4 - 10	4 - 10	40 - 200	160 - 533	10 - 40
Carga orgánica $kg \text{ DBO}/(m^2 \cdot d)$	0.08 - 0.32	0.24 - 0.48	0.32 - 1.0	0.8 - 0.6	2.67 - 10.67	0.32 - 0.10
Profundidad, m	1.8 - 2.4	1.8 - 2.4	0.90 - 1.80	3 - 12	4.50 - 16	1.80 - 2.40
Relación de recirculación	0	0-1	1-2	0 - 2	1 - 4	0.5 - 3
Presencia de moscas	Muchas	Varias	Pocas	Pocas o ninguna	Pocas o ninguna	Pocas o ninguna
Desprendimiento de biomasa	Intermitente	Intermitente	Continuo	Continuo	Continuo	Continuo
Remoción de DBO	80-90	50-70	65-85	65-85	40 - 65	85 - 95
Efluente	Bien nitrificado	Parcialmente nitrificado	Poca nitrificación	Poca nitrificación	No hay nitrificación	Bien nitrificado

Los principales factores a tener en cuenta en el proyecto de filtros percoladores son:

- Dosificación del caudal
- Tipo y características de alimentación del sistema de distribución
- Tipo y características del medio filtrante
- Configuración del sistema de drenaje
- Provisión de sistemas de ventilación
- Proyecto de los tanques de sedimentación de pretratamiento y clarificación.

Algunas de las ventajas de los F.P sobre el proceso de lodos activados son:

- No se requiere energía para aireación
- Operación sencilla
- Respuesta lenta y recuperación rápida a cambios bruscos en la DBO

- Menos sensibles a sustancias tóxicas.

**PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (P.T.A.R)
COLINAS DE LA PRADERA SECTOR 1 y 2, POLÍGONO 5 Y 6"**

El tratamiento propuesto consiste en un **"PROCESO AEROBIO DE TRATAMIENTO DE CULTIVO FIJO"** normalmente usado para eliminar la M.O (Materia Orgánica) que se encuentra en el agua residual, además de, emplearse para llevar a cabo el proceso de nitrificación (conversión del nitrógeno amoniacal en nitrato)

DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO

El proyecto residencial COLINAS DE LA PRADERA SECTOR 1, 2 Polígono 5 y 6 proyecta en este sector la construcción de 1400 unidades de vivienda y 4 comercios; Para lo cual se plantea la construcción de una P.T.A.R con capacidad suficiente para atender las descargas de aguas residuales de dichos proyectos.

LOCALIZACION GEOGRAFICA

El proyecto se encuentra ubicado en el Corregimiento Feuillet, distrito de La Chorrera, Provincia de Panamá Oeste

CAUDAL DE DISEÑO

Para el cálculo del caudal de diseño se adopta una densidad poblacional de 5 habitantes por vivienda, dotación de 80 galones por habitante día y un factor de máxima de 1.5 y retorno del 80%.

"La densidad Poblacional y la dotación de agua son las establecidas en las NORMAS DE DISEÑO DEL IDAAN"

$$Q_d = (2,500.00 \text{ viv} * 5.0 \text{ hab/viv} * 80.0 \text{ g/hab - día})$$

$$Q_d = 1,000,000.00 \text{ GPD} * 1.5 * 0.8$$

$$Q_D = 1,200,000.00 \text{ GPD} \quad Q_D = 52.58 \text{ l/seg} \quad Q_D = 4,542.50 \frac{\text{m}^3}{\text{dia}}$$

1. COMPONENTES Y PROCESOS DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO

1.1. PRETRATAMIENTO

La eliminación de los SST antes del FP aumenta la capacidad y mejora la calidad del efluente

1.1.1. Unidad de entrada (cribado).

El cribado es la operación utilizada para separar material grueso del agua usando rejillas gruesas y con ello dar protección a bombas, válvulas, tuberías y equipos del taponamiento o interferencia. La velocidad de aproximación, clave para el diseño, debe estar entre 0.6 m/s (para evitar sedimentación) y 0.9 m/s (para evitar arrastre).

La ecuación para la pérdida de carga con la rejilla limpia h_f , es:

$$h_f = \frac{1}{0.7} \left(\frac{V^2 - v^2}{2 \cdot g} \right) \quad \text{"METCALF & EDDY Ingeniería de Aguas Residuales"}$$

Dónde:

V = Velocidad entre barras (0.6 m/s – 0.9 m/s)

v = Velocidad de aproximación (0.3 m/s – 0.6 m/s) para limpieza manual.

g = Aceleración de la gravedad 9.81 m/s²

Tabla 1. Detalles de la rejilla

DESCRIPCIÓN	DATO
Varilla circular	$\varnothing = 1/2"$
Inclinación con la horizontal	45 °
Separación entre barras	1/2"

DESCRIPCIÓN	DATO
Velocidad a través de la rejilla	0.6 m/s
Velocidad de aproximación	0.4 m/s

"Jairo Alberto Romero Rojas. Tratamiento de Aguas Residuales, Teoría y principios de diseño. 1999"

Perdida de energía en la rejilla (H)

$$H = \frac{1}{0.7} \left(\frac{V^2 - v^2}{2g} \right) = \frac{1}{0.7} \left(\frac{(0.6 \frac{m}{s})^2 - (0.4 \frac{m}{s})^2}{2 \cdot 9.81 \frac{m}{s^2}} \right) = 0.01456m$$

Área.

Para una velocidad a través de la rejilla de $0.6 \frac{m}{s}$ y adoptando la mitad del caudal para dos unidades de cribado

$$A = \frac{Q}{V} = \frac{4,542.49 \frac{m^3}{d} \cdot \frac{d}{86,400s}}{0.6 \frac{m}{s}} = 0.087m^2$$

Adoptando $L = 0.6 m$ como ancho de la unidad, la altura de la lámina de aguas sería

$$h = \frac{A}{l} = \frac{0.087m^2}{0.6m} = 0.146m.$$

Se asume profundidad del canal de 0.6m suficiente para atender la pérdida de la rejilla en el momento de la obstrucción.

Longitud de la rejilla

$$L = \frac{(0.6m)}{\sin 45^\circ} = 0.85m$$

El número de barras n será $n \cdot 1.25cm + (n - 1) \cdot 1.25cm = 60 \quad n=23$

Las dimensiones adoptadas son más de orden constructivo que hidráulico.

Ancho : 0.6 m Borde libre : 0.2 m Altura total : 0.6 m.

1.1.2. Desarenador

Los desarenadores se usan para remover arena, grava, partículas u otro material solido pesado que tenga velocidad de asentamiento o peso específico bastante

mayor que el de los sólidos orgánicos degradables de las aguas residuales, estos protegen los equipos del desgaste anormal y reducen la formación de depósitos pesados en tuberías.

Los desarenadores de flujo horizontal se diseñan para una velocidad horizontal que permita el transporte de la mayor parte de partículas orgánicas a través de la cámara pero permitiendo el asentamiento del material pesado.

La ecuación $TDS = \frac{Q}{A_s}$

Se emplea para el diseño de un desarenador con una TDS (Tasa de Desbordamiento superficial) entre 600 y 1,200 m/d y una velocidad de sedimentación de 0.40 m/s (*).

*Álvaro Orozco Jaramillo. Bioingeniería de Aguas Residuales, Teoría y diseño. 2005

Adoptando TDS = 1200 M/D y caudal de entrada de 52.58 l/s (para dos unidades)

$$TDS = \frac{Q}{A_s} \Rightarrow A_s = \frac{Q}{TDS} \Rightarrow A_s = \frac{52.58 \text{ l/s} * 86,400 \text{ s/d} * 1 \text{ m}^3 / 1,000 \text{ l}}{1,200.00 \text{ m/d}} = 3.78 \text{ m}^2$$

Si el ancho del canal es de 0.6 m la longitud es de 6.3 m (construir 2 de mínimo 3.0 m de longitud)

Con una velocidad de sedimentación de 0.40 m/s la altura sería: $Q = v * A_s \Rightarrow$

$$A_s = b_s * h_s \Rightarrow Q = v * b_s h_s \Rightarrow h_s = \frac{Q}{v * b_s} \Rightarrow h_s = \frac{52.58 \text{ l/s} * \frac{1}{1,000 \text{ l/m}^3}}{0.4 \text{ m/s} * 0.6 \text{ m}} = 0.21 \text{ m}$$

Adoptar profundidad promedio de 1.0 m.

1.2. SEDIMENTACION PRIMARIA. (Etapa anaerobia)

El reactor o proceso de flujo ascensional y manto de lodos anaerobio UASB (Up flow Anaerobic Sludge Blanket) es un proceso en el cual el agua residual se introduce por el fondo del reactor y fluye a través de un manto de lodos conformado por granos biológicos o partículas de microorganismos, el tratamiento se efectúa por contacto del agua residual con el lodo granulado o floculento, en el cual se deben desarrollar bacterias con buenas características de sedimentación, bien mezcladas por el gas en circulación, el cual al igual que partículas con gas adherido se elevan hacia la parte superior del reactor donde chocan con las pantallas desgasificadoras liberando el gas y dejando caer los granos desgasificados.

El fango sedimentado se recircula a la entrada del reactor y se mezcla con el agua residual entrante. Bajo condiciones anaerobias, el fósforo presente en el agua residual y en la masa celular recirculada se libera en forma de fosfatos solubles y luego el fósforo es asimilado por la masa celular de la zona aerobia para ser liberado mediante la purga del fango activado.

Dentro de las ventajas del sistema se incluyen la construcción sencilla, requerimientos bajos de área, operación simple, no necesita energía, produce poco lodo, y la eficiencia en remoción de DBO y SS es aceptable con tiempos de detención relativamente cortos.

Adoptamos $V_a = 3.64 \text{ m/h}$ Y $H = 3.80 \text{ m}$

$$T_d = \text{Tiempo de retencion} = H/V_a \quad T_d = 3.80 \text{ m} / \frac{3.64 \text{ m}}{\text{h}}$$

$$T_d = 1.043h$$

El volumen del reactor será:

$$V = Q * T_d \quad V = 1,892.7 \frac{m^3}{dia} * 1.043h * 1 \frac{dia}{24h} \quad V = 82.25m^3$$

$$A = V/H \quad A = 82.25m^3 / 3.80m \quad A = 21.65 m^2$$

$$L = 5.85 m \quad y \quad a = 3.70m$$

1.3.PROCESO ANOXICO (desnitrificacion)

Para la etapa anóxica se contempla un reactor de flujo pistón ascendente. La zona Anóxica es deficitaria de oxígeno pero existe disponibilidad de este químicamente ligado en forma de nitratos y nitritos gracias a la recirculación del líquido mezcla nitrificado que se recircula desde la zona aerobia.

$$\text{Adoptamos } V_a = 7.61 \frac{m}{h} \quad Y \quad H = 3.75m$$

$$T_d = \text{Tiempo de retencion} = H/V_a \quad T_d = 3.75m / \frac{7.61m}{h}$$

$$T_d = 0.49h$$

El volumen del reactor será:

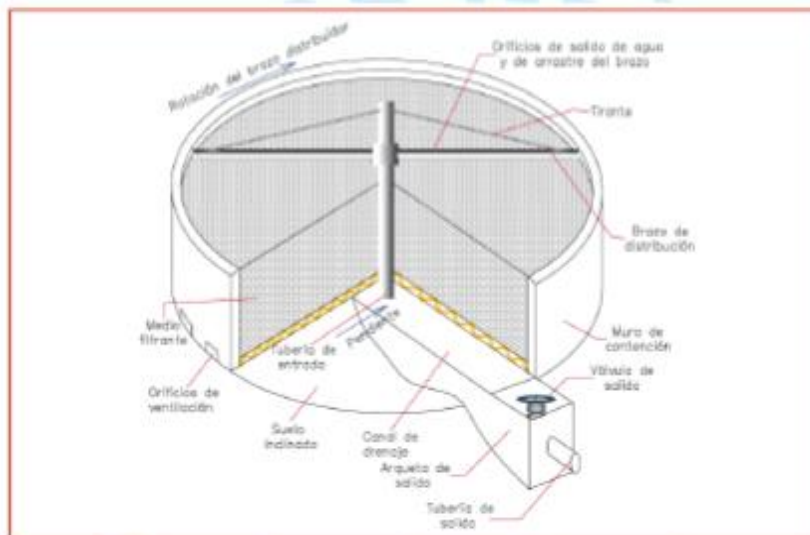
$$V = Q * T_d \quad V = 1,332.46 \frac{m^3}{dia} * 0.49h * 1 \frac{dia}{24h} \quad V = 38.85m^3$$

$$A = V/H \quad A = 38.85m^3 / 3.75m \quad A = 10.36 m^2$$

$$L = 3.70 m \quad y \quad a = 2.80m$$

1.4. PROCESO AEROBIO

Se propone un filtro biológico simple con recirculación, donde el lecho filtrante se compone de un medio plástico con $a = 120 \text{ m}^2/\text{m}^3$ (área neta disponible para crecimiento biológico por metro cubico de material filtrante)



Parametros de diseño:

- $Q = 52.58 \text{ l/s}$
- $S_o = 220 \text{ mg/l}$
- $n = 0.5$ (Constante experimental) para $a = 90 \text{ m}^2/\text{m}^3$
- $K_h = 0.21$ (Constante experimental de remoción de sustrato a 20°C)
- Profundidad adoptada = 2.5 m .
- Temperatura del agua = 25°C

$$\text{De } K_h = K_h(20^\circ\text{C}) * \left(\frac{6.1}{h_t}\right)^n * \left(\frac{125}{DBO_5}\right)^n * \left(\frac{a}{90}\right)^n * 1.035^{(T-20)}$$

$$K_h = 0.21 * \left(\frac{6.1}{2.5}\right)^{0.5} * \left(\frac{125}{220}\right)^{0.5} * \left(\frac{120}{90}\right)^{0.5} * 1.035^{(25-20)}$$

$$K_h = 0.34 \frac{l/s}{m^2}^{0.5}$$

El sustrato efluente es de 50 mg/l. seleccionaremos por seguridad un efluente de 38.59 mg/l (77 % del requerido) de modo que la eficiencia de DBO5 es de $(220 - 38.59)/220 = 83.0 \%$ lo que implica un filtro de alta tasa en plástico con R entre 1 y 2 Seleccionamos 1 y aplicamos la ecuación

$$S = \frac{S_0 * e^{-\left(\frac{K_h * h * R}{(q_a)^{0.5}}\right)}}{1 + R - R * e^{-\left(\frac{K_h * h * R}{(q_a)^{0.5}}\right)}}$$

Resolviendo q_a para $S = 38.59$ mg/l

$$38.59 = \frac{220 * e^{-\left(\frac{0.22 * 2.5}{(q_a)^{0.5}}\right)}}{1 + 1 - 1 * e^{-\left(\frac{0.22 * 2.5}{(q_a)^{0.5}}\right)}}$$

$q_a = 0.413$ (L/s) m^2 -dia , $q_a = 35.70$ m^3/m^2 - dia OK (10 – 75)

Como $q_a = Q/A_s$

El área del filtro (A_s) para la mitad del caudal (usando 2 unidades biológicas) es de

$$A_s = \frac{26.25 l/s}{0.413 l/s m^2 - dia} = 63.62 m^2$$

es decir 2 filtros de $\phi = 9.0m$.

$$Carga\ Organica\ (L_v) = S_0 * Q/V \quad L_v = 3.14\ kg/m^3 \quad OK\ (0.6 - 3.2)$$

1.4.1. Sistema de distribución

El Sistema de distribución de aguas AR. Consiste en una tubería o canal que gira alrededor de un eje central por acción jet o eléctrico cuando se cuenta con FP de diámetros hasta 60 m. en nuestro caso una distribución homogénea desde un sistema de riego ubicado a 20 cms por encima del lecho será el sistema a adoptar.

1.4.2. Características del material plástico

El medio filtrante ideal sería aquel que tenga una gran área superficial por unidad de volumen, y que no se obstruya fácilmente. La exclusiva forma geométrica del producto a usar (BIO LAM G 70) nos permite obtener un tiempo de retención y sobre todo un tiempo de percolación mucho más elevados que con otros productos, y por consecuencia un mayor rendimiento en la remoción de DBO5 Y DQO.



Descripción	Unidad	BIO LAM G 70
Materia prima		Polipropileno negro anti UV
Superficie específica m ² /m ³	m ² /m ³	160
Volumen libre %	%	96
Diámetro	mm	70
Espesor laminas	mm	1
Resistencia a la compresión por metro cubico	Kg	900
Piezas por m ³	Pzs	4.200
Peso neto por m ³	Kg	45
Empaque		Bolsas de 0,10 m ³

1.4.3. Sistema de recolección

El Sistema de drenaje inferior y de soporte consiste en una parrilla de fibra de vidrio que descansa sobre un falso fondo o serie de viguetas o apoyos que deben de ser suficientemente resistentes para soportar el peso del medio. Los sistemas de drenaje inferior pueden estar abiertos en ambos extremos para facilitar labores de inspección y mantenimiento. También sirven para ventilar el filtro.

1.4.4. Sistema de aireación

Para el correcto funcionamiento del filtro es de esencial importancia la existencia de un flujo de aire a travez del mismo. En el caso de la ventilación natural el agente que genera el flujo de aire es el gradiente de temperatura existente entre el aire contenido y el aire atrapado en los poros del filtro.

1.5. SEDIMENTACION SEGUNDARIA

El proceso se complementa con la instalación de 2 unidades de sedimentación – clarificación. Estos cuentan con su tolva de lodos y equipo de bombeo para recirculación y disposición en los lechos de secado.

Adoptando una rata de desborde o carga superficial de $35.7 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{-día}$
(16 – 42) USEPA "Suspended Solids Removal" Desing manual 1975)

Se obtiene el área de sedimentación para cada uno de las dos unidades

$$A = \frac{Q}{CS} \quad A = \frac{2,271.25 \text{ m}^3/\text{d}}{35.7 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{-d}} \quad A = 63.62 \text{ m}^2$$

Se propone la construcción de (2) unidades de diámetro $D=9.0 \text{ m}$ y profundidad promedio $h= 3.70 \text{ m}$.

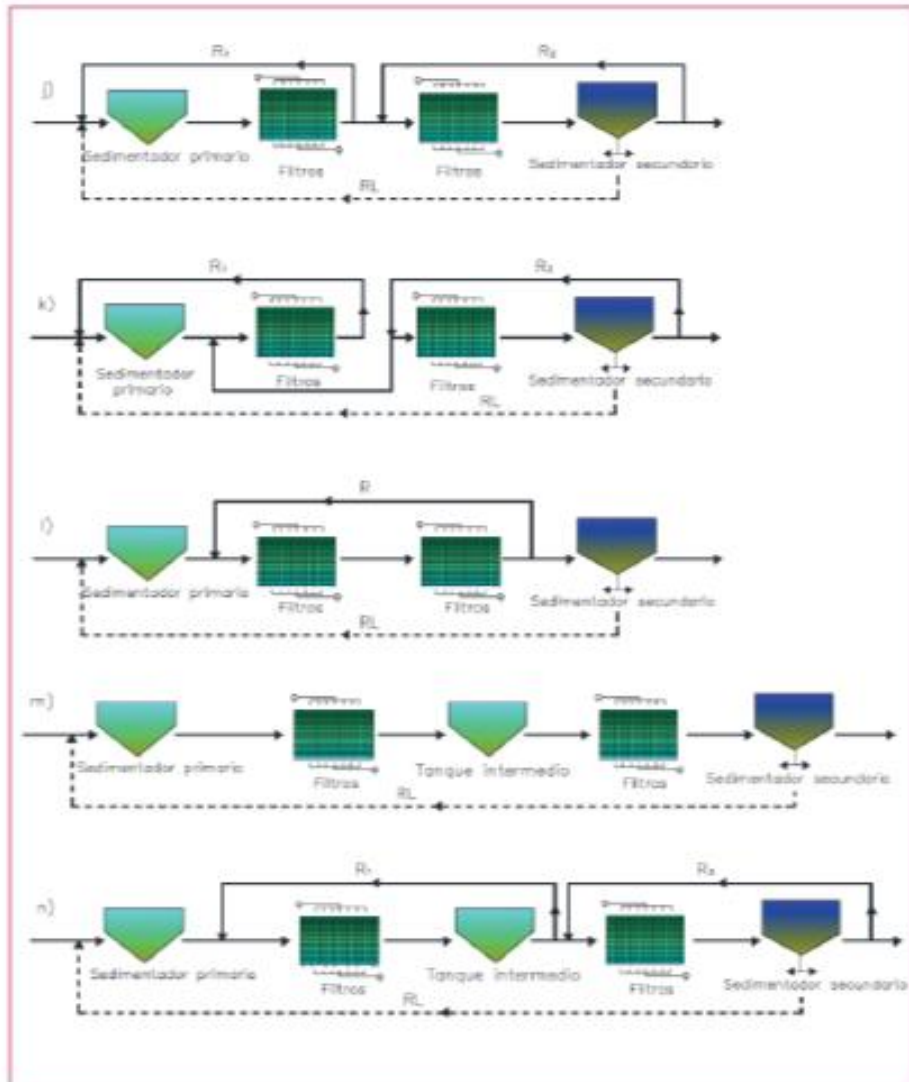
Cada unidad estará dotada de un sistema de recirculación de lodos hacia el reactor anaerobio. se propone la instalación de bombas sumergibles para lodos de al menos 1.0 hp .

1.6. RECIRCULACION

La recirculación de efluente del sedimentador del filtro percolador permite obtener, en filtros de tasa alta, la misma eficiencia de remoción que en los filtros de tasa baja. La recirculación de efluente del filtro permite el retorno de microorganismos lo cual incrementa también la eficiencia del tratamiento. La recirculación ayuda a prevenir taponamiento y reduce inconvenientes por malos olores y presencia de moscas.

Para ello el sistema estará dotado por 2 estaciones de bombeo que facilitaran además de la recirculación el uso hidráulico de los filtros en forma lineal o por etapas según sea el caso.

Diagramas de flujo de PTAR con filtros percoladores



1.7. DESINFECCION

Luego de la sedimentación final, el agua se conduce hacia un tanque de retención donde se aplica cloro en solución mediante la instalación de bomba dosificadora para su desinfección y eliminación de patógenos. Se mantiene un residual de cloro acorde con lo establecido en la norma.

Luego de todo lo anterior el agua residual es descargada hacia un canal seco o red de aguas pluviales cumpliendo con los parámetros establecidos en las normas para la toma de muestras y observación de la calidad organoléptica de las aguas tratadas, se construirá una caja de inspección de 0.6 * 0.6m.

1.8. LECHOS DE SECADO

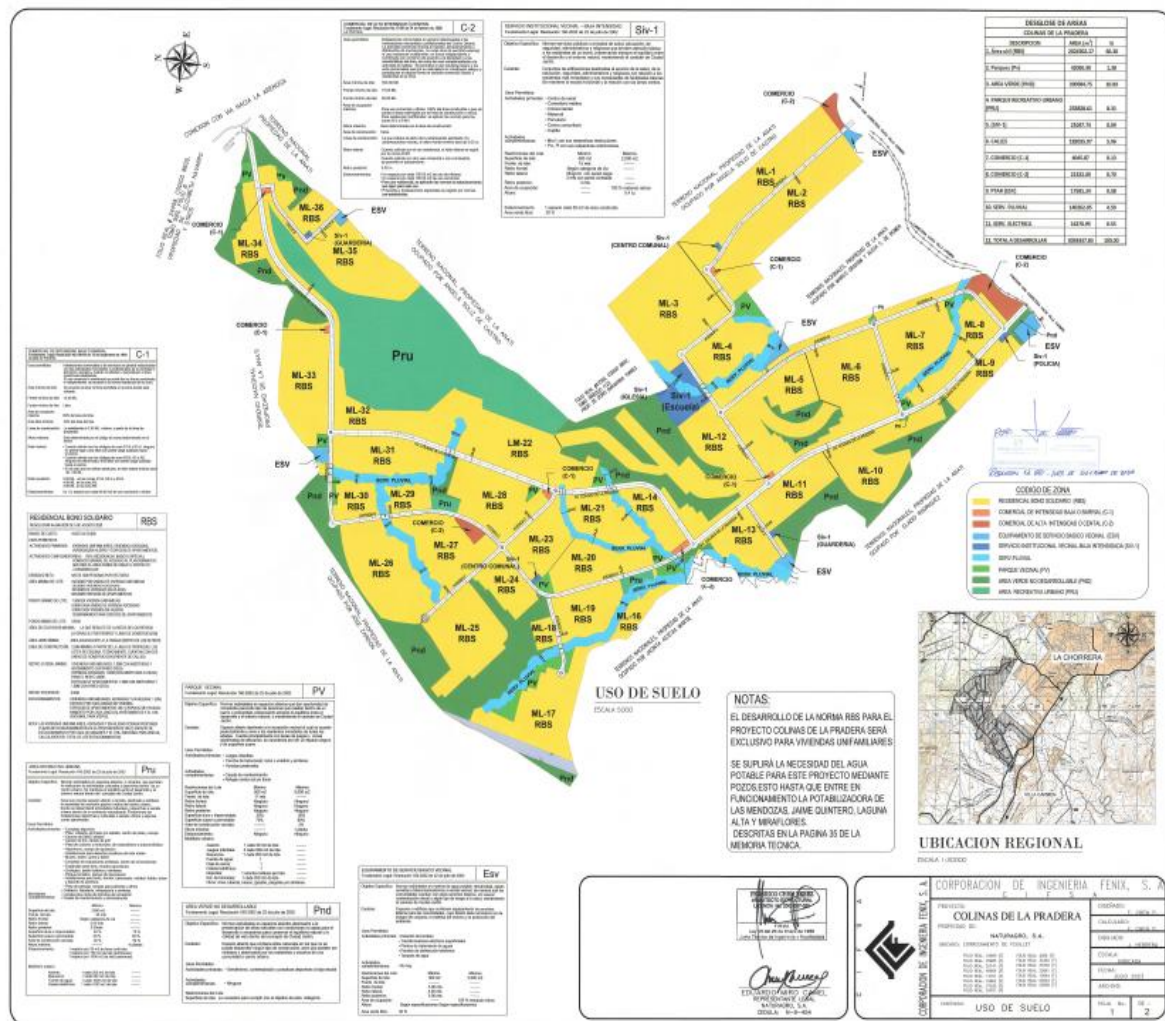
En caso de presentarse exceso de lodos se construirá una estructura para el secado y deshidratación de estos.

Se trata de una unidad de 3.0m * 5.0m dotados de un lecho de filtración así:

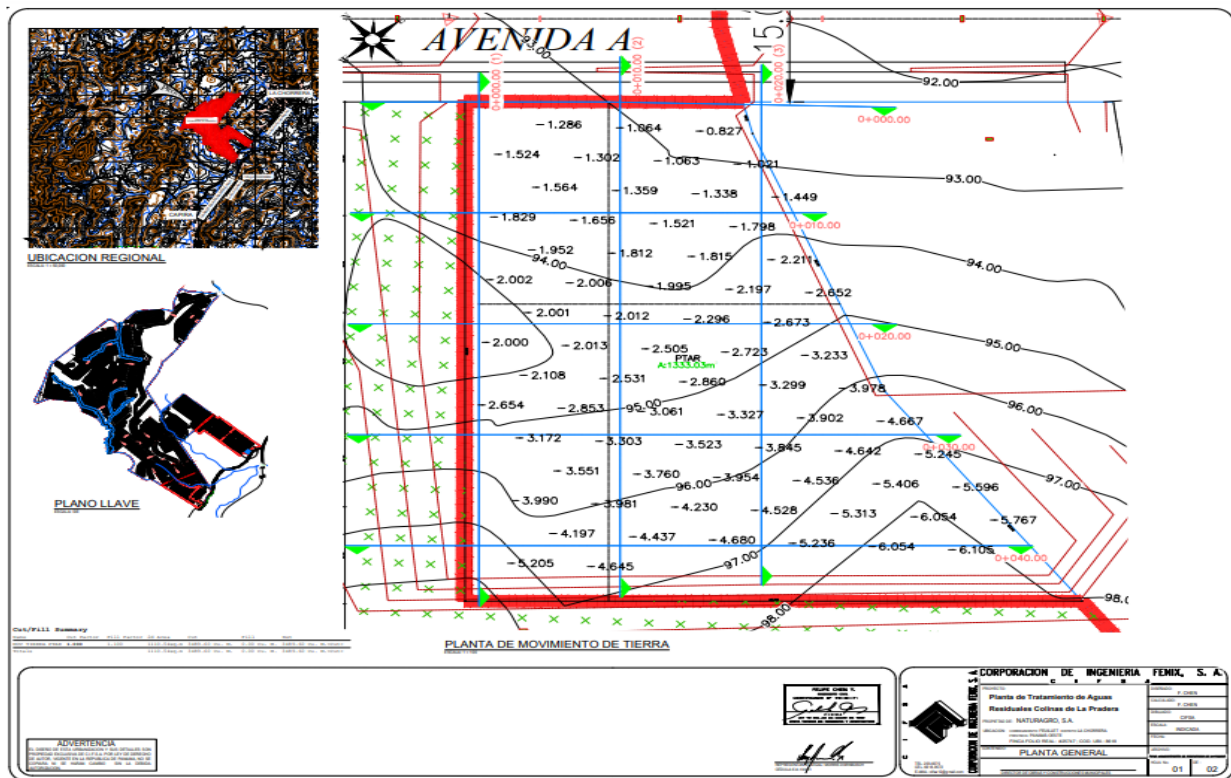
- Falso fondo de 20.0 cm.
- Piedra bola de tamaño específico entre 75 – 150 mm. 20 cm. de espesor
- Arena de río. 20 cm. de espesor
- Borde libre

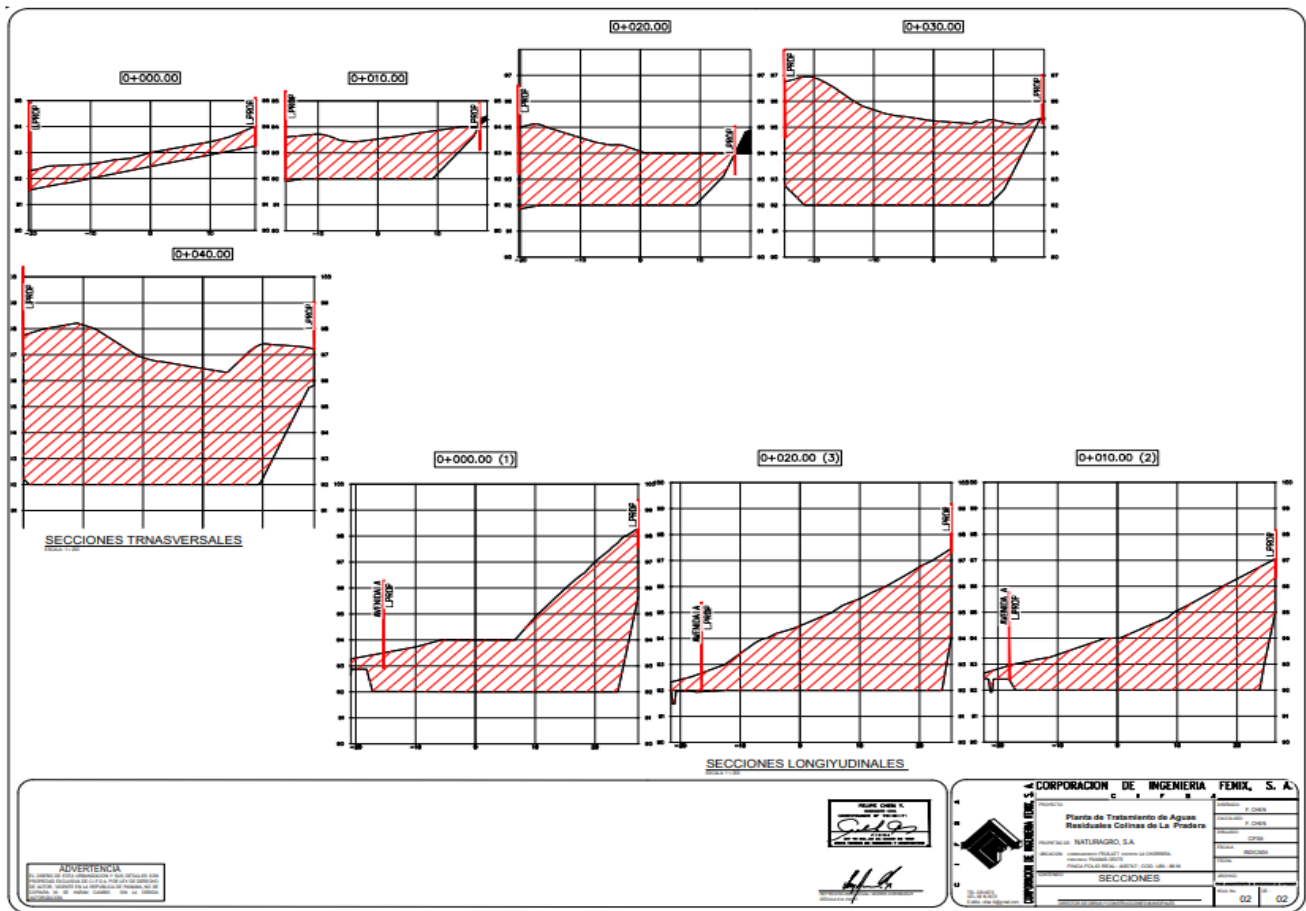
Los lodos luego de deshidratados serán dispuestos de acuerdo a lo establecido en la norma, podrán usarse como abono orgánico en zonas verdes o retirados en bolsa de basura para disposición en relleno.

14.7 USO DE SUELO

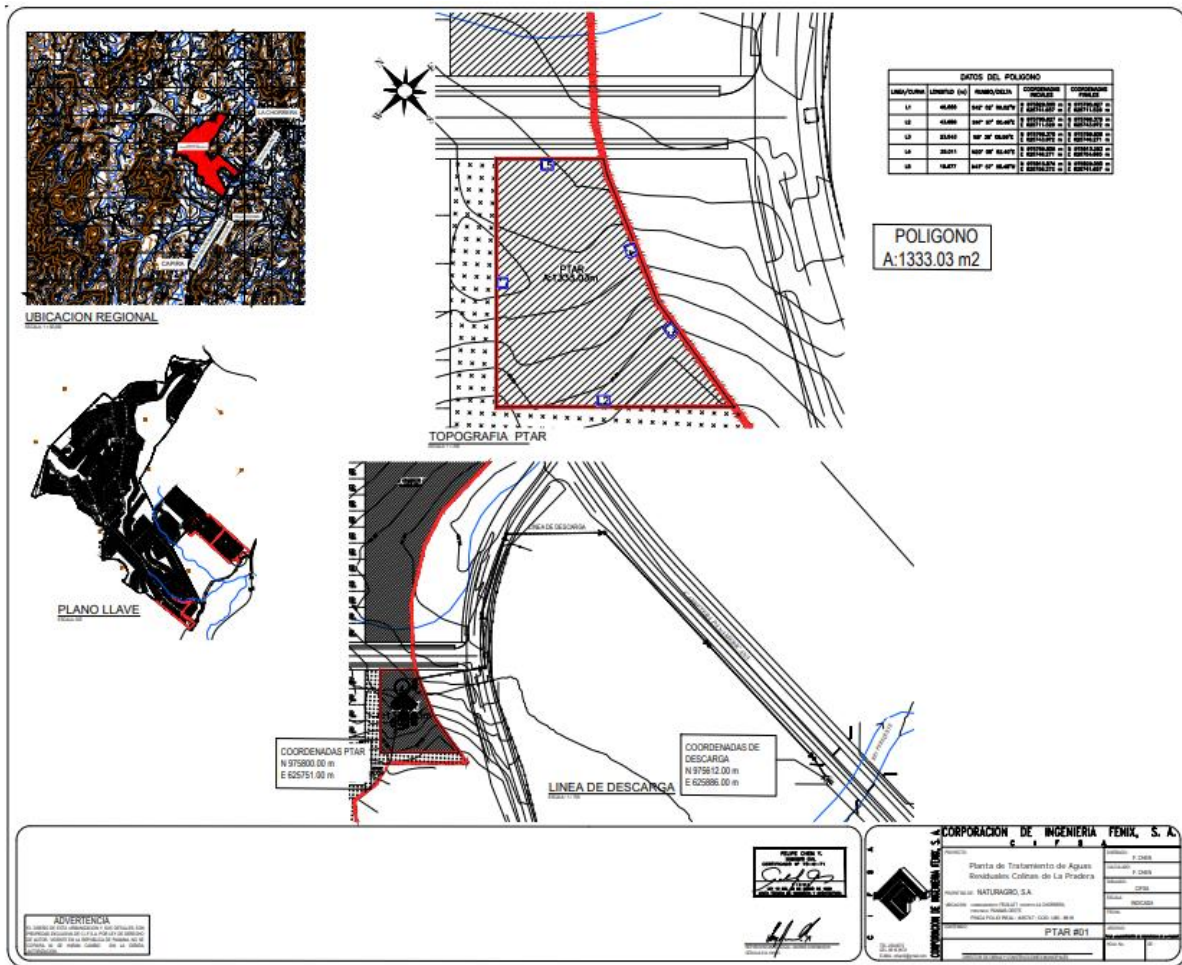


14.8 MOVIMIENTO DE TIERRA Y PERFILES DE CORTE Y RELLENO





14.9 PLANO TOPOGRÁFICO



14.10 ANÁLISIS DE AGUA, CALIDAD DE AIRE, RUIDO, OLORES

INFORME DE RESULTADOS
N° INFO-LAQUIASA-OS24120060-02
FECHA DE EMISIÓN: 2025-01-15



INFORME DE RESULTADOS

Cliente Promotor Naturagro. S.A.
Proyecto Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Colinas de La Pradera
Tipo de matriz Agua superficial

Ambitek Services Inc.

INFORME DE RESULTADOS
N° INFO-LAQUIASA-OS24120060-02
FECHA DE EMISIÓN: 2025-01-15



	1 DATOS DEL LABORATORIO	2 DATOS DEL CLIENTE
Nombre	Ambitek Services, Inc. (Ambitek)	LAQUIASA
Dirección	Ciudad del Saber, Edificio 231, piso 1	-
RUC	155618933-2-2015 DV 3	-
Teléfono	+(507) 317-0464	6151-6043
Contacto	Leivy González	Enzo de Gracias
Correo	lgonzalez@ambitek.com.pa	laquiasa.21@gmail.com /enzodegracia@gmail.com

3 INFORMACIÓN SOBRE LOS ENSAYOS Y MÉTODOS DE ANÁLISIS

#	Ensayo	Método
1	Bacterias coliformes fecales (termotolerantes)	Método de sustrato definido (kit) análogo a SM 9223 B
2	Bacterias coliformes totales	SM 9223 B
3	Potencial de hidrógeno, pH	SM 4500-H+ B
4	Demanda bioquímica de oxígeno (DBO5)	SM 5210 B
5	Sólidos totales suspendidos	SM 2540 D
6	Color real (*)	SM 2120 B
7	Sólidos totales disueltos	SM 2540 C
8	Turbiedad	SM 2130 B

(*) Ensayo no acreditado

4 DATOS DEL MUESTREO

Procedimientos del laboratorio	PROC-TC-009 "Procedimiento de aseguramiento de integridad de las muestras"
Muestreo realizado por	El CLIENTE realizó el muestreo y entregó las muestras en el laboratorio. La información sobre el muestreo y características de las muestras fue suministrada por el cliente.
Dirección del muestreo	Corregimiento de Feuillet, Distrito de La Chorrera, Provincia de Panamá Oeste, República de Panamá
Coordenadas	17P0625874 UTM0975624 N08°49'27.6" W079°51'19.3"
Condiciones ambientales	Clima mixto: lluvioso, nublado
Identificación laboratorio	MU01

INFORME DE RESULTADOS
N° INFO-LAQUIASA-OS24120060-02

FECHA DE EMISIÓN: 2025-01-15



Identificación cliente	Muestra de agua del Río Perequeté
Fecha de muestreo	2024-12-22
Fecha de recepción de las muestras	2024-12-22
Hora de muestreo	13:02
Tipo de matriz	Agua superficial
Tipo de muestreo	Muestra simple
Reglamento técnico	Decreto Ejecutivo No. 75 del 4 de junio de 2008. Por el cual se dicta la norma primaria de calidad ambiental y niveles de calidad para las aguas continentales de uso recreativo con y sin contacto directo.
Clasificación industrial internacional uniforme (CIU)	No aplica

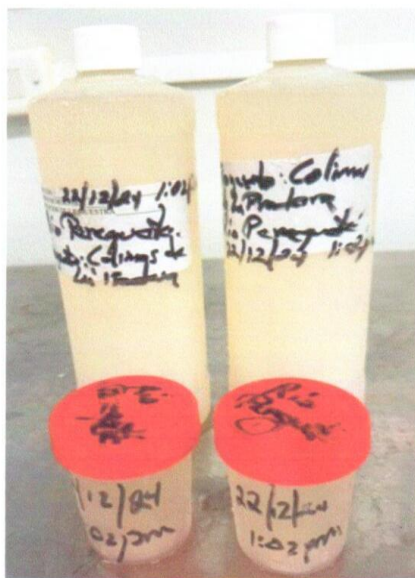


Fig. 1. Fotografía de los envases de la muestra.

INFORME DE RESULTADOS
N° INFO-LAQUIASA-OS24120060-02
FECHA DE EMISIÓN: 2025-01-15



5 RESULTADOS

Resultados muestra	MU01
Identificación del cliente	Muestra de agua del Río Perequeté

#	Ensayo	Resultado	Unidades	LDM	VP
1	Bacterias coliformes fecales (termotolerantes)	2142	NMP/100 mL	NR	<= 250
2	Bacterias coliformes totales	> 24196	NMP/100 mL	NR	NE
3	Potencial de hidrógeno, pH	7.2 (24 °C)	-	NR	6.5 - 8.5
4	Demanda bioquímica de oxígeno (DBO5)	< 2	mg O ₂ /L	2	< 3
5	Sólidos totales suspendidos	13.0	mg/L	2.5	< 50
6	Color real	250	UC	5	< 100
7	Sólidos totales disueltos	170	mg/L	25	< 500
8	Turbiedad	46	NTU	0.08	< 50

Notas y abreviaturas

LDM	Límite de detección del método
NCAL	Nivel de calidad (Decreto Ejecutivo 75-2008)
NE	Parámetro sin límite máximo permitido en el reglamento técnico o normativa aplicable
NR	No se requiere según los <i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i>

6 OBSERVACIONES

- Los resultados obtenidos son representativos del momento en el que se realizó el muestreo y de las condiciones de manipulación previa y de llegada de las muestras.
- Las mediciones de campo se presentan en las tablas de resultados de la sección 5. Dichos resultados se redondean al número de cifras significativas pertinentes.
- Fecha de inicio de las actividades del servicio 2024-12-22
- Fecha de finalización de las actividades del servicio 2025-01-13

INFORME DE RESULTADOS
N° INFO-LAQUIASA-OS24120060-02
FECHA DE EMISIÓN: 2025-01-15



7 AUTORIZACIONES

Personal autorizado para los ensayos:

Lic. Marlina J. Rodríguez

Químico
Idoneidad N° 417
Reg. N°506 JTNQ

Marlina Rodríguez

Lic. Marlina Rodríguez
Químico JTNQ
Idoneidad # 417
Ambitek Services, Inc.

Lic. Karen L. Álvarez G.

Biólogo-Microbiólogo
Idoneidad N° 876

Lic. Karen L. Álvarez
Biólogo CTCB
Idoneidad # 876
Ambitek Services, Inc.

Lic. Janileysi N. Landero R.

Químico
Idoneidad N° 1027
Reg. N°1123 JTNQ

Lic. Janileysi Landero
Químico JTNQ
Idoneidad # 1027
Ambitek Services, Inc.

Autoriza la emisión de este informe:

M. Briceño


Dra. María Isabel Briceño
Directora Técnica
Ambitek Services, Inc.

Panamá Oeste, La Chorrera,
Ave. Brillante.
6151-6043/258-5440/6730-4933
laquiassa.21@gmail.com/laquiassa.com

Laboratorio Químico Ambiental S.A.
(LAQUIA, S.A.)
INFORME DE ANÁLISIS
IA 079-2024
Calidad de Aire



Usuario	Naturagro, S.A.	
Fecha de Informe	30 de diciembre de 2024	
Fecha de Muestreo	22 de diciembre de 2024	
Descripción de la Muestra	Monitoreo de Calidad de Aire, Área de Proyecto.	
Procedimiento de Muestreo Utilizado	EPA – OSHA–Medición en Tiempo Real–Gravimétrico–Sensores Electroquímicos	
Personal que realizó muestreo	Licdo. Enzo De Gracia/ Licda. Isis López	
Proyecto	Planta de Tratamiento De Aguas Residuales Colinas de La Pradera.	
Sitio de toma Muestra	Corregimiento de Feuillet, Distrito de La Chorrera, Provincia de Panamá Oeste, Panamá.	
Analistas	Licdo. Enzo De Gracia	
Condiciones Ambientales del Laboratorio	T°= 23,8° C	H= 48%
I. Calidad de Aire		
Parámetro:	Unidad	Monitoreo de Calidad de Aire, Área de Proyecto. No. Lab. 204-24
PM ₁₀	µg/m ³	7,0
NO ₂	µg/m ³	0,2
SO ₂	µg/m ³	0,4
CO	ppm	<0,1
Método		
NO ₂	Espectrofotométrico-Sensor Electroquímico	
PM ₁₀	EPA - OSHA - lectura en tiempo real/Gravimétrico	
SO ₂	Thorin-Titulación-Sensor Electroquímico	
CO	Sensor Electroquímico	
Equipo		
NO ₂	Tren de muestreo USEPA con bombas de vacío-Captura/GasAlert 5 BW Technologies by Honeywell	
PM ₁₀	Cassette prepesado - Model VPC300	
SO ₂	Tren de muestreo USEPA con bombas de vacío-Captura/GasAlert 5 BW Technologies by Honeywell	
CO	BW GasAlertQuattro by Honeywell/Sensor Electroquímico / Forensics Multigas Detector	
II. Datos Meteorológicos		
Parámetros	Unidad	Monitoreo de Calidad de Aire, Área de Proyecto. No. Lab. 204-24
Dirección del Viento	--	Suroeste
Velocidad del Viento	Km/h	4,6
Temperatura	°C	29,2
Humedad Relativa	%	74,0
Hora de Lectura	--	1:45 pm a 2:15 pm
Equipo: Acu-Rite Model 00256M Anemometer		
Ubicación Satelital:	17P0625758 UTM 0975819 N 08°49'34.0" W 079°51'23.3"	


Licenciado Enzo De Gracia
Químico-Idoneidad No. 0540

LQA-001-LAB

1/3

Rev. 1. 1 junio 2017

Panamá Oeste, La Chorrera,
Ave. Brillante.
6151-6043/258-5440/6730-4933
laquiasa.21@gmail.com/laquiasa.com

Laboratorio Químico Ambiental S.A.
(LAQUIA, S.A.)
INFORME DE ANÁLISIS
IA 079-2024
Ruido Ambiental



Usuario	Naturagro, S.A.		
Fecha de Informe	30 de diciembre de 2024		
Fecha de Muestreo	22 de diciembre de 2024		
Descripción de la muestra	Monitoreo de Ruido Ambiental, Área de Proyecto.		
Procedimiento de Muestreo Utilizado	Ruido Ambiental: ISO 1996-1:2003/ISO 1996-2:2007		
Personal que realizó muestreo	Licdo. Enzo De Gracia/ Licda. Isis López		
Proyecto	Planta de Tratamiento De Aguas Residuales Colinas de La Pradera.		
Sitio de Toma de Muestra	Corregimiento de Feuillet, Distrito de La Chorrera, Provincia de Panamá Oeste, Panamá.		
Analista	Licdo. Enzo De Gracia		
Condiciones Ambientales del Laboratorio	T°= 23,8° C		H = 48%
Medición del Nivel de Ruido			
Punto de Lectura	Lectura Mínima	Lectura Leq	Lectura Máxima
	dBA	dBA	dBA
Área de Proyecto.	51,2	55,1	72,7
Información Meteorológica			
Parámetros		Monitoreo de Calidad de Aire, Área de Proyecto. No. Lab. 205-24	
Dirección del Viento	—	Suroeste	
Velocidad del Viento	Km/h	4,8	
Temperatura	°C	29,0	
Humedad Relativa	%	75,0	
Hora de Lectura	--	1:50 pm a 2:05 pm	
Método			
Ruido Ambiental: ISO 1996-1:2003/ISO 1996-2:2007			
Equipo			
CASELLA CEL 244 Integrating Sound Level Meter			
Ubicación Satelital de Sitio de Muestreo			
17P0625758 UTM 0975819 N 08°49'34.0" W 079°51'23.3"			


Licenciado Enzo De Gracia
Químico-Idoneidad No. 0540

LQA-001-LAB

2/3


Rev. 1. 1 junio 2017

Panamá Oeste, La Chorrera,
Ave. Brillante.
laquiasa.21@gmail.com/laquiasa.com
6151-6043/258-5440/6730-4933

Laboratorio Químico Ambiental S.A.
(LAQUIA, S.A.)
INFORME DE ANALISIS
IA 079-2024
Calidad de Aire – Olores Molestos



Usuario	Naturagro, S.A.	
Fecha de Informe	30 de diciembre de 2024	
Fecha de Muestreo	22 de diciembre de 2024	
Descripción de la Muestra	Un Punto de Monitoreo de Olores Molestos. Área de Proyecto.	
Procedimiento de Muestreo Utilizado	EPA - OSHA – Medición en Tiempo Real – Sensores Electroquímicos.	
Personal que realizó muestreo	Licdo. Enzo De Gracia/ Licda. Isis López	
Proyecto	Planta de Tratamiento De Aguas Residuales Colinas de La Pradera.	
Sitio de toma Muestra	Corregimiento de Feuillet, Distrito de La Chorrera, Provincia de Panamá Oeste, Panamá.	
Analistas	Licdo. Enzo De Gracia	
Condiciones Ambientales del Laboratorio	T°= 23,8° C	H= 48%
I. Olores Molestos		
Parámetro:	Unidad	Monitoreo de Olores molestos. Área de proyecto. No. Lab. 206-24
O ₂	%	20,9
CO	ppm	< 0,1
H ₂ S	ppm	< 0,1
NH ₄ ⁺	µg/m ³	< 0,1
Método / Equipo		
O ₂	Sensor Electroquímico / GasAlert 5IR BW Technologies by Honeywell/Sensor Electroquímico / Forensics Multigas Detector	
CO	Sensor Electroquímico / BW GasAlertQuattro by Honeywell/Forensics Multigas Detector	
H ₂ S	Sensor Electroquímico / GasAlert 5IR BW Technologies by Honeywell/Sensor Electroquímico / Forensics Multigas Detector	
NH ₄	Espectrofotométrico /Tren de muestreo USEPA con bombas de vacío-Captura	
II. Datos Metereológicos		
Parámetros	Unidad	Monitoreo de Olores molestos. Área de proyecto. No. Lab. 206-24
Dirección del Viento	--	Suroeste
Velocidad del Viento	Km/h	4,6
Temperatura	°C	29,2
Humedad Relativa	%	74,0
Hora de Lectura	--	1:45 pm a 2:15 pm
Equipo:	Acu-Rite Model 00256M Anemometer	
Ubicación Satelital:	17P0625758 UTM 0975819 N 08°49'34.0" W 079°51'23.3"	


Licenciado Enzo De Gracia
Químico-Idoneidad No. 0540
3/3

LQA-001-LAB

Rev. 1. 1 junio 2017

Panamá Oeste, La Chorrera,
Ave. Brillante.
258-5440/6730-4933
laquiassa.21@gmail.com

Laboratorio Químico Ambiental S.A.
(LAQUIA, S.A.)



ANEXO IA 079-2024

Panamá Oeste, La Chorrera,
Ave. Brillante,
6151-6043/258-5440/6730-4933
laquiasa.21@gmail.com/laquiasa.com

Laboratorio Químico Ambiental S.A.
(LAQUIA, S.A.)
IA 079-2024




Tabla Comparativa Calidad de Aire

INFORME DE ANÁLISIS

Usuario	Naturagro, S.A.	
Fecha de Informe	30 de diciembre de 2024	
Fecha de Muestreo	22 de diciembre de 2024	
Descripción de la muestra	Monitoreo de Calidad de Aire, Área de Proyecto.	
Procedimiento de Muestreo Utilizado	EPA – OSHA–Medición en Tiempo Real–Gravimétrico–Sensores Electroquímicos	
Personal que realizó muestreo	Licdo. Enzo De Gracia/ Licda. Isis López	
Proyecto	Planta de Tratamiento De Aguas Residuales Colinas de La Pradera.	
Sitio de Toma de Muestra	Corregimiento de Feuillet, Distrito de La Chorrera, Provincia de Panamá Oeste, Panamá.	
Analista	Licdo. Enzo De Gracia	
Condiciones Ambientales del Laboratorio	T°= 23,8° C	H= 48%
Resultados		

Interpretación de Resultados				
Parámetro	Unidad	Resultado Área de proyecto No. Lab. 204-24	Valores Guías de Calidad del Aire Ambiente de la OMS	Interpretación
PM ₁₀	µg/m ³	7,0	150	Dentro de la Norma
NO ₂	µg/m ³	0,2	200	Dentro de la Norma
SO ₂	µg/m ³	0,4	500	Dentro de la Norma
CO	ppm	< 0,1	30.0	Dentro de la Norma
Interpretación de Resultados				
Los resultados obtenidos, del sitio de monitoreo, están por debajo de los valores guías máximos permitidos de la Organización Mundial de la Salud, dando como resultado una buena calidad de aire.				


Licenciado Enzo De Gracia
Químico-Idoneidad No.0540

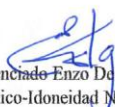
Panamá Oeste, La Chorrera,
Ave. Brillante.
6151-6043/258-5440/6730-4933
laquiassa.21@gmail.com/laquiassa.com

Laboratorio Químico Ambiental S.A.
(LAQUIA, S.A.)
IA 079-2024



Tabla Comparativa Ruido Ambiental

Usuario	Naturagro, S.A.		
Fecha de Informe	30 de diciembre de 2024		
Fecha de Muestreo	22 de diciembre de 2024		
Descripción de la muestra	Monitoreo de Ruido Ambiental, Área de Proyecto.		
Procedimiento de Muestreo Utilizado	Ruido Ambiental: ISO 1996-1:2003/ISO 1996-2:2007		
Personal que realizó muestreo	Licdo. Enzo De Gracia/ Licda. Isis López		
Proyecto	Planta de Tratamiento De Aguas Residuales Colinas de La Pradera.		
Sitio de Toma de Muestra	Corregimiento de Feuillet, Distrito de La Chorrera, Provincia de Panamá Oeste, Panamá.		
Analista	Licdo. Enzo De Gracia		
Condiciones Ambientales del Laboratorio	T°= 23,8° C		H= 48/%
Medición del Nivel de Ruido Diurno			
Ambiental			
Punto de Lectura:	Lectura Media dBA No. Lab 205-24	Decreto Ejecutivo No.1 15 de enero de 2004 Gaceta Oficial 24970 *	Interpretación
Área de Proyecto.	55,1	*Nivel Sonoro Máximo en Jornada de 6:00 am – 9:59 pm 60dB(Escala A)	Dentro de la Norma


Licenciado Enzo De Gracia
Químico-Idoneidad No. 0540

Panamá Oeste, La Chorrera,
Ave. Brillante.
6151-6043/258-5440/6730-4933
laquiasa.21@gmail.com/laquiasa.com

Laboratorio Químico Ambiental S.A.
(LAQUIA, S.A.)
IA 079-2024



Tabla Comparativa Calidad de Aire – Olores Molestos

INFORME DE ANÁLISIS

Usuario	Naturagro, S.A.	
Fecha de Informe	30 de diciembre de 2024	
Fecha de Muestreo	22 de diciembre de 2024	
Descripción de la muestra	Un Punto de Monitoreo de Olores Molestos. Área de proyecto.	
Procedimiento de Muestreo Utilizado	EPA - OSHA – Medición en Tiempo Real – Sensores Electroquímicos.	
Personal que realizó muestreo	Licdo. Enzo De Gracia/ Licda. Isis López	
Proyecto	Planta de Tratamiento De Aguas Residuales Colinas de La Pradera.	
Sitio de Toma de Muestra	Corregimiento de Feuillet, Distrito de La Chorrera, Provincia de Panamá Oeste, Panamá.	
Analista	Licdo. Enzo De Gracia	
Condiciones Ambientales del Laboratorio	T°= 23,8° C	H= 48%
Resultados		

Interpretación de Resultados				
Parámetro	Unidad	Resultado Área de Proyecto. No. Lab. 206-24	Reglamento Técnico DGNTI- COPANIT 43-2001 sobre higiene y seguridad industrial para la contaminación atmosférica en ambientes de trabajo.	Interpretación
O ₂	%	20,9	--	--
CO	ppm	< 0,1	25	Dentro de la Norma
H ₂ S	ppm	< 0,1	10	Dentro de la Norma
NH ₄ ⁺	µg/m ³	< 0,1	--	--


Licenciado Enzo De Gracia
Químico-Idoneidad No.0540

Panamá Oeste, La Chorrera,
Ave. Brillante.
6151-6043/258-5440/6730-4933
laquiassa.21@gmail.com/laquiassa.com

Laboratorio Químico Ambiental S.A.
(LAQUIA, S.A.)
IA 079-2024



**Imágenes de Monitoreo Ambiental, para Naturagro, S.A.,
proyecto: Planta de Tratamiento De Aguas Residuales Colinas de La Pradera.**



Monitoreo de Calidad de Aire, Ruido Ambiental y Olores Molestos. Área de Proyecto.

Panamá Oeste, La Chorrera,
Ave. Brillante.
6151-6043/258-5440/6730-4933
laquiasa.21@gmail.com/laquiasa.com

Laboratorio Químico Ambiental S.A.
(LAQUIA, S.A.)
IA 079-2024



**Imágenes de Monitoreo Ambiental, para Naturagro, S.A.,
proyecto: Planta de Tratamiento De Aguas Residuales Colinas de La Pradera.**



Toma de muestra de agua de Río Perequeté.

Panamá Oeste, La Chorrera,
Ave. Brillante.
6151-6043/258-5440/6730-4933
laquiassa.21@gmail.com/laquiassa.com

Laboratorio Químico Ambiental S.A.
(LAQUIA, S.A.)
IA 079-2024



**Imagen de Ubicación Satelital de Sitios de Monitoreo Ambiental,
para Naturagro, S.A., proyecto: Planta de Tratamiento De Aguas Residuales Colinas de La
Pradera.**



Coordenadas

Monitoreo de Ruido Ambiental, Calidad de Aire, Olores Molestos. Área de Proyecto.	17P0625758 UTM 0975819 N 08°49'34.0" W 079°51'23.3"
Toma de muestra de agua de Río Perequeté.	17P0625874 UTM0975624 N08°49'27.6" W079°51'19.3"



CADENA DE CUSTODIA DE MUESTRA
LABORATORIO QUÍMICO AMBIENTAL, S.A.

N° 79

Datos Generales											
Usuario		Naturaga S.A.									
Contacto		Moris Dornbusch									
Localización de Muestreo		Conjuntamente al Pevillet Distrito de La Chorrera, Prov. de Panama, Panama									
Proyecto		Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Colinas de La Pradera									
Personal Muestreador		Licdo Enzo DeGracia / Licda. Isis Lopez									
Datos Técnicos											
Número de Muestra	Descripción de la Muestra	Fecha	Hora	Parámetros						Matriz	
				T°C	pH	PM ₁₀	CO	NO ₂	SO ₂		
#1	Toma de Muestra de Agua de Río Periquete 17°06'25.874" N 79°09'15.624" W N 08°49'27.6" W 079°51'19.3"	22 Dic	1:09 pm	25.8	7.11	—	—	—	—	—	Agua.
#2	Monitoreo de Calidad del Aire. Área de Proyecto 17°06'25.758" N 79°09'15.819" W N 08°49'34.0" W 079°51'23.3"	22 Dic	1:45 pm 2:15 pm	—	—	✓	✓	✓	✓	—	C.A.
#3	Monitoreo de Ruido Ambiental, Área de Proyecto	22 Dic	1:30 pm 2:05 pm	—	—	—	—	—	—	—	R.A.
Datos Técnicos Complementarios											
De Campo				Entrega en el Laboratorio							
Observaciones Técnicas <u>Día Nublado</u>				Condiciones de la muestra		Entregador Por:		Recibido Por:			
				<input type="checkbox"/> Temperatura ambiente <input checked="" type="checkbox"/> Fria		EDG.		IL			
				Observaciones:		Fecha:		Fecha:			
						22 Dic 24		22 Dic 24			
						3:00pm.		3:00pm.			

Revisado 1/7/2017

LQA-002

DOCUMENTO ORIGINAL

No 79

LOA-002

**FORENSICS
DETECTORS**Innovative Gas Detectors,
Meters and Analyzers

LOS ANGELES, CA, USA

Forensics Detectors, 955 Deep Valley Drive, Suite 3464, Palos Verdes Peninsula, CA, 90274, USA
 Email: sarah@forensicsdetectors.com, Phone: +1 424-341-3886

Certificate of Calibration, Test and Quality Inspection

Item:	Multigas Detector	Model:	FD-4A		
Gas:	O2 + CO + H2S + EX	Serial No:	231101411		
Conditions:	Temperature: 72F @ Humidity: 45%RH				
Range:	EX = 0-100 %LEL	O2 = 0-100%	CO = 0-1000ppm	H2S = 0-100ppm	
Testing:	EX = 50 %LEL	O2 = 20.9%	CO = 100ppm	H2S = 25ppm	
Technical Item	Technical Verification				Result
	EX	O2	CO	H2S	
1. Span Deviation	< ±5%FS	< ±5%FS	< ±5%FS	< ±5%FS	Qualified
2. Zero Drift	< 2	< 0.3%	< 3ppm	< 1ppm	Qualified
3. Response time	< 30s				Qualified
4. Appearance	Complete and Correct				Qualified
5. Sign and mark	Complete and Correct				Qualified
6. Electrical inspection	Normal, no anomalies				Qualified
7. Alarm function	Sound, light, vibration alarms operating normal				Qualified
	EX	O2	CO	H2S	Qualified
8. Alarm Presets	20/50	19.5/23.5	50/150	10/35	
9. Span Calibration Value	50 %LEL	20.9 %	500ppm	25ppm	Qualified
10. Zero Calibration Value	0%LEL	0.0%	0ppm	0ppm	Qualified

Forensics Detectors™ does hereby certify that the above-described instrument conforms to the original manufacturer's specifications. Operate the instrument in accordance with the product manual. For calibration and bump test periodicity, please review your manual and/or check our website for the latest calibration information. Failure to perform routine calibration, bump testing or inspection may result in inaccurate operation and readings. This is a safety product. Take all alarms, operational instructions, bump test and calibration periodicity with the utmost seriousness.

***** FORENSICS DETECTORS *****
 ***** NIST TRACEABLE CALIBRATION *****
 Calibration/Verification by a qualified engineer.
 Calibration/Verification in Los Angeles, CA, USA.

FIEL COPIA DEL ORIGINAL

***** FORENSICS DETECTORS *****
 *** QA & VERIFICATION PASSED ***
 Los Angeles, CA, USA
 Date: Jan 2024
 Engineer Sign: [Signature]



ISO 9001 Certified

FLIR Systems, Inc. • 9 Townsend West • Nashua, NH 03063

Certificate of Calibration

Certificate Number: 88202413- 38213

Page 1

Issued To: FLIR COMMERCIAL SYSTEMS
9 TOWNSEND WEST
Nashua, NH 03063

Date Received: 03/10/2024
Date Issued: 03/14/2024

Equipment: Manufacturer: EXTECH
Model Number: VPC300
Serial Number: 200526232

Test Conditions:
Temperature: 26 °C
Humidity: 49.9 %
Barometric Pressure: 983.1 mBar

As Found: Control #: _____
FULLY FUNCTIONAL AND IN TOLERANCE.

As Returned: _____
FULLY FUNCTIONAL AND WITHIN TOLERANCE.

Special Conditions: _____
NONE

Work Performed: _____
CALIBRATED PER CALIBRATION PROCEDURE DM-001.

CALIBRATED TO: MANUFACTURERS SPECIFICATIONS

Device, Description, Report Number, Date Due

Reference Standards:

1012, PTU200, Valco PTU200 environ standard w/HMP45D probe, 25223-2, 9/30/2024

1013, SKC 311-500, 500 ML LAB BURETTE, callec95675, 4/13/2024

1024, HP 3456A, PRECISION DIGITAL VOLTMETER, 1013870, 5/31/2024

1040, Iso 12103-1, ISO 12103-1A1 ULTRAFINE TEST DUST < 20um DIA., 1018bu#01, 6/24/2024

9011, 8220, 6 CHANNEL 660nm 50mW OPTICAL PARTICULATE COUNTER, 70729122-23000157800449727, 7/31/2024

1042, PHOTOMETER, REAL TIME 90DEGREE LIGHT SCATTERING PHOTOMETER, 90893646-171712, 9/22/2024

Reviewed by: _____


03/14/2024

Authorized Signature: Brian Stanhope

This report certifies that all calibration equipment used in the test is traceable to the National Institute of Standards (NIST) , and applies only to the unit identified under "Equipment" above. This report must not be reproduced except in it's entirety without express written approval.

FIEL COPIA DEL ORIGINAL

For calibration service, E-mail: repair@extech.com



ISO 9001 Certified

FLIR Systems, Inc. • 9 Townsend West • Nashua, NH 03063

Certificate of Calibration

Certificate # 80202413-38213

Model: VPC 300 Date: 03/14/2024

Serial # 200526232

Test Results As Returned

Count Efficiency	Range	Observed	
0.3uM	50 +/- 20 %	53%	PASS
0.5uM	100+/- 10%	95%	PASS
Zero Count (HEPA filter measurement with less than 1 particle per 5 minutes)			
0.0 m3			PASS


Tolerance Limits
 Count efficiency baseline is determined at 0.3uM +/-20%
 and must be 100% at 0.5um +/- 10%

Count Efficiency Summary	Range	Observed	Result
0.3 uM 30 - 70 %		53%	PASS
0.5 uM 90-110 %		95%	PASS
1.0 uM 90-110 %		95%	PASS
2.5 uM 90-110 %		96%	PASS
5.0 uM 90-110 %		108%	PASS
10.0 uM 90-110 %		101%	PASS


Nominal		Flow Rate/Environmental			Result
		Observed	delta		
2830.0	cc	2902.0	cc	72.0	2.54% PASS
49.0	%RH	49.5	%RH	0.5	PASS
75.16	DEG F	75.7	DEG F	0.5	PASS

Tolerance Limits
 Nominal +/- 5% flow, +/- 3.0% RH, +/- 0.9 deg F Temp

This report is valid only as an attachment to the Calibration Certificate number indicated above.



FIEL COPIA DEL ORIGINAL



For calibration service, E-mail: rep@extech.com

Calibration Data						
FUNCTION TESTED	Nominal Value	As Found	Out of Tol	As Left	Out of Tol	CALIBRATION TOLERANCE
	114.0 dB 1 kHz	114.7		114.0		112.5 to 115.5 dB [EMU 0.4 dB][TUR 3.7:1]

Temperature: 22° C
Humidity: 69% RH
Rpt. No.: 1473417

Calibration Performed By:			Quality Reviewer:	
Name	ID #	Title	Name	Date
Shultz, Keith	315	Metrologist	Szplii, Tony	01/16/2024
		Phone		

This report may not be reproduced, except in full, without written permission of Innocent. The results stated in this report relate only to the items tested or calibrated. Measurements reported herein are traceable to SI units via national standards maintained by NIST and were performed in compliance with MIL-STD-45662A, ANSI/ISO 2540:1-1994, 19CFR50, Appendix B, ISO 9002-94, and ISO 17025:2005. Guard Banding, if reported on this certificate, is applied at a Z factor of 30% for test points with a test uncertainty ratio (TUR) below 4:1. In tolerance conditions are based on test results falling within specified limits with no reduction by the uncertainty of the measurement. The estimated measurement uncertainty (EMU), if reported on this certificate, is being reported at a confidence level of 95% or K=2 unless otherwise noted in the remarks section.

Report Number: 1473914

Cole-Parmer
Delivering Solutions You Trust

Casella USA / CEL-24X, Safety Instrument, Sound Level Meter

Davis
INSTRUMENTS

DIGI-SENSE
THE SOUNDING & MEASUREMENT

OAKION
INSTRUMENTS



FIEL COPIA DEL ORIGINAL Page 2 of 2

[Handwritten signature]



INNOVATIVE CALIBRATION SOLUTIONS

625 East Bunker Court
Vernon Hills, Illinois 60061
PH: 866-466-6225
Fax: 847-327-2993
www.innocalsolutions.com

NIST Traceable Calibration Report



Reference Number: 1542249

PO Number: LOPEZ020301

Laboratorio Químico Ambiental S.A.
Valle Dorado Calle Brillante
AD40
Panama Oeste
Panama, Panama

Manufacturer: Casella USA
Model Number: CEL-24X
Description: Safety Instrument, Sound Level Meter
Asset Number: CP304559
Serial Number: 5161322
Procedure: DS Casella CEL-240/K1

Calibration Date: 01/16/2024
Calibration Due Date: 01/16/2025
Condition As Found: In Tolerance
Condition As Left: In Tolerance After Adjustment

Remarks:

NIST-traceable calibration performed on the unit referenced above in accordance with customer requirements, published specifications and the lab's standard operating procedures. Unit was received in-tolerance but adjusted to deliver readings closer to nominal.

Standards Utilized

Asset No.	Manufacturer	Model No.	Description	Cal. Date	Due Date
CP05012	Quest Technologies	QC-20	Calibrator, Sound, 94/114dB	10/22/2023	10/20/2024

Calibration Data

FUNCTION TESTED	Nominal Value	As Found	Out of Tol	As Left	Out of Tol	CALIBRATION TOLERANCE
CEL-24X Class 2 LCI	94.0 dB 250 Hz	95.0		94.2		92.5 to 95.5 dB [EMU 0.39 dB][TUR 3.8:1]
	94.0 dB 1 kHz	94.8		93.9		92.5 to 95.5 dB [EMU 0.39 dB][TUR 3.8:1]
	114.0 dB 1 kHz	114.7		114.0		112.5 to 115.5 dB [EMU 0.4 dB][TUR 3.7:1]
	114.0 dB 250 Hz	114.9		114.3		112.5 to 115.5 dB [EMU 0.4 dB][TUR 3.7:1]
CEL-24X Class 2 LCS	94.0 dB 250 Hz	95.0		94.0		92.5 to 95.5 dB [EMU 0.39 dB][TUR 3.8:1]
	94.0 dB 1 kHz	94.8		94.0		92.5 to 95.5 dB [EMU 0.39 dB][TUR 3.8:1]
	114.0 dB 1 kHz	114.7		113.9		112.5 to 115.5 dB [EMU 0.4 dB][TUR 3.7:1]
	114.0 dB 250 Hz	115.0		114.2		112.5 to 115.5 dB [EMU 0.4 dB][TUR 3.7:1]
CEL-24X Class 2 LCF	94.0 dB 250 Hz	95.0		94.3		92.5 to 95.5 dB [EMU 0.39 dB][TUR 3.8:1]
	94.0 dB 1 kHz	94.8		94.0		92.5 to 95.5 dB [EMU 0.39 dB][TUR 3.8:1]
	114.0 dB 1 kHz	114.7		114.0		112.5 to 115.5 dB [EMU 0.4 dB][TUR 3.7:1]
	114.0 dB 250 Hz	115.0		114.2		112.5 to 115.5 dB [EMU 0.4 dB][TUR 3.7:1]
CEL-24X Class 2 LAI	94.0 dB 1 kHz	94.7		93.8		92.5 to 95.5 dB [EMU 0.39 dB][TUR 3.8:1]
	114.0 dB 1 kHz	114.7		113.9		112.5 to 115.5 dB [EMU 0.4 dB][TUR 3.7:1]
CEL-24X Class 2 LAS	94.0 dB 1 kHz	94.5		93.9		92.5 to 95.5 dB [EMU 0.39 dB][TUR 3.8:1]
	114.0 dB 1 kHz	114.7		113.9		112.5 to 115.5 dB [EMU 0.4 dB][TUR 3.7:1]
CEL-24X Class 2 LAF	94.0 dB 1 kHz	94.7		93.9		92.5 to 95.5 dB [EMU 0.39 dB][TUR 3.8:1]




Page 1 of 2

FIEL COPIA DEL ORIGINAL



[Signature]



BW Technologies
by Honeywell

2840 2nd Ave SE • Calgary AB
Canada • T2A 7X9
Canada: 1-800-663-4164


USA: 1-800-538-0363
Europe: +44 (0) 1295 700300
Other countries: 1-403-248-9226

Fax: 1-403-273-3708
www.gasmonitors.com

Factory Calibration Certificate

Model:
M5-X0SD-R-P-D-B-W-00

Serial Number:
SE313-003507



M5-L3

Factory Alarm Settings:			
O2	SO2	NO2	
%Vol	PPM	PPM	
Low	19.5	2	2
High	23.5	5	5
TWA		2	2
STEL		5	5


Cylinders Used:			
Zero	Span	Test	
	#164	#593	
	#874	#414	#266

Gas Concentration:			
O2	SO2	NO2	
%Vol	PPM	PPM	
Zero			
Span	16	20	10

50105442-033
©2013 BW Technologies by Honeywell
All rights reserved.

FIEL COPIA DEL ORIGINAL





BW Technologies
by Honeywell


2840 2 Ave. SE • Calgary, Alberta
Canada • T2A 7X9
Canada: 1-800-663-4164
USA: 1-888-749-8878

Europe: +44 (0) 1295 700300
Other countries: 1-403-248-9226
Fax: 1-403-273-3708

Factory Calibration Certificate

Model:
MSIR - XWBY - A - P - D - B - H - 00

Serial Number:
SS313 - 000575



MSIR - L3

Factory Alarm Settings:						
O2	LEL	CO2	CO	H2S		
%vol	%LEL	PPM	PPM	PPM		
Low	19.5	10	5000	35	10	
High	23.5	20	30000	200	15	
TWA			5000	35	10	
STEL			30000	50	15	

Cylinders Used:		
Zero	8237	
Span	8452	3454
Test	8267	8253

Gas Concentrations:						
O2	LEL	CO2	CO	H2S		
%vol	%LEL	PPM	PPM	PPM		
Zero	0					
Span	18	50	5000	100	25	

LEL Calibrated to 2.5 % Vol CH4

FIEL COPIA DEL ORIGINAL

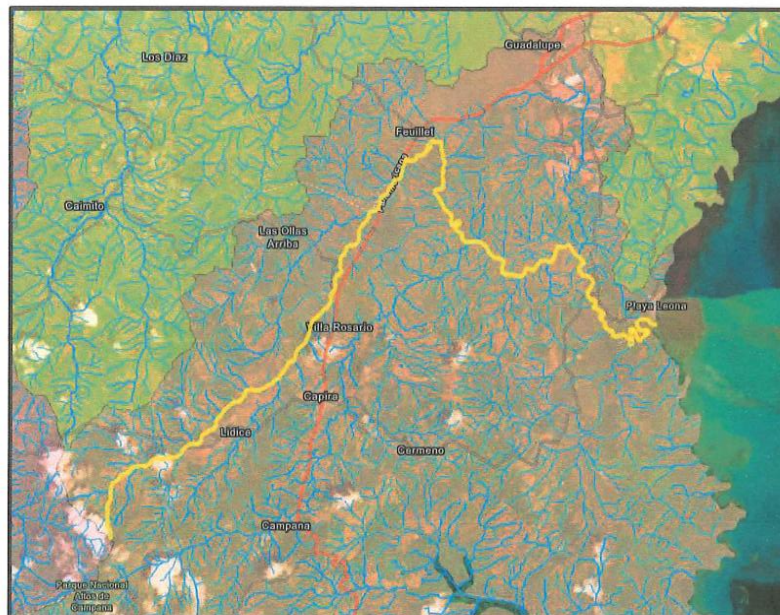


14.11 ESTUDIO HIDROLOGICO RIO PEREQUETE



CORPORACIÓN DE INGENIERIA FÉNIX, S.A.

Tel.: 209-6070 - e-mail: cifs12@gmail.com



**ANÁLISIS HIDROLÓGICO DE LA CUENCA
DEL “RÍO PEREQUETÉ”**





CORPORACIÓN DE INGENIERIA FÉNIX, S.A.

Tel.: 209-6070 - e-mail: cifs12@gmail.com

CARACTERIZACIÓN MORFOMÉTRICA DE CUENCA HIDROGRÁFICA

La caracterización morfométrica de cuencas hidrográficas es una de las herramientas más importantes en el análisis hídrico y tiene como propósito determinar índices y parámetros que permiten conocer la respuesta hidrológica. Esta herramienta tiene gran aplicabilidad en el análisis de los diversos componentes de una cuenca hidrográfica, analizada como un sistema y su relación con eventos hidroclimáticos de condiciones regulares y extremas. Las características más relevantes a determinar, son las siguientes: forma de la cuenca e índices relacionados, pendiente media, elevación y coeficientes asociados, sinuosidad del cauce.

DETERMINACIÓN DE LA FORMA DE LA CUENCA

La forma de la cuenca se caracteriza con el índice o coeficiente de Gravelius (Kc). Es la relación entre el perímetro de la cuenca y el perímetro de un círculo de igual área que la cuenca. En cualquier caso, el coeficiente será mayor que la unidad. Tanto más próximo a ella, cuando la cuenca se aproxime más a la forma circular; puede alcanzar valores próximos a 3 en cuencas muy alargadas. Generalmente las cuencas circulares u ovaladas poseen mayor susceptibilidad a generar crecidas, ya que el tiempo de recorrido del agua a través de ellas es mucho más corto que en cuencas alargadas o rectangulares. En otras palabras, las cuencas circulares u ovaladas tendrían menor tiempo de concentración y por ende mayor rapidez para la concentración de los flujos de aguas superficiales, contribuyendo a que los picos de crecidas sean más súbitos en caso de lluvias concentradas o tormentas. Caso contrario ocurre con las cuencas alargadas o rectangulares, donde el tiempo de viaje es mucho más largo, de modo que los picos de crecidas son menos súbitos en caso de lluvias concentradas o tormentas.

A continuación, calcularemos la forma de la cuenca con el coeficiente de Gravelius, el cual está en función del perímetro y del área de la cuenca. Este coeficiente nos permitirá determinar la tendencia de las crecidas en la cuenca. Es decir, si la cuenca en estudio presentará crecidas altas, media o bajas.





CORPORACIÓN DE INGENIERIA FÉNIX, S.A.

Tel.: 209-6070 - e-mail: cifs12@gmail.com

$$K_c = \frac{\text{Perímetro de la cuenca}}{\text{Perímetro de un círculo igual al área de la cuenca}}$$

$$K_c = \frac{P_c}{2\sqrt{\pi A_c}}$$

Tabla de Valores del coeficiente Kc

Kc	Forma de la cuenca	Tendencia de crecida
1 - 1.25	De circular a ovalada	Alta
1.25 - 1.50	De ovalada a elíptica	Media
1.50 - 1.75	De elíptica a rectangular	Baja

Fuente: Morfología de Cuencas Hidrográficas / Universidad Politécnica de Valencia

A continuación, calcularemos el coeficiente de compacidad Kc, el cual nos permitirá determinar la forma de la cuenca y la tendencia de crecida.

$$K_c = \frac{41243}{2\sqrt{\pi (60000000)}} = 1.502$$

Con el coeficiente Kc calculado, de la Tabla 1 obtenemos que la forma de la cuenca del río Perequeté es de elíptica a rectangular. Este tipo de cuencas tiene una tendencia de crecida BAJA.





CORPORACIÓN DE INGENIERIA FÉNIX, S.A.

Tel.: 209-6070 - e-mail: cifs12@gmail.com

DETERMINACIÓN DEL FACTOR DE FORMA:

Es uno de los parámetros que explica la elongación de una cuenca. Se expresa como la relación entre el área de la cuenca y la longitud de la misma. El parámetro está definido por la siguiente expresión:

$$Ff = \frac{A}{L^2}$$

Es un parámetro adimensional y la longitud de la cuenca puede considerarse según tres criterios diferentes: la longitud del cauce principal considerando su sinuosidad, la longitud del cauce principal considerando el eje del mismo, o la distancia entre el punto de control de la cuenca y el punto más alejado de este (longitud promedio). En este artículo, se considera esta última distancia.

Si la forma de la cuenca es aproximadamente circular, entonces el valor de Ff se acercará a uno. Mientras que, las cuencas más alargadas, tendrán un Ff menor. En las cuencas alargadas, las descargas son de menor volumen debido a que el cauce de agua principal es más largo que los cauces secundarios y los tiempos de concentración para eventos de precipitación son distintos, como se muestra en la Figura 1. Este caso es inverso a lo que ocurre con el coeficiente de compacidad de Gravelius.

A continuación, calcularemos el factor de forma, el cual nos permitirá determinar la forma de la cuenca.

$$Ff = \frac{6000(10,000)}{14979^2}$$

Ff = 0.27 (factor de forma)





CORPORACIÓN DE INGENIERIA FÉNIX, S.A.

Tel.: 209-6070 - e-mail: cifsai2@gmail.com

Con el factor de forma calculado, de la Tabla 2 obtenemos que la forma de la cuenca del río Perequeté es alargada.

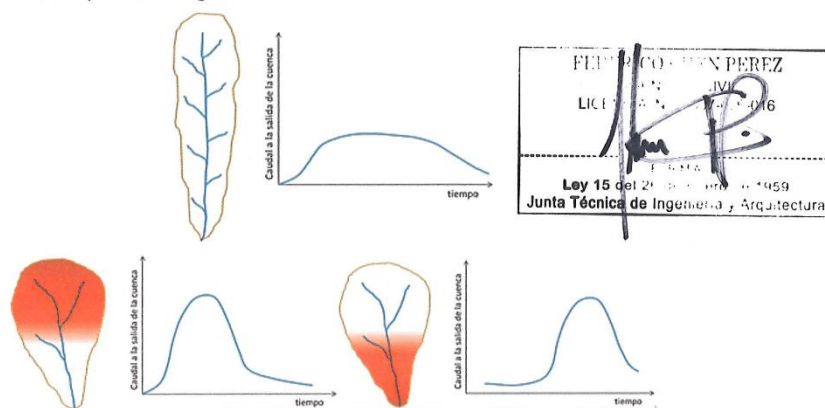


Figura 1: Influencia de la configuración de la red hidrológica en las descargas.

Tabla de Rangos aproximados del factor de forma

Factor de forma (Ff)	Forma de la cuenca
< 0.22	Muy alargada
0.22 – 0.30	Alargada
0.30 – 0.37	Ligeramente alargada
0.37 – 0.45	Ni alargada ni ensanchada
0.45 – 0.60	Ligeramente ensanchada
0.60 – 0.80	Ensanchada
0.80 – 1.20	Muy ensanchada
> 1.20	Rodeando el desagüe

Fuente: Fundamentos del ciclo hidrológico / Universidad Central de Venezuela



CORPORACIÓN DE INGENIERIA FÉNIX, S.A.

Tel.: 209-6070 - e-mail: cifs12@gmail.com

DETERMINACIÓN DEL TIPO DE CAUCE EN FUNCIÓN DE LA SINUOSIDAD

La sinuosidad de un río se debe básicamente a tres factores:

1. A causas estructurales, ya que se origina una alta sinuosidad cuando existe una red de fallas que modifica el alineamiento del cauce.
2. En casos donde existe un sustrato rocoso, muy resistente que se opone a la profundización del cauce y solo lo permite siguiendo el trazado de pequeñas fracturas que puedan existir.
3. En los tramos próximos a confluencias con ríos que son dominantes o en la parte baja de la cuenca donde los ríos descargan al mar. Esto se debe a que como no pueden descargar el caudal directamente debido a la carga hidráulica en la confluencia (río o mar), se produce una sinuosidad hacia aguas arriba de dicha confluencia para compensar el caudal que no pueden descargar durante el tiempo que tarde la crecida (confluencias con ríos) o hasta que el nivel de marea baje (confluencia con el mar).

Los cauces rectilíneos se caracterizan por una sinuosidad baja. Tienen caudal de alta energía y gran capacidad erosiva. Mientras que las corrientes fluviales en los canales sinuosos combinan un carácter erosivo (en el lado externo de la curva) y sedimentario (en el lado interno de la curva). Esto se debe a que tienen velocidades diferentes en las orillas (la de la parte externa es mayor que la de la parte interna) – ver Figura 1.

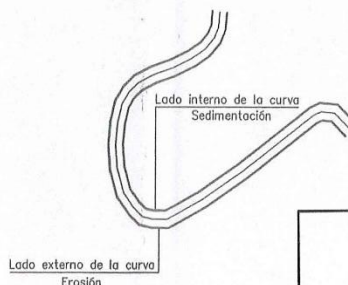


Figura 2: Meandros

5





CORPORACIÓN DE INGENIERIA FÉNIX, S.A.

Tel.: 209-6070 - e-mail: cifs12@gmail.com

Para el cálculo del índice de sinuosidad se utilizará la ecuación (Mueller, 1968):

$$L_s = \frac{\text{longitud del cauce principal}}{\text{longitud directa del cauce}}$$

Tabla 3: Índices de sinuosidad

Tipo de cauce	Índice de sinuosidad
Rectilíneo	1 – 1.2
Transicional	1.2 – 1.5
Regular	1.5 – 1.7
Irregular	1.7 - 2.1
Sinuoso	> 2.1

Fuente: Sinuosidad del Cauce / Nelson José Suarez. A continuación, calcularemos el índice de sinuosidad, el cual nos permitirá determinar el tipo de cauce.

$$L_s = \frac{18741}{13156} = 1.42$$

Con el índice de sinuosidad calculado, de la Tabla 3 obtenemos que el cauce del río Perequeté es de tipo transicional. Es decir, entre un cauce de tipo rectilíneo y un cauce de tipo regular.

DESCRIPCIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO PEREQUETÉ:

La delimitación de una cuenca hidrográfica se realiza a través de una línea imaginaria, denominada divisora de agua, que separa las pendientes opuestas de las cumbres, fluyendo las aguas de las precipitaciones a ambos lados de la línea imaginaria hacia los cauces de las cuencas continuas. A continuación, se muestran los componentes en una cuenca (ver Figura 3).

6





CORPORACIÓN DE INGENIERIA FÉNIX, S.A.

Tel.: 209-6070 - e-mail: cifs12@gmail.com

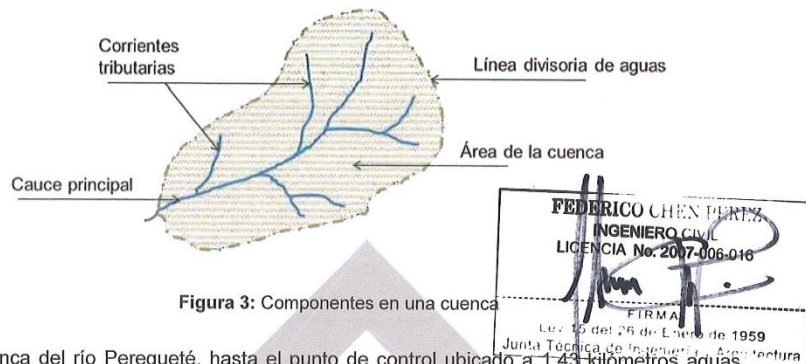


Figura 3: Componentes en una cuenca

La cuenca del río Perequeté, hasta el punto de control ubicado a 1.43 kilómetros aguas arriba del puente en la Carretera Panamericana, es de 60.00 Km². Se inicia en el Cerro Trinidad con una elevación de 968 metros y en el punto de control establecido para el estudio, tiene una elevación de aproximadamente 80 metros. La longitud promedio de la cuenca es de 14,979.00 metros. Por lo tanto, la pendiente promedio de dicha cuenca es de 5.93% y su ancho promedio es de 4,005.61 metros. Es una cuenca del tipo angosta o alargada, ya que su ancho representa tan sólo un 26.74% de su longitud (ver el cálculo del factor de forma con el cual se determinó que la forma de la cuenca del río Perequeté es alargada). Este tipo de cuencas son favorables, ya que tienen tiempos de concentración muy grandes e intensidades de lluvias muy pequeñas, lo que produce que el caudal pico tarde mucho tiempo de ocurrir. La cuenca se demarcó en el mosaico topográfico 4242 III (Capira) del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia a escala 1: 50,000. Para referencia a lo antes indicado sobre el tipo de cuencas angostas o alargadas, calcularemos el tiempo de concentración y la intensidad de la lluvia para la cuenca en estudio, hasta nuestro punto de control.

Cálculo del Tiempo de Concentración:

Este se define como el tiempo que pasa desde el final de la lluvia neta hasta el final de la escurrentía directa. Representa el tiempo que tarda, en llegar al punto de control, la última



CORPORACIÓN DE INGENIERIA FÉNIX, S.A.

Tel.: 209-6070 - e-mail: cifs12@gmail.com

gota de lluvia que cae en el extremo más alejado de la cuenca y que circula por escorrentía directa. Por lo tanto, el tiempo de concentración sería el tiempo de equilibrio o duración necesaria para que con una intensidad de escorrentía constante se alcance el caudal máximo. Existen varias fórmulas para calcular el tiempo de concentración. Utilizaremos la de Kirpich.

$$t_c = 0.0195 \left(\frac{L}{\sqrt{P}} \right)^{0.77}$$

En donde:

t_c = Tiempo de concentración en minutos

L = Longitud del cauce principal en metros

P = Pendiente media del cauce en m/m

$$t_c = 0.0195 \left(\frac{18741}{\sqrt{0.02188}} \right)^{0.77} = 165.64 \text{ min.}$$

$$t_c = 2 \text{ horas} + 45 \text{ minutos} + 38.4 \text{ segundos}$$



Cálculo de la Intensidad de la Lluvia:

Las curvas IDF son las que resultan de unir los puntos representativos de la intensidad media en intervalos de diferente duración, y correspondientes todos ellos a una misma frecuencia o período de retorno (Témez, 1978). Son la representación gráfica de la relación existente entre la intensidad, la duración y la frecuencia o período de retorno de la precipitación (Benítez, 2002). Para el cálculo de la intensidad de la lluvia, utilizaremos las ecuaciones de Intensidad – Duración – Frecuencia (IDF) para la Vertiente del Pacífico, recomendadas por el MOP para la cuenca 138 (ríos entre Antón y Caimito).

$$i = \frac{k}{t_c + b}$$

En donde:

i = Intensidad de lluvia en mm/hora

t_c = Tiempo de concentración en hora

k y b = Constantes (dependen del período de retorno y la cuenca de estudio)



CORPORACIÓN DE INGENIERIA FÉNIX, S.A.

Tel.: 209-6070 - e-mail: cifs12@gmail.com

$$i = \frac{169.576}{t_c + 0.647}$$

d = pulg/hora (para TR = 1:50 años)

En donde:

i = Intensidad de lluvia en mm/hora

t_c = Tiempo de concentración en minutos

$$i = 49.919 \text{ mm/hr}$$

Como puede verse del cálculo, el caudal pico se daría a aproximadamente 2 horas y 45 minutos después de empezar la lluvia con una intensidad muy baja. Lo cual es favorable, ya que las lluvias intensas tienen períodos de duración cortos. Los principales afluentes del río Perequeté, desde su inicio hasta nuestro punto de control son los siguientes:

1. Quebrada Trinidad
2. Quebrada El Campanillo
3. Quebrada El Recreo
4. Quebrada Majará
5. Quebrada Molejones
6. Quebrada Las Lajas
7. Quebrada Cerro Pelao
8. Río Bollo
9. Río Balboa
10. Río San José
11. Quebrada Santa Cruz
12. Quebrada La Trujilla





CORPORACIÓN DE INGENIERÍA FÉNIX S.A.

Tel.: 209-6070 - e-mail: cifs12@gmail.com
LICENCIA No. 2807-005-016



ESTIMACIÓN DE CAUDALES:

Con la ejecución del Proyecto Hidrometeorológico Centroamericano (1967-1972) se acordó unificar criterios para el trazado y numeración de las cuencas hidrográficas principales en todos los países del istmo centroamericano, con la finalidad de asignar una nomenclatura a las estaciones hidrometeorológicas y así facilitar el procesamiento e intercambio de información. En ese entonces se acordó que a las cuencas de la Vertiente de Atlántico se le asignarían números impares comenzando con la cuenca No. 1 (Guatemala) hasta la 121 (Panamá) y las de la Vertiente del Pacífico, números pares de la 2 a la 164. De acuerdo con esta clasificación, a la cuenca hidrográfica del río Perequeté le corresponde el número de cuenca 138, ya que la misma se encuentra ubicada entre los ríos Antón y Caimito.

Debido a que el área de drenaje de la cuenca en estudio es mayor de 250 Ha, utilizaremos para el cálculo de los caudales el Método Regional de Crecidas Máximas.

En Octubre de 1986 la empresa Lavalin International presentó en su estudio de Proyectos Hidroeléctricos de Mediana Capacidad un Anexo titulado "Análisis Regional de Crecidas Máximas", en el mismo se establece una metodología que permite estimar la frecuencia de crecidas máximas que pueden ocurrir en un sitio determinado de un río. Su uso es adecuado especialmente para aquellas cuencas no controladas, ya que sólo se requiere conocer el área de drenaje de la cuenca hasta el sitio en estudio (punto de control) y su ubicación en el país (región o zona). Este análisis se basó en la información de 55 estaciones limnigráficas o de registro continuo de nivel, de las cuales 49 eran operadas por el entonces Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación (IRHE) y 6 por la Comisión del Canal de Panamá (ACP).

En el año 2008 personal de la Gerencia de Hidrometeorología de ETESA realizan la actualización de este estudio gracias al crecimiento de los registros de crecidas a nivel nacional con más de 15 años adicionales, que en el año 1986; al mejoramiento de la precisión de la ubicación de las estaciones hidrológicas sobre todo las que están en áreas



CORPORACIÓN DE INGENIERIA FÉNIX, S.A.

Tel.: 209-6070 - e-mail: cifs12@gmail.com

de difícil acceso; a la disponibilidad de mejores herramientas para el cálculo de las áreas de drenaje y a la disponibilidad de información cartográfica actualizada. Para elaborar el mapa de regionalización de crecidas máximas se utilizó la siguiente metodología:

- Recopilación de la información de las crecidas máximas anuales.
- Revisión, extensión y relleno a nivel anual de la información de caudales máximos instantáneos.
- Determinación de las relaciones que definen la crecida media anual y el área de la cuenca.
- Elaboración de las curvas de frecuencia adimensional generalizada.
- Delimitación de las regiones hidrológicamente homogéneas.
- Elaboración del mapa que muestra las distintas regiones.
- Aplicación del Método "Análisis Regional de Crecidas Máximas".
- Comparación de los resultados con otros métodos

$$Q \text{ prom.} = K A^{0.58}$$

En donde:

$Q \text{ prom.}$ = Caudal promedio en m^3 / s

K = Constante (depende de la región o zona)

A = Área de drenaje de la cuenca en Km^2

$Q \text{ máx.}$ = Factor ($Q \text{ prom.}$)

En donde:

$Q \text{ máx.}$ = Caudal máximo en m^3 / s

Factor = Constante (depende del período de retorno)

$Q \text{ prom.}$ = Caudal promedio en m^3 / s

El área en estudio pertenece a la región o zona 5. Por lo tanto, el valor de (K) es de 14, entonces:

$$Q \text{ prom.} = 14 A^{0.59}$$

Calcularemos el caudal para un período de retorno de 1:50 y 1:100 años (1:50 años,




CORPORACIÓN DE INGENIERIA FÉNIX, S.A.

Tel.: 209-6070 - e-mail: cifs12@gmail.com

recomendado por el MOP para canalizaciones de ríos y/o quebradas y 1:100 años, puentes sobre ríos y/o quebradas). El valor de los factores para estos períodos de retorno son respectivamente 2.37 y 2.68.

$$Q \text{ prom.} = 14 (60.00 \text{ Km}^2)^{0.59} = 156.76 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q \text{ mín.} = 10\% (Q \text{ prom.}) = 0.01 (156.76 \text{ m}^3/\text{s}) = 15.68 \text{ m}^3/\text{s}$$

Tabla de Cálculo de caudales para diferentes períodos de retorno

TR (Años)	Caudal promedio(m³/s)	Caudal mín (m³/s)	Factores (Qmáx./Qprom.)	Caudales máx(m³/s)
1:2	156.76	15.68	0.93	145.79
1:5	156.76	15.68	1.35	211.63
1:10	156.76	15.68	1.64	257.09
1:20	156.76	15.68	1.94	304.11
1:50	156.76	15.68	2.32	363.68
1:100	156.76	15.68	2.64	413.85
1:1,000	156.76	15.68	3.71	581.58

Fuente: Elaboración propia

$$Q \text{ max} = 364 \text{ m}^3/\text{s} (1:50 \text{ años})$$

$$Q \text{ max} = 414 \text{ m}^3/\text{s} (1:100 \text{ años})$$





CORPORACIÓN DE INGENIERIA FÉNIX, S.A.

Tel.: 209-6070 - e-mail: cifs12@gmail.com

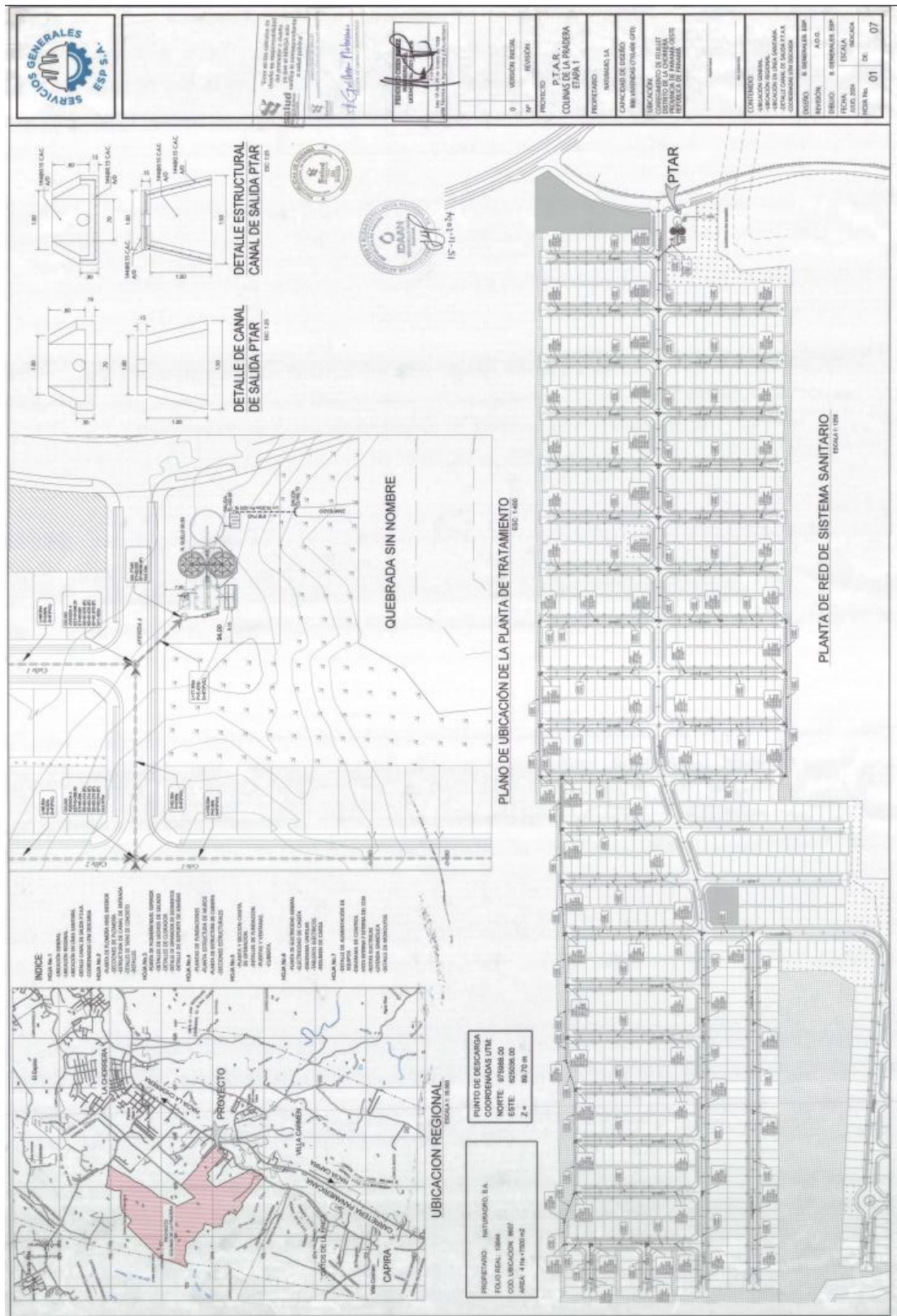
Tabla de Resumen de los cálculos hidrológicos de la cuenca del río Perequeté

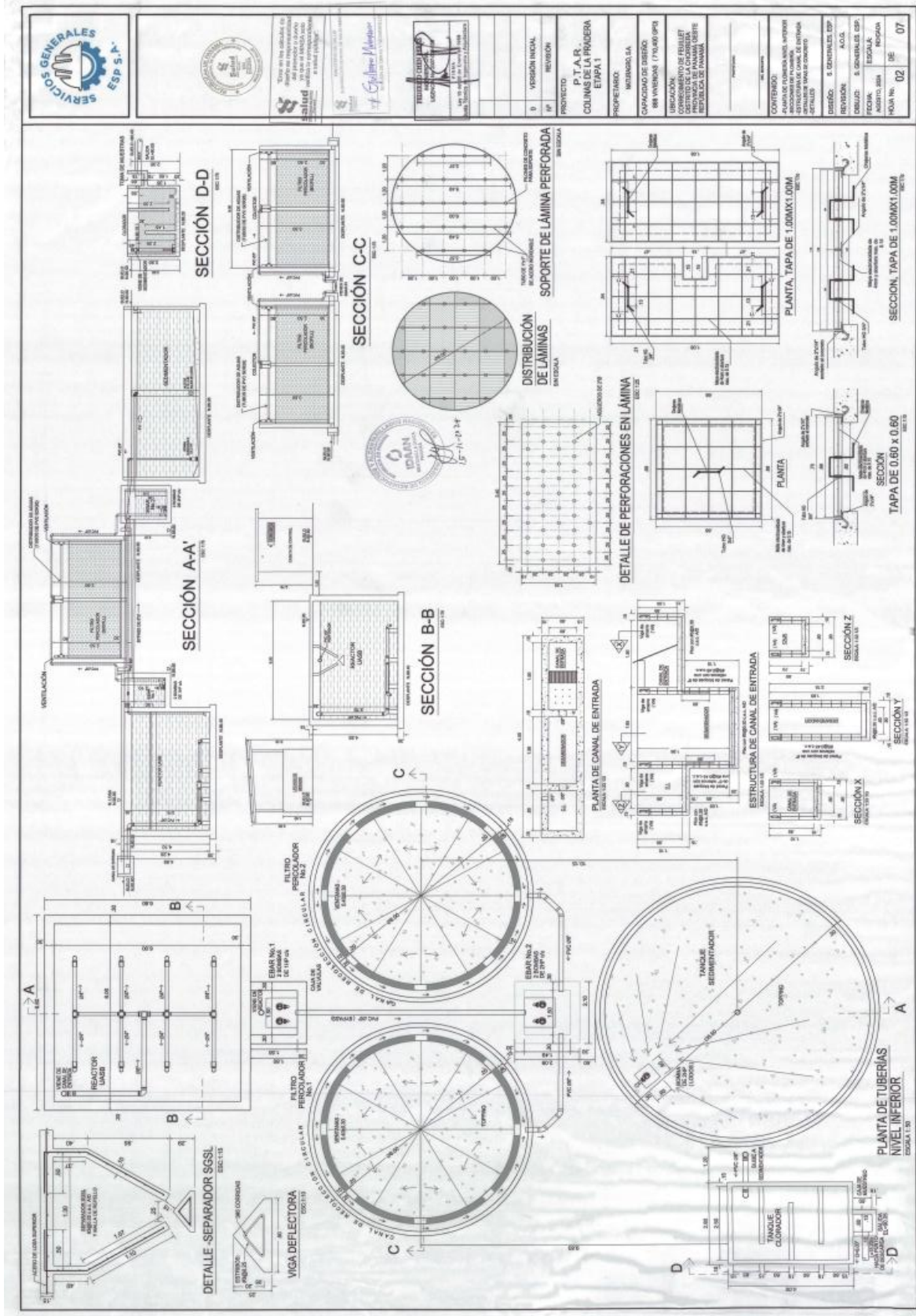
Orden	Parámetro	Valor
INFORMACIÓN DE LA CUENCA		
1	Área	6,000.00 Ha
2	Perímetro	41,243.00 m
3	Longitud promedio	14,979.00 m
4	Ancho promedio	4,005.61 m
5	Desnivel total	888.00 m
6	Pendiente promedio	5.93%
7	Forma	De elíptica a rectangular
8	Tendencia de crecida	Media
INFORMACIÓN DEL CAUCE		
1	Longitud	18,741.00 m
2	Longitud directa	13,156.00 m
3	Desnivel total	410.00 m
4	Pendiente promedio	2.188%
5	Tipo de cauce en función de la sinuosidad	Transicional
CAUDAL PROMEDIO (m³/s)		156.76
CAUDAL MÍNIMO (m³/s)		15.68
CAUDALES – MÉTODO REGIONAL DE CRECIDAS MÁXIMAS (M³/S)		
1	1:2 Años	145.79
2	1:5 Años	211.63
3	1:10 Años	257.09
4	1:20 Años	304.11
5	1:50 Años	363.68
6	1:100 Años	413.85
7	1:1,000 años	581.58

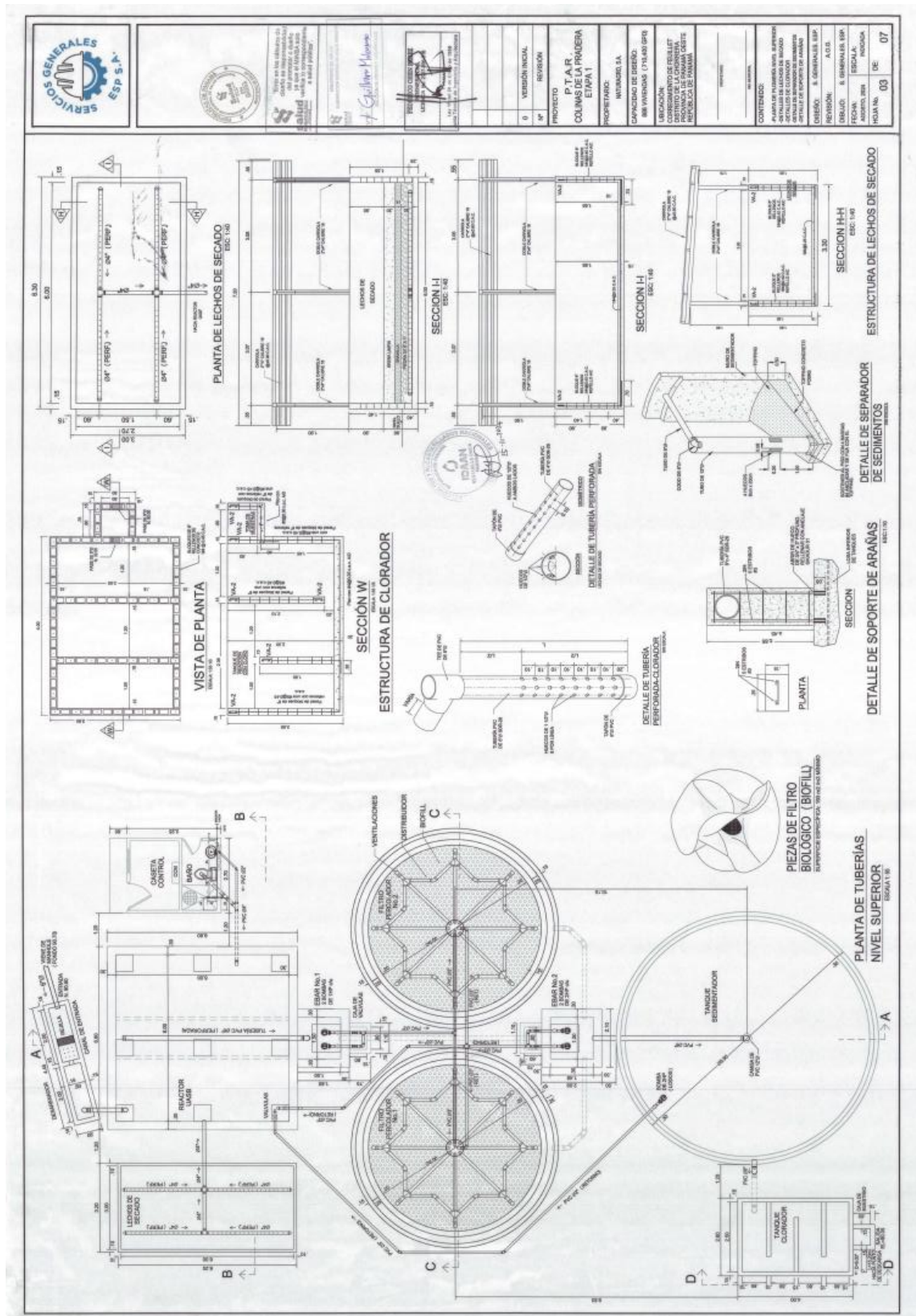
Fuente: Elaboración propia

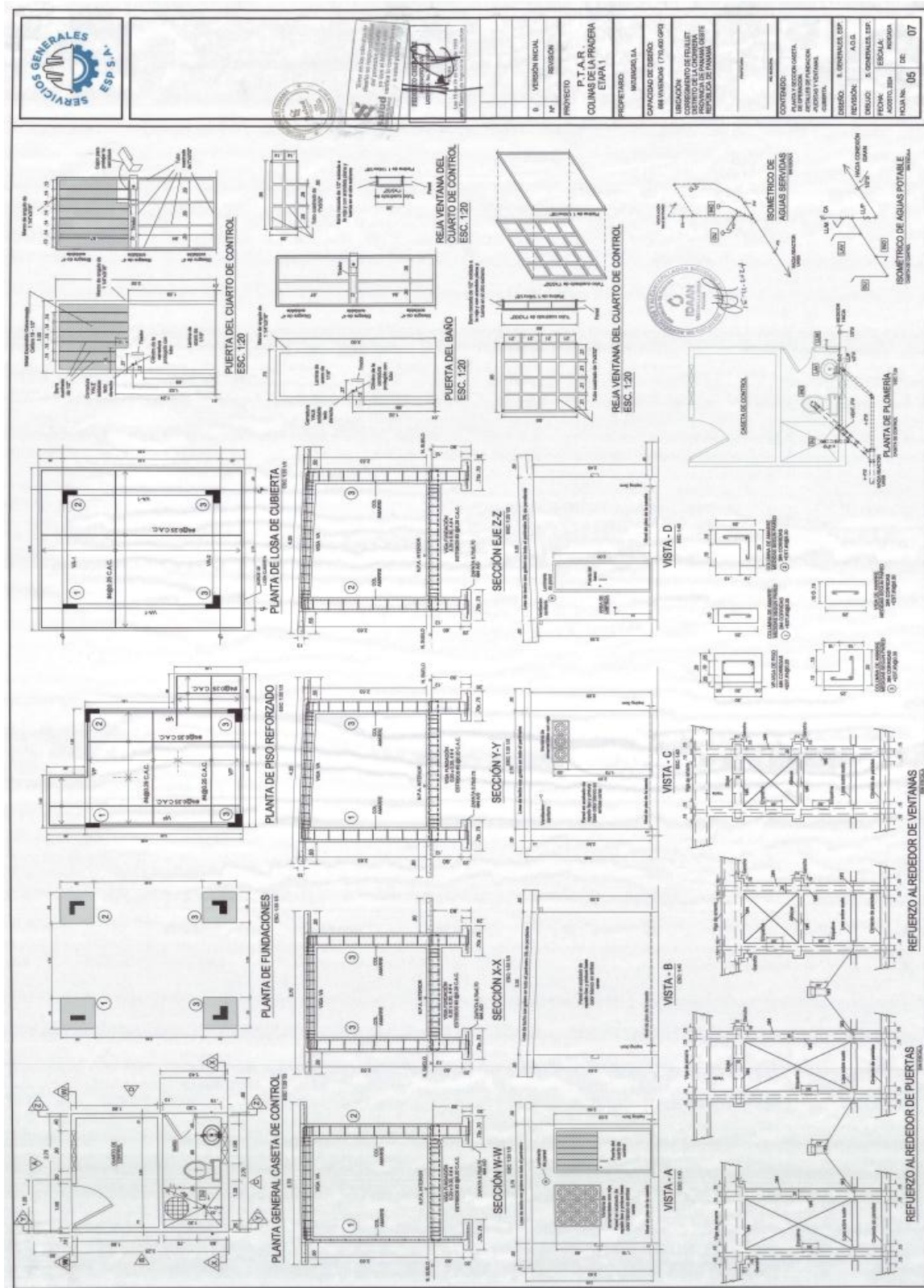
FEDERICO CHEN PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 LICENCIA No. 2007-0001-06
 Ley 15 del 26 de Enero de 1959
 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

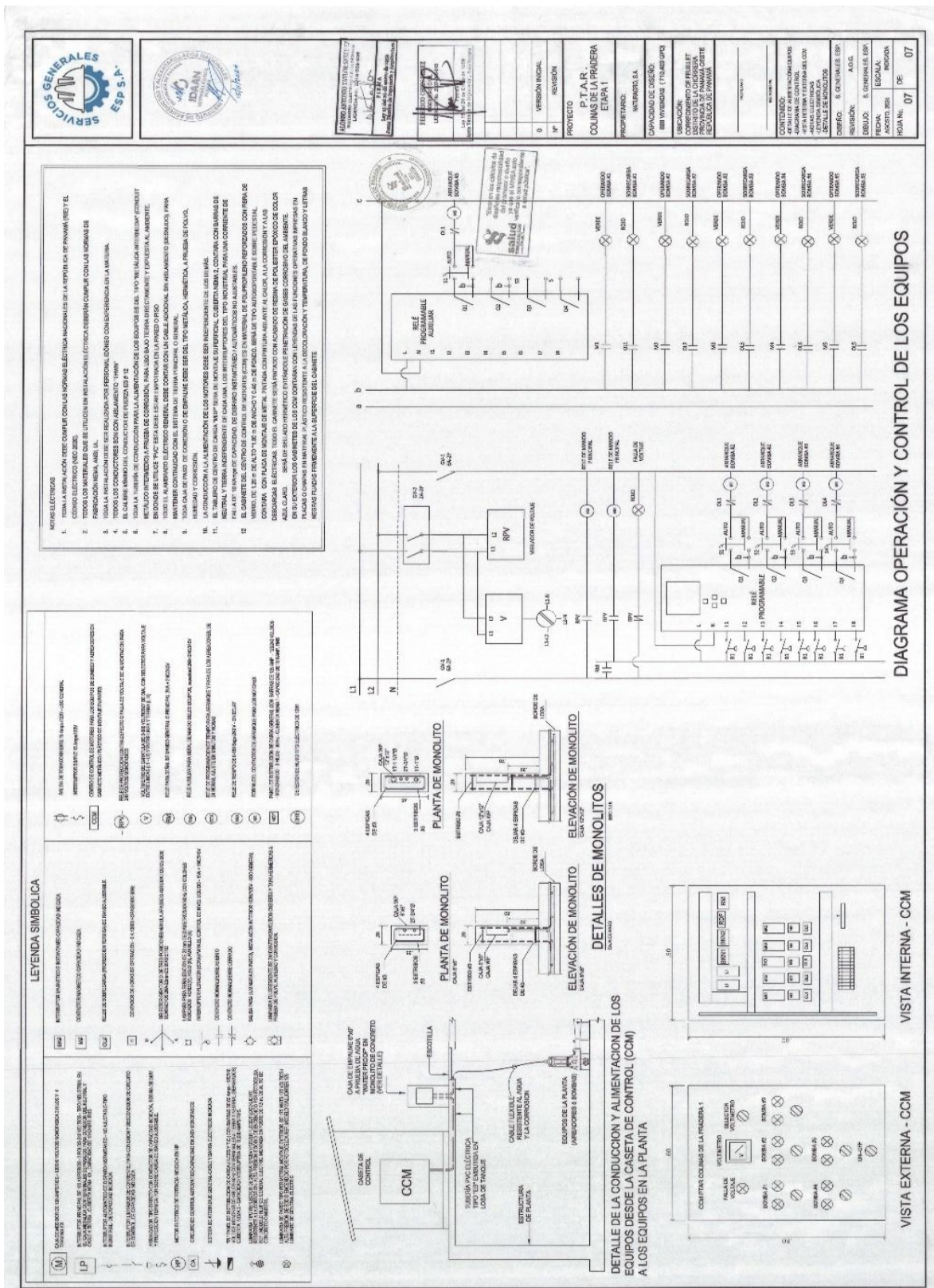
14.12 PLANOS DE LA PTAR











14.13 ENCUESTAS

ENCUESTA DE OPINIÓN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA EL
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA I

Fecha: 22/12/2024

Proyecto: Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Colinas de La Pradera

Promotor: NATURAGRO,S.A.

Ubicación: Corregimiento Feuillet, distrito de La Chorrera, Provincia de Panamá Oeste

Información General

Edad 60 Sexo M

Ocupación Trabajador de Construcción

¿Tiene usted conocimiento de la construcción en el terreno indicado?

Si ☒, No ☐.

¿Puede beneficiar este proyecto al corregimiento de Feuillet?

Si ☒, No ☐.

¿Cree usted que este proyecto puede afectar el ambiente?

Si ☐, No ☒.

¿Estaria usted de acuerdo con la ejecución del proyecto?

Si ☒, No ☐.

Comentarios del encuestado

Nombre del Entrevistado: Joel Martínez

GRACIAS POR SU ATENCIÓN

ENCUESTA DE OPINIÓN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA EL
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA I

Fecha: 22/12/24

Proyecto: Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Colinas de La Pradera

Promotor: NATURAGRO, S.A.

Ubicación: Corregimiento Feuillet, distrito de La Chorrera, Provincia de Panamá Oeste

Información General

Edad 37 Sexo F

Ocupación Docente

¿Tiene usted conocimiento de la construcción en el terreno indicado?

Si ☒, No ☐.

¿Puede beneficiar este proyecto al corregimiento de Feuillet?

Si ☒, No ☐.

¿Cree usted que este proyecto puede afectar el ambiente?

Si ☐, No ☒.

¿Estaría usted de acuerdo con la ejecución del proyecto?

Si ☒, No ☐.

Comentarios del encuestado

Ninguno

Nombre del Entrevistado Eymí Chaux

GRACIAS POR SU ATENCIÓN

GRACIAS POR SU ATENCION

ENCUESTA DE OPINIÓN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA EL
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA I

Fecha: 22/12/2024

Proyecto: Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Colinas de La Pradera

Promotor: NATURAGRO,S.A.

Ubicación: Corregimiento Feuillet, distrito de La Chorrera, Provincia de Panamá Oeste

Información General

Edad 55 Sexo M

Ocupación Contador

¿Tiene usted conocimiento de la construcción en el terreno indicado?

Si ☐, No ☒

¿Puede beneficiar este proyecto al corregimiento de Feuillet?

Si ☒, No ☐

¿Cree usted que este proyecto puede afectar el ambiente?

Si ☒, No ☐

¿Estaría usted de acuerdo con la ejecución del proyecto?

Si ☒, No ☐

Comentarios del encuestado

que contolen el obr

Nombre del Entrevistado Adriano Rodríguez

GRACIAS POR SU ATENCIÓN

ENCUESTA DE OPINIÓN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA EL
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA I

Fecha: 22/12/2024

Proyecto: Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Colinas de La Pradera

Promotor: NATURAGRO,S.A.

Ubicación: Corregimiento Feuillet, distrito de La Chorrera, Provincia de Panamá Oeste

Información General

Edad 45 Sexo F

Ocupación Ama de Casa

¿Tiene usted conocimiento de la construcción en el terreno indicado?

Si ☐, No ☒.

¿Puede beneficiar este proyecto al corregimiento de Feuillet?

Si ☒, No ☐.

¿Cree usted que este proyecto puede afectar el ambiente?

Si ☐, No ☒.

¿Estaría usted de acuerdo con la ejecución del proyecto?

Si ☒, No ☐.

Comentarios del encuestado

—

Nombre del Entrevistado Maris Dugre

GRACIAS POR SU ATENCIÓN

ENCUESTA DE OPINIÓN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA EL
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA I

Fecha: 22/12/2024

Proyecto: Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Colinas de La Pradera

Promotor: NATURAGRO,S.A.

Ubicación: Corregimiento Feuillet, distrito de La Chorrera, Provincia de Panamá Oeste

Información General

Edad 40 Sexo M

Ocupación Jornalero

¿Tiene usted conocimiento de la construcción en el terreno indicado?

Si __, No ☒;

¿Puede beneficiar este proyecto al corregimiento de Feuillet?

Si ☒, No __;

¿Cree usted que este proyecto puede afectar el ambiente?

Si __, No ☒.

¿Estaría usted de acuerdo con la ejecución del proyecto?

Si ☒, No __;

Comentarios del encuestado

Nombre del Entrevistado Alberto Martínez

GRACIAS POR SU ATENCIÓN

ENCUESTA DE OPINIÓN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA EL
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA I

Fecha: 22/12/2024

Proyecto: Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Colinas de La Pradera

Promotor: NATURAGRO,S.A.

Ubicación: Corregimiento Feuillet, distrito de La Chorrera, Provincia de Panamá Oeste

Información General

Edad 50 Sexo M

Ocupación Docente

¿Tiene usted conocimiento de la construcción en el terreno indicado?

Si ☐, No ☒.

¿Puede beneficiar este proyecto al corregimiento de Feuillet?

Si ☒, No ☐.

¿Cree usted que este proyecto puede afectar el ambiente?

Si ☐, No ☒.

¿Estaría usted de acuerdo con la ejecución del proyecto?

Si ☒, No ☐.

Comentarios del encuestado

Ninguno

Nombre del Entrevistado Delin Rodríguez

GRACIAS POR SU ATENCIÓN

ENCUESTA DE OPINIÓN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA EL
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA I

Fecha: 22/12/2024

Proyecto: Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Colinas de La Pradera

Promotor: NATURAGRO,S.A.

Ubicación: Corregimiento Feuillet, distrito de La Chorrera, Provincia de Panamá Oeste

Información General

Edad 38 Sexo M

Ocupación Mecánico

¿Tiene usted conocimiento de la construcción en el terreno indicado?

Si ☐, No ☒

¿Puede beneficiar este proyecto al corregimiento de Feuillet?

Si ☒, No ☐

¿ Cree usted que este proyecto puede afectar el ambiente?

Si ☐, No ☒

¿Estaría usted de acuerdo con la ejecución del proyecto?

Si ☒, No ☐

Comentarios del encuestado

Nombre del Entrevistado

Julio Pinto

GRACIAS POR SU ATENCIÓN

14.14 NOTAS ACTORES CLAVES

Panamá a fecha de presentación

Coronel
RICARDO GIBBS
Comandante Encargado
Benemérito Cuerpo de Bomberos
República de Panamá
E. S. D.

Estimado Coronel Gibbs:

Sean nuestras primeras palabras portadoras de un cordial saludo, deseándole e lmayor de los éxitos en sus funciones personales y profesionales diarias.

En cumplimiento del Artículo 40 del Decreto Ejecutivo 1 del 1 de marzo de 2023, en su numeral 1 que señala que durante la elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental para el proceso de Participación ciudadana se debe " *identificar los actores claves en el área de influencia del proyecto, obra o actividad que incluya sin limitarse a ello a miembros de las comunidades, autoridades locales, representantes de organizaciones, juntas comunales, consejos consultivos ambientales, comités de cuencas entre otros*", es preciso ponerlo en conocimiento, como actor clave dentro del Distrito de Panamá, que la sociedad promotora **NATURAGRO, S.A.**, debidamente registrada en el Registro Público en el Folio N° **2 9 5 1 4 4**, cuyo Representante legal es el señor **MORRIS DORNBUSCH**, portador de la cédula de identidad personal número N-21-2370 , con oficina ubicada en Plaza Paitilla entre Ave. Balboa y Vía Italia, Piso 1 Local 65, distrito y provincia de Panamá, cuyo número de teléfono es el 264-5911, correo electrónico samidornbusch@gmail.com, ha iniciado el proceso de elaboración y consulta ciudadana del Estudio de Impacto Ambiental, categoría 1, correspondiente al proyecto denominado "**PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES COLINAS DE LA PRADERA**", ubicado en la comunidad conocida como carretera vieja Villa Carmen, corregimiento Feullet, distrito de La Chorrera y provincia de Panamá Oeste.

Dicho proyecto consiste en el desarrollo de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales para tratar las aguas de las viviendas de los proyectos Colinas de La Pradera sector 1, sector 2, polígono 5 y polígono 6. El proyecto se desarrollará en área de mil trescientos treinta y tres con cero tres metros cuadrados (1333.03 m²), ubicada en la comunidad conocida como carretera vieja Villa Carmen, corregimiento Feullet, distrito de La Chorrera y provincia de Panamá Oeste.

MORRIS DORNBUSCH.
Representante Legal
NATURAGRO, S.A.



Panamá a fecha de presentación

Honorable
Jorge Ávila
Representante
Junta Comunal de Feuillet
E. S. D.

Honorable Ávila:

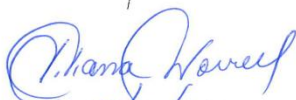
Sean nuestras primeras palabras portadoras de un cordial saludo, deseándole e lmayor de los éxitos en sus funciones personales y profesionales diarias.

En cumplimiento del Artículo 40 del Decreto Ejecutivo 1 del 1 de marzo de 2023, en su numeral 1 que señala que durante la elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental para el proceso de Participación ciudadana se debe "*identificar los actores claves en el área de influencia del proyecto, obra o actividad que incluya sin limitarse a ello a miembros de las comunidades, autoridades locales, representantes de organizaciones, juntas comunales, consejos consultivos ambientales, comités de cuencas entre otros*", es preciso ponerlo en conocimiento, como actor clave dentro del Distrito de Panamá, que la sociedad promotora **NATURAGRO, S.A.**, debidamente registrada en el Registro Público en el Folio N° 295144, cuyo Representante legal es el señor **MORRIS DORNBUSCH**, portador de la cédula de identidad personal número N-21-2370, con oficina ubicada en Plaza Paitilla, entre Ave. Balboa y Vía Italia, Piso 1 Local 65, distrito y provincia de Panamá, cuyo número de teléfono es el 264-5911, correo electrónico samidornbusch@gmail.com, ha iniciado el proceso de elaboración y consulta ciudadana del Estudio de Impacto Ambiental, categoría 1, correspondiente al proyecto denominado "**PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES COLINAS DE LA PRADERA**", ubicado en la comunidad conocida como carretera vieja Villa Carmen, corregimiento Feuillet, distrito de La Chorrera y provincia de Panamá Oeste.

Dicho proyecto consiste en el desarrollo de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales para tratar las aguas de las viviendas de los proyectos Colinas de La Pradera sector 1, sector 2, polígono 5 y polígono 6. El proyecto se desarrollará en área de mil trescientos treinta y tres con cero tres metros cuadrados (1333.03 m²), ubicada en la comunidad conocida como carretera vieja Villa Carmen, corregimiento Feuillet, distrito de La Chorrera y provincia de Panamá Oeste.



MORRIS DORNBUSCH.
Representante Legal
NATURAGRO, S.A



29/01/25

Panamá a fecha de presentación

Doctor
JORGE MELO
Director Regional
Ministerio de Salud
Panamá Oeste
E. S. D.

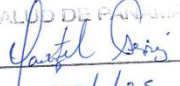
Estimado Doctor Melo:

Sean nuestras primeras palabras portadoras de un cordial saludo, deseándole e mayor de los éxitos en sus funciones personales y profesionales diarias.

En cumplimiento del Artículo 40 del Decreto Ejecutivo 1 del 1 de marzo de 2023, en su numeral 1 que señala que durante la elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental para el proceso de Participación ciudadana se debe " *identificar los actores claves en el área de influencia del proyecto, obra o actividad que incluya sin limitarse a ello a miembros de las comunidades, autoridades locales, representantes de organizaciones, juntas comunales, consejos consultivos ambientales, comités de cuencas entre otros*", es preciso ponerlo en conocimiento, como actor clave dentro del Distrito de Panamá, que la sociedad promotora **NATURAGRO, S.A.**, debidamente registrada en el Registro Público en el Folio N° 295144, cuyo Representante legal es el señor **MORRIS DORNBUSCH**, portador de la cédula de identidad personal número N-21-2370, con oficina ubicada en Plaza Paitilla entre Ave. Balboa y Vía Italia, Piso 1 Local 65, distrito y provincia de Panamá, cuyo número de teléfono es el 264-5911, correo electrónico samidornbusch@gmail.com, ha iniciado el proceso de elaboración y consulta ciudadana del Estudio de Impacto Ambiental, categoría 1, correspondiente al proyecto denominado "**PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES COLINAS DE LA PRADERA**", ubicado en la comunidad conocida como carretera vieja Villa Carmen, corregimiento Feuillet, distrito de La Chorrera y provincia de Panamá Oeste.

D Dicho proyecto consiste en el desarrollo de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales para tratar las aguas de las viviendas de los proyectos Colinas de La Pradera sector 1, sector 2, polígono 5 y polígono 6. El proyecto se desarrollará en área de mil trescientos treinta y tres con cero tres metros cuadrados (1333.03 m²), ubicada en la comunidad conocida como carretera vieja Villa Carmen, corregimiento Feuillet, distrito de La Chorrera y provincia de Panamá Oeste.


MORRIS DORNBUSCH.
Representante Legal
NATURAGRO, S.A

REGION DE SALUD DE PANAMA OESTE
RECIBIDO 
FECHA 29/1/25
HORA 1:46 p.m.
254-8484
254-8597

14.15 VOLANTE INFORMATIVA

VOLANTE INFORMATIVA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT. I

Proyecto "Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Colinas de La Pradera"

Promotor: NATURAGRO,S.A.

Ubicación: Calle Vieja Villa Carmen, corregimiento Feuillet, distrito de La Chorrera, provincia de Panamá Oeste.

El proyecto comprende la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales para tratar las aguas residuales provenientes del sector 1 y sector 2 y de los Polígono 5 y polígono 6

Durante las fases de construcción y operación se generan los siguientes impactos:

Impactos Positivos

- Generación de empleos.
- Dinamización de la economía de bienes.

Impactos Negativos

- Contaminación del aire por dispersión de partículas de polvo
- Contaminación del suelo por inadecuada disposición de desechos sólidos y líquidos

Medidas de Mitigación en las fases del proyecto

- Contar con una empresa recolectora para la recolección de los residuos generados en el proyecto.
- Durante la época seca mantener un riego permanente en los frentes de trabajo con carros cisternas para disminuir el polvo.
- Correcto manejo de los lodos extraídos y usarlos como abono en las áreas verdes del residencial Colinas de La Pradera
- Mantenimiento adecuado de la planta de tratamiento y del lechos de secado. Correcto manejo de los lodos extraídos y usarlos como abono en las áreas verdes del residencial Colinas de La Pradera
- Mantenimiento adecuado de la planta de tratamiento y de lechos de secado.

Como parte del proceso es importante conocer la opinión de las comunidades dentro de las áreas de influencia directa donde se propone el desarrollo del proyecto. Para lo cual agradecemos enviar sus comentarios al correo electrónico: samidornbusch@gmail.com comunicarse con Sami DornBusch, teléfono:264-5911 . Adicional adjuntamos localización regional del proyecto.



14.16 INFORME DE PROSPECCION ARQUEOLOGICA

INFORME DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA

PROYECTO

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES COLINAS DE LA
PRADERA

UBICADO EN CORREGIMIENTO FEUILLET Y DISTRITO DE LA CHORRERA
PROVINCIA DE PANAMÁ OESTE

PROMOVIDO POR:

NATURAGRO, S. A.

PREPARADO POR:

Lic. ADRIAN MORA O.

ANTROPÓLOGO Reg. 15-09 DNPC

Diciembre, 2024



INDICE

TABLA DE CONTENIDO

1. Resumen Ejecutivo	3
2. Planteamiento metodológico	6
3. Antecedentes Históricos y arqueológicos.....	7
4. Resultados de Prospección Arqueológica.....	17
5. Consideraciones y Recomendaciones.....	22
Bibliografía.....	23
ANEXO.....	26

Vista Satelital N°1. Prospección. Proyecto PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES COLINAS DE LA PRADERA

Plano de Localización Regional. Proyecto PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES COLINAS DE LA PRADERA

Plano Llave. Proyecto PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES COLINAS DE LA PRADERA

Plano de Delimitación. Proyecto PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES COLINAS DE LA PRADERA

Plano de Descargas del Proyecto PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES COLINAS DE LA PRADERA

1. Introducción:

Resumen Ejecutivo

El Estudio de Impacto Ambiental de Categoría I (EsIA Cat. I) se denomina **PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES COLINAS DE LA PRADERA**. Está ubicado en el corregimiento Feuillet, distrito de La Chorrera, Provincia de Panamá Oeste. Es promovido por la empresa **NATURAGRO, S. A.** y la consultoría ambiental fue realizada por el Ing Enzo De Gracia, debidamente acreditado el Ministerio de Ambiente.

El proyecto **PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES COLINAS DE LA PRADERA** consiste en la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales sobre una superficie de 1,333.03 m²

Por el cual se aplica el **Decreto Ejecutivo N° 1 Del 1 De Marzo De 2023** que reglamenta el **Capítulo III del Título II del Texto Único de la Ley 41 de 1998** sobre el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental y se dictan otras disposiciones.

La prospección arqueológica corresponde a los requerimientos de la resolución de aprobación del estudio de impacto ambiental y fue realizada dentro del área del proyecto. En esta diligencia se evaluó la potencialidad histórica cultural en aplicación de la **Ley 175 del 3 de noviembre del 2020**; por la cual se crea el **MINISTERIO DE CULTURA**.

Para dar garantía de la no afectación de los sitios arqueológicos, se deberá **notificar** inmediatamente a la **Dirección Nacional de Patrimonio Cultural (DNPC)**, en caso de que ocurran hallazgos culturales o arqueológicos.

Esta es una medida de mitigación enmarcada en los contenidos mínimos y términos de referencia respectivos a normativas legales que rigen la cautela para la preservación y protección del Patrimonio Histórico Nacional ante actividades generadoras de impacto ambiental: la **Ley N° 175 del 3 noviembre de 2020** que modifica parcialmente la **Ley 14 del 5 de mayo de 1982**, la **Ley N° 58 de agosto 2003** y la **Resolución N°AG-0363-2005 del 8 de julio de 2005**.

Este protocolo de informe arqueológico está avalado legalmente según la **Resolución N° 067- 08 DNPH Del 10 de Julio del 2008**: Según los **Términos de Referencia para la Evaluación de Prospecciones y Rescates Arqueológicos para los Estudios de Impacto Ambiental**; se deberá entregar los informes de evaluación arqueológica tanto al **Ministerio de Ambiente** como a la **Dirección Nacional de Patrimonio Cultural**, dado esto el consultor arqueológico tiene la **responsabilidad de entregar dicho informe a esta última instancia estatal mencionada (DNPC)**.

Objetivos Generales:

- a) Evaluar la potencialidad arqueológica e histórico - cultural del polígono del proyecto **PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES COLINAS DE LA PRADERA**. Está ubicado en el corregimiento Feuillet, distrito de La Chorrera, Provincia de Panamá Oeste.
- b) Cumplir con lo estipulado en el **Criterio Cinco (5) del Artículo 23 del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto del 2009**. El estudio Arqueológico se realiza en cumplimiento de la Constitución vigente (en su Título III, Capítulo 4to. sobre Cultura Nacional) como también por una normativa específica. Además, cumpliendo la normativa legal mediante la **Ley N°175 General de Cultura del 3 de noviembre del 2020**, mediante el artículo 240; por el cual se modifica el

artículo 5 de la Ley 14 del 5 de mayo de 1982; el artículo 2 de la Ley 30 del 6 de febrero de 199; los artículos 5, 11, 17, 1845, 59 y 65 de la Ley 16 del 27 de abril de 2012; el artículo 5 de la Ley 30 del 18 de noviembre de 2014; el artículo 5, el numeral 1 del artículo 19 y el artículo 20 de la Ley 17 del 20 de abril de 2017, y el numeral 12 del artículo 3 de la Ley 90 de 15 de agosto de 2019. Deroga los artículos 12, 13, 14, 15, y 16 de la Ley 16 de 27 de abril de 2012.

Objetivos Específicos

- a) Aportar información histórica al proyecto en estudio como elemento complementario del informe arqueológico del Estudio de Impacto Ambiental, lo que incrementará un mayor acervo histórico sobre el contexto geográfico –cultural en la cual se dimensiona el espacio de la obra.
- b) Concienciar sobre la relevancia de los estudios históricos – culturales, en los proyectos de Estudio de Impacto Ambiental.

Fundamento legal

El artículo 85 de la Constitución Política de la República de Panamá establece que constituyen el patrimonio histórico de la Nación los sitios y objetos arqueológicos, los documentos, monumentos históricos u otros bienes muebles o inmuebles que sean testimonio del pasado panameño.

El numeral 8 del artículo 257 de la Constitución Política de la República de Panamá establece que pertenecen al Estado los sitios y objetos arqueológicos, cuya explotación, estudio y rescate serán regulados por la Ley.

La Ley 41 de 1 de julio de 1998 General de Ambiente de la República de Panamá establece en su **Título IV, Capítulo II**, las reglamentaciones que ordenan el proceso de evaluación de impacto ambiental.

La **Ley N°175** General de Cultura del 3 de noviembre del 2020, mediante el artículo 240; por el cual se modifica el artículo 5 de la **Ley 14 del 5 de mayo de 1982**; el artículo 2 de la **Ley 30 del 6 de febrero de 1996**; los artículos 5, 11, 17, 18, 45, 59 y 65 de la **Ley 16 del 27 de abril de 2012**; el artículo 5 de la **Ley 30 del 18 de noviembre de 2014**; el artículo 5, el numeral 1 del artículo 19 y el artículo 20 de la **Ley 17 del 20 de abril de 2017**, y el numeral 12 del artículo 3 de la **Ley 90 de 15 de agosto de 2019**. Deroga los artículos 12, 13, 14, 15, y 16 de la **Ley 16 de 27 de abril de 2012**.

2. Planteamiento Metodológico de la Prospección Arqueológica

Se implementarán dos fases:

Fase 1. Documentación histórica y arqueológica.

- a) Realizar una búsqueda sobre las fuentes históricas (planos, fotografías, dibujos, mapas), arqueológicas, publicaciones, y gacetas oficiales, lo que permitirá documentar la historia arqueológica dentro del área del proyecto en estudio.

- Fase 2.** a) Efectuar un reconocimiento superficial / sub-superficial en el perímetro de las coordenadas WGS 84. Registro fotográfico, satelital, así como el levantamiento de datos de campo mediante anotaciones. Se realizaron pruebas de sondeo mediante muestreo aleatorio sistemático en las áreas propicias como posibles asentamientos prehispánicos dentro del polígono del proyecto.

3. ANTECEDENTES HISTÓRICOS Y ARQUEOLÓGICOS

Contexto cultural regional: Área Cultural del Gran Darién

El Gran Darién como lo denominan conocidos arqueólogos en Panamá (Richard Cooke, Gladys Casimir de Brizuela, Beatriz Rovira), ocupa un horizonte arqueológico el cual es distinguido por las características particulares de sus tipos cerámicos. Sobre esto precisa la Dra. Beatriz Rovira:

“La distribución geográfica de estos estilos hablan de una homogeneidad que aún persiste en este periodo, aun cuando paralelamente va gestándose una diferenciación, a juzgar por la presencia de un estilo claramente oriental, como es la cerámica decorada con diseños en bajo relieve, fundamentalmente zoomorfos, conocidos como Relief Brown Ware. Agrega Rovira; esta cerámica tiene una amplia distribución geográfica y se le encuentra, tal como se señaló en Panamá Viejo y Playa Venado. Fuera del área de estudio, en Miraflores, Sitio del Valle de Río Bayano a unos 9 Km. de Chepo, aparece en el relleno de tumbas tardías. Tiestos correspondientes a este tipo se han observado en las localidades de las tierras bajas de Panamá Oriental. Fue colectado también en las Islas de las Perlas y en Punta Patiño, Golfo de San Miguel. En el Noroeste de Colombia, Reichel Dolmatoff reporta también esta cerámica en el Sitio de Cupica. Con una frecuencia relativa baja se registra en la Costa Arriba de Colón: Estos datos apuntan a sugerir de un área de interacción vasta, que comprende las tierras bajas orientales de Panamá hasta el Norte de Colombia, tanto en el sector Atlántico como en el Pacífico” (Rovira 1993).

Aun a pesar de estos avances en materia arqueológica, son pocos los proyectos logrados que permitan establecer enunciados concluyentes sobre el área cultural del Gran Darién. Richard Cooke propone este espacio geográfico como un área de interacción cultural denominándole “Gran Darién”. No obstante, no sólo han sido limitadas las excavaciones arqueológicas en esta área, sino que son incipientes las estrategias que tiene la arqueología panameña para poder consolidar un enfoque más holístico que permita establecer una aproximación etnohistórica para el

entendimiento de estas antiguas sociedades en el Darién. Usualmente, algunos investigadores proponen inferencias en torno a comparaciones de las evidencias arqueológicas y los datos etnohistóricos, pero sin los respectivos argumentos teóricos antropológicos, aún más, carentes de datos que otras disciplinas como la Antropología Física, la Genética y la Lingüística pudiesen aportar sobre el estudio del pasado de estas sociedades (Mora, 2009).

Se han hecho investigaciones arqueológicas en lugares como Bahía de Panamá y Panamá Viejo (décadas de 1920 y 1960), Playa Far Fan, Madden en 1950, la costa pacífica del Darién en 1964, La Tranquilla, Miraflores (Cooke 1976), La Costa Arriba de Colón y Cúpica, entre otros (Marshall 1949; Lothrop 1950; Harte 1950; Mitchell 1962; MacGimsey 1964; Drolet.

En particular a este proyecto, es importante señalar que su ubicación guarda aproximación con los sitios arqueológicos de Playa Venado y Palo Seco (al Sur del distrito de Arraijan, Veracruz, en la antigua Zona del Canal). En el área de Playa Venado, el aventurero Leo Biese (invitado por un grupo de aficionados norteamericanos denominado como Archaeological Society of Panama, a finales de los años 50), detectó importantes sitios arqueológicos cuya antigüedad data aproximadamente 500 D.C. La cerámica y orfebrería muestra correspondencia con algunas de la región central y el Sinu del norte colombiano. Esta cerámica se caracteriza por sus modelados zoomorfos, incisiones geométricas y ausencia de pintura (Biese, 1964).

El grupo de cerámica (prehispánica) predominante fue la denominada Roja Lisa. Es una cerámica sencilla, probablemente utilitaria, sin decoración más que el engobe, de pasta dura y densa, y relacionada con pequeñas ollas globulares con base redondeada, boca amplia y huellas de cocción en su cara externa. La cerámica de Miraflores, procedente de tres estructuras funerarias, resultó mucho más variada. En general, se observó cerámica policroma, utilizando negro, rojo y/o morado sobre engobe blanco o sobre la superficie natural, posiblemente del estilo Macaracas de

la Región Central (900 a 100 de nuestra era), cerámica modelada con figuras de animales o casas en el cuello de las vasijas (éstas últimas similares a las encontradas en Martinambo y San Román), cerámica modelada en relieve, combinada con decoración incisa y que se ha hallado con frecuencia en Lago Madden, **Playa Venado** y Darién (*IRBW*- de Biese), cerámica con decoración incisa y excisa, que carece de modelado y cerámica bicroma en zonas, con decoración zonificada mediante incisiones y engobe que contrasta (el diseño es pintado en negro sobre engobe rojo y delineado con incisiones) (Cooke, 1973).

Concluyendo así, la cerámica que se relaciona con el desarrollo de este proyecto se ubica en el contexto arqueológico de Gran Darién. Esfera cultural en la cual se enumeran los distintos tipos cerámicos aquí descritos (Relief Incised Brown, Miraflores, Cupica).

Referente de Etnohistoria.

Las fuentes documentales donde se registraron los sucesos en el Istmo que concernieron a la Conquista Española durante los inicios del siglo XVI, son conocidas como las Crónicas y las Cartas o Relaciones y jugaron un papel importante en el control de las colonias españolas en América. Entre estos documentos coloniales: **Historia General de las Indias** por Fernando Gonzalo de Oviedo, las cartas del militar y explorador Gaspar de Espinoza, **Las Cartas de Vasco Núñez de Balboa** y la exploración y viajes de Pascual de Andagoya, en sus excursiones por el Río Chagres y exploraciones por todo el Darién.

Aunque estas son consideradas fuentes de primera mano en la cual el explorador, cronista, militar o viajero en las cuales se dan valiosas informaciones descriptivas, no dejan de tener los sesgos de prejuicio propios de su cultura dado los etnocentrismos e imposición de conceptos eurocéntricos, políticos, religiosos e ideológicos, las cuales contaminan el dato etnohistórico si no se posee un estricto marco de referencia teórico antropológico.

Agrega la Dra. Casimir que hay algunos prejuicios en el manejo de las fuentes documentales por parte de historiadores.¹ No obstante, considero que esta apreciación no es exclusiva a investigadores de la historia sino a investigadores de otras disciplinas y es consecuencia de diversos factores en detrimento del enfoque etnohistórico adecuado: errores de traducción, uso equívoco de la toponímica, poca profundidad teórica y la ausencia de material etnohistórico para investigar. Existe además una deficiencia en el manejo de la documentación etnohistórica, tal como lo plantea James Howe en una publicación titulada **Algunos Problemas No Resueltos de la Etnohistoria del Este de Panamá** publicada en la Revista Panameña de Antropología en 1977. (Mora, 2009).

Es importante aclarar lo siguiente: Aun cuando en la actual provincia de Darién (parte de Panamá hasta Chame) es entendido por los investigadores como un área cultural denominada de habla de Cueva como un mapa cultural y fue establecido así por los propios cronistas y exploradores de los registros documentales durante las primeras décadas de la llegada de los españoles (inicio del periodo de Contacto).

La historia oficial relata que los cuevas “desaparecen del Istmo” el cual fue ocupado en las postrimerías de los siglos XVII y XVIII por los grupos que avanzaron el norte de Colombia (Kunas y Emberas, Waunaan). Etnias que hasta la fecha ocupan este territorio istmeño por lo cual comparten nuestro pasado histórico.

Richard Cooke sostiene: “Los desplazamientos de los Kunas modernos en tiempos históricos han sido documentados ampliamente. Ellos no entraron en Panamá como una gran “ola migratoria” sino que aprovecharon la reorganización de los espacios

¹ Gladys de Brizuela sostiene que en “algunos historiadores, la información referente a las sociedades indígenas, procede de los primeros registros hispanos, es vista como antecedente obligado de acontecimientos posteriores; muchas veces explicando la resistencia indígena a los hispanos como el deseo de los caciques de no perder sus privilegios o las guerras de exterminio y venta de indios, por falta de recursos alimenticios o su extinción debida a los abortos de las indias, negándose con ello a la perpetuación de su especie y a su endeble participación en el desarrollo económico de Castilla del Oro, como fuerza de trabajo de las encomiendas” (Casimir 2004:15). Si bien puede observarse cierto prejuicio en el manejo de las fuentes, creo que esto es una consecuencia ante la ausencia de trabajos etnohistóricos.

y relaciones comerciales subsecuentes al despoblamiento de las tierras ocupadas durante el siglo XVI por los de "lengua Cueva". La gente que habla un idioma o idiomas chibchenses en el Darién al momento del contacto, incluyendo la costa de San Blas y el bajo río Atrato, pudieron haber sido grupos ancestrales a los actuales Cunas, en una u otra forma. Por tanto, descartar una relación histórica y social entre alguna sección de la población "Cueva" y los Cunas actuales no se considera prudente, es más, la enemistad entre Cunas y Cuevas no significa que no estuvieran emparentados cultural o biológicamente. La literatura antropológica está repleta de situaciones en las que las guerras se iban librando entre personas que pertenecen a diferentes agrupaciones culturales o aún de la propia afiliación" (Cooke, Comunicación Personal).

Antropólogos y arqueólogos coinciden en definir el tipo sociopolítico de estas sociedades de habla de Cueva como "cacicazgos". Entendiendo por supuesto el criterio de la cautela al evitar etiquetarlos como tales. Como lo señala el antropólogo Colombiano Gustavo Santos Vecino:

"El modo de vida cacical se define así en su interrelación histórica con otros modos de vida que representan la dinámica del "modo de producción tribal" en la "formación económico- social tribal". Estos conceptos sobre las sociedades tribales permiten entender que las etnias en ese estadio de desarrollo no solo representan una afinidad entre grupos y conjunto de ellos, sino también una forma de organización para la producción constituida por aldeas interdependientes y subordinadas que explotan diversos recursos naturales, en un amplio territorio con ambientes naturales diferentes, y que requieren de un intercambio económico y social para su reproducción" (Santos, p.85).

No obstante, en materia etnohistórica, aún queda mucho por dilucidar para el entendimiento de estas sociedades. Sobre todo, para que actuales disciplinas de la antropología física Genética, lingüística, y arqueología sean complementarias para

un análisis exhaustivo de datos que deberán ser tamizados a la luz de estricto marco teórico antropológico.

En los antecedentes de esta zona oeste, cabe agregar que el mismo es próximo al proyecto Residencial La Mitra, y se refiere un antecedente de la prospección preliminar realizada por el arqueólogo Carlos Fitzgerald Bernal (2005), cuyo informe proporciona la ubicación de un yacimiento arqueológico con niveles de ocupación de antigua data (Prehispánico y Colonial). El arqueólogo Fitzgerald establece un perímetro de relevancia arqueológica basada en la distribución de hallazgos líticos prehispánicos alrededor de un rango de 600 m², denominándolo como un sitio de baja densidad artefactual. Las coordenadas tomadas fueron en NAD 27 Canal Zone Panama: 0632105 E/ 0977602 N. No obstante, Fitzgerald también ubica hallazgos de data colonial ubicados superficialmente dentro del polígono, además, propone su existencia debido a la cercanía de estos con el sitio arqueológico colonial conocida como Ruinas de La Mitra (Fuera del área del proyecto en mediano margen de separación a este).

Aunado a esto, Fitzgerald indica un hallazgo de cerámica prehispánica en condición superficial, localizado (0632597 E / 0977723 N) en un área ya afectada. Señala también que tuvo algunos obstáculos por la falta de visibilidad ante la densa vegetación del polígono y observó alteraciones del terreno en otras partes del mismo, ya que fue un área de constante tránsito de ganado vacuno. Fitzgerald recomienda incorporar esta información a la base de datos para el entrecruzamiento de datos para posteriores estudios arqueológicos en esta zona y su colindancia. Recomienda también un Rescate de Salvamento Arqueológico mediante metodología de cobertura extensiva (igual se conoce como Prospección Arqueológica Intensiva). Además, de establecer un Plan de Monitoreo Arqueológico conforme los avances de la obra. (Consultar informe preliminar arqueológico del Proyecto Residencial La Mitra: Carlos Fitzgerald Bernal: 2005)

En visita de previa inspección el antropólogo Adrián Mora (2013) observó algunos trazos por maquinaria en el lote del polígono, en la cual se registró que fueron

efectuadas para el desbroce de cubierta vegetal. No obstante, su alteración es apenas mínima y no impidió la prospección intensiva en esa fecha.

En resultado a esta prospección intensiva dirigida por Mora, describe lo expuesto: "Se localizaron 7 fragmentos cerámicos en condición superficial en las coordenadas 17 P 0632042 / 0977582 (Datum NAD 27 Canal Zone, denominados como Hallazgo 1. Las evidencias ubicadas no son consideradas In Situ, dado que se encontraban dispersas por las afectaciones de entorno (culturales). Este hallazgo mantiene cierta aproximación al hallazgo localizado por el arqueólogo Fitzgerald en el 2005 (Señalado por Fitzgerald en las coordenadas 17 P 0632105 / 0977602). Detectadas en el área llana de potrero, notablemente impactado por actividades humanas. De estos 7 fragmentos; seis (6) son de data prehispánica, dados los componentes desgrasantes de mica y arenilla, y un fragmento restante (1) corresponde a la data colonial, en función de las tecnologías europeas para su manufactura, este es clasificado como Pasta Roja". (Mora 2013: Informe de prospección Intensiva)

Referente Etnohistórico:

Las fuentes documentales donde se registraron los sucesos en el Istmo que concernieron a la Conquista Española durante los inicios del siglo XVI, son conocidas como las Crónicas y las Cartas o Relaciones y jugaron un papel importante en el control de las colonias españolas en América. Entre estos documentos coloniales: **Historia General de las Indias** por Fernando Gonzalo de Oviedo, las cartas del militar y explorador Gaspar de Espinoza, **Las Cartas de Vasco Núñez de Balboa** y la exploración y viajes de Pascual de Andagoya, en sus excursiones por el Río Chagres y exploraciones por todo el Darién.

Aunque estas son consideradas fuentes de primera mano en la cual el explorador, cronista, militar o viajero en las cuales se dan valiosas informaciones descriptivas, no dejan de tener los sesgos de prejuicio propios de su cultura dado los

etnocentrismos, e imposición de conceptos eurocéntricos, políticos religiosos e ideológicos. Las cuales contaminan el dato etnohistórico si no se posee un estricto marco de referencia teórico antropológico.

Agrega la Dra. Casimir que hay algunos prejuicios en el manejo de las fuentes documentales por parte de historiadores.² No obstante, considero que esta apreciación no es exclusiva a investigadores de la historia sino a investigadores de otras disciplinas, y es consecuencia de diversos factores en detrimento del enfoque etnohistórico adecuado: errores de traducción, uso equívoco de la toponímica, poca profundidad teórica, y la ausencia material etnohistórica para investigar. Existe además una deficiencia en el manejo de la documentación etnohistórica, tal como lo plantea James Howe en una publicación titulada **Algunos Problemas No Resueltos de la Etnohistoria del Este de Panamá** publicada en la Revista Panameña de Antropología en 1977. (Mora 2009).

Es importante aclarar lo siguiente: Aun cuando en la actual provincia de Darién (parte de Panamá hasta Chame) es entendido por los investigadores como un área cultural denominada de habla de Cueva como un mapa cultural, y fue establecido así por los propios cronistas y exploradores de los registros documentales durante las primeras décadas de la llegada de los españoles (inicio del periodo de Contacto).

La historia oficial relata que los cuevas “desaparecen del Istmo” el cual fue ocupado en las postrimerías de los siglos XVII y XVIII por los grupos que avanzaron el norte de Colombia (Kunas y Emberas, Waunaan). Etnias que hasta la fecha ocupan este territorio itsmeño por lo cual comparten nuestro pasado histórico.

² Gladys de Brizuela sostiene que en “algunos historiadores, la información referente a las sociedades indígenas, procede de los primeros registros hispanos, es vista como antecedente obligado de acontecimientos posteriores; muchas veces explicando la resistencia indígena a los hispanos como el deseo de los caciques de no perder sus privilegios o las guerras de exterminio y venta de indios, por falta de recursos alimenticios o su extinción debida a los abortos de las indias, negándose con ello a la perpetuación de su especie y a su endeble participación en el desarrollo económico de Castilla del Oro, como fuerza de trabajo de las encomiendas” (Casimir 2004:15). Si bien puede observarse cierto prejuicio en el manejo de las fuentes, creo que esto es una consecuencia ante la ausencia de trabajos etnohistóricos.

Richard Cooke sostiene: “Los desplazamientos de los Kunas modernos en tiempos históricos han sido documentados ampliamente. Ellos no entraron en Panamá como una gran “ola migratoria” sino que aprovecharon la reorganización de los espacios y relaciones comerciales subsecuentes al despoblamiento de las tierras ocupadas durante el siglo XVI por los de “lengua Cueva”. La gente que habla un idioma o idiomas chibchenses en el Darién al momento del contacto, incluyendo la costa de San Blas y el bajo río Atrato, pudieron haber sido grupos ancestrales a los actuales Cunas, en una u otra forma. Por tanto, descartar una relación histórica y social entre alguna sección de la población “Cueva” y los Cunas actuales no se considera prudente, es más, la enemistad entre Cunas y Cuevas no significa que no estuvieran emparentados cultural o biológicamente. La literatura antropológica está repleta de situaciones en las que las guerras se iban librando entre personas que pertenecen a diferentes agrupaciones culturales o aún de la propia afiliación” (Cooke Comunicación Personal).

En los antecedentes investigados por Carlos Fitzgerald, se describe lo siguiente: “La zona corresponde a la parte occidental del territorio “de la lengua Cueva”. Romoli 198; Cooke y Sánchez 2004b. Se puede interpretar que la zona estaba vinculada al cacique Perequeté, mencionado en las crónicas y que da el topónimo al río homónimo (visto que el río que atraviesa el área de estudio se denomina “Perequetecito”. De acuerdo a las crónicas, Perequeté era un cacique cuyo territorio se ubicaba entre los dominios de los caciques Chame y Panamá” (Fitzgerald 2005: 16).

Datos históricos en la Zona Oeste:

Ruinas de La Mitra en posible conexión con Bique en Arraiján.

Los sitios históricos arqueológicos (coloniales) en el área oeste son las conocidas ruinas de La Mitra y las ruinas de Bique: ambas descritas por José Manuel Reverte.

Dado que la primera es la más cercana al área del proyecto, abordaremos someramente algunas referencias descritas por el investigador aquí mencionado (Reverte): "La Casa-Fuerte de La Mitra fue construida sin duda en el siglo XVIII (a finales) o principio del XIX, pues corresponde al tipo de construcciones que se hicieron al final del periodo de ataques piráticos con el objeto de proteger los accesos por tierra a Panamá. Por el lado Sur, puede divisarse hasta el mar, gran parte de la costa, y sin duda formó parte de pequeñas fortificaciones escalonadas de las que la Casa Fuerte-Aduana y la atalaya de Bique son otro eslabón más.

El Dr. Manuel Comas Reverte, sostiene (en publicación del suplemento Dominical del 10 de diciembre de 1960) la zona entre Cerro Cabra y Playa Bique fue explotada para minería de oro, durante los distintos periodos históricos. Y no sólo esto, sino que describe diseños arquitectónicos (arcos empedrados, murallas, pozos, aljibes) de la cultura colonial establecida en Playa Bique.

Por otra parte, en las descripciones expuestas en libro de Armand Reclus, denominado: **Exploraciones a los Istmos de Panamá y de Darién en 1876, 1877 y 1878**. Describe su paso en La Chorrera, en la que pudo anotar una prestigiosa finca, en la cual se realizaban constantes actividades agrarias (siembra y ganadería), la finca fue conocida como El Hato de la Mitra (Actualmente La Mitra).

Las ruinas de la Mitra hoy en día consisten en una vieja estructura de base cuadrangular, con un área que mide aproximadamente 140 metros cuadrados. Su parte más visible es apenas un piso de un metro de alto, a partir del cual se levanta un tramo de pared, de lo que fue la fachada frontal y un ángulo de un segundo muro, conformados por piedra (canto) y ladrillos, unidos con una argamasa (mezcla de cal, arena y agua) y parcialmente con barro. La técnica empleada en dicha construcción corresponde a la utilizada durante el período colonial hispano.

4. Resultados de Prospección Arqueológica

Durante el recorrido de las 1,333.03 m² de superficie se comprobó que es un terreno de superficie irregular con sectores entre ligeramente inclinados y planos tipo potrero alterado en su mayoría por la intervención antrópica mediante la reforestación en algunos puntos y disposición de desechos. La vegetación en mayor proporción corresponde a árboles y arbustos y, en menor grado, gramíneas, herbazales y rastrojo. Se ubicaron las zonas adecuadas enfocando el mayor esfuerzo prospectivo en la zona de impacto directo del proyecto para la realización de los pozos de sondeo en áreas propicias, sin embargo, no hubo hallazgos culturales a nivel superficial ni sub-superficialmente.



Fotos 1, 2, 3, 4: Vista general. Tramo prospectado, terreno casi plano ligeramente inclinado en varios puntos con vegetación predominantemente árboles y arbustos con algunos sectores con gramíneas, herbazales y rastrojo. Aplicación de sondeo.



Fotos 5,6,7,8,9 y 10: Vista general. Tramo prospectado, terreno semiplano ligeramente inclinado en varios puntos. La vegetación predominante se compone de árboles y arbustos en su mayoría y gramíneas, herbazales y rastrojo. Se observó una estructura moderna. Aplicación de sondeo.



Fotos 11, 12, 13, 14, 15 y 16: Vista general. Tramo prospectado, terreno plano tipo potrero con ligeras inclinaciones. La vegetación predominante se compone de árboles y arbustos en su mayoría además de gramíneas, herbazales y rastrojo. Aplicación de sondeo.

A continuación, las siguientes coordenadas tomadas durante la prospección arqueológica:

COORDENADAS 17 P		NOMENCLATURA	DESCRIPCION
625751.876E	975784.959N	PT_PL 1	Sondeo N° 1
625756.774E	975775.082N	PT_PL 2	Observación superficial
625750.982E	975800.013N	PT_PL 3	Sondeo N° 2
625724.825E	975803.816N	PT_PL 4	Sondeo N° 3
625744.928E	975826.115N	PT_PL 5	Sondeo N° 4
625773.217E	975800.594N	PT_PL 6	Sondeo N°5
625742.534E	975813.103N	PT_PL 7	Sondeo N° 6

Fotos de los Sondeos N° 1 al N° 6



5. Consideraciones y Recomendaciones:

Durante la prospección arqueológica **no se detectaron evidencias arqueológicas**, a nivel superficial y sub-superficial. No obstante, considerando que esta es una evaluación arqueológica en la cual se describe una prospección en el polígono del terreno, y está inserto en una zona con posibilidades de hallazgos arqueológicos (basados en los antecedentes arqueológicos documentados en la **Bibliografía Consultada** del informe arqueológico presente); **se deben mantener las garantías de no afectación** de los sitios arqueológicos conforme lo establece la **Ley 14 del 5 de mayo de 1982**, modificada parcialmente por la **Ley N° 58 de agosto de 2003**, la **Ley N° 175 de 3 de noviembre de 2020**, así como la **Resolución AG-0363-2005 del 8 de julio de 2005** que establecen las medidas de protección del Patrimonio Histórico ante actividades generadoras de impacto ambiental.

Por consiguiente, propongo la siguiente medida de mitigación dentro del Plan de Manejo Ambiental que en caso de suceder tales hallazgos: **notificar inmediatamente a la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural (DNPC).**

Todo lo expuesto se debe cumplir en virtud de la **Resolución N° 067-08 DNPH Del 10 de Julio del 2008**: Según los **Términos de Referencia para la Evaluación de Prospecciones y Rescates Arqueológicos para los Estudios de Impacto Ambiental**; se deberá entregar los informes de evaluación arqueológica tanto al Ministerio de Ambiente como a la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural (DNPC).

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

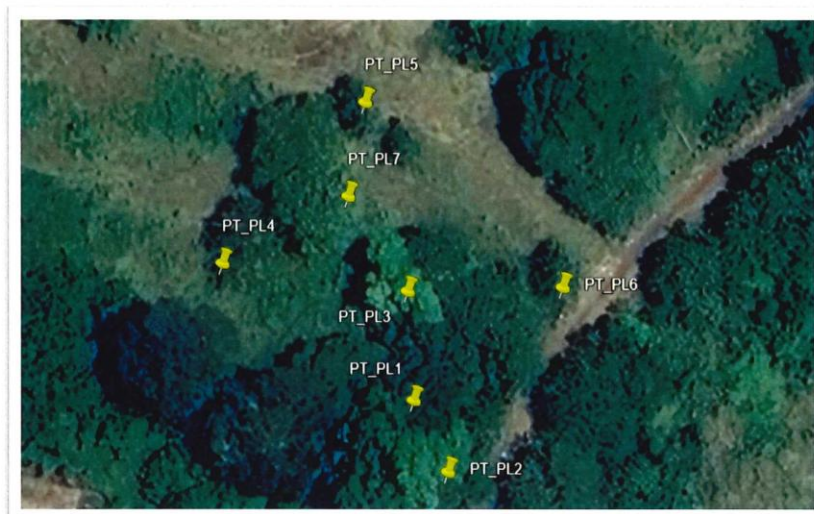
Biese, Leo 1964	"The Prehistoric of Panama Viejo". Smithsonian Institute Bureau of American Ethnology . Bulletin: 191.
Bray Warwick 1985	"Across the Darien Gap: a Colombian View of Isthmian archaeology". Archaeology of Lower Central America Frederick Lange W y Doris Stone. New Mexico.
Casimir de Brizuela, G. 2004	El Territorio Cueva y su transformación en el siglo XVI . Universidad de Panamá. Instituto de Estudios Nacionales (IDEN). Universidad Veracruzana.
Castillero Alfredo, et Cooke 2004	Historia General de Panamá . Centenario de la República de Panamá.
Cooke Richard 1973	"Informe sobre excavaciones en el Sitio CHO 3. Río Bayano". Actas del IV Simposium Nacional de Antropología, Arqueología y Etnohistoria de Panamá . Universidad de Panamá.
Cooke Richard 1997	"Coetaneidad de metalurgia, artesanías de concha y cerámica pintada en Cerro Juan Díaz, Gran Coclé, Panamá". Boletín Museo del Oro . N° 42. Enero-junio 1997. Bogotá, Colombia.

Cooke R., Carlos F. et al. 2005	Museo Antropológico Reina Torres de Araúz (Selección de piezas de la colección arqueológica) Instituto Nacional de Cultura. Ministerio de Economía y Finanzas. Embajada de España en Panamá. Fondo MixtoHispano-Panameño de Cooperación. Impreso en Bogotá, Colombia Impreso en Bogotá.
Dolmatoff Reichel 1962	"Notas etnográficas sobre los indios del Chocó". Revista Colombiana de Antropología . Vol. IX Bogotá Colombia.
Drolet. R. Slopes 1980	Cultural Settlement along the Moist Caribbean of Eastern Panama . Tesis Doctoral. University of Illinois.
Fitzgerald Carlos 2005	Informe Arqueológico Preliminar de Residencial La Mitra. Realizado para Estudio de Impacto Ambiental ANAM
Howe James 1977	"Algunos problemas no resueltos de la etnohistoria del Este de Panamá". Revista Panameña de Antropología . Año 2. N° 2 dic. 1977.
Martin Rincón J. 2002	"Excavaciones arqueológicas en el Parque Morelos (Panamá La Vieja)". Arqueología de Panamá la Vieja .

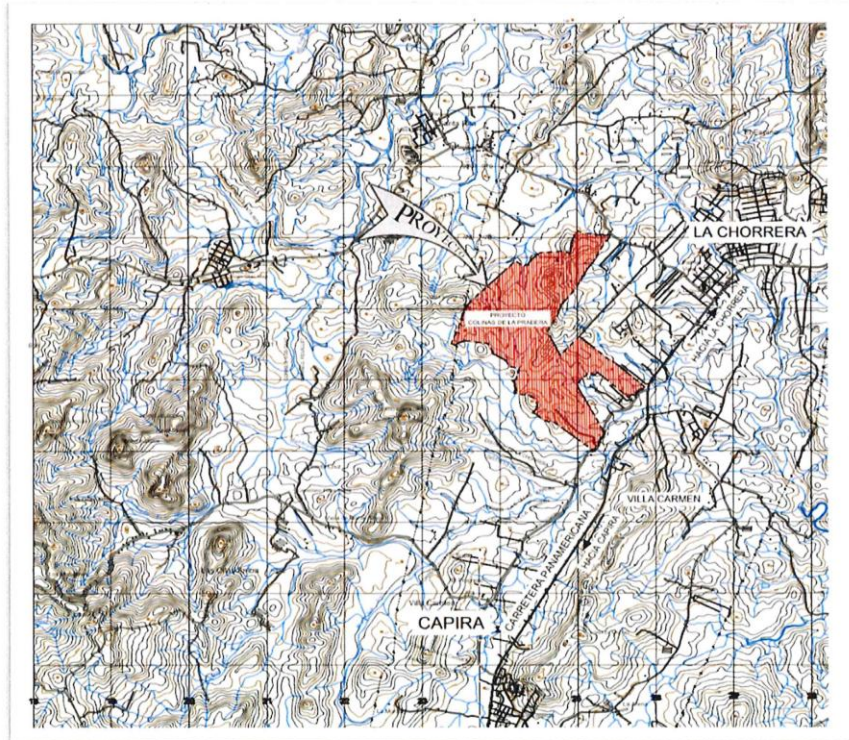
	Avances de investigación de agosto 2002. Patronato Panamá Viejo.
Mora Adrián 2009	Estudio Preliminar Etnohistórico de las Sociedades Indígenas del Este de Panamá durante el Periodo de Contacto. (Trabajo de graduación) Universidad de Panamá.
2013	Prospección Intensiva del Proyecto Residencial La Mitra Informe arqueológico presentado a la ANAM y a la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico
2011	Urbanización Vacamonte Beach Club E.I.A
Romoli Kathleen 1987	Los de la Lengua Cueva: los grupos indígenas del Istmo Oriental en la época de la Conquista Española. Instituto Colombiano de Antropología e Instituto Colombiano de Cultura, Bogotá.
Rovira Beatriz 2002	"Evaluación de los Recursos Arqueológicos del área afectada por la Carretera Transistmica (alternativa C)". Informe con datos bibliográficos.
Santos Vecino G. 1989	Las etnias indígenas prehispánicas y de la conquista en la región del Golfo de Urabá.
Sigvald Linné 1929	Darien in the past. The archaeology of Eastern Panama and North Wester Colombia. Goteborg.
Jose Manuel Reverte S/F	Las Ruinas de la Mitra

ANEXO

Vista Satelital N°1. Prospección. Proyecto PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES COLINAS DE LA PRADERA

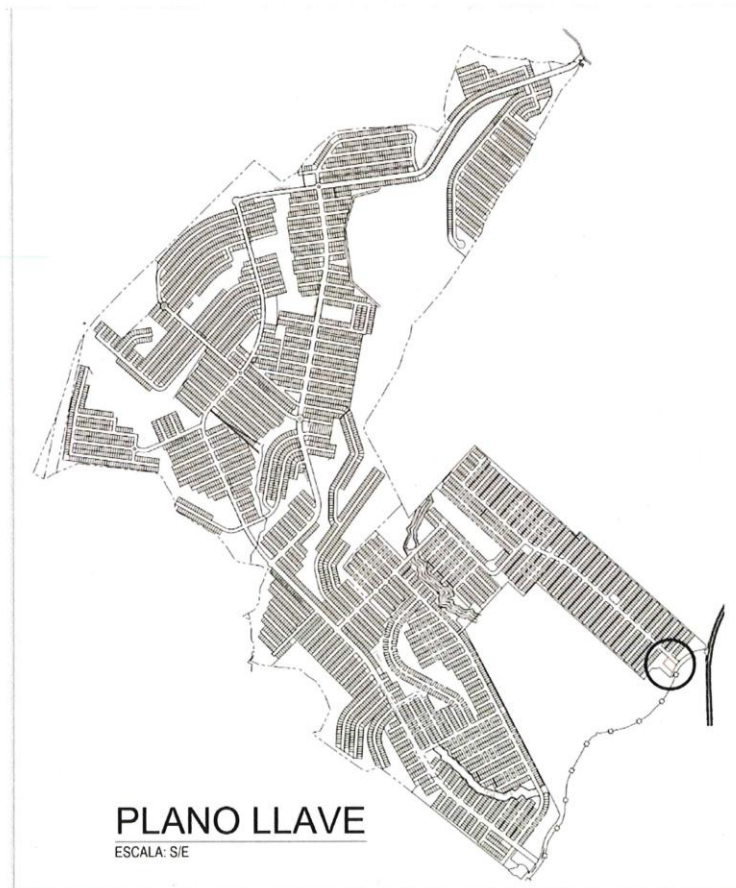


Plano de Localización Regional. Proyecto PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES COLINAS DE LA PRADERA



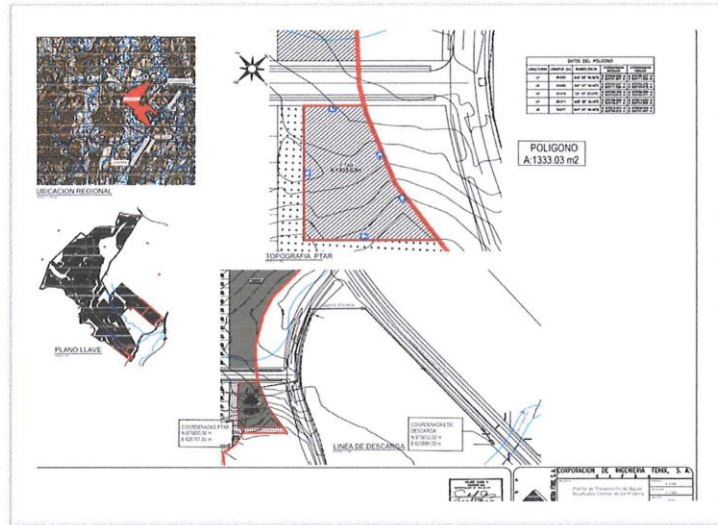
Fuente: la empresa promotora.

**Plano Llave. Proyecto PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES
COLINAS DE LA PRADERA**



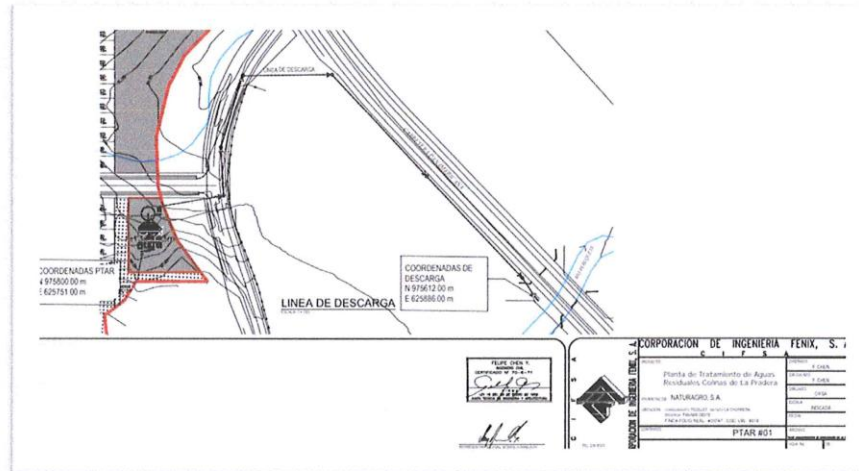
Fuente: la empresa promotora.

Plano de Delimitación del Proyecto PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES COLINAS DE LA PRADERA



Fuente: la empresa promotora.

Plano de Descargas. Proyecto PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES COLINAS DE LA PRADERA



Fuente: la empresa promotora.

14.17 FIRMA DE CONSULTORES

11.0 LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

11.1 Lista de nombres, número de cédula, firmas originales y registro de los Consultores debidamente notariados identificando el componente que elaboró como especialista.

NOMBRE	Componente Elaborado	REGISTRO	FIRMA
Enzo De Gracia Cédula 8-835-1287 	<ul style="list-style-type: none"> Coordinación del Estudio de Impacto Ambiental Identificación de los Impactos Ambientales Descripción de las medidas de mitigación 	IRC-044-2019	 
Isis López Cédula 8-775-2380 	<ul style="list-style-type: none"> Descripción del Plan de Manejo Responsable del componente físico y biológico 	IRC-063-2019	 

Yo, la suscrita, **Licda. SUMAYA JUDITH CEDENO**, Notaria Pública Segunda del Circuito de Panamá Oeste, con Cédula No. 8-521-1658.

CERTIFICO:

Que se ha cotejado la(s) firma(s) anteriores con la que aparece en la copia de la cédula o pasaporte del(los) firmante(s) y a mi parecer son similares por consiguiente dicha(s) firma(s) es(son) autenticas.

Panamá Oeste, **10 ENE 2025**

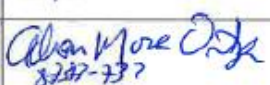
 TESTIGO
 TESTIGO

LICDA. SUMAYA JUDITH CEDENO
Notaria Pública Segunda del Circuito de Panamá Oeste



14.18 PERSONAL DE APOYO

11.2 Lista de nombres, número de cédula y firmas originales de los profesionales de apoyo debidamente notariadas, identificado el componente que elaboró como especialista e incluir copia simple de cédula.

Nombre	Componente que Elaboró	Firma
Ezequiel Castillo Cédula 7-112-741	Forestal	
Adrián Mora Cédula 8-373-733	Arqueológico	





Yo, la suscrita, **LICDA. SUMAYA JUDITH CEDENO**, Notaria Pública Segunda del Circuito de Panamá Oeste, con Cédula No. 8-521-1658.

CERTIFICO:

Que se ha cotejado la(s) firma(s) anteriores con la que aparece en la copia de la cédula o pasaporte del(los) firmante(s) y a mi parecer son similares por consiguiente dicha(s) firma(s) es(son) auténtica(s).

10 ENE 2025

Panamá Oeste.

 
TESTIGO TESTIGO


LICDA. SUMAYA JUDITH CEDENO
Notaria Pública Segunda del Circuito de Panamá Oeste

14.19 PLANO CATASTRAL DE INCORPORACION DE FINCAS A LA 25747

