

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

CATEGORÍA I

**PROYECTO “PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES RESIDENCIAL
MONTEMAR ETAPA 1”**

Preparado para:

RESIDENCIAL MONTEMAR S.A.

Marzo 2021

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

CATEGORÍA I

**PROYECTO “PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES RESIDENCIAL
MONTEMAR ETAPA 1”**

Preparado para:

RESIDENCIAL MONTEMAR S.A.

Marzo 2021

1.0. ÍNDICE

2.0. RESUMEN EJECUTIVO	6
2.1. Datos generales del promotor, que incluya: a) Persona a contactar; b) Números de teléfonos; c) Correo electrónico; d) Página Web; e) Nombre y registro del Consultor.....	7
3.0. INTRODUCCIÓN	8
3.1. Indicar el alcance, objetivos y metodología del estudio presentado	8
3.2. Categorización: Justificar la categoría del EsIA en función de los criterios de protección ambiental.....	12
4.0. INFORMACIÓN GENERAL.....	20
4.1. Información sobre el Promotor (persona natural o jurídica), tipo de empresa, ubicación, certificado de existencia y representación legal de la empresa y certificado de registro de la propiedad, contrato, y otros	20
4.2. Paz y Salvo emitido por la Miambiente, y copia del recibo de pago, por los trámites de la evaluación	20
5.0. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD	21
5.1. Objetivo del proyecto, obra o actividad y su justificación.....	21
5.2. Ubicación geográfica incluyendo mapa en escala 1:50,000 y coordenadas UTM o geográficas del polígono del proyecto	22
5.3. Legislación, normas técnicas e instrumentos de gestión ambiental aplicables y su relación con el proyecto, obra o actividad	24
5.4. Descripción de las fases del proyecto, obra o actividad	25
5.4.1. Planificación	25
5.4.2. Construcción/ejecución.....	25
5.4.3. Operación	25
5.4.4. Abandono	26
5.5. Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar	26
5.6. Necesidades de insumos durante la construcción/ejecución y operación.....	27
5.6.1. Necesidades de servicios básicos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público, otros)	27
5.6.2. Mano de obra (durante la construcción y operación), empleos directos e indirectos generados	28

5.7. Manejo y disposición de desechos en todas las fases	29
5.7.1. Sólidos.....	29
5.7.2. Líquidos	30
5.7.3. Gaseosos	32
5.8. Concordancia con el plan de uso de suelo	32
5.9. Monto global de la inversión	32
6.0. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO	33
6.3. Caracterización del suelo	33
6.3.1. La descripción del uso del suelo	34
6.3.2. Deslinde de la propiedad.....	34
6.4. Topografía.....	34
6.6. Hidrología	35
6.6.1. Calidad de aguas superficiales	36
6.7. Calidad de aire	37
6.7.1. Ruido.....	37
6.7.2. Olores	37
7.0. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO	39
7.1. Características de la Flora.....	39
7.1.1. Caracterización vegetal, inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por Miambiente).....	41
7.2. Características de la Fauna.....	42
8. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO.....	43
8.1. Uso actual de la tierra en sitios colindantes	43
8.3. Percepción local sobre el proyecto, obra o actividad (a través del plan de participación ciudadana).	43
8.4. Sitios históricos, arqueológicos y culturales declarados.....	62
8.5. Descripción del paisaje	62
9.0. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECÍFICOS	63

9.2. Identificación de los impactos ambientales específicos, su carácter, grado de perturbación, importancia ambiental, riesgo de ocurrencia, extensión del área, duración y reversibilidad entre otros.....	63
9.4. Análisis de los impactos sociales y económicos a la comunidad producidos por el Proyecto	74
10.0. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA).....	75
10.1. Descripción de las medidas de mitigación específicas frente a cada impacto ambiental	75
10.2. Ente responsable de la ejecución de las medidas.....	75
10.3. Monitoreo.....	87
10.4. Cronograma de ejecución	87
10.7. Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora	88
10.11. Costos de la Gestión Ambiental.....	88
12.0. LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (S), FIRMA(S), RESPONSABILIDADES.....	89
12.1. Firmas debidamente notariadas.....	89
12.2. Número de registro de consultor(es).....	89
13.0. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	91
14.0. BIBLIOGRAFÍA	92
15.0. ANEXOS	93

Anexo I. Documentos legales

Anexo II. Planos de la obra

Anexo III. Memoria técnica de la PTAR

Anexo IV. Informe del monitoreo de la calidad de las aguas

Anexo V. Participación ciudadana

2.0. RESUMEN EJECUTIVO

En cumplimiento de lo estipulado en el Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009 y en el Decreto Ejecutivo 155 del 5 de agosto de 2011, que lo modifica, se somete a evaluación del Ministerio de Ambiente el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) del proyecto “PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES RESIDENCIAL MONTEMAR ETAPA 1”.

Este Estudio de Impacto Ambiental describe las características físicas, biológicas y socioeconómicas del área donde la empresa promotora RESIDENCIAL MONTEMAR S.A pretende ejecutar la construcción de una Planta de tratamiento de lodos activados; a desarrollarse dentro de un polígono de 2,231.44m² dentro de la finca 59921 ubicada en el sector de Green City, corregimiento de Ernesto Córdoba Campos, distrito de Panamá y Provincia de Panamá.

De acuerdo a la información recabada y al levantamiento de la línea base ambiental efectuado, se han tipificado los posibles impactos a generarse durante las etapas de construcción y operación, tal como se observa en la siguiente tabla:

Tabla 2.1. Identificación de impactos por etapas de desarrollo del proyecto

Etapa de Construcción	
Impacto	Naturaleza
Generación de empleo	Positivo
Generación de material particulado durante la construcción	Negativo
Generación de ruido	Negativo
Generación de desechos sólidos y líquidos	Negativo
Etapa de Operación	
Impacto	Naturaleza
Generación de malos olores por mal funcionamiento	Negativo
Descarga de desechos líquidos	Negativo

Los Impactos identificados en la Tabla 1, evaluados de acuerdo a los criterios de protección contenidos en el Decreto Ejecutivo 123 y a la metodología desarrollada en la sección 9 del presente EsIA, se consideran como mitigables; por lo que es posible indicar que el desarrollo del proyecto “PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES RESIDENCIAL MONTEMAR ETAPA 1”, no generará afectaciones significativas sobre la calidad de vida de la población, ni sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales y/o patrimoniales del área. En la sección 10 de este documento, se presenta el Plan de Manejo Ambiental, donde se establecen las medidas de prevención, corrección, compensación y control a desarrollar en cada una de las etapas de ejecución del proyecto.

2.1. Datos generales del promotor, que incluya: a) Persona a contactar; b) Números de teléfonos; c) Correo electrónico; d) Página Web; e) Nombre y registro del Consultor

En la siguiente tabla se presentan los datos generales del promotor:

Tabla 2.2. Datos generales de la empresa promotora

Empresa Promotora	
Nombre del promotor:	RESIDENCIAL MONTEMAR S.A.
Representante legal:	José Edmond Esses
Persona a contactar:	Arq. Sali Perez
Teléfono de contacto:	6679-9018
Correo electrónico:	sperez@pacifichills.com.pa
Dirección:	Urb. Edison Park, Edificio Edison Corporate Center, piso 15
Nombre del consultor	Lic. Ailyn Cheng
Registro del consultor	IRC-032-2019

Fuente: RESIDENCIAL MONTEMAR S.A., 2019

3.0. INTRODUCCIÓN

Este documento constituye el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) del proyecto “PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES RESIDENCIAL MONTEMAR ETAPA 1”, preparado para la empresa RESIDENCIAL MONTEMAR S.A., como parte de los requisitos que establece el Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009 y la propuesta presentada por el equipo consultor para la recopilación y síntesis de la información ambiental, social y económica del proyecto en mención.

A continuación se describen los aspectos generales del proyecto, el alcance, objetivos y justificación de la categoría del EsIA.

2.1. Indicar el alcance, objetivos y metodología del estudio presentado

Alcance

El Estudio de Impacto Ambiental del proyecto “PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES RESIDENCIAL MONTEMAR ETAPA 1” describe las características, físicas, biológicas y socioeconómicas del área a intervenir, las actividades a desarrollar en cada una de las fases de ejecución del proyecto, así como las medidas de mitigación requeridas para controlar, compensar y corregir los impactos socioambientales que pudiesen generarse; con el objetivo de cumplir con lo que establece el Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009 “por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 del 1 de Julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá y se deroga el Decreto Ejecutivo 209 de 5 de septiembre 2006”, y el Decreto Ejecutivo 155 que modifica al Decreto 123.

De acuerdo a los análisis desarrollados, se ha categorizado el presente Estudio como categoría I, este está tipificado en el Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009 como:

Estudio de Impacto Ambiental Categoría I: Documento de análisis aplicable a los proyectos, obras o actividades incluidas en la lista taxativa prevista en el Artículo 16 de este Reglamento que generan impactos ambientales negativos no significativos y que no llevan riesgos

ambientales negativos significativos. El Estudio de Impacto Ambiental Categoría I se constituirá en una declaración jurada debidamente notariada.

Basados en el contenido mínimo que establece el Título III, Capítulo III, Artículo 26 del Decreto Ejecutivo 123 de 2009, este documento incluye:

- La descripción del proyecto y las acciones que se realizarán en las distintas etapas a ejecutar, así como la legislación aplicable.
- La descripción física, biológica y socioeconómica del área de influencia directa.
- Identificación de los posibles impactos ambientales (positivos y negativos) a generar.
- Plan de Manejo Ambiental (PMA) que contempla las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control que deberán ser implementadas durante la ejecución y operación del proyecto.

Objetivos

- Cumplir con lo establecido en el Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009; por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 del 1 de Julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá y se deroga el Decreto Ejecutivo 209 de 5 de septiembre 2006.
- Describir e identificar las acciones a realizar durante la planificación, instalación, operación y abandono del proyecto.
- Elaborar el diagnóstico ambiental (medios físico, biológico, socioeconómico y cultural), del área de influencia del proyecto.
- Determinar la legislación o normas técnicas ambientales, que regulan la ejecución de este tipo de proyectos y establecen la viabilidad ambiental del proyecto.
- Identificar y evaluar los impactos ambientales potenciales (positivos y negativos), que generarán las etapas de construcción y operación del proyecto.
- Describir las medidas de mitigación, vigilancia y control para cada uno de los impactos identificados, que viabilicen el proyecto a ejecutar.

Metodología

Para el desarrollo del presente estudio se recopiló información primaria y secundaria, relacionada con las características sociales, biológicas y físicas del proyecto a desarrollar, y su entorno.

Los trabajos preliminares de campo desarrollados incluyeron las visitas al área a desarrollar y el levantamiento de información socioeconómica de las comunidades cercanas, cuyas metodologías se detallan a continuación:

Levantamiento de información socioeconómica

Para la elaboración del siguiente componente se realizó una investigación de campo para obtener información de primera mano, al igual que una revisión bibliográfica para el análisis de las fuentes secundarias existentes. Esta combinación de análisis nos permitió obtener un marco más amplio sobre la situación social actual de las comunidades aledañas al área del proyecto, para posteriormente alcanzar los objetivos del proyecto.

En primera instancia se delimita el área de impacto inmediato del proyecto, desde una perspectiva socioeconómica, basados en fotografías terrestres, satelitales y mediante el reconocimiento cartográfico de las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto.

Definida la zona, se realiza un acopio de información con fuentes primarias y secundarias además de la descripción del entorno comunitario. Se utilizaron datos de fuentes secundarias tales como los Censos Nacionales de Población y Vivienda del año 2010 y algunos otros datos obtenidos de la Dirección Nacional de Estadística y Censo de la Contraloría General de la República.

La sección demográfica se elaboró principalmente con los datos aportados por el Censo Nacional del año 2010 publicados por la Dirección de Estadística y Censo de la Contraloría General de la República, siendo enriquecido con algunos elementos obtenidos en campo. Se tomaran en cuenta a la vez los datos socioeconómicos obtenidos de otras instituciones como el Ministerio de Vivienda, el Ministerio de Desarrollo Social, Ministerio de Obras Públicas y los estudios realizados en otros proyectos cercanos.

Levantamiento de los tipos de vegetación

A través de un recorrido realizado en las áreas a intervenir, se determinó las principales especies existentes y el tipo de vegetación característico de las diferentes zonas que componen el proyecto.

Levantamiento de la información faunística

Para la identificación de la fauna predominante en la zona, se utilizó la literatura existente en la materia y se realizó un recorrido del área utilizando la metodología de búsqueda generalizada.

Caracterización de los suelos

Para la caracterización de los suelos se realizó una revisión bibliográfica de la literatura existente, los mapas topográficos 1:50,000 de la cartografía base del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia y el análisis de los mapas geomorfológicos del área a desarrollar.

3.2. Categorización: Justificar la categoría del EsIA en función de los criterios de protección ambiental

A continuación se presenta la justificación de la categorización del EsIA, de acuerdo a los Criterios que establece el Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009.

Tabla 3.1. Criterios de protección ambiental

Criterios	No ocurre	Impacto			Observaciones
		Directo	Indirecto	Acumulativo	
Riesgo para la salud de la población, flora y fauna y sobre el ambiente en general					
La generación, recolección, almacenamiento, transporte o disposición de residuos industriales así como sus procesos de reciclaje, atendiendo a su composición, peligrosidad, cantidad y concentración de materias inflamables, tóxicas, corrosivas, y radioactivas a ser utilizadas en las diferentes etapas de la acción propuesta.	X				<p>El proyecto no generará, recolectará transportará o dispondrá de residuos de tipo industrial. Los desechos a generar durante la fase de construcción serán residuos vegetales producto de la tala y domésticos (envases de comida y bebida, cartón, empaques de cemento y desechos metálicos) que serán fácilmente manejados a través de una empresa encargada de su disposición final en el vertedero autorizado.</p> <p>Durante la operación, se generarán aguas de descarga que deberán cumplir con lo normado en la DGNTI COPANIT 35-2019.</p>

Criterios	No ocurre	Impacto			Observaciones
		Directo	Indirecto	Acumulativo	
La generación de efluentes líquidos, emisiones gaseosas, residuos sólidos o sus combinaciones cuyas concentraciones superen los límites máximos permisibles establecidos en las normas de calidad ambiental.	X				<p>En la fase de construcción los efluentes líquidos generados serán únicamente los producidos por las actividades fisiológicas de los trabajadores. Estos podrán ser manejados a través del uso de sanitarios portátiles.</p> <p>Durante la operación, se generarán aguas de descarga que deberán cumplir con lo normado en la DGNTI COPANIT 35-2019.</p>
Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones o radiaciones.	X				<p>Durante la fase de construcción se generarán ruidos por el uso de maquinarias y equipos, sin embargo estos serán de tipo esporádico y temporal, por lo que no superarán los niveles normados.</p> <p>Los ruidos generados durante la operación serán los provenientes del funcionamiento de la Planta, sin embargo, esta estará ubicada a más de 20 metros de la vivienda más cercana.</p>
La producción, generación, recolección, disposición y reciclaje de residuos domésticos o domiciliarios que por sus características constituyan un peligro sanitario a la población.	X				<p>Los residuos, en la fase de construcción serán manejados a través de una empresa que se encargará de su recolección y disposición final en el vertedero autorizado.</p> <p>En la fase de operación, la empresa recolectora que opera en el área será la encargada de la disposición de los residuos generados.</p> <p>Para el manejo de los lodos generados por la PTAR se contratarán los servicios de una empresa acreditada en su manejo y disposición final.</p>

Criterios	No ocurre	Impacto			Observaciones
		Directo	Indirecto	Acumulativo	
La composición, calidad y cantidad de emisiones fugitivas de gases o partículas generadas en las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta.	X				<p>Las emisiones de gases generadas por los equipos y maquinarias podrán ser controladas a través del mantenimiento programado de los mismos.</p> <p>En la etapa de operación, las emisiones provendrán de la combustión de los vehículos que accedan al proyecto.</p>
El riesgo de proliferación de patógenos y vectores sanitarios.	X				Las medidas de control de residuos propuestas en el Plan de manejo están destinadas a evitar y prevenir la proliferación de patógenos y vectores.
Alteraciones significativas sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales, con especial atención a la afectación de la diversidad biológica y territorios o recursos con valor ambiental y/o patrimonial.					
La alteración del estado de conservación de los suelos.	X				Los suelos de la zona no son considerados como frágiles.
La alteración de suelos frágiles.	X				Los suelos del área no son considerados como frágiles.
La generación o incremento de procesos erosivos al corto, mediano y largo plazo.	X				Los movimientos de tierra a realizar, se ejecutarán de forma progresiva y utilizando medidas de mitigación dirigidas a prevenir la generación de procesos erosivos.
La pérdida de fertilidad en suelos adyacentes a la acción propuesta.	X				El PMA desarrollado en el presente documento contempla las medidas de mitigación ante posibles derrames de derivados de hidrocarburos en las áreas propuestas para el desarrollo del proyecto.

Criterios	No ocurre	Impacto			Observaciones
		Directo	Indirecto	Acumulativo	
La inducción del deterioro del suelo por causas tales como desertificación, generación o avance de dunas o acidificación.	X				No se prevé el deterioro de los suelos del área.
La acumulación de sales y/o vertido de contaminantes sobre el suelo.	X				El PMA desarrollado en el presente documento contempla las medidas de mitigación ante posibles derrames de derivados de hidrocarburos en el área propuestas para el desarrollo del proyecto.
La alteración de especies de flora y fauna vulnerables, amenazadas, endémicas, con datos deficientes o en peligro de extinción.	X				El polígono donde se pretende desarrollar el proyecto es un solar despejado de vegetación arbórea, mientras que la fauna observada durante las visitas es de tipo cosmopolita.
La alteración del estado de conservación de especies de flora y fauna.	X				Las especies observadas son de amplia distribución a nivel nacional.
La introducción de especies de flora y fauna exóticas que no existen previamente en el territorio involucrado.	X				No se dará esta condición.
La promoción de actividades extractivas, de explotación o manejo de la fauna, flora y otros recursos naturales.	X				No se dará esta condición.
La presentación o generación de algún efecto adverso sobre la biota, especialmente la endémica.	X				De acuerdo al inventario forestal y la descripción de la fauna realizada, las especies existentes en el área son de amplia distribución a nivel nacional.

Criterios	No ocurre	Impacto			Observaciones
		Directo	Indirecto	Acumulativo	
La inducción a la tala de bosques nativos.	X				La vegetación del área corresponde a un bosque secundario.
El reemplazo de especies endémicas.	X				No se reemplazarán especies endémicas.
La alteración de la representatividad de las formaciones vegetales y ecosistemas a nivel local, regional o nacional.	X				No se prevé la alteración de la representatividad de las formaciones vegetales y ecosistemas del área, ya que las especies identificadas son de amplia distribución a nivel nacional.
La promoción de la explotación de la belleza escénica declarada.	X				No se dará esta condición.
La extracción, explotación o manejo de fauna y flora nativa.	X				No se dará esta condición, ya que no habrá explotación de especies de flora y/o fauna.
Los efectos sobre la diversidad biológica.	X				De acuerdo al inventario forestal y la descripción de la fauna realizada, las especies existentes en el área son de amplia distribución a nivel nacional.
La alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua.	NS				Las aguas tratadas serán descargadas a una quebrada cercana, sin embargo, las mismas deberán cumplir con lo establecido en la norma DGNTI COPANIT 35-2019.
La modificación de los usos actuales del agua.	X				No se prevé esta condición.
La alteración de cuerpos o cursos de agua superficial, por sobre caudales ecológicos.	X				No se prevé esta condición.
La alteración de cursos o cuerpos de agua subterráneas.	X				No se prevé esta condición.

Criterios	No ocurre	Impacto			Observaciones
		Directo	Indirecto	Acumulativo	
La alteración de la calidad del agua superficial, continental o marítima, y subterránea.	NS				Las aguas tratadas serán descargadas a una quebrada cercana, sin embargo, las mismas deberán cumplir con lo establecido en la norma DGNTI COPANIT 35-2019.
Alteraciones significativas sobre los atributos que dieron origen a un área clasificada como protegida o sobre el valor paisajístico, estético y/o turístico de una zona.					
La afectación, intervención o explotación de recursos naturales que se encuentran en áreas protegidas.	X				El área donde se desarrollará el proyecto no forma parte de un área protegida y no representa la pérdida de ambientes representativos.
La generación de nuevas áreas protegidas.	X				El área donde se desarrollará el proyecto no forma parte de un área protegida y no representa la pérdida de ambientes representativos.
La modificación de antiguas áreas protegidas.	X				No se modificarán antiguas áreas protegidas.
La pérdida de ambientes representativos y protegidos.	X				No se prevé la pérdida de ambientes representativos y protegidos.
La afectación, intervención o explotación de territorios con valor paisajístico y/o turístico.	X				El área donde se desarrollará el proyecto, no representa una zona con valor paisajístico declarado.
La obstrucción de la visibilidad a zonas con valor paisajístico declarado.	X				El área donde se desarrollará el proyecto, no representa una zona con valor paisajístico declarado.
La modificación en la composición del paisaje.	X				No se presentará esta condición

Criterios	No ocurre	Impacto			Observaciones
		Directo	Indirecto	Acumulativo	
El fomento al desarrollo de actividades recreativas y/o turísticas.	X				No se presentará esta condición
Reasentamientos, desplazamientos y reubicación de las comunidades humanas y alteraciones significativas sobre los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos					
a. La inducción a comunidades humanas que se encuentren en el área de influencia directa del proyecto a reasentarse o reubicarse, temporal o permanentemente.	X				No habrá reubicación o reasentamientos temporales ni permanentes de comunidades humanas.
b. La afectación de grupos humanos protegidos por disposiciones especiales.	X				No habrá afectación de grupos humanos protegidos.
c. La transformación de las actividades económicas, sociales o culturales con base ambiental del grupo o comunidad humana local.	X				No habrá transformación de las actividades económicas del área a desarrollar.
d. La obstrucción del acceso a recursos naturales que sirvan de base para alguna actividad económica o de subsistencia de comunidades humanas aledañas.	X				El proyecto no implica ninguna actividad que genere la obstrucción al acceso de los recursos naturales, que sirvan de base para alguna actividad económica o de subsistencia que se desarrolle en el área.
e. La generación de procesos de ruptura de redes o alianzas sociales.	X				No se generarán procesos de ruptura de redes o alianzas sociales.
f. Los cambios en la estructura demográfica local.	X				No habrá cambios en la estructura demográfica del lugar.

Criterios	No ocurre	Impacto			Observaciones
		Directo	Indirecto	Acumulativo	
g. La alteración de sistemas de vida de grupos étnicos con alto valor cultural.	X				No habrá alteración de los sistemas de vida de ningún grupo étnico.
h. La generación de nuevas condiciones para los grupos o comunidades humanas.	X				No se generarán nuevas condiciones para grupos o comunidades humanas.
Alteraciones sobre sitios declarados con valor antropológico, arqueológico, histórico y perteneciente al patrimonio cultural, así como los monumentos.					
a. La afectación, modificación, y deterioro de algún monumento histórico, arquitectónico, monumento público, monumento arqueológico, zona típica, así declarado.	X				No habrá afectación, modificación y/o deterioro de algún monumento histórico, arquitectónico, monumento público, monumento arqueológico o zona típica que haya sido declarado.
b. La extracción de elementos de zonas donde existan piezas o construcciones con valor histórico, arquitectónico o arqueológico declarados.	X				No se extraerán piezas con valor histórico, arquitectónico o arqueológico declarados.
c. La afectación de recursos arqueológicos, antropológicos en cualquiera de sus formas.	X				El polígono del proyecto ha sido anteriormente intervenido por movimientos e tierra para dar paso a las terracerías del Residencial Montemar.

4.0. INFORMACIÓN GENERAL

A continuación, se presentan los datos generales sobre la empresa promotora del proyecto “PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES RESIDENCIAL MONTEMAR ETAPA 1”.

4.1. Información sobre el Promotor (persona natural o jurídica), tipo de empresa, ubicación, certificado de existencia y representación legal de la empresa y certificado de registro de la propiedad, contrato, y otros

Tabla 4.1. Información general del promotor

Empresa Promotora	
Nombre del promotor:	RESIDENCIAL MONTEMAR S.A.
Representante legal:	José Edmond Esses
Persona a contactar:	Arq. Sali Perez
Teléfono de contacto:	6679-9018
Correo electrónico:	sperez@pacifichills.com.pa
Dirección:	Urb. Edison Park, Edificio Edison Corporate Center, piso 15
Nombre del consultor	Lic. Ailyn Cheng
Registro del consultor	IRC-032-2019

Fuente: RESIDENCIAL MONTEMAR S.A., 2021

En el Anexo I se adjunta la documentación legal solicitada.

4.2. Paz y Salvo emitido por la Miambiente, y copia del recibo de pago, por los trámites de la evaluación

El paz y salvo se entregará una vez se presente el EsIA ante el Ministerio de Ambiente.

5.0. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD

El proyecto “PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES RESIDENCIAL MONTEMAR ETAPA 1”, consiste en la construcción de un sistema para el tratamiento de aguas residuales provenientes del proyecto Residencial Montemar Etapa 1, a desarrollarse en un polígono de 2,231.44m² dentro de la finca 59921, ubicado en el corregimiento de Ernesto Córdoba Campos, distrito de Panamá y Provincia de Panamá.

El proceso que se utilizará es el de Lodos Activados. Este proceso es uno de los más utilizados a nivel mundial, ya que su proceso de instalación, arranque, mantenimiento y operación son sumamente sencillos en comparación con otros sistemas utilizados en el mercado actual.

El tiempo de ejecución del proyecto será aproximadamente de 4 meses. Se estima que durante la construcción se contrataran 10 personas, entre trabajadores fijos y temporales. Se prevé que un número significativo de la mano de obra se contrate de las comunidades aledañas al Proyecto.

5.1. Objetivo del proyecto, obra o actividad y su justificación

Objetivo

El objetivo principal del proyecto es construir un sistema para el tratamiento de las aguas residuales provenientes de las actividades domésticas que se realizarán en las inmediaciones del Residencial Montemar Etapa 1.

Justificación

El proyecto permitirá brindar diversos beneficios, como lo son:

- Ejecutar un proyecto de inversión privada, orientada al mercado doméstico que contribuirá al desarrollo del sector.
- Desarrollar un sistema para el tratamiento de las aguas residuales, de manera que las aguas generadas durante la operación del Residencial Montemar puedan ser descontaminadas antes de ser vertidas al medio ambiente.

5.2. Ubicación geográfica incluyendo mapa en escala 1:50,000 y coordenadas UTM o geográficas del polígono del proyecto

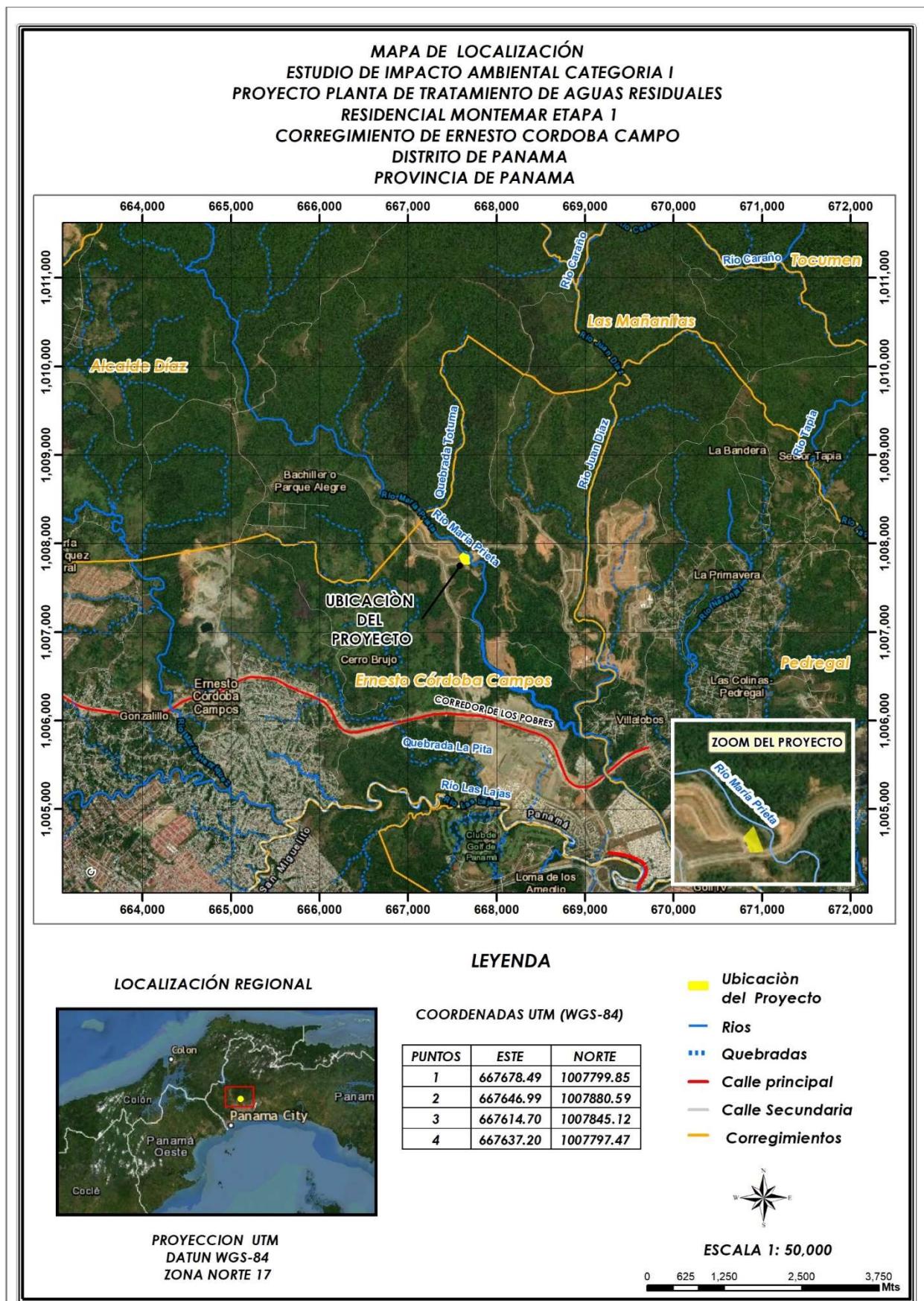
El proyecto “PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES RESIDENCIAL MONTEMAR ETAPA 1”, se ubicará en el corregimiento de Ernesto Córdoba Campos, Distrito de Panamá, provincia de Panamá. En la Tabla 4, se presentan las coordenadas UTM, del polígono a intervenir.

1. Tabla 4. Coordenadas de ubicación del proyecto

PUNTO	NORTE	ESTE
1	1007874.76	667649.337
2	1007838.79	667631.021
3	1007817.17	667638.508
4	1007810.87	667639.678
5	1007809.47	667639.94
6	1007805.51	667645.409
7	1007806.44	667654.612
8	1007808.09	667677.107
9	1007808.63	667683.606
10	1007808.69	667684.097
11	1007809.3	667689.274
12	1007809.79	667692.44
13	1007842.27	667670.889

En el Mapa 1 se presenta la ubicación geográfica del proyecto en escala 1:50,000.

Mapa 1. Ubicación geográfica del proyecto



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

- Decreto Ejecutivo 01 del 15 de enero de 2004. Que determina los niveles de ruido para las áreas residenciales e industriales.
- Decreto Ejecutivo 02 del 15 de febrero de 2008. Por el cual se reglamenta la seguridad, salud e higiene en la industria de la construcción.
- Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009. Por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 del 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá y se deroga el Decreto Ejecutivo 209 del 5 de septiembre 2006.
- Decreto Ejecutivo 155 del 5 de agosto de 2011, que modifica el Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009.
- Decreto Ejecutivo 306 del 04 de septiembre de 2002. Que adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, aéreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales.
- Decreto Ejecutivo 975 del 23 de agosto de 2012, que modifica el Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009.
- Ley 01 del 3 de febrero de 1994, por la cual se establece la legislación forestal de la República de Panamá y se dictan otras disposiciones.
- Ley 05 del 28 de enero de 2005. Que adiciona un título denominado delitos contra el ambiente, al Libro II del Código Penal y dicta otras disposiciones.
- Ley 41 del 01 de julio de 1998. Ley General de Ambiente.
- Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2000. Agua. Descarga de efluentes líquidos a fuentes de aguas superficiales.
- Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000. Higiene y seguridad industrial. Condiciones de higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se generen ruidos.
- Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 45-2000. Higiene y seguridad industrial. Condiciones de higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se generen vibraciones.
- Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 47-2000. Agua. Usos y disposición final de lodos.

- Resolución AG-0235 de 12 de junio de 2003. Establece la tarifa para el pago en concepto de Indemnización Ecológica, para la expedición de permisos de tala rasa y eliminación de sotobosque o formación de gramíneas.

5.4. Descripción de las fases del proyecto, obra o actividad

A continuación, se describen las fases en las que se ejecutará el proyecto “PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES RESIDENCIAL MONTEMAR ETAPA 1”.

5.4.1. Planificación

Para el desarrollo de esta fase se efectuarán los análisis técnicos, financieros y económicos de las actividades que se realizarán antes, durante y después de la ejecución del proyecto; así como el mercadeo y la publicidad necesaria. Se planificará la coordinación técnica con profesionales de distintas ramas para la recopilación de datos e información sobre normas de vivienda y zonificación.

5.4.2. Construcción/ejecución

Una vez se obtengan todos los permisos correspondientes se procederá a iniciar la fase de construcción. Para ello se prevé la contratación de personal para las siguientes labores:

- Excavación y consecución de nivel de asentamiento.
- Conformación de asentamiento.
- Construcción de losa de asentamiento.
- Construcción de paredes laterales e internas.
- Construcción de losa superior.
- Prueba de filtración.
- Relleno de tierra exterior y compactación.
- Construcción de caseta con baño.
- Instalación de plomería y electricidad.

- Instalación de equipos.
- Limpieza general.
- Prueba inicial y arranque.

5.4.3. Operación

Esta etapa se desarrollará cuando inicie la puesta en marcha del sistema de tratamiento de aguas residuales.

5.4.4. Abandono

No se contempla el abandono de este proyecto en ninguna de sus etapas. El promotor se hace responsable de llegar a la etapa final del mismo con éxito, sin causar impactos negativos significativos. Al terminar la obra se compromete a dejar limpio y aseado el área de influencia del proyecto, además deberá:

- Retirar todo tipo de desechos sólidos del área
- Limpiar toda la superficie de terreno en donde se observen derrames de hidrocarburos y depositar en sitios adecuados, para su retirada posterior del sitio.

5.5. Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar

La ejecución del proyecto conlleva el desarrollo de infraestructura que forma parte integral de la obra. Esta infraestructura es:

- Sedimentador
- Trampa de grasa
- Sistema de controles eléctricos
- Conexión del alcantarillado a la planta de tratamiento.

Para el desarrollo de estas actividades se requerirán los siguientes equipos:

- Retroexcavadora
- Cargador frontal
- Palas mecánicas
- Motoniveladora

Además, se utilizarán:

- Martillos neumáticos
- Vibradores
- Planta eléctrica
- Bomba de achique
- Mezcladora
- Picos
- Palas
- Carretillas
- Andamios
- Formaletas
- Puntales
- Machetes
- Martillos
- Serruchos
- Sierra eléctrica

5.6. Necesidades de insumos durante la construcción/ejecución y operación

En la etapa de construcción se utilizarán materiales como cemento, piedra, arena, acero, bloques de cemento, vidrio, aluminio, madera, baldosas, etc. El volumen a utilizar será establecido de acuerdo a los planos de la obra y especificaciones técnicas que apliquen.

Durante la etapa de operación los insumos que se requieran serán los que se utilicen en las actividades de mantenimiento de la planta.

5.6.1. Necesidades de servicios básicos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público, otros)

Agua

El suministro de agua requerido para la ejecución del proyecto, será brindado por el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN).

Energía

Se contratarán los servicios de la empresa que brinde los servicios de distribución de energía en el área.

Aguas servidas

En la fase de construcción, se contratarán los servicios de las empresas que suministran la instalación y mantenimiento de sanitarios portátiles, así como la disposición final acreditada de los desechos líquidos.

Durante la operación, las aguas de descarga deberán cumplir con lo reglamentado en la Norma DGNTI-COPANIT 35-2019.

Vías de acceso

Para ingresar al proyecto se debe utilizar la vía Panamá Norte, y dirigirse al sector de Green City.

Transporte público

En el área donde se desarrollará el proyecto existe transporte público colectivo (hasta cierto punto) y selectivo (taxis), los cuales transitan por la vía principal (vía Panamá Norte) y calles internas (Green City) en ambas direcciones.

5.6.2. Mano de obra (durante la construcción y operación), empleos directos e indirectos generados

Se estima la contratación directa de al menos 10 personas, requiriéndose además:

Administración del proyecto

- Ingeniero de Proyecto
- Maestro de Obra

Mano de obra

- Capataces
- Albañiles
- Carpinteros
- Ayudantes generales
- Electricistas

Operación

Durante la fase de operación sólo se mantendrá el personal requerido para el mantenimiento de las instalaciones.

5.7. Manejo y disposición de desechos en todas las fases

A continuación se desglosa el manejo previsto para los desechos en cada una de las fases del proyecto.

5.7.1. Sólidos

Desechos sólidos de construcción:

La responsabilidad de la recolección de los desechos generados durante la fase de construcción será del promotor y los subcontratistas, y dichos desechos serán reciclados o se dispondrán en un sitio específico y contenidos bolsas plásticas dentro de tinas y/o tanques con tapa, destinados para tal fin, para luego ser transportados al vertedero autorizado. Hay que recordar que estos desechos son inocuos y básicamente se constituyen de restos de formaletas de madera, caliche, restos de tuberías de PVC, restos de embalajes de papel/cartón/madera.

Existen otros desechos generados por los trabajadores al realizar sus faenas diarias de trabajo y en el ámbito personal como: los envoltorios de útiles de uso personal (papeles, cartuchos, platos y vasos desechables, cajetas de cartón y otros) los cuales generan basura doméstica.

Al iniciar el movimiento de tierra, los desechos sólidos estarán conformados por restos vegetales y tierra excavada, los cuales deberán ser retirados del área tan pronto como sean generados, reutilizando (previo permiso del Miambiente) los desechos vegetales que se puedan, en la conformación de vallas de sedimentos y otros controles de erosión. Estos desechos serán transportados hacia el vertedero autorizado más cercano.

Desechos sólidos de operación:

Los lodos generados durante la etapa de operación del proyecto serán manejados a través de una empresa que se especialice en el manejo y disposición final acreditada de los mismos.

5.7.2. Líquidos

Durante el periodo de construcción, se contratarán los servicios profesionales de empresas que suministren sanitarios portátiles y brinden el mantenimiento, la disposición final, segura y acreditada de los desechos líquidos que se generen en el proyecto, producto de las actividades fisiológicas de los trabajadores.

Descripción del Sistema:

El proceso consiste en proveerle la mayor cantidad de oxígeno posible a los microorganismos aeróbicos (se alimentan de oxígeno), para que ellos biodegraden o transformen la masa orgánica contaminante (DBO5) en compuestos amigables para el ambiente como el H₂O y CO₂. El beneficio de este proceso es la gran eficiencia de remoción del DBO5 a un bajo costo operativo. Lodos Activados comprende la masa total de microorganismos que coexisten, se alimentan y reproducen en el reactor aeróbico, diseñado con un tamaño, volumen de aireación, adecuado para cumplir con las Normas Sanitarias de Panamá COPANIT 35-2000.

Aireación se refiere al tiempo en que permanecen estos microorganismos dentro del reactor aeróbico, sin ser purgados.

La secuencia de operación del sistema presentado se describe a continuación, en cuatro secciones. Es importante señalar que al referirnos a un tratamiento primario o secundario no nos referimos al orden del proceso, sino a que los dispositivos secundarios tienen un tratamiento directo con los lodos tratados biológicamente y los dispositivos primarios tratan el lodo en crudo, antes del tratamiento biológico.

Etapas del Sistema de Tratamiento

Inicialmente el agua residual generada se transporta a través de la red de tuberías sanitarias hasta la planta de tratamiento. Esta red no forma parte de esta oferta.

El agua residual llega a la **SECCIÓN # 1 O SEDIMENTACIÓN PRIMARIA** en la cual se recibe el agua cruda para separar la grasa y sólidos gruesos que puedan causar el mal funcionamiento del sistema y malos olores. Esta sección contará con paredillas deflectoras del flujo, cuya función es retener los sólidos no biodegradables en la parte superior y biodegradables en la parte inferior, dando como resultado un agua residual libre de sedimentos, esto evita la obstrucción de las bombas sumergibles y también propicia una mejor degradación de la materia orgánica.

El agua residual llega a la **SECCIÓN # 2 O REACTOR AERÓBICO** en la que se inyecta aire a presión a través de un soplador. Por medio de las tuberías y difusores de aire se produce una fuerte turbulencia y efervescencia la cual mezcla el agua y el aire en forma continua, a la vez genera burbujas muy finas y transfiere el oxígeno del aire a las partículas, con una distribución homogénea en dicho reactor. La materia orgánica, el oxígeno y la luz son los principales alimentos de los microorganismos que biodegradan la materia orgánica presente en el fluido, descomponiéndola en compuestos inocuos de H₂O y CO₂. A la masa de microorganismos se le llama “lodos activados”. El tiempo de retención hidráulica debe ser entre 6 a 8 horas para que las bacterias y microorganismos realicen su labor satisfactoriamente.

Posteriormente el agua residual llega a la **SECCIÓN # 3 O SEDIMENTADOR** en donde habrá una serie de paredillas en Zigzag y a la altura requerida en las cuales se retendrán los sólidos no biodegradables en la parte superior y los biodegradables en la parte inferior que tendrán como resultado un agua residual clara y libre de sedimentos. Es importante señalar que los sólidos acumulados en las paredillas en Zigzag serán retornados al reactor aeróbico nuevamente para una mejor degradación de la materia orgánica.

En la **SECCIÓN # 4 O DE CLORACIÓN** se inyecta cloro al fluido para inhabilitar los microorganismos y organismos que puedan estar presentes. En esta última etapa de tratamiento se prevé un tiempo de retención de 30 a 45 minutos, con lo que podremos asegurar un efluente de características físico-químicas excelentes.

5.7.3. Gaseosos

Las emisiones que se presenten durante la construcción del proyecto serán producto del uso de los equipos pesados, sin embargo, el promotor realizará el mantenimiento periódico de los mismos para evitar el aumento de emisiones de este tipo de equipo.

Durante la operación las emisiones que se generen serán las de los vehículos que accedan al proyecto.

5.8. Concordancia con el plan de uso de suelo

El código de uso de suelo asignado es ESU (Equipamiento de Servicio Básico Urbano), el cual permite dentro de sus usos, "actividades en materia de agua potable, electricidad, aguas servidas y telecomunicaciones a escala urbana, de manera que la ciudad cuente con los servicios básicos para su funcionamiento, sin causar contaminación visual o algún tipo de riesgo a la salud.

5.9. Monto global de la inversión

El monto global de la inversión se estima en B/. 350,000.00

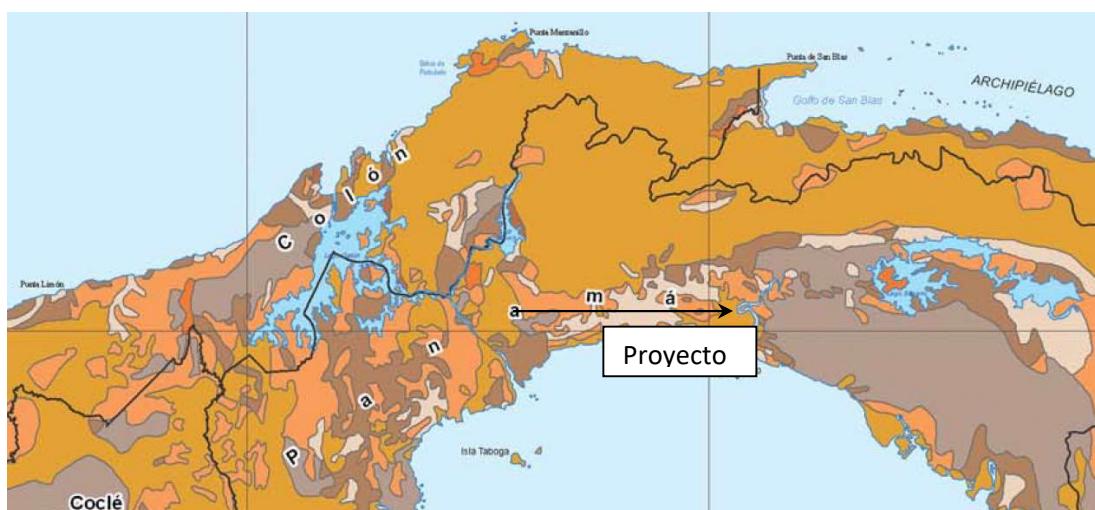
6.0. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO

En los siguientes apartados se presenta la descripción de las características físicas del área donde se desarrollará el proyecto urbanístico “PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES RESIDENCIAL MONTEMAR ETAPA 1”

6.3. Caracterización del suelo

De acuerdo a lo establecido en el Atlas Ambiental (2010), los suelos encontrados en la zona donde se desarrollará el proyecto tienen una capacidad agrológica principalmente de tipo VI. Estos suelos son no arables con severas limitaciones en la selección de plantas.

Mapa 6.1. Capacidad agrológica de los suelos



- II Arable, algunas limitaciones en la selección de las plantas.
- III Arable, severas limitaciones en la selección de las plantas.
- IV Arable, muy severas limitaciones en la selección de las plantas.
- V No arable, poco riesgo de erosión.
- VI No arable, con limitaciones severas.
- VII No arable, con limitaciones muy severas.
- VIII No arable, con limitaciones que impiden su uso en la producción de plantas comerciales.

Fuente: ANAM, 2010

6.3.1. La descripción del uso del suelo

Ernesto Córdoba Campos es una de las 24 subdivisiones del municipio de Panamá. Se sitúa al norte de la zona metropolitana de Panamá. Éste colinda con los vecinos corregimientos de Las Cumbres, Alcalde Díaz y Pedregal, así como con el distrito de San Miguelito. Fue creado mediante la Ley No. 42 de 10 de julio de 2009, y lleva el nombre en distinción a quien fue corregidor, representante y diputado de esa área en la década de 1980.

Este corregimiento posee un uso de suelo mayoritariamente residencial, con zonas residenciales como Ciudad del Lago, El Progreso y con la futura ejecución del master plan residencial de Green City. En cuanto al uso comercial, se observan pequeños desarrollos de carácter vecinal, principalmente en las zonas cercanas a la vía Panamá Norte.

6.3.2. Deslinde de la propiedad

El proyecto “PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES RESIDENCIAL MONTEMAR ETAPA 1” se desarrolla en un polígono de 2,231.44m² dentro de la Finca con Folio real 59921 y código de ubicación 8723.

El polígono a desarrollar forma parte de la Finca Madre, por lo que todas sus colindancias se presentan dentro de sus inmediaciones, teniendo los siguientes límites:

AL NORTE: Áreas libres de la Finca 59921

AL SUR: Vía interna Edward Edmond Esses

Al ESTE: Quebrada afluente del María Prieta

AL OESTE: Vía interna Edward Edmond Esses

6.4. Topografía

La topografía del polígono es completamente regular, ya que en el área ya se han desarrollado movimientos de tierra como parte del desarrollo y construcción del Residencial Montemar.



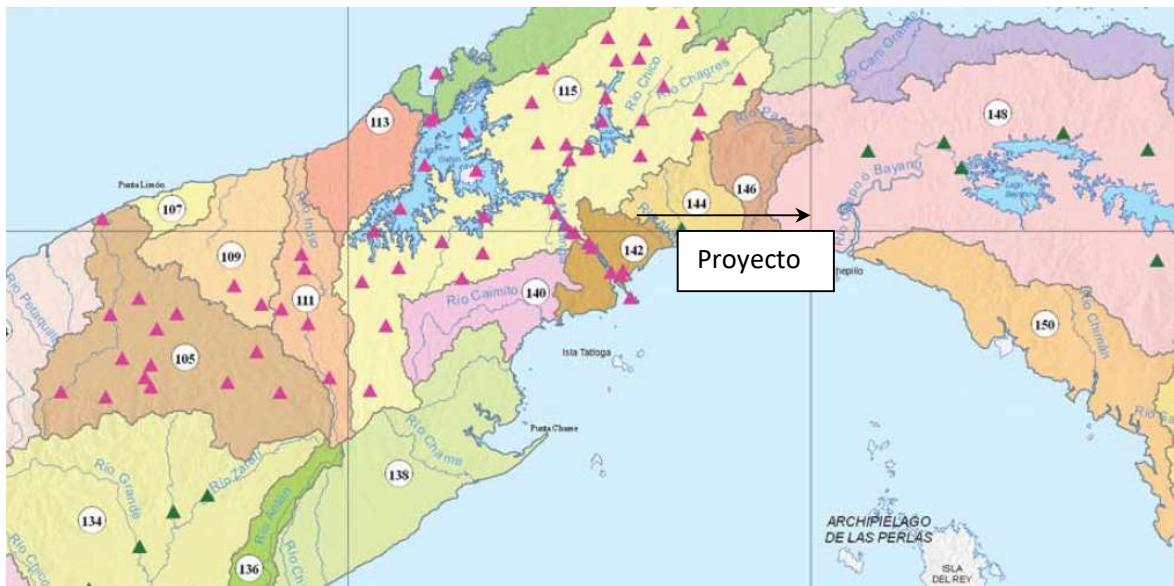
Foto 6-1. Topografía del terreno

6.6. Hidrología

El polígono a desarrollar se ubica dentro de la cuenca hidrográfica 144, cuyo río principal corresponde al Juan Díaz con una longitud de 22.5 km y una superficie de 322 mts².

La cuenca del río Juan Díaz está ubicada hacia el sudeste de la provincia de Panamá, nace en Cerro Azul, a una altitud de 691 msnm y desemboca en la bahía de Panamá. Sus principales afluentes son los ríos Las Lajas, María Prieta, Naranjal, Palomo, la Quebrada Espavé y la Quebrada Malagueto. La cuenca tiene un área de drenaje de 149.97 km², siendo la cuenca hidrográfica más grande de las que atraviesan el distrito de Panamá en la dirección Norte-Sur. La topografía de la cuenca es accidentada con una pendiente media del 12.8%, estando el relieve compuesto por colinas y cerros bajos, tales como Cerro Bartolo, Cerro Santa Cruz, Cerro El Brujo, Cerro Batea, Cerro Viento y Cerro Bandera. Tiene numerosas cascadas en la cuenca alta, lo cual favorece el rápido escurrimiento de las aguas superficiales y los consecuentes bajos tiempos de concentración.

Mapa 6.1. Cuencas hidrográficas



Fuente: ANAM, 2010.

6.6.1. Calidad de aguas superficiales

El día 1 de febrero se realizó el monitoreo de la calidad de las aguas de la quebrada adyacente, afluente del río María Prieta y fuente de agua superficial donde se realizarán las descargas de las aguas tratadas por la Planta de Tratamiento.

Los resultados obtenidos se desglosan en el Anexo correspondiente.



Foto 6-3. Personal realizando la toma de muestra de agua superficial

6.7. Calidad de aire

Durante las visitas realizadas al proyecto se pudo evidenciar que las únicas fuentes generadoras de emisiones y polvo presentes en el área, son los vehículos privados y equipos pesados que laboran en la construcción del proyecto Residencial.

6.7.1. Ruido

Las fuentes generadoras de ruido provienen del paso de vehículos por la vía principal y de los trabajos de construcción del Residencia Montemar que se desarrollan en la actualidad.

6.7.2. Olores

Se entiendo por olor ofensivo, al olor generado por sustancias o actividades industriales, comerciales o de servicio, que produce fastidio, aunque no cause daño a la salud humana. De allí la importancia que se da a la contaminación por malos olores.

Durante los recorridos realizados en el área, no se percibieron olores molestos procedentes de actividades comerciales o industriales.

7.0. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO

A continuación, se describe el ambiente biológico en el que se desarrollará el proyecto “PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES RESIDENCIAL MONTEMAR ETAPA 1”.

7.1. Características de la Flora

La caracterización de la vegetación consistió en la preparación de una descripción narrada y cuantitativa (Inventario forestal) de los recursos ecológicos y florísticos, en las áreas de impacto directo del proyecto.

El área donde se propone realizar el proyecto se encuentra bajo la influencia de la Zona de Vida del Bosque Húmedo Tropical (bh-T), caracterizada porque en ella incide una precipitación anual que varía de 1,850 a 3,400 milímetros, con bio-temperatura media anual entre 24-26°C. Esta es la zona de vida más extensa en Panamá, ocupa el 40% del territorio nacional y se ubica tanto en la vertiente del Caribe como en la del Pacífico (ANAM 2011).



Fotos 1 y 2. Vista general del polígono

El polígono del proyecto se encuentra intervenido, observándose que en el mismo ya se han desarrollado labores de nivelación y movimiento de tierra al formar parte del desarrollo residencial Montemar (Foto 7-1 y 7-2)

La vegetación que lo compone se limita a una cobertura vegetal de gramíneas y dos especímenes arbóreos ubicados en los límites del terreno y que no serán talados o intervenidos por el desarrollo del proyecto (Foto 7-3 y 7-4).



Fotos 7-3 y 7-4. Especímenes arbóreos encontrados en el polígono

Hacia el este del terreno, se observa un parche de vegetación tipo rastrojo y remanentes del bosque de galería que protegen la quebrada afluente del río María Prieta, los cuales no serán intervenidos ya que la PTAR se desarrollará guardando las servidumbres establecidas en la Legislación forestal y solo se requerirá la colocación de una línea para la descarga de aguas tratadas a la fuente de agua superficial.



Foto 7-5. Rastrojos y remanentes de bosque de galería adyacentes al proyecto

7.1.1. Caracterización vegetal, inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por Miambiente)

Las especies encontradas dentro del polígono que conforma el Área de influencia directa han sido las siguientes:

Tabla 7.1. Lista de especies observadas en el área de influencia directa del proyecto

Unidades	Especie	Familia	Nombre común	Hábito
1	<i>Ochroma pyramidalis</i>	Malvaceae	Balso	Árbol
2	<i>Acacia mangium</i>	Fabaceae	Acacia	Árbol

Fuente: Datos de campo, 2021

Ninguna de las especies arbóreas identificadas requerirá ser taladas para el desarrollo del proyecto.

7.2. Características de la Fauna

Para la caracterización de la fauna, se realizó una búsqueda generalizada con el objetivo de identificar especies faunísticas en el área de influencia del proyecto.

Las especies observadas corresponden a aves y especies cosmopolitas como el talingo (*Quiscalus mexicanus*), el azulejo (*Thraupis sp.*), y borrigueros (*Ameiva ameiva*)

No se identificaron especies categorizadas como endémicas o registradas bajo alguna categoría de protección.

8. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO

El área del proyecto se ubicará en el corregimiento de Ernesto Córdoba Campos, distrito de Panamá, provincia de Panamá.

Para la elaboración del siguiente componente se realizó una investigación de campo para obtener información de primera mano, al igual que una revisión bibliográfica para el análisis de las fuentes secundarias existentes. Esta combinación de análisis nos permitió obtener un marco más amplio sobre la situación social actual de las comunidades aledañas al área del proyecto, para posteriormente alcanzar los objetivos del proyecto.

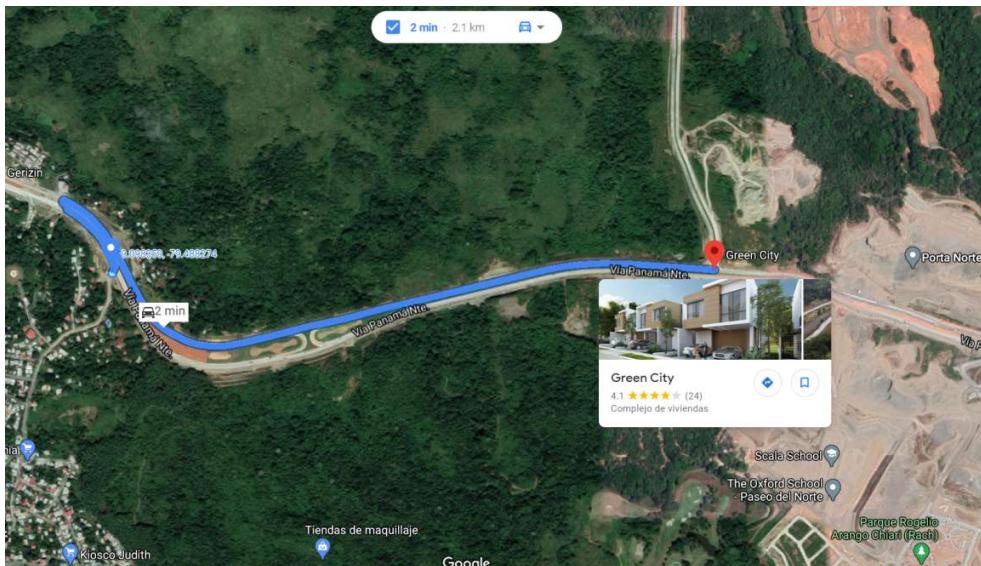
En primera instancia se delimitó el área de impacto inmediato del proyecto, desde una perspectiva socioeconómica, basados en fotografías terrestres, satelitales y mediante el reconocimiento cartográfico de las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto.

Definida la zona, se realizó un acopio de información con fuentes primarias y secundarias además de la descripción del entorno comunitario. Se utilizaron datos de fuentes secundarias tales como los Censos Nacionales de Población y Vivienda del año 2010 y algunos otros datos obtenidos de la Dirección Nacional de Estadística y Censo de la Contraloría General de la República. En esta sección de elementos socioeconómicos, se presentan los datos encontrados tanto de primera como de segunda mano.

8.1. Uso actual de la tierra en sitios colindantes

El proyecto “PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES RESIDENCIAL MONTEMAR ETAPA 1” se encuentra dentro de Green City.

Green City, es una nueva ciudad en un terreno rodeado de naturaleza en el área norte de la capital de Panamá. Teniendo como objetivo puntual, este proyecto la construcción de un sistema de tratamiento de aguas residuales para las aguas provenientes de las actividades domésticas que se desarrollarán en el Residencial Montemar.



La comunidad más cercana al proyecto es “Villa María”, la cual forma parte del corregimiento de Ernesto Córdoba Campos, que según el Censo de Población del 2010, cuenta con alrededor de 55,784 habitantes, distribuidos en 30.54 km².



Villa María, se encuentra a 2.1 km de distancia de la entrada principal del proyecto.

Actualmente esta comunidad cuenta con suministro de luz eléctrica y de agua potable. Es un área residencial de que inicio con ocupación de tierras no tituladas. Posteriormente, dicha comunidad empezó a crecer, junto con el desarrollo estructural de sus viviendas.

Los alrededores del área del proyecto corresponden a un paisaje totalmente natural, con aceras, calles, y a un costado del proyecto se encuentra la casa modelo del complejo residencial.

Tabla 8-1. Vistas de las áreas que componen el Proyecto

No.	DESCRIPCIÓN	ILUSTRACIÓN
8-1	Acceso a la PTAR RESIDENCIAL MONTEMAR	
8-2	Vista completa del Polígono	

No.	DESCRIPCIÓN	ILUSTRACIÓN
8-3	Área frontal de la PTAR RESIDENCIAL MONTEMAR	 17P 667675 1007806 PTAR Montemar 02/01/21 11:24:43
8-4	Área lateral de la PTAR RESIDENCIAL MONTEMAR	 17P 667655 1007806 Unnamed Road Panamá PTAR Montemar 02/01/21 11:25:03
8-5	Bosque de galería próximo al polígono	 17P 667698 1007808 PTAR Montemar 02/01/21 11:24:19

No.	DESCRIPCIÓN	ILUSTRACIÓN
		
8-6	Río María Prieta	 

No.	DESCRIPCIÓN	ILUSTRACIÓN
8-7	Desarrollo de infraestructuras y servicios públicos	 

Fuente: Datos de campo, 2021

8.3. Percepción local sobre el proyecto, obra o actividad (a través del plan de participación ciudadana).

Para conocer la percepción de la población desde el punto de vista social en el área de influencia donde se propone el desarrollo de este proyecto, se procedió a la aplicación de encuestas en sitio tomando en consideración los aspectos importantes entre ellos como prioridad, conocer la opinión de las comunidades colindantes en la ejecución del Proyecto “PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES RESIDENCIAL MONTEMAR ETAPA 1”.

A los entrevistados se les proporcionó la información necesaria con referencia a las características del proyecto para que puedan seguir de cerca el proceso de evaluación y construcción. Previo a la aplicación de la encuesta se les entregó una volante y se realizó lectura de la información básica y general del proyecto y la ubicación exacta del mismo.

Introducción

El proceso de participación pública es regulado por las autoridades a través de la Ley No. 41 de 1 de Julio de 1998, por la cual se dicta la Ley General de Ambiente de la República de Panamá y se

crea la Autoridad Nacional del Ambiente (Gaceta Oficial No. 23.578 de 3 de julio de 1998) la cual establece los mecanismos que aseguran la participación informada de la comunidad a través del proceso de participación ciudadana.

La Participación Ciudadana establecida para este proyecto será adecuada a un proceso comunicacional de dos (2) sentidos. Por un lado, informar a la comunidad organizada respecto al proyecto y, por otro, propiciar el derecho a participar permitiendo a los interesados expresar sus inquietudes. El propósito de ésta, como parte del proceso de Evaluación del Estudio de Impacto Ambiental, es informar a la comunidad sobre el proyecto, utilizando la percepción y conocimiento que tienen las personas y grupos sociales sobre su entorno con el desarrollo de las acciones que se pretenden realizar en el área de estudio.

En este plan se describen las acciones realizadas hasta hoy y las planificadas para el futuro con el fin de lograr la participación efectiva de la comunidad en el Proyecto. Estas acciones forman parte de las siguientes etapas sucesivas de participación ciudadana: diagnóstico de escenario e identificación de actores y sus características, entrega de información a los distintos grupos y recolección e incorporación de las observaciones de la comunidad.

Proceso de participación ciudadana

Este procedimiento constituye una posibilidad efectiva a todos los actores directos e indirectos de influir a través de sus observaciones en el proceso de toma de decisiones sobre un proyecto de inversión ya sea en sus aspectos generales, condiciones o exigencias.

El objetivo es comunicar y compartir la información necesaria que dé a conocer el proyecto y sus posibles impactos, para luego presentar sus opiniones respecto a él y que éstas sean consideradas en el proceso de calificación ambiental del mismo.

Base legal del plan de participación ciudadana

El Plan de Participación Ciudadana elaborado para el presente Estudio de Impacto Ambiental, hace referencia al Título IV del Decreto Ejecutivo N° 123 del 14 de agosto de 2009, que sustenta la "Participación Ciudadana en los Estudios de Impacto Ambiental". El Artículo 30 del Capítulo II establece:

Artículo 30. Durante la elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental, el Promotor del proyecto deberá elaborar y ejecutar un Plan de Participación Ciudadana en concordancia con los siguientes contenidos:

- a) Identificación de actores claves dentro del área de influencia del proyecto, obra o actividad (comunidades, autoridades, organizaciones, juntas comunales, consejos consultivos ambientales, otros).
- b) Técnicas de participación empleadas a los actores claves (encuestas, entrevistas, talleres, asambleas, reuniones de trabajo, etc.), los resultados obtenidos y su análisis.
- c) Técnicas de difusión de información empleados.
- d) Solicitud de información y respuesta a la comunidad.
- e) Aportes de los actores claves.
- f) Identificación y forma de resolución de posibles conflictos generados o potenciados por el proyecto.

Plan de participación ciudadana

El Plan de Participación Ciudadana del Proyecto se desarrolló a partir de los resultados obtenidos en la etapa de Línea de Base de este proyecto. En dicha etapa se identificaron los actores interesados e involucrados en el proyecto, las características principales de su organización socioeconómica, los principales impactos que podría tener el proyecto sobre su medio ambiente y su actitud hacia el proyecto.

Etapa I: diagnóstico y focalización.

En esta etapa se caracterizó de manera general el escenario donde se desarrollará el Proyecto “PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES RESIDENCIAL MONTEMAR ETAPA 1” y se identificaron a los actores relevantes (personas naturales y/o jurídicas) 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.

A. Área de influencia directa

Se considera que el Área de Influencia Directa corresponde a los predios de los terrenos donde se desarrollará el proyecto.

B. Área de Influencia Indirecta

Se considera el área de influencia Indirecta, las localidades adyacentes al terreno en donde se construirá el proyecto, y que presenten una distancia sobre 1 km de distancia.

Etapa II: Encuestas

La cual tiene como objetivo involucrar a la ciudadanía en la etapa más temprana posible del proyecto, en la toma de decisiones e informar a la comunidad de las diferentes etapas de elaboración del Estudio de Impacto Ambiental. Además de contener las observaciones que formuló 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.

Como fase previa a las formas de participación ciudadana se incentiva la participación ciudadana dando a conocer la importancia de la 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 de estudio, los alcances del proyecto y las características del medio. La forma de participación ciudadana consistió en una encuesta aplicada a moradores del área de influencia indirecta.

Para la aplicación de las encuestas se tomó en cuenta las viviendas de los proyectos residenciales cercanos, utilizándose una muestra de 15 encuestas en total.

Las encuestas se aplicaron con la intención de abordar al jefe de hogar correspondiente a cada vivienda visitada, teniendo en cuenta su disponibilidad ante el formulario de encuestas. En algunos casos las encuestas se aplicaron a miembros de las familias nucleares debido a la ausencia del jefe de familia. Se les preguntó sus nombres, apellidos, lugar de residencia y se anotó en el formulario de encuestas dando como resultado la generación de información socio cultural de importancia para el Estudio de Impacto.

El volanteo y encuesta de opinión se realizó el 1 de Febrero del 2021. Se aplicaron 15 encuestas de opinión y durante cada encuesta se explicaba sobre la volante informativa de proyecto. Se aplicó esta metodología, ya que por temas de la pandemia COVID-19, se trata de aplicar todas las medidas de bioseguridad. (Ver encuestas en el Anexo III).

.

Tabla 8-2. Distribución de volante informativa y aplicación de encuesta de opinión sobre el proyecto

No.	DESCRIPCIÓN	ILUSTRACIÓN
8-8	Comunidad de Villa María	 
8-9	Aplicación de encuestas a residentes de la comunidad.	

No.	DESCRIPCIÓN	ILUSTRACIÓN
8-10	Aplicación de encuestas a residentes de la comunidad.	
8-11	Aplicación de encuestas a residentes de la comunidad (Pequeños negocios)	

Formato de encuesta:

PROYECTO "PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES RESIDENCIAL MONTEMAR ETAPA 1" ENCUESTA <p>Como parte del proceso de Participación ciudadana requerido para la aprobación de un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) Categoría I, se presenta la siguiente encuesta con el objetivo de conocer su opinión sobre la ejecución del proyecto "PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES RESIDENCIAL MONTEMAR ETAPA 1"; a ser desarrollado por Residencial Montemar, S.A. en el Corregimiento Ernesto Córdoba Campos, Distrito y Provincia de Panamá.</p> <p>Fecha: _____ Nombre: _____ Rango de edad (años): 18 a 25 <input type="checkbox"/> 30 a 40 <input type="checkbox"/> 50 a 60 <input type="checkbox"/> 70 o más <input type="checkbox"/></p> <p>Sexo: Femenino <input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Lugar de residencia: _____ Tiempo de residir en el área: _____</p> <p>Escolaridad: Primaria <input type="checkbox"/> Secundaria <input type="checkbox"/> Universidad <input type="checkbox"/> Actividad que desempeña actualmente: _____</p> <p>1. ¿Cómo evalúa usted la situación ambiental de la zona? Buena <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Mala <input type="checkbox"/> ¿Por qué? _____</p> <p>2. ¿Cuáles son los principales problemas ambientales que afectan a su comunidad? a) _____ b) _____ Otros _____</p> <p>3. ¿Cuáles son los principales problemas sociales que afectan a su comunidad? a) _____ b) _____ Otros _____</p>

4. ¿Qué aportes positivos considera usted generará el Proyecto durante las etapas de construcción y operación?

a) _____ b) _____ Otros _____

5. ¿Qué aportes negativos considera usted generará el Proyecto durante las etapas de construcción y operación?

a) _____ b) _____ Otros _____

6. ¿Cuál es su posición con relación al desarrollo del Proyecto?

De acuerdo _____ Desacuerdo _____ Prefiere no opinar _____

¿Por qué? _____

7. ¿Opina usted que la ejecución del Proyecto puede generar algún tipo de problemática social? Sí _____ No _____

¿Con quién? _____ ¿Por qué? _____

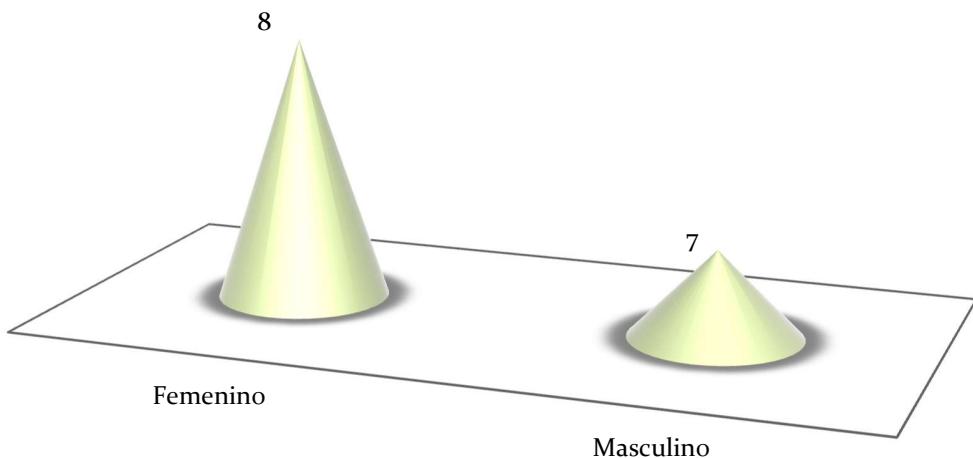
8. ¿Qué recomendaciones le haría usted a la empresa promotora del Proyecto?

¡Muchas gracias por su participación!

Resultados de la encuesta

Con relación a la información obtenida en campo, se recopilaron opiniones en diferentes sectores a través de un formulario de 8 preguntas entre preguntas cerradas y abiertas.

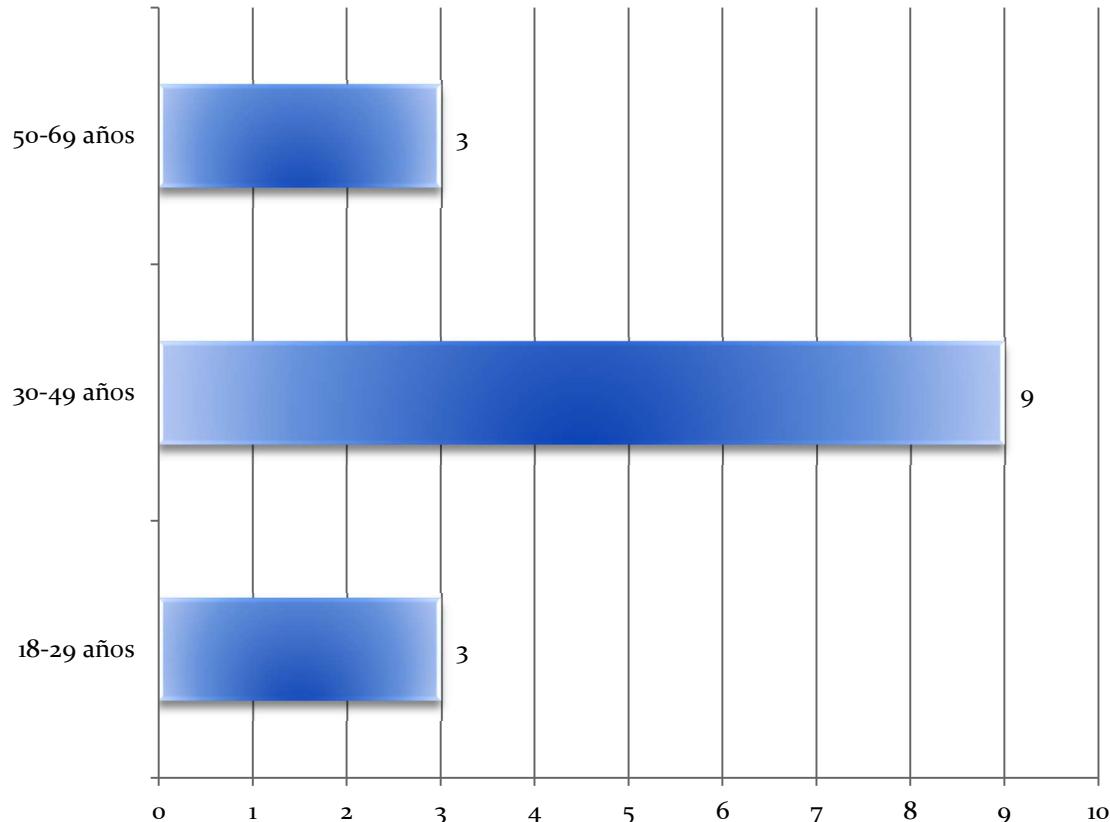
Gráfica 8-1. Cantidad de encuestados según género



Género de los Encuestados

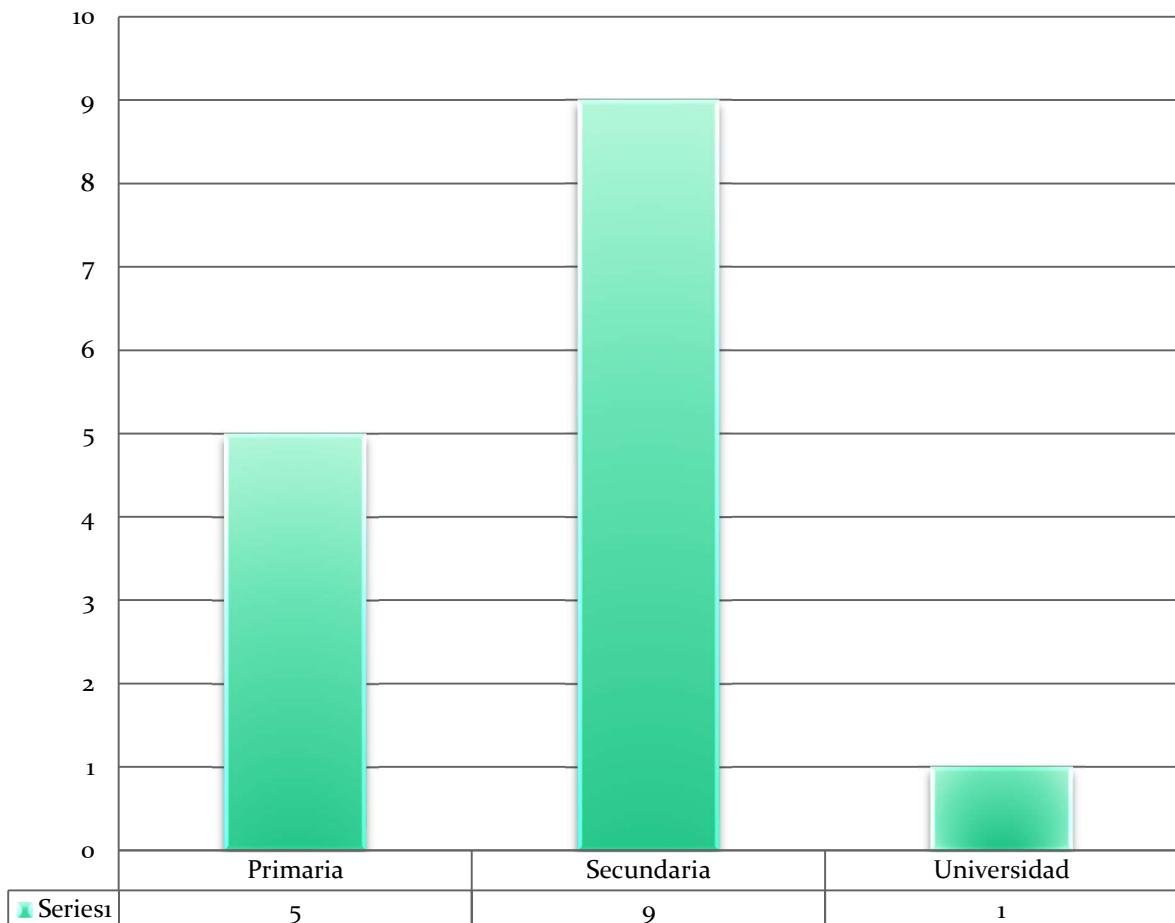
Se entrevistaron un total de 15 personas, con la finalidad de obtener su opinión sobre el Proyecto: “PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES RESIDENCIAL MONTEMAR ETAPA 1”. La distribución de la aplicación del instrumento de recolección de información fue de la siguiente manera: a 8 mujeres se les aplicó la encuesta representando el 53 % de la muestra y 7 encuestas se aplicaron a hombres representados por el 47 % de la muestra.

Gráfica 8-2. Encuestados según edad



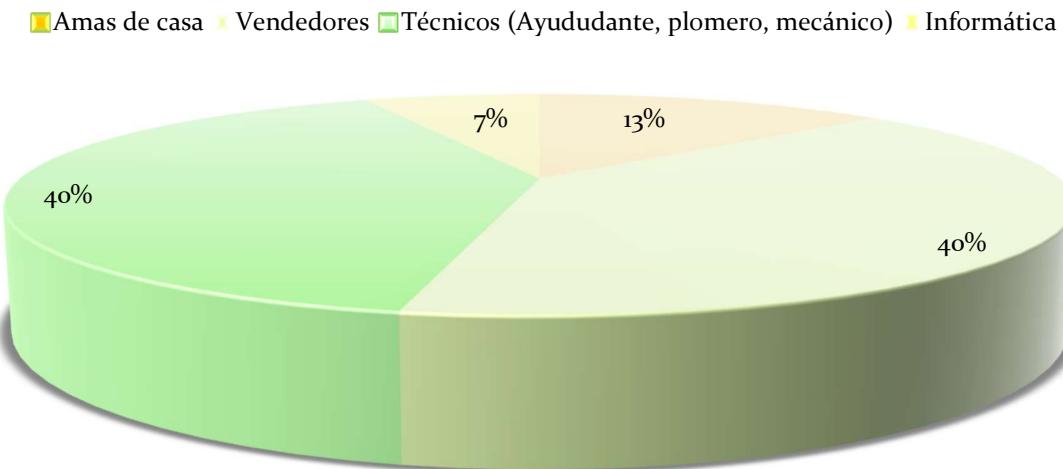
Del total de 15 encuestas aplicadas, 3 están entre el rango de edad de 18-29 años lo que representa un 20% de los entrevistados; 9 están en el rango de 30-49 años representando un 60%; mientras que en el rango de edad de 50 a 69 años fueron un total de 3 entrevistados cuyo porcentaje es de 20%. La mayoría de las personas encuestadas pertenecen a un grupo de edad entre los 30-49 años, por lo que podemos indicar que la población del área está compuesta por adultos jóvenes.

Gráfica 8-3. Nivel de escolaridad de los encuestados



Del total de 15 encuestados 5 indicaron que fueron a la escuela primaria (33%), y 9 mencionaron haber estudiado hasta un nivel secundario (60%) y 1 persona indicó que cuenta con educación universitaria (17%)

Gráfica 8-4. Porcentaje de los encuestados con ocupación



Al momento de la aplicación de la encuesta, 2 de los resultados señalaron que se dedican a las labores del hogar (13%), 6 de los encuestados se dedican a labores técnicas (40%), otros 6 se dedican a la actividad de la venta (40%) y 1 de los encuestados a la Informática (7%).

En las preguntas de las encuestas se incluyó información sobre las problemáticas actuales ambientales y sociales, las cuales permiten tener un panorama más claro sobre la comunidad. A continuación, se detallan las mismas.

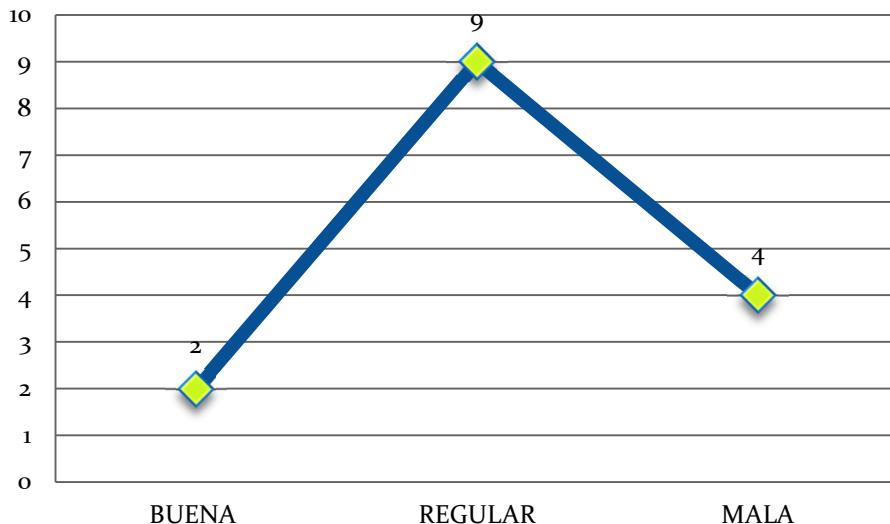
Preguntas N°1, 2:

¿Cómo evalúa usted la situación ambiental de la zona?

¿Cuáles son los principales problemas ambientales que afectan a su comunidad?

La situación ambiental, 13% indicó que es buena, 60% indicó que es regular y 27 % expreso que es mala. Por otra parte el 100% de los encuestados coincidieron en que su mayor problemática ambiental es el manejo de la basura e incluidos en este comentario, destacaron las aguas negras y malos olores.

Gráfica 8-5. Situación Ambiental



Pregunta No 3:

¿Cuáles son los principales problemas Sociales que afectan a su comunidad?

La comunidad coincide que su mayor problemática social, es el índice de delincuencia y robo que viven a diario en el sector.

Percepción sobre el proyecto:

Nivel de Conocimiento (Percepción sobre el proyecto)

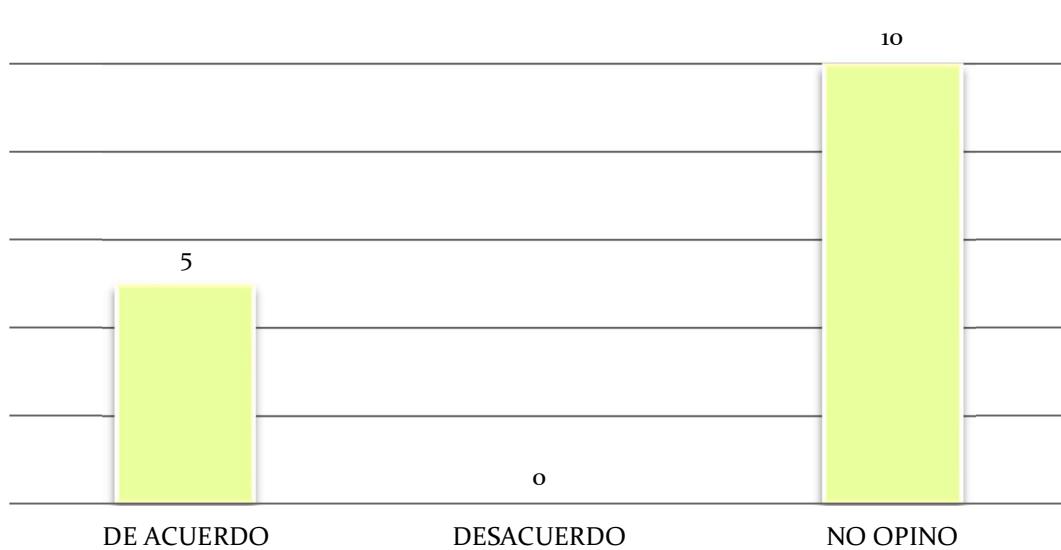
Esta variable se utilizó para identificar los datos o información que considera el encuestado podría representar el desarrollo del proyecto. Antes de realizar la encuesta se le explico la volante informativa y en ella las características del proyecto a desarrollar. Después de haber recibido la explicación sobre el proyecto considera que ha sido informado sobre el proyecto o sus beneficios:

Pregunta No 6:

¿Cuál es su posición con relación al desarrollo del proyecto?

El 33% de los encuestados están de acuerdo con la realización del proyecto, mientras que el 67 % no opino.

Gráfica 8-6. Desarrollo del Proyecto



Pregunta No 4:

¿Qué aportes positivos considera usted generará el proyecto durante las etapas de construcción y operación?

El 100% de los encuestados coincidieron que este proyecto podría impactar positivamente su calidad de vida, con las oportunidades de empleo ya que estos desean ser tomados en cuenta para la fase constructiva del proyecto.

Pregunta No 5:

¿Qué aportes negativos considera usted generará el proyecto durante las etapas de construcción y operación?

Todos los encuestados (73%) hicieron notar su preocupación respecto a los tranques y calles dañadas, 20% indicaron sobre la generación de malos olores y 7% no presentó comentarios.

Pregunta No 8:

¿Qué recomendaciones le haría usted a la empresa promotora del proyecto?

Las recomendaciones en este punto se resumieron, en que hagan el trabajo bien y contraten personal del área.

8.4. Sitios históricos, arqueológicos y culturales declarados

En el área del proyecto no existen precedentes de hallazgos de piezas o vestigios arqueológicos, ya que esta zona ha servido por mucho tiempo para movilidad peatonal y vehicular.

8.5. Descripción del paisaje

El paisaje de Green City es un desarrollo inmobiliario lleno de naturaleza, actualmente cuenta con la vía de acceso, aceras y casa modelo. Mientras que Villa María, es un área ya habitada, con residencias, acceso vehicular, peatonal, servicios básicos, y próximo a la vía conocida como “Corredor de los Pobres”.



Green City



Villa María

9.0. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECÍFICOS

En este apartado se identifican y evalúan los posibles impactos ambientales y sociales, asociados con los trabajos de construcción y operación del proyecto “PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES RESIDENCIAL MONTEMAR ETAPA 1”.

La base para la identificación y evaluación de los impactos fue la descripción del proyecto aprobada por el promotor, el levantamiento de la línea base ambiental y el análisis de sensibilidad ambiental de los impactos que generará el desarrollo del proyecto.

9.2. Identificación de los impactos ambientales específicos, su carácter, grado de perturbación, importancia ambiental, riesgo de ocurrencia, extensión del área, duración y reversibilidad entre otros

Identificación de Impactos

Esta parte del estudio tiene como objeto principal especificar las acciones o actividades del proyecto que puedan producir impactos en el ambiente. Para tal fin es importante expresar los factores del medio, mediante una valoración ambiental que permita evaluar de manera directa y racional, los efectos del proyecto en el ambiente.

El procedimiento metodológico consiste en la selección de los impactos más relevantes que, la construcción y operación del proyecto urbanístico “PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES RESIDENCIAL MONTEMAR ETAPA 1”, va a producir, con el objeto de realizar la evaluación de los mismos y establecer las medidas de prevención, mitigación o control de dichos impactos.

Selección de los Efectos a Evaluar

La identificación y selección de los efectos de un proyecto, es una de las fases más importantes en el proceso de evaluación ambiental, donde intervienen una serie de disciplinas que interactúan hasta

llegar a un consenso sobre los criterios utilizados durante el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental. En este proceso resaltan aspectos tales como:

- En ocasiones, dos o más efectos señalados son básicamente iguales, solo que están enunciados de forma diferente.
- El número de efectos es demasiado grande.
- Existe una repetición de ellos en los diferentes procesos unitarios y medios afectados.
- Resulta aparente que muchos efectos son poco relevantes o improbables, y fueron señalados solo en beneficio de un análisis exhaustivo para evitar que se dejen de lado efectos que finalmente podrían resultar importantes.
- Existe un encadenamiento de efectos de manera que en algunos casos resultará repetitivo e inconveniente analizar todos los eslabones de esa cadena.
- Demandaría el análisis, largos períodos de tiempo, y el resultado final no necesariamente es de mejor calidad.

Efectos Seleccionados

En estos no solamente se incluyen los de tipo terminal o final, si no también, algunos de carácter intermedio, siempre y cuando se considere que cumplen uno de los siguientes objetivos:

- Importante para facilitar la evaluación de otros impactos cualquiera que sea el medio.
- Poseen medidas de fácil instrumentación, bajo costo y elevados resultados en su atención, prevención o control, y por ende, deben ser atacados para romper la cadena de efectos, cuando sus impactos finalmente sean importantes.

Criterios de Encadenamiento

Las actividades u operaciones unitarias que se ejecutarán durante la construcción y operación de un proyecto, en algunos casos son una causa directa de ciertos efectos. Estos a su vez producen otros, y así sucesivamente van apareciendo efectos que dependen de la naturaleza de cada proyecto y de la capacidad asimilativa del medio donde actúan. La representación de efectos sucesivos e independientes es lo que se conoce con el nombre de encadenamiento de efectos. Este es un

elemento clave al momento de seleccionar los efectos a ser evaluados. Así mismo, es una herramienta que facilita el señalamiento del lugar más apropiado para la aplicación de las medidas a los impactos detectados, ya que al prevenir la recurrencia de un efecto se previene también la de aquellas que el primero origina.

Efectos en las Fases de Construcción y Operación sobre el Medio Ambiente

Tomando en cuenta las características del proyecto y las condiciones ambientales existentes en el área de influencia del proyecto, se identifican los posibles efectos e impactos que este puede generar como resultado de su implementación. Para este propósito, en puntos anteriores, se analizaron las diferentes actividades a realizar durante las fases de construcción y operación del proyecto, se identificó el factor ambiental relacionado con la actividad y se describió la situación ambiental previa de los factores ambientales relacionados. Con esta información se procede a la identificación de los efectos potenciales de las actividades del proyecto sobre el ambiente.

Tabla 9.1. Actividades del proyecto y efectos ambientales potenciales

Actividad del proyecto	Efecto ambiental potencial
Fase de Construcción	
1. Contratación de mano de obra	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de empleos temporales • Aumento de las expectativas de empleo a nivel local y regional.
2. Tala selectiva de árboles y desmonte de vegetación	<ul style="list-style-type: none"> • Afectación de la cobertura vegetal • Erosión • Desplazamiento de la fauna
3. Movimiento de tierra	<ul style="list-style-type: none"> • Afectación del suelo • Generación de desechos
4. Preparación y manejo de concreto y de otros materiales de construcción	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de gases y partículas de polvo por combustión de los motores de vehículos y camiones. • Generación de ruidos • Generación de desechos
5. Construcción de infraestructura	<ul style="list-style-type: none"> • Demanda de bienes y servicios • Generación de ruidos • Generación de desechos
Fase de Operación	
1. Operación de la PTAR	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de aguas de descarga • Generación de malos olores por mal funcionamiento
2. Mantenimiento de la infraestructura y sistema de tratamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de residuos

Evaluación de Impactos Potenciales.

Para la cuantificación de los impactos se ha utilizado el método de los Criterios Relevantes Integrados (Ingeniería Caura, 1997). En base a este método se hace una descripción de cada efecto identificado, de acuerdo a los criterios de intensidad, duración, desarrollo, extensión y reversibilidad.

Tabla 9.2. Criterios considerados para la evaluación de impactos y su valoración

Criterio	Símbolo	Descripción	Valoración		Puntos
Intensidad	I	Cuantificación de la fuerza o peso con que se manifiesta el impacto		Alta	10
				Media	5
				Baja	2
Duración	D	Período de tiempo durante el cual se sienten las repercusiones del proyecto	Largo	>5 años	10
			Mediano	2-5 años	5
			Corto	1-2 años	2
Desarrollo	De	Califica el tiempo en que el impacto tarda en desarrollarse completamente, es decir la forma cómo evoluciona el impacto	Rápido	Menos de 1 mes	10
			Moderado	Entre 1 y 12 meses	5
			Lento	Más de 12 meses	2
Extensión	E	Medida de la dimensión espacial o superficie en la que ocurre la afectación		Generalizado	10
				Local	5
				Puntual	2
Reversibilidad	R	Expresión de la capacidad del medio para retornar a una condición similar a la original	Irreversible	Baja o irrecuperable	10
			Parcialmente reversible	Media. El impacto es reversible	5

Criterio	Símbolo	Descripción	Valoración	Puntos
			entre 10 y 50 años	
			Reversible Alta. El impacto es reversible en corto plazo	2

Para cada impacto se determina un índice que engloba el total de los índices de impacto, conocido como Valor de Impacto Ambiental (VIA). Este VIA se obtiene a partir del producto ponderado de los criterios Intensidad, Duración, Desarrollo, Extensión y Reversibilidad para cada impacto, en base a la siguiente fórmula:

$$\text{VIA} = (I * W_i) + (D * W_d) + (De * W_{de}) + (E * W_e) + (R * W_r)$$

Donde:

VIA = Valor del Impacto Ambiental

- | | | |
|----------|---|--------|
| W_i | = peso con que se pondera la Intensidad | (0.20) |
| W_d | = peso con que se pondera la Duración | (0.25) |
| W_{de} | = peso con que se pondera el Desarrollo | (0.15) |
| W_e | = peso con que se pondera la Extensión | (0.25) |
| W_r | = peso con que se pondera la Reversibilidad | (0.15) |

$$y W_i + W_d + W_{de} + W_e + W_r = 1$$

El VIA varía entre un mínimo de 2 y un máximo de 10.

Adicionalmente se considera el carácter, identificando si el impacto es Positivo (Beneficioso) o Negativo (Perjudicial).

En la interpretación de los resultados se puede afirmar que el grado de importancia o Relevancia del impacto evaluado está en función de los puntajes mostrados en la Tabla 9.3.

Tabla 9.3. Valor de Importancia Ambiental de los impactos

Importancia	VIA
Muy significativo	≥ 8
Significativo	6-7.9
Poco significativo	4.6-5.9
No significativo	≤ 4.5

Esto normalmente significa que a un impacto con más de 8 puntos hay que darle toda la atención posible y evitar hasta donde se pueda, que se produzca; es decir, en cuanto sea posible, aplicar serias medidas preventivas. En el otro extremo aquellos de menos de 4.5 requieren si acaso de una mínima atención, excepto cuando el impacto ocurra en una zona muy crítica, o sea, donde también se producirán otros varios impactos, algunos de alta magnitud.

En las tablas a continuación se identifican los impactos a ser evaluados, en función de los componentes afectados en cada Medio y las actividades del proyecto relacionadas, tanto para la Etapa de Construcción como para la Etapa de Operación.

Tabla 9.4. Impactos a evaluar en función del Medio impactado y actividades del proyecto.

Etapa de construcción

Medio	Componentes impactados	Actividades o eventos relacionados	Impactos a ser evaluados
FÍSICO	Suelo, agua	Despeje de la vegetación	1. Erosión y sedimentación
		Movimientos de tierra	
		Desplazamiento de camiones y vehículos	2. Compactación del suelo
		Nivelación del terreno	
		Cimentaciones	

Medio	Componentes impactados	Actividades o eventos relacionados	Impactos a ser evaluados
BIOLÓGICO		Desperfecto de máquinas	3. Contaminación del suelo por derrames
		Desmonte y limpieza del terreno	4. Pérdida de suelos
		Construcción de edificaciones	
	Agua	Movimientos de tierra	5. Arrastre de sedimentos
	Aire	Desplazamiento de camiones y vehículos	6. Generación de polvo, emisiones y ruido
SOCIO-ECONÓMICO	Vegetación	Desmonte y limpieza del terreno	7. Afectación de la vegetación
	Fauna	Desmonte de la vegetación	8. Desplazamiento de fauna
SOCIO-ECONÓMICO	Socio-económico	Actividades constructivas del proyecto	9. Ocurrencia de accidentes
		Contratación de mano de obra temporal	10. Generación de empleos
		Construcción del proyecto	
		Consumo de bienes y servicios locales	
		Pago de impuestos	
		Alquiler de equipos	
		Contratación de mano de obra	
		Construcción de obras civiles	11. Dinamización de la economía

Tabla 9.5. Evaluación de Impactos. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Nº	Impacto	Carácter	Intensidad	Duración	Desarrollo	Extensión	Reversibilidad	VIA	Relevancia
1	Erosión y sedimentación	-	2	2	5	5	2	3.2	No significativo
2	Compactación del suelo	-	2	2	5	2	5	2.9	No significativo
3	Contaminación del suelo por derrames	-	2	2	5	2	2	2.45	No significativo
4	Pérdida de suelos	-	2	2	5	2	5	2.9	No significativo
5	Alteración de la calidad del agua	-	5	2	5	5	2	3.8	No significativo
6	Generación de polvo, emisiones y ruido	-	2	2	5	2	2	2.45	No significativo
7	Afectación de la vegetación	-	2	2	5	2	5	2.9	No significativo
8	Desplazamiento de fauna	-	2	2	5	2	2	2.45	No significativo
9	Ocurrencia de accidentes	-	5	2	5	5	2	3.8	No significativo
10	Generación de empleos	+	2	2	5	5	2	3.2	No significativo
11	Dinamización de la economía	+	2	2	5	5	2	3.2	No significativo

Tabla 9.6. Impactos a evaluar en función del Medio impactado y actividades del proyecto.

Etapa de operación

Componentes impactados	Actividades o eventos relacionados	Impactos a ser Evaluados
Suelo, agua, fauna, paisaje, socioeconómico	Operación de la PTAR	1. Generación de desechos sólidos
	Mantenimiento de la PTAR	2. Generación de aguas de descarga
	Contratación de servicios	3. Generación de malos olores por mal funcionamiento
	Pago de impuestos	4. Generación de empleos

Tabla 9.7. Evaluación de Impactos. ETAPA DE OPERACIÓN

ID	Impacto	Carácter	Intensidad	Duración	Desarrollo	Extensión	Reversibilidad	VI A	Relevancia
1	Generación de aguas de descarga	-	5	5	5	5	2	4.5	No significativo
2	Generación de desechos sólidos	-	2	5	5	2	2	3.2	No significativo
3	Generación de malos olores por mal funcionamiento	-	2	2	2	5	2	2.7	No significativo
4	Generación de empleo	+	2	2	5	2	2	2.4	No significativo

En la Tabla 9.8 se listan los impactos evaluados de mayor a menor relevancia, independientemente de su carácter (beneficioso o perjudicial).

Tabla 9.8. Relevancia de Impactos Negativos.

ID	Impacto	Carácter	VIA	Relevancia
Construcción				
1	Alteración de la calidad del agua	-	3.8	No significativo
2	Ocurrencia de accidentes	-	3.8	No significativo
3	Erosión y sedimentación	-	3.2	No significativo
4	Compactación del suelo	-	2.9	No significativo
5	Pérdida de suelos	-	2.9	No significativo
6	Afectación de la vegetación	-	2.9	No significativo
7	Contaminación del suelo por derrames	-	2.45	No significativo
8	Generación de polvo, emisiones y ruido	-	2.45	No significativo
9	Desplazamiento de fauna	-	2.45	No significativo
Operación				
1	Generación de aguas de descarga	-	4.5	No significativo
2	Generación de desechos sólidos	-	3.2	No significativo
3	Generación de malos olores por mal funcionamiento	-	2.7	No significativo

Tabla 9.9. Relevancia de Impactos Positivos.

ID	Impacto	Carácter	VIA	Relevancia
Construcción				
1	Generación de empleos	+	3.2	No significativo
2	Dinamización de la economía	+	3.2	No significativo
Operación				
1	Generación de empleo	+	2.4	No significativo

9.4. Análisis de los impactos sociales y económicos a la comunidad producidos por el Proyecto

Análisis de los Impactos Sociales

A nivel de las comunidades impactadas por el desarrollo del proyecto se van a generar algunas plazas de trabajo (mano de obra no calificada) y un dinamismo no significativo en el sector de servicios y materiales (alimentos, seguridad, etc.), pues la realización del proyecto, representa una inversión a menor escala que demandará bienes y servicios tanto para la misma obra, como para las necesidades de sus trabajadores directos e indirectos.

Análisis de los Impactos Económicos

La realización de este proyecto requiere de la compra de insumos, y de servicios de contratistas (alquiler de equipos de trabajo u otros servicios), lo cual le imprimirá cierta dinámica al sector de bienes y servicios, representando esto un leve auge económico para el área de influencia directa del proyecto. También en la etapa de operación se requiere de mano de obra, aunque a menor tenor, para las actividades de mantenimiento de la Planta de tratamiento.

10.0. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) presenta las acciones y procedimientos o instrucciones básicas que deben tomarse en cuenta para prevenir, mitigar o minimizar los impactos ambientales potenciales que puede generar la puesta en marcha del proyecto. A cada impacto seleccionado se le ha incorporado una serie de medidas o acciones de prevención y mitigación con miras a controlar o reducir la incidencia ambiental negativa como resultado de las diferentes actividades que se llevarán a cabo durante la construcción y operación del proyecto.

10.1. Descripción de las medidas de mitigación específicas frente a cada impacto ambiental

A continuación se presentan las medidas propuestas para prevenir, mitigar o corregir los impactos ambientales evaluados en el Capítulo 9. Estas medidas se presentan en función del impacto y del componente ambiental afectado por el mismo, indicando la medida, los responsables de su ejecución y de su supervisión, un estimado de costos en el caso que sea factible y la fase del proyecto en la cual el impacto se presenta y las medidas que deben ser ejecutadas.

Tabla 10.1. Pérdida de suelos

Impacto	Pérdida de suelos			
Componente afectado	Suelo, uso de suelo, agua			
Medidas	Responsable	Supervisión	Costos	Fase
Efectuar el pago a la Miambiente en concepto de Indemnización Ecológica por afectación a la cobertura del suelo (vegetación)	Promotor, Contratista	Miambiente, Promotor	A definir por el Ministerio de Ambiente	Antes de la Construcción

Tabla 10.2. Afectación de la vegetación

Impacto	Afectación de la vegetación			
Componente afectado	Vegetación, fauna			
Medidas	Responsable	Supervisión	Costos	Fase
Cumplir con la Ley No.1 de 3 de febrero de 1994 Por la cual se establece la Legislación Forestal en la República de Panamá y se dictan otras disposiciones.	Promotor	Miambiente	Sin costo	Antes de la Construcción
Cumplir con la Resolución Miambiente AG-0235-2003 Por la cual se establece			Incluido también en el componente suelo	Antes de la construcción

Impacto	Afectación de la vegetación			
Componente afectado	Vegetación, fauna			
Medidas	Responsable	Supervisión	Costos	Fase
la tarifa para el pago en concepto de indemnización ecológica, para la expedición de los permisos de tala y eliminación de sotobosques o formaciones gramíneas, que se requiera para la ejecución de obras de desarrollo, infraestructuras y edificaciones.				
Demarcar previo al desmonte de la vegetación, los sitios de obras civiles.	Promotor, Contratista	Miambiente Promotor	50.00 Honorario del inspector ambiental	Construcción
Prohibición de toda quema de residuos, materiales o vegetación				

Tabla 10.3. Compactación del suelo

Impacto	Compactación del suelo			
Componente afectado	Suelo, agua			
Medidas	Responsable	Supervisión	Costos	Fase
Remover la vegetación solamente en los sitios debidamente marcados y delimitados para este fin	Promotor, Contratista	Miambiente, Promotor	Honorarios del inspector ambiental	Construcción
Establecer zonas de acumulación temporal de residuos sólidos en áreas previamente designadas			100.00	
Restaurar los sitios o áreas que han sido intervenidos temporalmente (recuperación del suelo, siembra de grama y regeneración natural)			1,000.00	

Tabla 10.4. Erosión y Sedimentación

Impacto	Erosión y Sedimentación			
Componente afectado	Suelo y agua			
Medidas	Responsable	Supervisión	Costos	Fase
El material sobrante del movimiento de tierra, se depositará en lugares previamente aprobados por la inspección.	Promotor, Contratista	Miambiente, Promotor	Costos de ingeniería	Construcción
Programar las obras en época de verano para evitar la erosión hídrica. Evitar la erosión colocando estructuras de contención como contrapesos de rocas o zanjas de infiltración.			Costos de ingeniería	
Minimizar desplazamientos de maquinaria pesada innecesarios.			Costos de ingeniería	
Manejar las aguas de escorrentía mediante cunetas, zanjas, drenajes, diques de piedra, gaviones, mallas de geotextiles, geomembranas, etc., evitando el arrastre de sedimentos hasta los cuerpos de agua.			1,000.00	

Tabla 10.5. Alteración de la calidad del agua

Impacto	Alteración de la calidad del agua			
Componente afectado	Agua			
Medidas	Responsable	Supervisión	Costos	Fase
Implementar obras de conservación de suelos (barreras de contención, zanjas de infiltración).	Promotor, Contratista	Miambiente, Promotor	Costos incluidos en la medida de control de erosión y sedimentación	

Tabla 10.6. Probable ocurrencia de accidentes

Impacto	Probable ocurrencia de accidentes			
Componente afectado	Socioeconómico			
Medidas	Responsable	Supervisión	Costos	Fase
Establecer un sistema de señalización adecuado según las áreas de trabajo.	Promotor, Contratista	Miambiente, MITRADEL	500.00	Construcción
Educar a los trabajadores sobre las medidas de seguridad laboral e higiene ocupacional		Miambiente, MINSA Promotor	500.00	

Impacto	Probable ocurrencia de accidentes			
Componente afectado	Socioeconómico			
Medidas	Responsable	Supervisión	Costos	Fase
Proporcionar a los trabajadores los equipos de protección personal (cascos, guantes, botas, tapones, arneses, lentes, mascarillas, etc.)			800.00	
Velar por el uso obligatorio de los equipos de protección personal.				
Cumplir con los periodos de descanso establecidos	Miambiente, Promotor		Honorarios del inspector ambiental	
Impedir en lo posible el acceso de personas ajena al área de trabajo (ej, familiares, amigos, etc.), ya que esto puede provocar distracciones o accidentes. Queda además prohibido fumar o hacer fogatas en el área de influencia del proyecto				
Presentar ante las autoridades correspondientes, así como	Promotor, Contratista	Ministerio de Salud	1,000.00	Construcción/Ope ración (mientras dure la

Impacto	Probable ocurrencia de accidentes			
Componente afectado	Socioeconómico			
Medidas	Responsable	Supervisión	Costos	Fase
implementar el protocolo contra la transmisión del COVID-19		Ministerio de Trabajo Miambiente		emergencia sanitaria)

Tabla 10.7. Contaminación del Suelo por Derrames

Impacto	Contaminación del Suelo por Derrames			
Componente afectado	Suelo y agua			
Medidas	Responsable	Supervisión	Costos	Fase
Mantener en buen estado la maquinaria y equipos pesados durante la construcción Las actividades de mantenimiento de equipos y maquinaria móvil se realizarán fuera del sitio de obra en instalaciones o lugares autorizados para tal fin.	Promotor, Contratista	Miambiente, Promotor	1,500.00	Construcción

Impacto	Contaminación del Suelo por Derrames			
Componente afectado	Suelo y agua			
Medidas	Responsable	Supervisión	Costos	Fase
Se evitará cualquier acción que pueda provocar vertidos hacia el ambiente y se contará con material absorbente para evitar derrames (kit antiderrames, arena, trapos, aserrín).			500.00	
El almacenamiento de aceites u otras sustancias químicas deberá efectuarse en un área cerrada con suficiente ventilación, debidamente señalizada.			100.00	

Tabla 10.8. Generación de polvo, emisiones y ruido

Impacto	Generación de polvo, emisiones y ruido			
Componente afectado	Aire y socioeconómico			
Medidas	Responsable	Supervisión	Costos	Fase
Humedecer periódicamente el área durante la época seca para evitar el	Promotor, Contratista	Miambiente, Promotor	Costo administrativo	Construcción

Impacto	Generación de polvo, emisiones y ruido			
Componente afectado	Aire y socioeconómico			
Medidas	Responsable	Supervisión	Costos	Fase
levantamiento de material particulado al aire				
Efectuar mantenimiento de los equipos pesados y particulares para evitar emisiones de fuentes móviles				
Prohibición de toda quema de residuos, materiales o vegetación desmontada.	Miambiente	Honorarios del inspector ambiental		
Proveer a los trabajadores de equipo personal de protección auditiva y respiratoria si así lo requiere.	Miambiente, MITRADEL			
Realizar un mantenimiento periódico de la Planta de tratamiento a fin de evitar la generación de malos olores por problema en su funcionamiento	Promotor, Contratista	Miambiente Ministerio de Salud	Costo administrativo	Operación

Tabla 10.9. Generación de aguas de descarga y lodos

Impacto	Generación de aguas residuales de origen doméstico			
Componente afectado	Agua			
Medidas	Responsable	Supervisión	Costos	Fase
Las aguas de descarga deberán cumplir con los parámetros establecidos en la norma DGNTI COPANIT 35-2019.	Promotor	Miambiente, Municipio	Costos de operación y mantenimiento	Operación
Los lodos generados por el proceso de tratamiento serán retirados por una empresa que acredite su disposición final de acuerdo a la legislación vigente.				

Tabla 10.10. Generación de desechos sólidos

Impacto	Generación de desechos sólidos			
Componente afectado	Agua, suelos			
Medidas	Responsable	Supervisión	Costos	Fase
Se contratará a la empresa de recolección de basura para la recolección de la misma, con la frecuencia que sea necesaria para su disposición final en el vertedero municipal.	Promotor.	Miambiente, Municipio	Costos de ingeniería	Operación

Se estima la inversión de un monto de \$ 7050.00 en concepto de mitigación ambiental para la fase de construcción.

10.2. Ente responsable de la ejecución de las medidas

En las Tablas 10.1 a 10.10 se describen los entes responsables de la ejecución y supervisión del cumplimiento de las medidas ambientales establecidas en el Plan de Manejo del Estudio de Impacto Ambiental.

.

10.3. Monitoreo

En la Tabla 10.11 se presentan las actividades de monitoreo que complementan el seguimiento a las medidas de mitigación recomendadas.

Tabla 10.11. Actividades a monitorear, legislación vigente y periodo de monitoreo

Actividad	Legislación vigente	Periodo de monitoreo	Fase
Informe de cumplimiento de las medidas de mitigación	Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009		
Monitoreo de ruido laboral y ambiental	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000	De acuerdo a lo que establezca la resolución	CONSTRUCCIÓN
	Decreto Ejecutivo 306 de 2002		
	Decreto Ejecutivo 1 de 2004		
Monitoreo de calidad de aire	Reglamento Técnico DGNTI- COPANIT 43-2001		
Monitoreo de calidad de las aguas	Reglamento Técnico DGNTI- COPANIT 35-2019		

10.4. Cronograma de ejecución

Las actividades a monitorear se efectuarán según el cronograma que se presenta en la Tabla 12 o el periodo sugerido en la resolución de aprobación del EsIA.

Tabla 10.12. Cronograma para la ejecución de los monitoreos ambientales

Actividades	Periodo de Ejecución (Trimestre)		
	1	2	3
Monitoreo de ruido laboral y ambiental			X
Monitoreo de calidad de aire			X
Monitoreo de calidad de las aguas superficiales			X
Informe de cumplimiento de las medidas de mitigación			X

10.7. Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora

En el capítulo 7 Ambiente biológico se caracterizaron las especies florísticas y faunísticas existentes en el área, de las cuales ninguna de las observadas se encuentra en alguna categoría de protección.

10.11. Costos de la Gestión Ambiental

En la siguiente tabla se presenta un estimado del costo mínimo de inversión que requiere la gestión ambiental del proyecto para garantizar un adecuado manejo de la variable ambiental.

Los costos de la gestión ambiental han sido contemplados en el monto global de la inversión.

Tabla 10-13. Costos de la Gestión ambiental

Componentes del Plan de Manejo	Costo estimado
Ejecución de las medidas de mitigación y compensación	B/. 7050.00
Programa de Monitoreo	B/. 1,000.00
Total	B/.8050.00

12.0. LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (S), FIRMA(S), RESPONSABILIDADES

12.1. Firmas debidamente notariadas

A continuación se presentan las firmas de los profesionales participantes debidamente notariadas:

12.2. Número de registro de consultor(es)

Nombre del Profesional	Nº de Registro en MIAMBIENTE	Profesión	Firma
Ailyn Cheng	IRC-032-2019	Lic. Biología	
Christel Santos	IRC-058-2020	Ing. Ambiental	

PERSONAL DE APOYO		
Azalia Robolt		Lic en Biología

13.0. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a la información recopilada en las visitas realizadas al polígono donde se pretende desarrollar el proyecto “PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES RESIDENCIAL MONTEMAR ETAPA 1” y en base a la evaluación efectuada considerando los posibles impactos que pudiesen generarse por la construcción y operación de este proyecto, es posible indicar que el mismo no ocasionará efectos ambientales que no puedan ser mitigados, compensados o controlados. Para ello se deberá cumplir con lo estipulado en el Plan de Manejo Ambiental y en las legislaciones y normativas existentes.

RECOMENDACIONES

- Solicitar a las autoridades competentes los permisos que sean necesarios para la ejecución del proyecto.
- Establecer un canal de comunicación permanente con las comunidades cercanas.
- El promotor deberá cumplir con las medidas identificadas, propuestas y acordadas en el Plan de Manejo Ambiental (PMA) en el lapso de tiempo estipulado para la fiscalización del Ministerio de Ambiente.

14.0. BIBLIOGRAFÍA

Miambiente (Autoridad Nacional del Medio Ambiente). 1998. Ley 41 de 1 de julio de 1998. Ley General del Ambiente de la República de Panamá. 50p.

Miambiente (Autoridad Nacional del Medio Ambiente). 1998. Decreto Ejecutivo 155 de 5 de agosto de 2011 que modifica el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009.

Miambiente (Autoridad Nacional del Medio Ambiente). 2013. Mapas Interactivos (Cuencas y Geología). Disponibles en:

<http://mapserver.Miambiente.gob.pa/website/cuencashidrograficas/viewer.htm> y
<http://mapserver.Miambiente.gob.pa/website/geologia/viewer.htm>

Leopold, L. B., F. E. Clarke, B. B. Hanshaw, and J. E. Balsley. 1971. A procedure for evaluating environmental impact. U.S. Geological Survey Circular 645, Washington, D.C.

CGR (Contraloría General de la República). 2010. Censos nacionales de población y vivienda 2010. Cifras preliminares. Dirección de estadística y censo, Contraloría General de la República, Panamá.

IGNTG (Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia). 2007. Atlas Nacional de la República de Panamá. Cuarta edición. Panamá. 290 p.

15.0. ANEXOS

ANEXO I. DOCUMENTOS LEGALES

ANEXO II. PLANOS DE LA OBRA

ANEXO III. MEMORIA TÉCNICA DE LA PTAR

ANEXO IV. INFORME DEL MONITOREO DE CALIDAD DE LAS AGUAS

ANEXO V. PARTICIPACIÓN CIUDADANA