Resumen Ejecutivo

Estudio de Impacto Ambiental

Terminal Fuel Oil de la EP PETROECUADOR

1. Antecedentes

La Empresa Pública PETROECUADOR, con el fin de definir su situación con respecto a los requerimientos normativos, cumplir con lo establecido en el Reglamento al Código Orgánico Ambiental, Reglamento Ambiental de las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador, y al mismo tiempo valorar los impactos ambientales de sus proyectos hidrocarburíferos, ha decidido regularizar las actividades del Terminal Fuel Oil, por medio de la presentación del Estudio de Impacto Ambiental.

La Empresa Pública PETROECUADOR ha realizado la suscripción al Sistema Único de Manejo Ambiental (SUIA), con el fin de categorizar, y regularizar al proyecto dentro del marco de la normativa ambiental vigente. La categorización ambiental toma como base a la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU).

La actividad principal CIIU seleccionada es "Servicio de estaciones de bombeo, transporte de gases, líquidos, agua, lechada y otros productos por tuberías."

La actividad complementaria 1 corresponde a "Servicio de transporte de líquidos, agua, lechada y otros productos por tuberías.".

La actividad complementaria 2 corresponde a "Actividades de almacenamiento y depósito para todo tipo de productos: tanques de almacenamiento, etcétera.", en donde se especifica el almacenamiento de combustibles.

En cumplimiento de lo dispuesto en la normativa ambiental vigente, la Empresa Pública PETROECUADOR, contrata los servicios de la consultora ambiental PSI PRODUCTOS Y SERVICIOS INDUSTRIALES C. LTDA., para la ejecución del Estudio de Impacto Ambiental en el tiempo determinado dentro del plazo contractual.

Mediante el Sistema Único de Información Ambiental, con fecha 28 de agosto de 2021 EP PETROECUADOR, registró el TERMINAL FUEL OIL DE LA EP PETROECUADOR, ubicado en la provincia del Guayas, código Nro. MAAE-RA-2020-378375.

Mediante oficio Nro. MAAE-SUIA-RA-DRA-2021-24803 de 28 de agosto de 2021, el SUIA genera el Certificado de Intersección, donde obtiene que el TERMINAL FUEL OIL DE LA EP PETROECUADOR, ubicado en la provincia del Guayas, NO INTERSECA con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Patrimonio Forestal Nacional y Zonas Intangibles.

Mediante Memorando Nro. MAATE-DRA-2022-0860-M de 19 de abril de 2022, la Dirección de Regularización Ambiental, solicita a la Dirección de Bosques el pronunciamiento del Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental del proyecto "Terminal Fuel Oil de la EMPRESA PÚBLICA DE HIDROCARBUROS DEL ECUADOR EP PETROECUADOR".

Mediante Memorando Nro. MAATE-DB-2022-1623-M de fecha 28 de abril de 2022, en el cual se adjunta el Informe Técnico No. MAATE-DB-2022-FBDLCA-018 del 21 de abril de 2022, la Dirección de Bosques remite su pronunciamiento respecto al inventario forestal del Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental del proyecto "Terminal Fuel Oil de la EMPRESA PÚBLICA DE HIDROCARBUROS DEL ECUADOR EP PETROECUADOR", en cual se emite un pronunciamiento favorable dentro del ámbito de sus competencias con la finalidad de que la Operadora continúe con el proceso de licenciamiento ambiental.

Una vez analizada la documentación y sobre la base del Informe Técnico No. MAAE-SCA-DRA- 2022-000071 del 3 de junio de 2022, se determina mediante Oficio Nro. MAATE-DRA-2022-0016-O del día 08 de junio de 2022, que el Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental del proyecto "Terminal Fuel Oil de la EMPRESA PÚBLICA DE HIDROCARBUROS DEL ECUADOR EP PETROECUADOR", ubicado en la provincia de Guayas cantón Guayaquil, con código SUIA: MAAE-RA-2020-378375, NO CUMPLE con lo establecido en el Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador (Acuerdo Ministerial 100-A) y demás normativa vigente.

Una vez analizada la documentación y sobre la base del Informe Técnico No. MAAE-SCA-DRA-2022-000159 del 06 de diciembre de 2022, se determina que el Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental del proyecto "Terminal Fuel Oil de la EMPRESA PÚBLICA DE HIDROCARBUROS DEL ECUADOR EP PETROECUADOR", ubicado en la provincia de Guayas cantón Guayaquil, con código SUIA: MAAE-RA-2020-378375, NO CUMPLE con lo establecido en el Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador (Acuerdo Ministerial 100-A) y demás normativa vigente; razón por la cual, la Dirección de Regularización Ambiental, solicita se dé respuesta a los requerimientos que se describen en el Oficio Nro. MAATE-DRA-2022-0041-O del día 06 de diciembre de 2022.

2. Objetivo general

Identificar y evaluar los impactos socioambientales positivos y negativos, y consecuentemente establecer las medidas de mitigación para aquellos impactos de naturaleza negativa o las de prevención y control de aquellos impactos negativos que por su naturaleza son inevitables, considerando la fase de operación y mantenimiento del Terminal Fuel Oil de EP PETROECUADOR, así como establecer el nivel de cumplimiento por parte de la empresa de las leyes y reglamentos que en materia ambiental están vigentes en el país y de las ordenanzas municipales vigentes.

2.1 Objetivos específicos

1. Establecer metodologías para determinar las condiciones Socio-Ambientales actuales del lugar donde opera el Terminal Fuel Oil.
2. Desarrollar el diagnóstico ambiental del área donde opera el Terminal Fuel Oil y su zona de influencia.
3. Incorporar los criterios metodológicos para realizar la caracterización del Componente Biótico.
4. Incluir el diseño metodológico para el Componente Biótico, con el sustento técnico y bibliográfico a utilizarse para el levantamiento de información (inventarios cualitativos y cuantitativos), puntos de muestreo, localización, dimensión, cantidad y el esfuerzo de muestreo, etc.
5. Identificar los posibles impactos socio - ambientales que podrían producirse por la operación del Terminal Fuel Oil, sobre los componentes del ambiente.
6. Determinar las áreas de influencia directa e indirecta, así, como las áreas sensibles que pudieren ser afectadas por los posibles impactos ambientales del proyecto.
7. Identificar los riesgos endógenos y exógenos de la actividad.
8. Formular un Plan de Manejo Ambiental para la actividad, con el objeto de evitar, minimizar o compensar los posibles impactos ambientales identificados en la operación y mantenimiento.

3. Resultados de la evaluación de impactos ambientales

Fase operativa

Los impactos socioambientales identificados son los siguientes:

- **Impactos bajos**

Se han identificado siete impactos socioambientales bajos, uno de los cuales es de carácter positivo.

Los impactos ambientales negativos corresponden a:

a) Deterioro de la calidad de las aguas naturales

b) Incremento de los niveles de presión sonora en el área

c) Emisiones de olores de combustibles

d) Generación de desechos sólidos peligrosos

e) Cambios en la morfología y topografía del área de estudio

f) Ahuyentamiento de la fauna terrestre

Por otra parte, el impacto positivo corresponde a un impacto socioambiental en la generación de empleo.

- **Impactos moderados**

Se han identificado tres impactos ambientales de magnitud moderada, dos de carácter negativo y uno de carácter positivo.

Los impactos ambientales negativos corresponden a:

a) Deterioro de la calidad del aire en el área de estudio

b) Escasez de la fauna acuática en el área

Existe moderado impacto económico de carácter positivo.

- **Impactos altos**

Por otra parte, se han identificado dos impactos ambientales de alta magnitud. Los impactos ambientales corresponden a:

a) Emisión de gases de combustión desde fuentes fijas y el incumplimiento de los Dióxidos de Azufre

b) La posibilidad de Derrames de hidrocarburos a causa de la operación

Fase de cierre y abandono

Se identificó 1 (uno) impacto ambiental de carácter negativo y de magnitud moderada.

Por otra parte, se identificaron 4 (cuatro) impactos ambientales negativos y de baja magnitud, al igual que se identificó 1 (uno) impacto positivo de baja magnitud, el cual guarda relación con la generación de empleo durante la fase de cierre y abandono.

Finalmente, se identificó 1 (uno) impacto no significativo proveniente de la limpieza y clausura del sistema API.

Impactos acumulativos

- ***Naturaleza positiva***

El VEC con mayor incidencia, con valoración positiva corresponde al número 9. "Economía local", con una valoración de 57,00.

Esto evidencia que la zona objeto de estudio corresponde a un uso de suelo de tipo industrial, en el que predominan diversas actividades, principalmente del sector estratégico eléctrico, correspondiente a la generación térmica y su posterior transmisión al SNI.

- ***Naturaleza negativa***

El VEC con mayor incidencia con valoración negativa corresponde al número VEC 6. "Áreas protegidas" con una valoración de -62,000. Esto tiene lugar debido a que las actividades industriales previamente identificadas se sitúan colindantes a una reserva de producción faunística identificada como "Manglares del Salado". Siendo el Terminal Fuel Oil la que no intersecta con aquella.

Esto seguido del VEC 4. "Paisaje natural/Calidad visual" con un puntaje de -60,00. Lo cual guarda relación con la intervención antrópica con fines industriales en áreas naturales tales como "Manglares del Salado". La intervención fue otorgada mediante mecanismos estatales al ser empresas públicas en tiempos anteriores a la operación del Terminal Fuel Oil.

En síntesis, se evidenciaron actividades que tienen puntuaciones de media aritmética que oscilan entre los rangos de -156 a -276, correspondiendo a las actividades que generan la mayor cantidad de impactos ambientales en el área, las cuales por sus características individuales difieren en su puntuación.

La actividad con menor puntaje es aquel identificado como "Subestación Eléctrica El Salitral" el mismo que tiene un puntaje de -91 de media aritmética, al únicamente

contar con estructuras de soporte para la transmisión de fluido eléctrico; los impactos ambientales están estrechamente relacionados con la generación termoeléctrica del mismo.

4. Síntesis de riesgos

Los riesgos identificados son los siguientes:

Entorno natural

Se identificó un riesgo exógeno alto relacionado con enfermedades tropicales. Se identificaron dos riesgos endógenos altos, los cuales guardan relación con: incendios y con la paralización de actividades.

Se identificaron siete riesgos de media magnitud, los cuales guardan relación con: Sismos – Terremotos, Erupciones, Flora, Fauna Terrestre y Fauna Acuática (exógenos), y Derrames de combustibles, Explosiones, Contaminación del suelo y agua por inadecuada disposición, y Afectaciones al Componente Biótico (endógenos).

Finalmente se identificaron ocho riesgos exógenos y endógenos de baja magnitud.

Entorno humano

Se identificó un riesgo exógeno alto relacionado con enfermedades tropicales.

Se identificaron dos riesgos endógenos altos, los cuales guardan relación con: incendios y con la paralización de actividades.

Se identificaron seis riesgos de media magnitud, los cuales guardan relación con: Sismos – Terremotos, Flora, Fauna Terrestre y Fauna Acuática (exógenos), y Derrames de combustibles, Explosiones, Contaminación del suelo y agua por inadecuada disposición, y Afectaciones al Componente Biótico (endógenos).

Finalmente se identificaron 9 riesgos exógenos y endógenos de baja magnitud.

Entorno socioeconómico

Se identificaron cinco riesgos exógenos de alta magnitud relacionado con enfermedades tropicales (exógeno), Derrames de combustibles, Explosiones, Incendios y con la Paralización de actividades por falta de Licencia Ambiental y Plan De Manejo Ambiental (endógenos).

Se identificaron tres riesgos endógenos altos, los cuales guardan relación con: explosiones, incendios y con la paralización de actividades.

Se identificaron cinco riesgos de media magnitud, los cuales guardan relación con: Sismos – Terremotos, Erupciones, Flora, Fauna Terrestre y Fauna Acuática

(exógenos), y Contaminación del suelo y agua por inadecuada disposición, y Afectaciones al Componente Biótico (endógenos).

Finalmente se identificaron 8 riesgos exógenos y endógenos de baja magnitud.

5. Plan de Manejo Ambiental

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) comprende los sub-planes que se describen a continuación, considerando lo establecido en el Art. 435 "Plan de manejo ambiental", situado en el Reglamento al Código Orgánico del Ambiente, publicado en el Registro Oficial Nº 507 – Suplemento del día miércoles 12 de junio de 2019:

a) Plan de prevención y mitigación de impactos
b) Plan de contingencias
c) Plan de capacitación
d) Plan de manejo de desechos
e) Plan de relaciones comunitarias
f) Plan de rehabilitación de áreas afectadas
g) Plan de rescate de vida silvestre, de ser aplicable
h) Plan de cierre y abandono
i) Plan de Monitoreo y Seguimiento

El Plan de Manejo Ambiental ha sido formulado de acuerdo a los requisitos técnicos establecidos por la autoridad ambiental. El Plan de Manejo Ambiental cuenta con 80 medidas y cuenta con 9 subplanes.

Estudio de Impacto Ambiental

Terminal Fuel Oil de la EP PETROECUADOR



Estudio elaborado para:

Dirección de Regularización Ambiental DRA

Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica

Guayaquil – Ecuador

Diciembre 2022

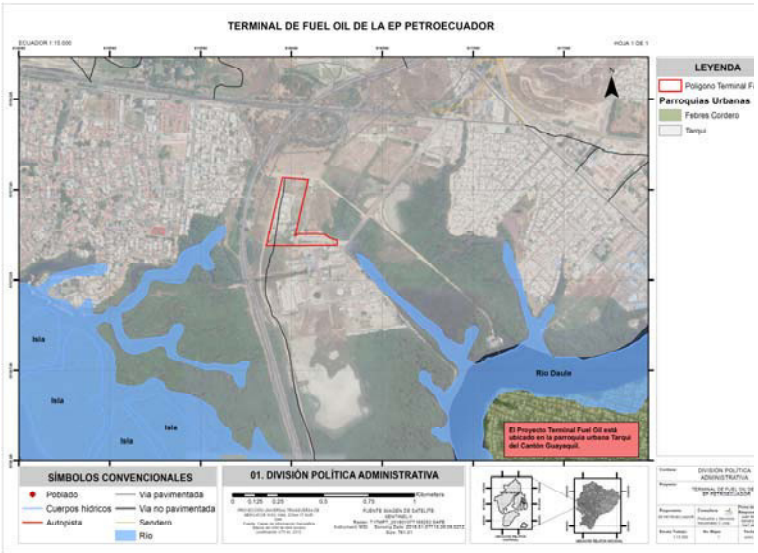
Contenido

CAPITULO 1: FICHA TÉCNICA 1-1

1.1 DATOS DEL PROYECTO, PROPONENTE Y CONSULTOR AMBIENTAL 1-1

Capitulo 1: Ficha técnica

1.1 Datos del proyecto, proponente y consultor ambiental

Nombre del proyecto/obra/actividad:	Terminal Fuel Oil de la EMPRESA PÚBLICA DE HIDROCARBUROS DEL ECUADOR EP PETROECUADOR	
Código minero o Número de Bloque Petrolero:	N/A	
Código del proyecto en SUIA:	MAAE-RA-2021-378375	
Ubicación político-administrativa:	**Provincia:**	Guayas
	Cantón:	Guayaquil
	Parroquia:	Tarqui
Superficie proyecto/obra o actividad:	6,78 ha	
Fase hidrocarburífera:	Título V "Normas operativas de las fases de la industria hidrocarburífera", CAPITULO IV "ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE HIDROCARBUROS Y SUS DERIVADOS"	
Fase del proyecto:	Operación, Mantenimiento y Cierre	
Vigencia del proyecto:	30 años	
Ubicación Cartográfica:		

	X	Y
Coordenadas en WGS84 del área de implantación del proyecto y del área geográfica a ser autorizada	615920,02	9757416,7
	615923,01	9757428,24
	615930,73	9757437,94
	615927,3	9757445,75
	615941,67	9757506,37
	615961,24	9757587,91
	615979,44	9757664,45
	615984,77	9757686,77
	615992,71	9757719,6
	616000,68	9757753,18
	616006,98	9757779,11
	616010,74	9757794,62
	616045,04	9757791,66
	616113,19	9757786,22
	616152,2	9757783,2
	616143,48	9757745,53
	616136,5	9757715,85
	616129,52	9757686,18
	616121,78	9757654,04
	616117,92	9757637,79
	616104,76	9757582,54
	616104,58	9757581,78
	616102,86	9757574,5

Coordenadas en WGS84 del área de implantación del proyecto y del área geográfica a ser autorizada	616096,52	9757547,99
	616087,22	9757509,16
	616085,24	9757500,13
	616080,75	9757481,17
	616079,07	9757473,36
	616084,85	9757473,47
	616084,55	9757482,31
	616090,46	9757482,45
	616100,23	9757483,75
	616125,57	9757484,19
	616141,98	9757484,33
	616189,61	9757483,82
	616234,69	9757483,4
	616239,87	9757481,98
	616245,24	9757479,75
	616249,33	9757476,73
	616259,62	9757467,92
	616266,26	9757463,43
	616275,37	9757458,76
	616311,48	9757447,46
	616310,69	9757422,73
	616310,08	9757418,15
	616274,26	9757418,1
	616169,35	9757417,65

Coordenadas en WGS84 del área de implantación del proyecto y del área geográfica a ser autorizada	616104,62	9757417,27
	616052,16	9757417,21
	615920,02	9757416,7

Datos del Operador	
Nombre de la Empresa	EMPRESA PUBLICA DE HIDROCARBUROS DEL ECUADOR EP PETROECUADOR
Nombre del Representante Legal:	HUGO CARDENAS FRANCISCO XAVIER
Dirección:	Alpallana E8-86 y Av. 6 de Diciembre, Distrito Metropolitano de Quito, Provincia de Pichincha.
Correo electrónico de contacto:	Gustavo.Villacis@eppetroecuador.ec
Teléfono de contacto:	023940300

Datos del Consultor	
Nombre del consultor o compañía consultora:	PSI PRODUCTOS Y SERVICIOS INDUSTRIALES C. LTDA.
Número de registro de calificación del consultor o compañía consultora ambiental calificada:	No. MAATE-SUIA-0086-CC
Correo electrónico de contacto:	jennyastudillo@psi.com.ec
Teléfono de contacto:	04-3883492 / 0991265674

Equipo Multidisciplinario[1]				
Nombre	**Formación Profesional**	**Componente**	**Correo electrónico/ Teléfono**	**Firma de responsabilidad (electrónica)**
Jenny Cecilia Astudillo Velasco	**Título:** M.Sc. en Ingeniería en la especialidad de tecnología química de refinación de gas y petróleo **Número de registro:** 031282035	Directora del Estudio	jennyastudillo@psi.com.ec - 0993668398	 Firmado electrónicamente por: JENNY CECILIA ASTUDILLO VELASCO
Julio César Astudillo Velasco	**Título:** Biólogo **Número de Registro:** 1006-07-755477	Medio Biótico	julioastudillo@psi.com.ec - 0993840475	 Firmado electrónicamente por: JULIO CESAR ASTUDILLO VELASCO
Iván Joel Magallanes Bajaña	**Título:** Ingeniero Ambiental **Número de Registro:** 1006-2018-1970896	Medio Físico, descripción del proyecto, PMA	ivanmagallanes@psi.com.ec - 0967358162	 Firmado electrónicamente por: IVAN JOEL MAGALLANES BAJANA
José Roberto Eloy Sáenz Ozaetta	**Título**: Sociólogo **No. de registro**: 1006-05-576062	Medio Social	jresaenz@hotmail.com - 0959027587	 Firmado electrónicamente por: JOSE ROBERTO ELOY SAENZ OZAETTA
Juan Luis Manosalvas Paredes	**Título**: Ingeniero Geógrafo en Gestión Ambiental **No. de registro**: 1027-2016-1674702	Cartografía	juanluismanosalvasp@gmail.com - 0998601169	 Firmado electrónicamente por: JUAN LUIS MANOSALVAS PAREDES

1 Listado elaborado en base a lo requerido por la Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica.

Contenido

CAPITULO 2: INTRODUCCIÓN..... 2-1

2.1 INTRODUCCIÓN.....2-1

2.2 ABREVIATURAS 2-3

2.3 DOCUMENTOS HABILITANTES 2-4

2.3.1 Copia certificada del contrato, título, resolución de asignación, autorización de operación, autorización de operación o factibilidad u otro documento que habilite la ejecución del proyecto, según corresponda, emitido por la Autoridad competente del sector. 2-4

2.3.2 Certificado de Intersección 2-4

2.3.3 Certificado de viabilidad ambiental expedida por la Subsecretaría de Patrimonio Natural, o la Dirección Zonal o quien hiciere sus veces, únicamente para proyectos o actividades que intersecan con Patrimonio Forestal Nacional o el Sistema Nacional de Áreas Protegidas. En caso de intersecar con áreas especiales de conservación el EsIA deberá incluir la información específica que será indicada mediante el SUIA. 2-4

2.3.4 Permiso de Uso y Aprovechamiento de Agua, cuando haga uso de este recurso. En el caso que el proyecto requiera desviar un cauce hídrico por actividades propias a su actividad, el operador deberá indicar en el EsIA que no ejecutará la actividad mientras no cuente con la autorización correspondiente, y si la referida autorización modifica el alcance del proyecto deberá cumplir con lo establecido en el artículo 176 del Código Orgánico del Ambiente. 2-5

2.3.5 Pronunciamiento del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, en caso de ser aplicable.2-5

Capitulo 2: Introducción

2.1 Introducción

La Constitución de la República del Ecuador, publicada en el Registro Oficial 449 del 20 de octubre de 2008, establece en su artículo 86, que "*el Estado protegerá el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice un desarrollo sustentable, velará para que este derecho no sea afectado y garantizará la preservación de la naturaleza*".

Por su parte la Ley Orgánica de Régimen Municipal expedida en el Registro Oficial No. 429, de 27 de septiembre de 2004, en su Art. 14, sobre sus funciones, establece que a las municipalidades les corresponde "*Prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente en coordinación con las entidades afines"*, para de este modo aprovechar a plenitud de las bondades de los recursos naturales sin detrimento de su salud.

Mediante Registro Oficial Nro. 283 del día 26 de septiembre de 1989, se expide la Ley Especial de la empresa estatal Petróleos del Ecuador (PETROECUADOR) y sus filiales. El Art. 1 "Naturaleza", establece "*Créase la Empresa Estatal Petróleos del Ecuador, PETROECUADOR, con personalidad jurídica, patrimonio propio, autonomía administrativa, económica, financiera y operativa, con domicilio principal en la ciudad de Quito.*"

El Artículo 5 del Código Orgánico del Ambiente (COA), publicado en el Registro Oficial Suplemento 983 de 12 de abril de 2017, sobre el derecho de la población para vivir en un ambiente sano, especifica en el numeral 7 lo siguiente "*La obligación de toda obra, proyecto o actividad, en todas sus fases, de sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental*".

El Artículo 14 "De la regularización del proyecto, obra o actividad", del Acuerdo Ministerial 061 expedido en el Registro Oficial Nro. 31 del día 04 de mayo de 2015, indica textualmente que "*Los proyectos, obras o actividades, constantes en el catálogo expedido por la Autoridad Ambiental Nacional deberán regularizarse a través del SUIA, el que determinará automáticamente el tipo de permiso ambiental pudiendo ser: Registro Ambiental o Licencia Ambiental*".

Mediante publicación en el Suplemento del Registro Oficial No. 507 en el día 12 de junio de 2019 se expide el Reglamento al Código Orgánico del Ambiente, el mismo que, en su Art. 431.- Licencia Ambiental, establece que "*la Autoridad Ambiental Competente, a través del Sistema Único de Información Ambiental, otorgará la autorización*

administrativa ambiental para obras, proyectos o actividades de mediano o alto impacto ambiental, denominada licencia ambiental".

El día 11 de diciembre de 2019 se emite el Acuerdo Ministerial 100-A el cual acuerda expedir el Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador (RAOHE), en donde su Art. 25.- "Instrumentos Técnicos Ambientales" determina que constituyen herramientas técnicas que en conjunto mantienen una unidad sistemática y se clasifican en: 1) Estudio de Impacto Ambiental. Esto se complementa con el Art. 29 "Estudios de impacto ambiental para las fases hidrocarburíferas", en donde se determina que los mismos podrán ser presentados por una fase específica o varias fases.

2.2 Abreviaturas

AA_c	Autoridad Ambiental Competente
AAN	Autoridad Ambiental Nacional
AID	Área de Influencia Directa
AII	Área de Influencia Indirecta
AISD	Área de Influencia Social Directa
AISI	Área de Influencia Social Indirecta
CISNAP	Certificado de Intersección del Sistema Nacional de Áreas Protegidas
COV's	Compuestos Orgánicos Volátiles
EsIA	Estudio de Impacto Ambiental
HAP's	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos
IIGE	Instituto de Investigación Geológico y Eléctrico
INAMHI	Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología
MW	Megavatio. Unidad de medida que representa un millón de vatios.
OMM	Organización Meteorológica Mundial
PCB's	Bifenilos Policlorados
PM2,5	Material Particulado menor a 2,5 micrones
PM10	Material Particulado menor a 10 micrones
PMA	Plan de Manejo Ambiental
PPC	Proceso de Participación Ciudadana
SAE	Servicio de Acreditación Ecuatoriano
S/E	Subestación eléctrica
TFO	Terminal Fuel Oil

Fuente: (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2021)

2.3 Documentos habilitantes

El presente capítulo fue elaborado considerando lo establecido en la Norma Técnica para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental – Anexo 1, elaborada por la Subsecretaría de Calidad Ambiente del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica.

2.3.1 Copia certificada del contrato, título, resolución de asignación, autorización de operación, autorización de operación o factibilidad u otro documento que habilite la ejecución del proyecto, según corresponda, emitido por la Autoridad competente del sector.

En la sección de Anexos, en el numeral 12.25, se adjunta la Ley Especial de la empresa estatal Petróleos del Ecuador (PETROECUADOR) y sus filiales, expedida mediante Registro Oficial Nro. 283 del día 26 de septiembre de 1989.

2.3.2 Certificado de Intersección

En la sección de Anexos, en el numeral 12.23., se adjunta el Oficio MAAE-SUIA-RA-DRA-2021-24803 del día 28 de agosto de 2021, correspondiente al Certificado de Intersección con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Patrimonio Forestal Nacional Y Zonas Intangibles Y Categorización Ambiental para el proyecto con código MAAE-RA-2021-378375, corresponde a "Terminal Fuel Oil de la EP PETROECUADOR".

2.3.3 Certificado de viabilidad ambiental expedida por la Subsecretaría de Patrimonio Natural, o la Dirección Zonal o quien hiciere sus veces, únicamente para proyectos o actividades que intersecan con Patrimonio Forestal Nacional o el Sistema Nacional de Áreas Protegidas. En caso de intersecar con áreas especiales de conservación el EsIA deberá incluir la información específica que será indicada mediante el SUIA.

El área del proyecto no intersecta con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Patrimonio Forestal del Estado (PFE), Bosques y Vegetación Protectora (BVP). En virtud de lo expuesto, la plataforma SUIA no solicitó continuar con el flujo de Viabilidad Ambiental, el mismo que corresponde únicamente para proyectos, obras o actividades que intersectan con el Patrimonio Forestal Nacional o el Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

En base a lo expuesto, se establece que dicho anexo no es aplicable.

2.3.4 Permiso de Uso y Aprovechamiento de Agua, cuando haga uso de este recurso. En el caso que el proyecto requiera desviar un cauce hídrico por actividades propias a su actividad, el operador deberá indicar en el EsIA que no ejecutará la actividad mientras no cuente con la autorización correspondiente, y si la referida autorización modifica el alcance del proyecto deberá cumplir con lo establecido en el artículo 176 del Código Orgánico del Ambiente.

Para la operación del "Terminal Fuel Oil de la EP PETROECUADOR", se utiliza agua potable de la red pública de International Water Services (Guayaquil) Interagua C. Ltda., por lo que no se requiere de la obtención del Permiso de Uso y Aprovechamiento de Agua.

En base a lo expuesto, se determina que dicho anexo no es aplicable.

2.3.5 Pronunciamiento del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, en caso de ser aplicable.

En la sección de Anexos, en el numeral 12.6., se sitúa la "Copia del certificado o permiso de instituto nacional patrimonio cultural".

Contenido

CAPITULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 3-1

3.1 ALCANCE 3-1

3.1.1 Alcance técnico 3-1

3.1.2 Alcance geográfico 3-1

3.1.3 Alcance legal 3-2

3.2 MARCO CONCEPTUAL 3-2

3.2.1 Anexo 1 Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes: recurso agua 3-2

3.2.2 Anexo 2 Norma de calidad ambiental del recurso suelo y criterios de remediación para suelos contaminados 3-3

3.2.3 Anexo 3 Norma de emisiones al aire desde fuentes fijas 3-5

3.2.4 Anexo 4 Norma de calidad del aire ambiente o nivel de inmisión libro VI 3-7

3.2.5 Anexo 5 Niveles máximos de emisión de ruido y metodología de medición para fuentes fijas y fuentes móviles 3-7

3.3 ANTECEDENTES 3-8

3.4 IMPORTANCIA RELACIONADA CON EL DISEÑO GENERAL DEL PROYECTO, INCLUYENDO SU RELACIÓN CON ESIA REALIZADOS PARA LAS FASES ANTERIORES, DE EXISTIR ESTAS, LA IMPORTANCIA DEL MISMO 3-12

3.5 OBJETIVOS 3-12

3.5.1 Objetivo general 3-12

3.5.2 Objetivos específicos 3-12

3.6 METODOLOGÍA DE TRABAJO 3-13

3.7 NORMATIVA APLICABLE AL PROYECTO 3-19

3.8 CICLO DE VIDA 3-61

3.9 DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROYECTO 3-62

3.9.1 Etapa de intervención y construcción 3-62

3.9.2 Etapa de operación y mantenimiento 3-62

3.9.2.1 Accesibilidad 3-62

3.9.2.2 Instalaciones e infraestructura 3-62

3.9.2.3 Determinación de actividades 3-80

3.9.2.4 Recursos requeridos 3-84

3.9.2.5 Generación y gestión de desechos 3-84

3.9.3 Etapa de cierre y abandono 3-95

3.9.3.1 Describir todas las actividades de cierre y abandono, incluyendo la notificación, y presentación del Plan de cierre y abandono a la Autoridad Ambiental competente 3-95

3.9.3.2 Describir los procedimientos generales para el desmantelamiento de los equipos, materiales, infraestructura, facilidades utilizadas y la adecuación ambiental de los sitios de en donde se ejecutó la obra civil 3-96

3.9.3.3 Desechos generados durante la etapa de cierre y abandono 3-101

3.9.4 Aspectos generales 3-103

3.9.4.1 Gestión propia de Desechos peligros y especiales 3-103

3.9.4.2 Mano de obra requerida 3-103

Índice de tablas

Tabla 3.1. Marco legal 3-20

Tabla 3.2. Coordenadas del polígono 3-63

Tabla 3.3. Capacidades de los tanques de almacenamiento de fuel oil 3-67

Tabla 3.4. Capacidades de los tanques de combustibles gasolina súper y diésel 3-68

Tabla 3.5. Almacenamiento y gestión de sustancias químicas 3-72

Tabla 3.6. Propiedades químicas del fuel oil 3-83

Tabla 3.7. Áreas de almacenamiento de desechos 3-84

Tabla 3.8. Generación y gestión de desechos sólidos no peligrosos 3-86

Tabla 3.9. Generación y gestión de desechos sólidos peligrosos y especiales 3-89

Tabla 3.10. Generación de descargas líquidas 3-94

Tabla 3.11. Resumen de los desechos que se estima que se generen durante la fase de cierre y abandono – desechos industriales no peligrosos 3-101

Tabla 3.12. Resumen de los desechos que se estima que se generen durante la fase de cierre y abandono – desechos peligrosos 3-102

Tabla 3.13. Personal requerido 3-104

Índice de ilustraciones

Ilustración 3.1. Descripción del Ciclo de vida del proyecto 3-61
Ilustración 3.2. Laboratorio de control de calidad 3-67
Ilustración 3.3. Tanques de almacenamiento de fuel oil 3-68
Ilustración 3.4. Isla de carga 3-69
Ilustración 3.5. Área de calderos 3-70
Ilustración 3.6. Área de Generación Eléctrica 3-71
Ilustración 3.7. Información de riesgos en base a compatibilidades 3-73
Ilustración 3.8. Bodegas de materiales 3-73
Ilustración 3.9. Espacio para colocación de extintores 3-75
Ilustración 3.10. Taller eléctrico 3-76
Ilustración 3.11. Taller mecánico 3-77
Ilustración 3.12. Separador API para la zona de tanques 3-78
Ilustración 3.13. Sistema contraincendios en el Terminal 3-79
Ilustración 3.14. Diagrama de procesos 3-81
Ilustración 3.15. Recipientes para acopio de desechos domésticos 3-85
Ilustración 3.16. Área de almacenamiento de desechos no peligrosos 3-87
Ilustración 3.17. Área de almacenamiento de desechos no peligrosos 3-88
Ilustración 3.18. Área de acopio de chatarra 3-88
Ilustración 3.19. Área de almacenamiento de desechos peligrosos 3-93

Capitulo 3: Descripción del proyecto

3.1 Alcance

- **Alcance de la actividad objeto de estudio**

El proyecto objeto de estudio, contempla la evaluación de las actividades correspondientes a la fase de operación y mantenimiento del Terminal Fuel Oil de la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador, EP PETROECUADOR, de manera que se pueda realizar la identificación y evaluación de impactos de las actividades analizadas.

- **Alcance del estudio**

El Estudio de Impacto Ambiental del Terminal Fuel Oil de EP PETROECUADOR", se enfocó hacia la identificación y evaluación de los impactos ambientales significativos que se producen en el medio, atribuibles a la fase de operación de la actividad hidrocarburífera, identificando además los riesgos endógenos y exógenos de la actividad hacia el ambiente y viceversa, con el fin de recomendar los lineamientos generales para mitigar, compensar y/o minimizar los impactos negativos, así como para optimizar aquellos positivos, diseñando finalmente un Plan de Manejo Ambiental (*PMA*). (Art. 435.- Plan de Manejo Ambiental del RCOA).

3.1.1 Alcance técnico

El alcance técnico abarca la predicción de la magnitud de los impactos ambientales que se puedan producir por las actividades del Terminal Fuel Oil de EP PETROECUADOR, considerando la característica de la actividad, la cual es hidrocarburífera y se sitúa dentro de un sector estratégico.

3.1.2 Alcance geográfico

El alcance geográfico se consideró desde los linderos de las instalaciones, para la delimitación del área de influencia directa e indirecta del presente Estudio de Impacto Ambiental.

El área de influencia se delimita dentro del presente Estudio de Impacto Ambiental, esto con la finalidad de determinar las alteraciones socio-ambientales actuales, con el fin de establecer las medidas correctivas y de protección integral para minimizar los impactos ambientales que se identifiquen.

Se toma en cuenta la ubicación político administrativa, refiriendo a un nivel provincial, cantonal y parroquial, como espacio socio institucional (área de influencia social

indirecta); y comunas, recintos, barrios asociaciones de organizaciones y comunidades, como espacio con el que se relaciona de manera directa las actividades del proyecto (área de influencia social directa), esto según lo mencionados en el Reglamento al Código Orgánico del Ambiente, *"Art. 468.- Área de Influencia".*

3.1.3 Alcance legal

El estudio se ha orientado para cumplir con el marco legal ambiental vigente, específicamente con la Constitución de la República del Ecuador, el Código Orgánico del Ambiente, el Reglamento al Código Orgánico del Ambiente, los Acuerdos Ministeriales 061, 026, 013, 100-A, y entre otras normativas que guarden relación a la actividad contemplada dentro del Estudio de Impacto Ambiental.

3.2 Marco conceptual

3.2.1 Anexo 1 Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes: recurso agua

Afluente: es el agua, agua residual u otro líquido que ingrese a un cuerpo de agua receptor, reservorio, planta de tratamiento o proceso de tratamiento.

Agua dulce: es aquella que no contiene importantes cantidades de sales. En general se consideran valores inferiores a 0.5 UPS (unidad práctica de salinidad que representa la cantidad de gramos de sales disueltas por kg de agua).

Agua marina: es el agua de los mares y océanos. Se distinguen por su elevada salinidad, también conocida como agua salada. Las aguas marinas corresponden a las aguas territoriales en la extensión y términos que fijen el derecho internacional, las aguas marinas interiores, las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanentemente.

Agua residual: es el agua de composición variada proveniente de uso doméstico, industrial, comercial, agrícola, pecuario o de otra índole, sea público o privado y que por tal motivo haya sufrido degradación en su calidad original.

Agua residual industrial: agua de desecho generada en las operaciones o procesos industriales.

Agua residual doméstica: mezcla de: desechos líquidos de uso doméstico evacuados de residencias, locales públicos, educacionales, comerciales e industriales.

Agua subterránea: es toda agua del subsuelo, especialmente la que se encuentra en la zona de saturación.

Carga contaminante: Cantidad de un contaminante aportada en una descarga de aguas residuales, o presente en un cuerpo receptor expresada en unidades de masa por unidad de tiempo.

Carga máxima permisible: Es el límite de carga de un parámetro que puede ser aceptado en la descarga a un cuerpo receptor o a un sistema de alcantarillado.

Contaminación del agua: cualquier alteración de las características físicas, químicas o biológicas, en concentraciones tales que la hacen no apta para el uso deseado, o que causa un efecto adverso al ecosistema acuático, seres humanos o al ambiente en general.

Cuerpo receptor: río, cuenca, cauce o cuerpo de agua que sea susceptible de recibir directa o indirectamente el vertido de aguas residuales.

Descarga de aguas residuales: Acción de verter aguas residuales a un sistema de alcantarillado o cuerpo receptor.

Efluente: Descarga o vertido líquido proveniente de un proceso productivo o de una actividad determinada.

Punto de muestreo: lugar de extracción para toma de muestras de agua.

Saneamiento: conjunto de facilidades de evacuación (alcantarillado), tratamiento y disposición final de las aguas residuales.

Servicio de Acreditación Ecuatoriano: Organismo oficial de acreditación del Ecuador, encargado de las tareas de evaluación de la conformidad, de acuerdo a la Ley del Sistema Nacional de Calidad.

3.2.2 Anexo 2 Norma de calidad ambiental del recurso suelo y criterios de remediación para suelos contaminados

Área natural protegida: Superficie definida geográficamente que haya sido designada por la ley u otra norma jurídica dictada por los órganos competentes de la Función Ejecutiva, cualquiera sea su categoría de manejo, a fin de cumplir los objetivos de conservación definidos por la ley o norma.

Desecho peligroso: Los desechos sólidos, pastosos, líquidos o gaseosos resultantes de un proceso de producción, extracción, transformación, reciclaje, utilización o consumo y que contengan alguna sustancia que tenga características corrosivas, reactivas, tóxicas, inflamables, biológico-infecciosas y/o radioactivas, que representen un riesgo para la salud humana y el ambiente de acuerdo a las disposiciones legales aplicables, y lo establecido en el presente Libro.

Disposición final: Es la última de las fases de manejo de los desechos y/o residuos sólidos, en la cual son dispuestos en forma definitiva y sanitaria mediante procesos de aislamiento y confinación de manera definitiva los desechos y/o residuos sólidos no aprovechables o desechos peligrosos y especiales con tratamiento previo, en lugares especialmente seleccionados y diseñados para evitar la contaminación, daños o riesgos a la salud humana o al ambiente. La disposición final, se la realiza cuando técnicamente se ha descartado todo tipo de tratamiento, tanto dentro como fuera del territorio ecuatoriano.

Línea base: Denota el estado de un sistema alterado en un momento en particular, antes de un cambio posterior. Se define también como las condiciones en el momento de la investigación dentro de un área que puede estar influenciada por actividades productivas o humanas.

Reciclaje: Proceso mediante el cual, previa una separación y clasificación selectiva de los residuos sólidos, desechos peligrosos y especiales, se los aprovecha, transforma y se devuelve a los materiales su potencialidad de reincorporación como energía o materia prima para la fabricación de nuevos productos. El reciclaje puede constar de varias etapas tales como procesos de tecnologías limpias, reconversión industrial, separación, recolección selectiva, acopio, reutilización, transformación y comercialización.

Recurso suelo: Tierras continentales e Insulares aptas para la agricultura, ganadería, forestación de reservas naturales, áreas protegidas, asentamientos humanos, entre otros.

Suelo Agrícola: Es la capa superficial de la corteza terrestre que sirve de sostén y alimento para las plantas, animales y el hombre, también se conoce como la actividad primaria, la producción de alimentos, usando los suelos para crecimientos de cultivos y producción de ganado. Esto incluye tierras clasificadas como agrícolas, que mantienen un hábitat para especies permanentes y transitorias, además de flora nativa.

Suelo pecuario: Suelo, donde la actividad primaria es la crianza de ganado (vacas, caballos, ovejas, puercos o cabras) y otras especies de animales (abejas, aves y cultivo de peces y crustáceos) que se crían para consumo humano y producción de derivados para la industria.

Suelo residencial: Suelos, donde la actividad primaria es la ocupación de los suelos para fines residenciales y para actividades de recreación, no se considera dentro de esta definición las áreas silvestres, tal es el caso de los parques nacionales o provinciales.

Suelo comercial: Suelos, donde la actividad primaria se relaciona con operaciones comerciales y de servicios, por ejemplo, centros comerciales, y su ocupación no es para propósitos residenciales o industriales.

Suelo industrial: Suelo donde la actividad principal abarca la elaboración, transformación o construcción de productos varios.

Suelo contaminado: Todo aquel cuyas características físicas, químicas y biológicas naturales, han sido alteradas debido a actividades antropogénicas y representa un riesgo para la salud humana o el ambiente.

Sustancias químicas peligrosas: Son aquellos elementos compuestos, mezclas, soluciones y/o productos obtenidos de la naturaleza o a través de procesos de transformación físicos y/o químicos, utilizados en actividades industriales, comerciales, de servicios o domésticos, que poseen características de inflamabilidad, explosividad, toxicidad, reactividad, radioactividad, corrosividad o acción biológica dañina y pueden afectar al ambiente, a la salud de las personas expuestas, o causar daños materiales.

Uso industrial del suelo: El que tiene como propósito esencial servir para el desarrollo de actividades industriales, excluyendo las agrícolas y ganaderas.

Uso residencial del suelo: Aquel que tiene como propósito esencial la construcción de viviendas incluyendo áreas verdes y espacios destinados a actividades de recreación y de esparcimiento.

3.2.3 Anexo 3 Norma de emisiones al aire desde fuentes fijas

Aire: O también denominado "aire ambiente", es cualquier porción no confinada de la atmósfera, y se define como la mezcla gaseosa, cuya composición normal es, de por lo menos veinte por ciento (20%) de oxígeno, setenta y nueve por ciento (79%) de nitrógeno y uno por ciento (1%) de dióxido de carbono, además de las proporciones variables de gases inertes y vapor de agua, en relación volumétrica. Para efectos de la corrección de las concentraciones de emisión sujetas bajo esta norma, se considera que la atmósfera se conforma de veinte y un por ciento (21%) de oxígeno y setenta y nueve por ciento (79%) de nitrógeno, en relación volumétrica.

Chimenea: Es el conducto que facilita el transporte hacia la atmósfera de los productos de la combustión generados en la fuente fija.

Combustibles fósiles: Son los hidrocarburos encontrados en estado natural, como el petróleo, carbón, gas natural; y sus derivados.

Combustión: Es el proceso de oxidación rápida que consiste en una combinación del oxígeno con aquellos materiales o sustancias capaces de oxidarse, dando como resultado la generación de gases, partículas, luz y calor.

Contaminación del aire: Es la presencia de sustancias en la atmósfera, que resultan de actividades humanas o de procesos naturales, presentes en concentración suficiente, por un tiempo suficiente y bajo circunstancias tales que interfieren con el confort, la salud o el bienestar de los seres humanos o del ambiente.

Emisión: Se entiende por tal a la descarga de sustancias gaseosas puras o con sustancias en suspensión en la atmósfera. Para el propósito de esta norma, la emisión se refiere a las concentraciones de descarga de sustancias provenientes de actividades humanas.

Fuente fija de combustión: Es aquella Instalación o conjunto de instalaciones, que tiene como finalidad desarrollar operaciones o procesos industriales, comerciales o de servicios, que emite o puede emitir contaminantes al aire debido a procesos de combustión, desde un lugar fijo e inamovible.

Material particulado: Se refiere al constituido por material sólido o líquido en forma de partículas, con excepción del agua no combinada, emitido por la fuente fija hacia la atmósfera.

Monóxido de carbono: Es un gas incoloro, inodoro y tóxico, producto de la combustión incompleta de los combustibles.

Óxidos de nitrógeno (N0x): Es la suma del óxido nítrico (NO) y dióxido de nitrógeno (NO2). El NO es un gas incoloro que se genera por la combinación del nitrógeno (N2) y del oxígeno (O2) de la atmósfera durante los procesos de combustión, El NO2, que se forma a partir de la oxidación del NO.

Material particulado fino (PM2.5): Es el material sólido o líquido, cuyas partículas presentan un diámetro menor a 2.5 micras.

Material particulado PM10: Es el material sólido o líquido, cuyas partículas presentan un diámetro menor a 10 micras. La fracción correspondiente a tamaños entre 2.5 y 10 micras.

Ozono (O3): Para efectos de esta Norma, es un contaminante secundario del aire, que se genera por las reacciones fotoquímicas de los NOx y compuestos orgánicos volátiles.

3.2.4 Anexo 4 Norma de calidad del aire ambiente o nivel de inmisión libro VI

Dióxido de azufre (SO2). - Gas incoloro e irritante formado principalmente por la combustión de combustibles fósiles.

Dióxido de nitrógeno (NO2). - Gas de color pardo rojizo, altamente tóxico, que se forma debido a la oxidación del nitrógeno atmosférico que se utiliza en los procesos de combustión en los vehículos y fábricas.

Material particulado. - Está constituido por material sólido o líquido en forma de partículas, con excepción del agua no combinada, presente en la atmósfera. Se designa como PM2,5 al material particulado cuyo diámetro aerodinámico es menor a 2,5 micrones. Se designa como PM10 al material particulado de diámetro aerodinámico menor a 10 micrones.

3.2.5 Anexo 5 Niveles máximos de emisión de ruido y metodología de medición para fuentes fijas y fuentes móviles

Decibel (dB): Unidad adimensional utilizada para expresar el logaritmo de la razón entre una cantidad medida y una cantidad de referencia. El decibel es utilizado para describir niveles de presión sonora en esta norma.

Generadores de Electricidad de Emergencia: Para propósitos de esta norma, el término designa al conjunto mecánico de un motor de combustión interna y un generador de electricidad, instalados en una ubicación fija o que puedan ser transportados e instalados en un lugar específico, y que es empleado para la generación de energía eléctrica de emergencia en instalaciones tales como edificios de oficinas y/o de apartamentos, centros comerciales, hospitales, clínicas, industrias, etc.

Fuente Emisora de Ruido (FER): Toda actividad, operación o proceso que genere o pueda generar emisiones de ruido al ambiente, incluyendo ruido proveniente de seres vivos.

Fuente Fija de Ruido (FFR): Para esta norma, la fuente fija de ruido se considera a una fuente emisora de ruido o a un conjunto de fuentes emisoras de ruido situadas dentro de los límites físicos y legales de un predio ubicado en un lugar fijo o determinado. Ejemplo de estas fuentes son: metal mecánicas, lavaderos de carros, fabricas, terminales de buses, discotecas, etc.

Fuente Móvil de Ruido (FMR): Para efectos de la presente norma, se entiende como fuentes móviles de ruido a todo vehículo motorizado que pueda emitir ruido al medio ambiente. Si una FMR se encontrase dentro de los límites de una FFR será considerada como una FER perteneciente a esta última.

Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente (Leq): Diez veces el logaritmo decimal del cuadrado del cociente de una presión sonora cuadrática media durante un intervalo de tiempo determinado y la presión acústica de referencia, que se obtiene con una ponderación frecuencial normalizada.

3.3 Antecedentes

En 1972 el Estado Ecuatoriano creó la empresa petrolera llamada Corporación Estatal Petrolera Ecuatoriana (CEPE), para gestionar las actividades realizadas en todas las fases de la industria petrolera: exploración, explotación, industrialización, transporte y comercialización.

En el año 1986 se comenzó con la construcción del Terminal Fuel Oil, debido a la alta demanda de la época, la construcción del terminal finalizó en el año 1988.

Mediante Registro Oficial Nro.283 dado el 26 de septiembre de 1989, se crea la Empresa Estatal Petróleos del Ecuador, PETROECUADOR, con personalidad jurídica, patrimonio propio, autonomía administrativa, económica, financiera y operativa, con domicilio principal en la ciudad de Quito, la misma que dio inicio a las operaciones en el Terminal.

Mediante Decreto Ejecutivo No.134 del 6 de abril del 2010, publicado en el Suplemento del Registro Oficial No.171 del 14 de abril de 2010, se creó la Empresa Pública de Exploración y Explotación de Hidrocarburos "PETROAMAZONAS EP", como una persona jurídica de derecho público, con patrimonio propio, autonomía presupuestaría, financiera, económica, administrativa y de gestión; con domicilio principal en la ciudad de Quito.

Mediante Decreto Ejecutivo No.135 del 6 de abril del 2010, publicado en el Suplemento del Registro Oficial No. 171 de 14 de abril de 2010, se creó la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador, EP PETROECUADOR, como una persona de derecho público con personalidad jurídica, patrimonio propio, dotada de autonomía presupuestaria, financiera económica, administrativa y de gestión, con domicilio principal en el cantón Quito, provincia de Pichincha.

Mediante Decreto Ejecutivo No. 723 publicado en el Suplemento del Registro Oficial No. 483 de 8 de mayo del 2019, se dispuso dar inicio al proceso de fusión entre la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador. EP PETROECUADOR y la Empresa Pública de Exploración y Explotación de Hidrocarburos, PETROAMAZONAS EP, en una empresa pública; se dispuso la creación de la Unidad Temporal de Fusión para gerenciar el proyecto de fusión de ambas empresas y; se fijó como plazo para el proceso de fusión de ambas empresas hasta el 31 de diciembre de 2020, instruyéndose al Ministerio de

Energía y Recursos Naturales No Renovables, en su calidad de líder del proceso de fusión, remitir a la Presidencia de la Republica, los informes técnicos pertinentes, incluidos aquellos que hubieren sido elaborados por la Unidad Temporal de Fusión.

El Directorio de la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador EP PETROECUADOR, mediante Resolución No. DIR-EPP-11-2020-08-28 de 28 de agosto de 2020, resolvió conocer y aprobar el informe "EP PETROECUADOR y PETROAMAZONAS EP: OPERATIVIDAD DE LA FUSIÓN", presentado por el Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables en su calidad de Presidente del Directorio de EP PETROECUADOR, de fecha 27 de agosto de 2020, en cumplimiento de las disposiciones contenidas en el Decreto Ejecutivo No. 723 de 24 de abril de 2019. Sobre la base de las recomendaciones y conclusiones de dicho informe respecto de la fusión por absorción, el Directorio resolvió que: "PETROECUADOR EP sea la empresa que absorba a PETROAMAZONAS EP".

El Directorio de la Empresa Pública de Exploración Y Explotación de hidrocarburos, PETROAMZAONAS EP, mediante Resolución No. DIR-PAM-EP-013-2020-08-28, resolvió conocer y aprobar el informe "EP PETROECUADOR y PETROAMAZONAS EP: OPERATIVIDAD DE LA FUSIÓN", presentado por el Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables en su calidad de Presidente del Directorio de EP PETROECUADOR, de fecha 27 de agosto de 2020, en cumplimiento de las disposiciones contenidas en el Decreto Ejecutivo No. 723 de 24 de abril de 2019. Sobre la base de las recomendaciones y conclusiones de dicho informe respecto de la fusión por absorción, el Directorio resolvió que: "PETROECUADOR EP sea la empresa que absorba a PETROAMAZONAS EP".

Mediante oficio No. MERNNR-MERNNR-2020-1212-OF de 11 de diciembre de 2020 y oficio No. MERNNR-MERNNR-2020-1264-OF de 28 de diciembre de 2020, el Ministro de Energía y Recurso Naturales no Renovables, solicitó a la Presidencia de la Republica la emisión del Decreto Ejecutivo correspondiente para lo cual remitió tal propuesta junto con los informes técnicos pertinentes, incluidos los elaborados por la Unidad Temporal de Fusión.

Mediante Oficio No. MEF-VGF-2020-1330-O de 28 de diciembre de 2020, el Ministerio de Economía y Finanzas, emitió dictamen favorable respecto a la propuesta de Decreto Ejecutivo para el perfeccionamiento de la fusión de la Empresa Pública de Hidrocarburos, EP PETROECUADOR y la Empresa Pública de Exploración y Explotación de Hidrocarburos, PETROAMAZONAS EP, de conformidad con el numeral 15 del artículo 74 del Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas.

Mediante Decreto Ejecutivo No. 1221 del 07 de enero de 2021, Lenin Moreno Garcés en calidad de Presidente Constitucional de la República del Ecuador, decretó la fusión por absorción de la Empresa Pública de Exploración y Explotación de Hidrocarburos PETROAMAZONAS EP, a la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador, EP PETROECUADOR.

- **Regularización ambiental**

La Empresa Pública PETROECUADOR, con el fin de definir su situación con respecto a los requerimientos normativos, cumplir con lo establecido en el Reglamento al Código Orgánico Ambiental, Reglamento Ambiental de las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador, y al mismo tiempo valorar los impactos ambientales de sus proyectos hidrocarburíferos, ha decidido regularizar las actividades del Terminal Fuel Oil, por medio de la presentación del Estudio de Impacto Ambiental.

La Empresa Pública PETROECUADOR ha realizado la suscripción al Sistema Único de Manejo Ambiental (SUIA), con el fin de categorizar, y regularizar al proyecto dentro del marco de la normativa ambiental vigente. La categorización ambiental toma como base a la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU),

La actividad principal CIIU seleccionada es "Servicio de estaciones de bombeo, transporte de gases, líquidos, agua, lechada y otros productos por tuberías."

La actividad complementaria 1 corresponde a "Servicio de transporte de líquidos, agua, lechada y otros productos por tuberías.".

La actividad complementaria 2 corresponde a "Actividades de almacenamiento y depósito para todo tipo de productos: tanques de almacenamiento, etcétera.", en donde se especifica el almacenamiento de combustibles.

En cumplimiento de lo dispuesto en la normativa ambiental vigente, la Empresa Pública PETROECUADOR, contrata los servicios de la consultora ambiental PSI PRODUCTOS Y SERVICIOS INDUSTRIALES C. LTDA., para la ejecución del Estudio de Impacto Ambiental en el tiempo determinado dentro del plazo contractual.

Mediante el Sistema Único de Información Ambiental, con fecha 28 de agosto de 2021 EP PETROECUADOR, registró el TERMINAL FUEL OIL DE LA EP PETROECUADOR, ubicado en la provincia del Guayas, código Nro. MAAE-RA-2020-378375.

Mediante oficio Nro. MAAE-SUIA-RA-DRA-2021-24803 de 28 de agosto de 2021, el SUIA genera el Certificado de Intersección, donde obtiene que el TERMINAL FUEL OIL DE LA EP PETROECUADOR, ubicado en la provincia del Guayas, NO INTERSECA con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Patrimonio Forestal Nacional y Zonas Intangibles.

Mediante Memorando Nro. MAATE-DRA-2022-0860-M de 19 de abril de 2022, la Dirección de Regularización Ambiental, solicita a la Dirección de Bosques el pronunciamiento del Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental del proyecto "Terminal Fuel Oil de la EMPRESA PÚBLICA DE HIDROCARBUROS DEL ECUADOR EP PETROECUADOR".

Mediante Memorando Nro. MAATE-DB-2022-1623-M de fecha 28 de abril de 2022, en el cual se adjunta el Informe Técnico No. MAATE-DB-2022-FBDLCA-018 del 21 de abril de 2022, la Dirección de Bosques remite su pronunciamiento respecto al inventario forestal del Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental del proyecto "Terminal Fuel Oil de la EMPRESA PÚBLICA DE HIDROCARBUROS DEL ECUADOR EP PETROECUADOR", en cual se emite un pronunciamiento favorable dentro del ámbito de sus competencias con la finalidad de que la Operadora continúe con el proceso de licenciamiento ambiental.

Una vez analizada la documentación y sobre la base del Informe Técnico No. MAAE-SCA-DRA- 2022-000071 del 3 de junio de 2022, se determina mediante Oficio Nro. MAATE-DRA-2022-0016-O del día 08 de junio de 2022, que el Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental del proyecto "Terminal Fuel Oil de la EMPRESA PÚBLICA DE HIDROCARBUROS DEL ECUADOR EP PETROECUADOR", ubicado en la provincia de Guayas cantón Guayaquil, con código SUIA: MAAE-RA-2020-378375, NO CUMPLE con lo establecido en el Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador (Acuerdo Ministerial 100-A) y demás normativa vigente.

Una vez analizada la documentación y sobre la base del Informe Técnico No. MAAE-SCA-DRA-2022-000159 del 06 de diciembre de 2022, se determina que el Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental del proyecto "Terminal Fuel Oil de la EMPRESA PÚBLICA DE HIDROCARBUROS DEL ECUADOR EP PETROECUADOR", ubicado en la provincia de Guayas cantón Guayaquil, con código SUIA: MAAE-RA-2020-378375, NO CUMPLE con lo establecido en el Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador (Acuerdo Ministerial 100-A) y demás normativa vigente; razón por la cual, la Dirección de Regularización Ambiental, solicita se dé respuesta a los requerimientos que se describen en el Oficio Nro. MAATE-DRA-2022-0041-O del día 06 de diciembre de 2022.

3.4 Importancia relacionada con el diseño general del proyecto, incluyendo su relación con EsIA realizados para las fases anteriores, de existir estas, la importancia del mismo

El presente Estudio de Impacto Ambiental del Terminal Fuel Oil, tiene el objetivo de licenciar por primera vez a la actividad; no se han identificado EsIA realizados para fases anteriores.

3.5 Objetivos

3.5.1 Objetivo general

Identificar y evaluar los impactos socioambientales positivos y negativos, y consecuentemente establecer las medidas de mitigación para aquellos impactos de naturaleza negativa o las de prevención y control de aquellos impactos negativos que por su naturaleza son inevitables, considerando la fase de operación y mantenimiento del Terminal Fuel Oil de EP PETROECUADOR, así como establecer el nivel de cumplimiento por parte de la empresa de las leyes y reglamentos que en materia ambiental están vigentes en el país y de las ordenanzas municipales vigentes.

3.5.2 Objetivos específicos

1. Establecer metodologías para determinar las condiciones Socio-Ambientales actuales del lugar donde opera el Terminal Fuel Oil.
2. Desarrollar el diagnóstico ambiental del área donde opera el Terminal Fuel Oil y su zona de influencia.
3. Incorporar los criterios metodológicos para realizar la caracterización del Componente Biótico.
4. Incluir el diseño metodológico para el Componente Biótico, con el sustento técnico y bibliográfico a utilizarse para el levantamiento de información (inventarios cualitativos y cuantitativos), puntos de muestreo, localización, dimensión, cantidad y el esfuerzo de muestreo, etc.
5. Identificar los posibles impactos socio - ambientales que podrían producirse por la operación del Terminal Fuel Oil, sobre los componentes del ambiente.
6. Determinar las áreas de influencia directa e indirecta, así, como las áreas sensibles que pudieren ser afectadas por los posibles impactos ambientales del proyecto.
7. Identificar los riesgos endógenos y exógenos de la actividad.

8. Formular un Plan de Manejo Ambiental para la actividad, con el objeto de evitar, minimizar o compensar los posibles impactos ambientales identificados en la operación y mantenimiento.

3.6 Metodología de trabajo

Para realizar el Estudio de Impacto Ambiental, se estableció la situación y las condiciones ambientales actuales en la zona a través de las siguientes fases de trabajo:

Fase I: Planificación de Actividades y Generalidades

1) Descripción de las actividades

- Reuniones de trabajo con el departamento de Seguridad, Salud y Ambiente de EP PETROECUADOR, con el fin de coordinar acciones correspondientes a la realización del estudio.
- Elaboración y envío de la solicitud de Información técnica necesaria para la ejecución del Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental, dentro de la cual se pueden mencionar: memorias técnicas, planos georreferenciados, ingeniería básica, entre otros.
- Recopilación de información general existente relacionada con el tipo de estudio a realizarse. La solicitud contempla la petición de información cartográfica (planos, mapas temáticos), información socio-económica (demografía, economía, calidad de vida) y la información legal pertinente, en lo que corresponde al uso del suelo.
- Carga de la información preliminar del proyecto, de acuerdo a las nuevas directrices de la plataforma informática "Sistema Único de Información Ambiental" SUIA del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica.

Fase II: Redacción del borrador del Estudio de Impacto Ambiental

- Elaboración del Informe preliminar del Estudio de Impacto Ambiental, en base a lo establecido en la normativa ambiental vigente.

4) Análisis de alternativas

Para proyectos, obras o actividades, no se requerirá análisis de alternativas, salvo el caso de la incorporación de ampliaciones, nuevas actividades e infraestructura. Para el presente proyecto no se realizará ninguna de las opciones indicadas.

El equipo consultor ha determinado no aplicable la elaboración del análisis de alternativas por la naturaleza *ex – post* del presente Estudio de Impacto Ambiental.

5) Demanda de recursos naturales

S "describirá el uso y demanda de los recursos naturales, para cada una de las etapas del proyecto", además, deberá describir las respectivas autorizaciones administrativas para la utilización de recursos descritas en el anexo para documentos habilitantes.

6) Diagnóstico ambiental de línea base

La determinación de cada componente dependerá de la naturaleza del proyecto obra o actividad; de no aplicar, se justificará de manera técnica y fundamentada las razones por las cuales no se ha efectuado su caracterización.

En el Capítulo 6 se presentan los resultados de los reportes de muestreos ejecutados por laboratorios acreditados para dicho fin.

a) Evaluación del componente físico como parte del diagnóstico ambiental.

Se utiliza la información técnica disponible y de cartografía actualizada del territorio que corresponde a la Ciudad de Guayaquil. Por su parte los datos de climatología e hidrología son descritos a través de las bases de datos actualizadas proporcionadas por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología del Ecuador (INAHMI).

b) Evaluación del componente biótico como parte del diagnóstico ambiental.

- El medio biótico de la zona de influencia fue determinado y posteriormente descrito a través del levantamiento de información en campo, realizado por el biólogo que compone el equipo técnico consultor.
- En la observación de flora debe registrarse todas las especies que sean posibles de ser vistas y reconocidas. La observación faunística deberá además estar apoyada en la información suministrada por bibliografía actualizada, y estudios previos hechos en la zona por parte del equipo consultor. Es también válida la información y comunicación personal con gente que transita por los alrededores del sector, quienes podrían proporcionar datos útiles para la evaluación final.

c) Evaluación del componente socio-económico como parte del diagnóstico ambiental.

- La descripción del componente socioeconómico se ha realizado de dos maneras.
  - Considerando información primaria: mediante visitas in situ con la población inmediata y comunidades aledañas, se determinarán los aspectos socioeconómicos como: perfil demográfico, alimentación

y nutrición, salud, vivienda, educación, estratificación, infraestructura, actividades productivas, turismo, arqueología, y transporte.

- Considerando fuentes secundarias o bibliográficas: la interpretación de datos correspondientes a la base de información proporcionada por el Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador (SIISE) y del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), y su censo más reciente, (año 2010) para la Ciudad de Guayaquil, área referencial de estudio.

7) Inventario forestal

- El inventario forestal y la valoración del inventario forestal en concordancia con el Acuerdo Ministerial No. 134 y el Acuerdo Ministerial No. 076, no serán aplicados, puesto que actualmente el área cuenta con infraestructura en operación.

8) Determinación del Área de Influencia y Sensibles

La metodología a aplicarse se denomina Unidad Mínima de Análisis por Componente (UMAC), elaborada por el equipo consultor ambiental. Consiste en que cada aspecto a ser considerado, deba contar con una *unidad mínima de información* para poder ser analizado, esto con el fin de poder generar una estrecha relación entre las variables llamadas "criterio" y "componente", con el fin de que dicha relación permita establecer un modelo cartográfico en función a la afectación que tenga cada componente de la actividad económica objeto de estudio. La unidad mínima de información está determinada por 4 aspectos: medio físico, medio biótico, medio social y medio arqueológico (en el caso de que aplique).

Para la delimitación del área de influencia directa e indirecta se consideraron los siguientes criterios:

- **Criterios de carácter técnico:** Los criterios de carácter técnico están referidos a las características de las instalaciones/proyecto, en función de las actividades que se ejecutan en las diferentes fases.
- **Criterios de carácter ambiental:** Los criterios de carácter ambiental guardan una estrecha relación con los aspectos mencionados en el desarrollo de los criterios técnicos. Las salidas identificadas del sistema, como producto de las actividades de cada fase, y su influencia con el medio ambiente**.**

- **Criterios de carácter socioeconómico:** Se identificó el uso de suelo en función del área, la existencia de centros educativos, organismos de salud, sitios de reuniones masivas, regulaciones locales de uso de suelo, requisitos normativos y de ordenanzas, la delimitación depende de la naturaleza de los impactos que se pronostiquen y de las características del proyecto.

  Estos están relacionados con las características de los asentamientos poblacionales dentro del área de del proyecto.

Áreas sensibles

La metodología utilizada en el presente Estudio de Impacto Ambiental es "Metodología para la evaluación de áreas sensibles en Venezuela", la cual fue publicada en la Revista Geográfica No. 102, Venezuela (JULIO-DICIEMBRE 1985) por el Geólogo Temístocles Rojas.

La metodología de análisis de áreas sensibles contempla 4 fases:

1) Caracterización y definición de criterios
2) Evaluación de sensibilidad
3) Mapas de sensibilidad
4) Fichas de sensibilidad e ideas de directrices generales de manejo

9) Análisis de Riesgos

El Estudio de Impacto Ambiental contempla el análisis de riesgos endógenos y exógenos.

- **Riesgos endógenos:** La valoración y clasificación del nivel de los riesgos, fue tomada de la nota técnica NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente, elaborado por el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de España en el año de 1993.
- **Riesgos exógenos:** Se ha tomado como base lo expuesto en el artículo "Aplicación de la Norma UNE 150008:2008 para la realización de Análisis de Riesgos Medioambientales en el contexto de la ley 26/2007 de Responsabilidad Medioambiental" (Peña, Antonio, 2009), la cual presenta un modelo estandarizado para la identificación, análisis y evaluación de los riesgos ambientales de un proyecto o actividad, independientemente de su tamaño. De igual manera, se consideraron los conceptos y generalidades expuestas en la Metodología de Análisis de Riesgos Ambientales (Norma UNE 150008:2008, Valencia).

10) Identificación y Calificación de impactos ambientales

La evaluación o valoración de los impactos ambientales no predictiva, se determina basándose en las actividades que corresponde a las fases de operación y mantenimiento, a fin de conocer las acciones que generan cambios a los componentes del ambiente en la zona de estudio y su área de influencia.

La metodología seguida ha sido aplicada en diversos proyectos realizados tanto en el país como en el exterior, y está basada en el concepto de los Criterios Relevantes Integrados (CRI). Por lo tanto, es una metodología ampliamente reconocida y aceptada.

La evaluación de impactos se efectúa mediante la relación entre los indicadores ambientales cualitativos-cuantitativos y los parámetros ambientales de calificación.

Es importante indicar que los parámetros de calificación de mayor relevancia, debido a que permiten establecer un claro resumen del resto de parámetros, es el carácter y la magnitud. El carácter del impacto puede ser positivo (+) o negativo (-), y a esto se le adhiere la magnitud del impacto ambiental, la cual corresponde a una valoración numérica de 1 al 3 definido por el grupo consultor sobre la base de su experiencia en estudios ambientales.

Una vez que se cuenta con la tabla de identificación y valoración de impactos, se procede a la exposición de resultados correspondientes a los impactos ambientales del Terminal Fuel Oil de EP PETROECUADOR.

11) Plan de Manejo Ambiental (PMA)

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) comprende los sub-planes que se describen a continuación, considerando lo establecido en el Art. 435 "Plan de manejo ambiental", situado en el Reglamento al Código Orgánico del Ambiente, publicado en el Registro Oficial Nº 507 – Suplemento del día miércoles 12 de junio de 2019:

a) Plan de prevención y mitigación de impactos
b) Plan de contingencias
c) Plan de capacitación
d) Plan de manejo de desechos
e) Plan de relaciones comunitarias
f) Plan de rehabilitación de áreas afectadas
g) Plan de rescate de vida silvestre, de ser aplicable
h) Plan de cierre y abandono

i) Plan de Monitoreo y Seguimiento

Fase III: Proceso de Participación Social

- Se podrá dar inicio al Proceso de Participación Ciudadana (PPC), una vez que se cuente con un Pronunciamiento técnico del estudio de impacto ambiental de tipo favorable, de acuerdo al Art. 436 del RCOA.
- El Proceso de Participación Ciudadana (PPC) se realizará de manera obligatoria en todos los proyectos o actividades que requieran de licencia ambiental, de acuerdo a lo establecido en el Acuerdo Ministerial 013 del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, publicado en el Registro Oficial Nro. 466 del 11 de abril de 2019, y del Acuerdo Ministerial No. 109 publicado en el Registro Oficial edición especial No 640 de 23 de noviembre del 2018.

Fase IV: Incorporación de opiniones y observaciones

De acuerdo a lo establecido en el Art. 2 del Acuerdo Ministerial 013 publicado en el Registro Oficial Nro. 466 del 11 de abril de 2019, el mismo que sustituye el Capítulo V, Título I, Sección II "Procesos De Participación Ciudadana Para Regularización Ambiental" del Acuerdo Ministerial 109, se establece lo siguiente:

Art. (…) Incorporación de opiniones y observaciones. - El proponente deberá incluir en el Estudio Ambiental las opiniones y observaciones generadas por la población que habita en el área de influencia directa social del proyecto, obra o actividad, siempre y cuando sean técnica y económicamente viables, en el término de cinco (5) días contados luego de la notificación del Informe de Sistematización del Proceso de participación ciudadana emitido por la Autoridad Ambiental Competente.

La Autoridad Ambiental Competente verificará que las opiniones y observaciones generadas por la población que habita en el área de influencia directa social del proyecto, obra o actividad que sean técnica y económicamente viables se incluyan en el Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental en un término de cinco (5) días.

En caso de existir observaciones por parte de la Autoridad Ambiental Competente, éstas deberán ser subsanadas por parte del proponente en un término no mayor a cinco (5) días y la Autoridad Ambiental Competente se pronunciará en un término máximo de cinco (5) días.

Las observaciones y opiniones incorporadas en los Estudios de Impactos de Ambiental serán informadas a la comunidad mediante los mecanismos de información establecidos en la planificación del proceso de participación ciudadana y consulta ambiental.

3.7 Normativa aplicable al proyecto

Se presenta la siguiente tabla referente a la normativa aplicable.

Tabla 3.1. Marco legal

Instrumento jurídico	Registro oficial y fecha de publicación	Descripción
Convención para la Protección de la Flora, Fauna y de las Bellezas Escénicas Naturales de los Países de América	Decreto Ejecutivo 1720, Registro Oficial 990 de 17 de Diciembre de 1943	**Art. 5.-** 1. Los Gobiernos contratantes convienen en adoptar o en recomendar a sus respectivos cuerpos legislativos competentes, la adopción de leyes y reglamentos que aseguren la protección y conservación de la flora y fauna dentro de sus respectivos territorios y fuera de los parques y reservas nacionales, monumentos naturales y de las reservas de regiones vírgenes mencionados en el Artículo. 2. Dichas reglamentaciones contendrán disposiciones que permitan la caza o recolección de ejemplares de fauna y flora para estudios e investigaciones científicas por individuos y organismos debidamente autorizados. 3. Los Gobiernos contratantes convienen en adoptar o en recomendar a sus respectivos cuerpos legislativos la adopción de leyes que aseguren la protección y conservación de los paisajes, las formaciones geológicas extraordinarias y las regiones y los objetos naturales de interés estético o valor histórico o científico.
Convención para la Protección de la Flora, Fauna y de las Bellezas Escénicas Naturales de los Países de América	Decreto Ejecutivo 1720, Registro Oficial 990 de 17 de Diciembre de 1943	**Art. 6.-** Los Gobiernos contratantes convienen en cooperar los unos con los otros para promover los propósitos de esta Convención. Con este objeto prestarán la ayuda necesaria que sea compatible con su legislación nacional, a los hombres de ciencias de las Repúblicas americanas que se dedican a las investigaciones y exploraciones; podrán, cuando las circunstancias lo justifiquen, celebrar convenios los unos con los otros o con instituciones científicas de las Américas que tiendan a aumentar la eficacia de su colaboración; y pondrán a la disposición de todas las Repúblicas, por igual, ya sea por medio de su publicación o de cualquiera otra manera, los conocimientos científicos que lleguen a obtenerse por medio de esas labores de cooperación.
Convención para la Protección de la Flora, Fauna y de las Bellezas Escénicas Naturales de los Países de América	Decreto Ejecutivo 1720, Registro Oficial 990 de 17 de Diciembre de 1943	**Art. 7.-** Los Gobiernos contratantes adoptarán las medidas apropiadas para la protección de las aves migratorias de valor económico o de interés estético o para evitar la extinción que amenace a una especie determinada. Se adoptarán medidas que permitan, hasta donde los respectivos Gobiernos lo crean conveniente, utilizar racionalmente las aves migratorias tanto en el deporte como en la alimentación, el comercio, la industria y para estudios e investigaciones científicos.

Instrumento jurídico	Registro oficial y fecha de publicación	Descripción
Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)	Registro Oficial No. 562. 7 de noviembre de 1994	**Art. 3.- PRINCIPIOS. -** Las Partes, en las medidas que adopten para lograr el objetivo de la Convención y aplicar sus disposiciones, se guiarán, entre otras cosas, por lo siguiente: 1. Las Partes deberían proteger el sistema climático en beneficio de las generaciones presentes y futuras, sobre la base de la equidad y de conformidad con sus responsabilidades comunes pero diferenciadas y sus respectivas capacidades. En consecuencia, las Partes que son países desarrollados deberían tomar la iniciativa en lo que respecta a combatir el cambio climático y sus efectos adversos.
Convenio de Basilea	Registro Oficial No 432 del 3 de mayo de 1994	**Art.4.- Obligaciones generales.** 2. Cada Parte tomará las medidas apropiadas para: a) Reducir al mínimo la generación de desechos peligrosos y otros desechos en ella, teniendo en cuenta los aspectos sociales, tecnológicos y económicos; b) Establecer instalaciones adecuadas de eliminación para el manejo ambientalmente racional de los desechos peligrosos y otros desechos, cualquiera que sea el lugar donde se efectúa su eliminación que, en la medida de lo posible, estará situado dentro de ella; c) Velar por que las personas que participen en el manejo de los desechos peligrosos y otros desechos dentro de ella adopten las medidas necesarias para impedir que ese manejo dé lugar a una contaminación y, en caso de que se produzca ésta, para reducir al mínimo sus consecuencias sobre la salud humana y el medio ambiente.
Convenio de las Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica	Registro Oficial No. 647 Marzo 6 de 1995	**Art. 6.-** Medidas generales a los efectos de la conservación y la utilización sostenible Cada Parte Contratante, con arreglo a sus condiciones y capacidades particulares: a) Elaborará estrategias, planes o programas nacionales para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica o adaptará para ese fin las estrategias, planes o programas existentes, que habrán de reflejar, entre otras cosas, las medidas establecidas en el presente Convenio que sean pertinentes para la Parte Contratante interesada; y,

Instrumento jurídico	Registro oficial y fecha de publicación	Descripción
		b) Integrará, en la medida de lo posible y según proceda, la conservación y la utilización, sostenible de la diversidad biológica en los planes, programas y políticas sectoriales o intersectoriales.
Convenio de las Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica	Registro Oficial No. 647 Marzo 6 de 1995	**Art. 8.-** Conservación in situ Cada Parte Contratante, en la medida de lo posible y según proceda: a) Establecerá un sistema de áreas protegidas o áreas donde haya que tomar medidas especiales para conservar la diversidad biológica; b) Cuando sea necesario, elaborará directrices para la selección, el establecimiento y la ordenación de áreas protegidas o áreas donde haya que tomar medidas especiales para conservar la diversidad biología; c) Reglamentará o administrará los recursos biológicos importantes para la conservación de la diversidad biológica, ya sea dentro o fuera de las áreas protegidas, para garantizar su conservación y utilización sostenible; d) Promoverá la protección de ecosistemas y hábitats naturales y el mantenimiento de poblaciones viables de especies en entornos naturales; e) Promoverá un desarrollo ambientalmente adecuado y sostenible en zonas adyacentes a áreas protegidas, con miras a aumentar la protección de esas zonas; f) Rehabilitará y restaurará ecosistemas degradados y promoverá la recuperación de especies amenazadas, entre otras cosas mediante la elaboración y la aplicación de planes u otras estrategias de ordenación; g) Establecerá o mantendrá medios para regular, administrar o controlar los riesgos derivados de la utilización y la liberación de organismos vivos modificados como resultado de la biotecnología que es probable tengan repercusiones ambientales adversas que puedan afectar a la conservación y a la utilización sostenible de la diversidad biológica, teniendo también en cuenta los riesgos para la salud humana; h) Impedirá que se introduzcan, controlará o erradicará las especies exóticas que amenacen a ecosistemas, hábitats o especies;

Instrumento jurídico	Registro oficial y fecha de publicación	Descripción
		i) Procurará establecer las condiciones necesarias para armonizar las utilizaciones actuales con la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de sus componentes; j) Con arreglo a su legislación nacional, respetará, preservará y mantendrá los conocimientos, las innovaciones y las prácticas de las comunidades indígenas y locales que entrenen estilos tradicionales de vida pertinentes para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica y promoverá su aplicación más amplia, con la aprobación y la participación de quienes posean esos conocimientos, innovaciones y prácticas, y fomentará que los beneficios derivados de la utilización de esos conocimientos, innovaciones y prácticas se compartan equitativamente; k) Establecerá o mantendrá la legislación necesaria y/u otras disposiciones de reglamentación para la protección de especies y poblaciones amenazadas; l) Cuando se haya determinado, de conformidad con el artículo 7, un efecto adverso importante para la diversidad biológica, reglamentará u ordenará los procesos y categorías de actividades pertinentes; y, m) Cooperará en el suministro de apoyo financiero y de otra naturaleza para la conservación in situ a que se refieren los apartados a) a l) de este artículo, particularmente a países en desarrollo.
Convenio de las Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica	Registro Oficial No. 647 Marzo 6 de 1995	**Art. 14.-** Evaluación del impacto y reducción al mínimo del impacto adverso 1. Cada Parte Contratante, en la medida de lo posible y según proceda: a) Establecerá procedimientos apropiados por los que se exija la evaluación del impacto ambiental de sus proyectos propuestos que puedan tener efectos adversos importantes para la diversidad biológica con miras a evitar o reducir al mínimo esos efectos y, cuando proceda, permitirá la participación del público en esos procedimientos;

Instrumento jurídico	Registro oficial y fecha de publicación	Descripción
Protocolo de Kioto	Decreto Ejecutivo No. 1588 Registro Oficial No. 342 de 20 de diciembre de 1999.	**Artículo 2.-** 1. Con el fin de promover el desarrollo sostenible, cada una de las Partes incluidas en el anexo I, al cumplir los compromisos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones contraídos en virtud del artículo 3: a) Aplicar· y/o seguir· elaborando políticas y medidas de conformidad con sus circunstancias nacionales, por ejemplo, las siguientes: i) fomento de la eficiencia energética en los sectores pertinentes de la economía nacional; ii) protección y mejora de los sumideros y depósitos de los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal, teniendo en cuenta sus compromisos en virtud de los acuerdos internacionales pertinentes sobre el medio ambiente; promoción de prácticas sostenibles de gestión forestal, la forestación y la reforestación; iii) promoción de modalidades agrícolas sostenibles a la luz de las consideraciones del cambio climático; iv) investigación, promoción, desarrollo y aumento del uso de formas nuevas y renovables de energía, de tecnologías de secuestro del dióxido de carbono y de tecnologías avanzadas y novedosas que sean ecológicamente racionales; v) reducción progresiva o eliminación gradual de las deficiencias del mercado, los incentivos fiscales, las exenciones tributarias y arancelarias y las subvenciones que sean contrarios al objetivo de la Convención en todos los sectores emisores de gases de efecto invernadero y aplicación de instrumentos de mercado; vi) fomento de reformas apropiadas en los sectores pertinentes con el fin de promover unas políticas y medidas que limiten o reduzcan las emisiones de los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal; vii) medidas para limitar y/o reducir las emisiones de los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal en el sector del transporte;

Instrumento jurídico	Registro oficial y fecha de publicación	Descripción
		viii) limitación y/o reducción de las emisiones de metano mediante su recuperación y utilización en la gestión de los desechos así como en la producción, el transporte y la distribución de energía;
Constitución de la República	Registro Oficial No. 449 20 de Octubre de 2008	**Art. 3.-** Son deberes primordiales del Estado: Planificar el desarrollo nacional, erradicar la pobreza, promover el desarrollo sustentable y la redistribución equitativa de los recursos y la riqueza, para acceder al buen vivir. Proteger el patrimonio natural y cultural del país.
Constitución de la República	Registro Oficial No. 449 20 de Octubre de 2008	**Art. 14.-** Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, sumak kawsay. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.
Constitución de la República	Registro Oficial No. 449 20 de Octubre de 2008	**Art. 72.-** La naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tienen el Estado y las personas naturales o jurídicas de indemnizar a los individuos y colectivos que dependan de los sistemas naturales afectados. En los casos de impacto ambiental grave o permanente, incluidos los ocasionados por la explotación de los recursos naturales no renovables, el Estado establecerá los mecanismos más eficaces para alcanzar la restauración, y adoptará las medidas adecuadas para eliminar o mitigar las consecuencias ambientales nocivas.
Constitución de la República	Registro Oficial No. 449 20 de Octubre de 2008	**Art. 395.-** La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales: 1. El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.

Instrumento jurídico	Registro oficial y fecha de publicación	Descripción
		2. Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional. 3. El Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales. 4. En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales en materia ambiental, éstas se aplicarán en el sentido más favorable a la protección de la naturaleza.
Constitución de la República	Registro Oficial No. 449 20 de Octubre de 2008	**Art. 396.-** El Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño. En caso de duda sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica del daño, el Estado adoptará medidas protectoras eficaces y oportunas. La responsabilidad por daños ambientales es objetiva. Todo daño al ambiente, además de las sanciones correspondientes, implicará también la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas. Cada uno de los actores de los procesos de producción, distribución, comercialización y uso de bienes o servicios asumirá la responsabilidad directa de prevenir cualquier impacto ambiental, de mitigar y reparar los daños que ha causado, y de mantener un sistema de control ambiental permanente. Las acciones legales para perseguir y sancionar por daños ambientales serán imprescriptibles.
Constitución de la República	Registro Oficial No. 449 20 de Octubre de 2008	**Art. 398.-** Toda decisión o autorización estatal que pueda afectar al ambiente deberá ser consultada a la comunidad, a la cual se informará amplia y oportunamente. El sujeto consultante será el Estado. La ley regulará la consulta previa, la participación ciudadana, los plazos, el sujeto consultado y los criterios de valoración y de objeción sobre la actividad sometida a consulta. El Estado valorará la opinión de la comunidad según los criterios establecidos en la ley y los instrumentos internacionales de derechos humanos.

Instrumento jurídico	Registro oficial y fecha de publicación	Descripción
		Si del referido proceso de consulta resulta una oposición mayoritaria de la comunidad respectiva, la decisión de ejecutar o no el proyecto será adoptada por resolución debidamente motivada de la instancia administrativa superior correspondiente de acuerdo con la ley.
Constitución de la República	Registro Oficial No. 449 20 de Octubre de 2008	**Art. 412.-** La autoridad a cargo de la gestión del agua será responsable de su planificación, regulación y control. Esta autoridad cooperará y se coordinará con la que tenga a su cargo la gestión ambiental para garantizar el manejo del agua con un enfoque ecosistémico.
Constitución de la República	Registro Oficial No. 449 20 de Octubre de 2008	**Art. 413.-** El Estado promoverá la eficiencia energética, el desarrollo y uso de prácticas y tecnologías ambientalmente limpias y sanas, así como de energías renovables, diversificadas, de bajo impacto y que no pongan en riesgo la soberanía alimentaria, el equilibrio ecológico de los ecosistemas ni el derecho al agua.
Código Orgánico del Ambiente (COA)	Registro Oficial No.983 12 de Abril 2017	**Art. 2.-** Las normas contenidas en este Código, así como las reglamentarias y demás disposiciones técnicas vinculadas a esta materia, son de cumplimiento obligatorio para todas las entidades, organismos y dependencias que comprenden el sector público, personas naturales y jurídicas, comunas, comunidades, pueblos, nacionalidades y colectivos, que se encuentren permanente o temporalmente en el territorio nacional.
Código Orgánico del Ambiente (COA)	Registro Oficial No.983 12 de Abril 2017	**Art.6.-** Son derechos de la naturaleza los reconocidos en la Constitución, los cuales abarcan el respeto integral de su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos, así como la restauración.
Código Orgánico del Ambiente (COA)	Registro Oficial No.983 12 de Abril 2017	**Art. 9.- Principios ambientales.** En concordancia con lo establecido en la Constitución y en los instrumentos internacionales ratificados por el Estado, los principios ambientales que contiene este Código constituyen los fundamentos conceptuales para todas las decisiones y actividades públicas o privadas de las personas, comunas, comunidades, pueblos, nacionalidades y colectivos, en relación con la conservación, uso y manejo sostenible del ambiente.

Instrumento jurídico	Registro oficial y fecha de publicación	Descripción
		Los principios ambientales deberán ser reconocidos e incorporados en toda manifestación de la administración pública, así como en las providencias judiciales en el ámbito jurisdiccional. Estos principios son: **1. Responsabilidad integral.** La responsabilidad de quien promueve una actividad que genere o pueda generar impacto sobre el ambiente, principalmente por la utilización de sustancias, residuos, desechos o materiales tóxicos o peligrosos, abarca de manera integral, responsabilidad compartida y diferenciada. Esto incluye todas las fases de dicha actividad, el ciclo de vida del producto y la gestión del desecho o residuo, desde la generación hasta el momento en que se lo dispone en condiciones de inocuidad para la salud humana y el ambiente. **2. Mejor tecnología disponible y mejores prácticas ambientales.** El Estado deberá promover en los sectores público y privado, el desarrollo y uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto, que minimicen en todas las fases de una actividad productiva, los riesgos de daños sobre el ambiente, y los costos del tratamiento y disposición de sus desechos. Deberá también promover la implementación de mejores prácticas en el diseño, producción, intercambio y consumo sostenible de bienes y servicios, con el fin de evitar o reducir la contaminación y optimizar el uso del recurso natural. **3. Desarrollo Sostenible.** Es el proceso mediante el cual, de manera dinámica, se articulan los ámbitos económicos, sociales, culturales y ambientales para satisfacer las necesidades de las actuales generaciones, sin poner en riesgo la satisfacción de necesidades de las generaciones futuras. La concepción de desarrollo sostenible implica una tarea global de carácter permanente. Se establecerá una distribución justa y equitativa de los beneficios económicos y sociales con la participación de personas, comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades. **4. El que contamina paga.** Quien realice o promueva una actividad que contamine o que lo haga en el futuro, deberá incorporar a sus costos de producción todas las medidas necesarias para prevenirla, evitarla o reducirla. Asimismo, quien contamine estará obligado a la reparación integral y la indemnización a los perjudicados, adoptando medidas de compensación a las poblaciones afectadas y al pago de las sanciones que correspondan.

Instrumento jurídico	Registro oficial y fecha de publicación	Descripción
		5. In dubio pro natura. Cuando exista falta de información, vacío legal o contradicción de normas, o se presente duda sobre el alcance de las disposiciones legales en materia ambiental, se aplicará lo que más favorezca al ambiente y a la naturaleza. De igual manera se procederá en caso de conflicto entre esas disposiciones. **6. Acceso a la información, participación y justicia en materia ambiental.** Toda persona, comuna, comunidad, pueblo, nacionalidad y colectivo, de conformidad con la ley, tiene derecho al acceso oportuno y adecuado a la información relacionada con el ambiente, que dispongan los organismos que comprenden el sector público o cualquier persona natural o jurídica que asuma responsabilidades o funciones públicas o preste servicios públicos, especialmente aquella información y adopción de medidas que supongan riesgo o afectación ambiental. También tienen derecho a ejercer las acciones legales y acudir a los órganos judiciales y administrativos, sin perjuicio de su interés directo, para obtener de ellos la tutela efectiva del ambiente, así como solicitar las medidas provisionales o cautelares que permitan cesar la amenaza o el daño ambiental. Toda decisión o autorización estatal que pueda afectar el ambiente será consultada a la comunidad, a la cual se informará amplia y oportunamente, de conformidad con la ley. **7. Precaución.** Cuando no exista certeza científica sobre el impacto o daño que supone para el ambiente alguna acción u omisión, el Estado a través de sus autoridades competentes adoptará medidas eficaces y oportunas destinadas a evitar, reducir, mitigar o cesar la afectación. Este principio reforzará al principio de prevención. **8. Prevención.** Cuando exista certidumbre o certeza científica sobre el impacto o daño ambiental que puede generar una actividad o producto, el Estado a través de sus autoridades competentes exigirá a quien la promueva el cumplimiento de disposiciones, normas, procedimientos y medidas destinadas prioritariamente a eliminar, evitar, reducir, mitigar y cesar la afectación. **9. Reparación Integral.** Es el conjunto de acciones, procesos y medidas, incluidas las de carácter provisional, que aplicados tienden fundamentalmente a revertir impactos y daños ambientales; evitar su recurrencia; y facilitar la restitución de los derechos de las personas, comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas. **10. Subsidiariedad.** El Estado intervendrá de manera subsidiaria y oportuna en la reparación del daño ambiental, cuando el que promueve u opera una actividad no asuma su responsabilidad sobre la reparación

Instrumento jurídico	Registro oficial y fecha de publicación	Descripción
		integral de dicho daño, con el fin de precautelar los derechos de la naturaleza, así como el derecho de los ciudadanos a un ambiente sano. Asimismo, el Estado de manera complementaria y obligatoria exigirá o repetirá en contra del responsable del daño, el pago de todos los gastos incurridos, sin perjuicio de la imposición de las sanciones correspondientes. Similar procedimiento aplica cuando la afectación se deriva de la acción u omisión del servidor público responsable de realizar el control ambiental.
Código Orgánico del Ambiente (COA)	Registro Oficial No.983 12 de Abril 2017	**Art. 179.- De los estudios de impacto ambiental:** Los estudios de impacto ambiental deberán ser elaborados en aquellos proyectos, obras y actividades que causan mediano y alto impacto o riesgo ambiental para una adecuada y fundamentada evaluación, predicción, identificación e interpretación de dichos riesgos e impactos.
Código Orgánico del Ambiente (COA)	Registro Oficial No.983 12 de Abril 2017	**Art. 180.-** La persona natural o jurídica que desea llevar a cabo una actividad, obra o proyecto, así como la que elabora el estudio de impacto, plan de manejo ambiental o la auditoría ambiental de dicha actividad, serán solidariamente responsables por la veracidad y exactitud de sus contenidos, y responderán de conformidad con la ley. Los consultores individuales o las empresas consultoras que realizan estudios, planes de manejo y auditorías ambientales, deberán estar acreditados ante la Autoridad Ambiental Competente y deberán registrarse en el Sistema Único de Información Ambiental. Dicho registro será actualizado periódicamente.
Código Orgánico del Ambiente (COA)	Registro Oficial No.983 12 de Abril 2017	**Art. 181.- De los planes de manejo ambiental:** El plan de manejo ambiental será el instrumento de cumplimiento obligatorio para el operador, el mismo que comprende varios subplanes, en función de las características del proyecto, obra o actividad. La finalidad del plan de manejo será establecer en detalle y orden cronológico, las acciones cuya ejecución se requiera para para prevenir, evitar, controlar, mitigar, corregir, compensar, restaurar y reparar, según corresponda.

Instrumento jurídico	Registro oficial y fecha de publicación	Descripción
Código Orgánico del Ambiente (COA)	Registro Oficial No.983 12 de Abril 2017	**Art. 184.-** De la participación ciudadana. La Autoridad Ambiental Competente deberá informar a la población que podría ser afectada de manera directa sobre la posible realización de proyectos, obras o actividades, así como de los posibles impactos socioambientales esperados y la pertinencia de las acciones a tomar. La finalidad de la participación de la población será la recolección de sus opiniones y observaciones para incorporarlas en los Estudios Ambientales, siempre que ellas sean técnica y económicamente viables.
Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD)	Primer Suplemento del Registro Oficial No.303 19 octubre de 2010	**Art. 136.- Ejercicio de las competencias de gestión ambiental.-** De acuerdo con lo dispuesto en la Constitución, el ejercicio de la tutela estatal sobre el ambiente y la corresponsabilidad de la ciudadanía en su preservación, se articulará a través de un sistema nacional descentralizado de gestión ambiental, que tendrá a su cargo la defensoría del ambiente y la naturaleza a través de la gestión concurrente y subsidiaria de las competencias de este sector, con sujeción a las políticas, regulaciones técnicas y control de la autoridad ambiental nacional, de conformidad con lo dispuesto en la ley.; (y su cuarto inciso): "En el caso de proyectos de carácter estratégico la emisión de la licencia ambiental será responsabilidad de la autoridad nacional ambiental. Cuando un municipio ejecute por administración directa obras que requieran de licencia ambiental, no podrá ejercer como entidad ambiental de control sobre esa obra; el gobierno autónomo descentralizado provincial correspondiente será, entonces, la entidad ambiental de control y además realizará auditorías sobre las licencias otorgadas a las obras por contrato por los gobiernos municipales."
Código Orgánico Integral Penal	Suplemento del Registro Oficial No. 180 14 de febrero de 2014	**Art. 251.- Delitos contra el agua. -** La persona que, contraviniendo la normativa vigente, contamine, deseque o altere los cuerpos de agua, vertientes, fuentes, caudales ecológicos, aguas naturales afloradas o subterráneas de las cuencas hidrográficas y en general los recursos hidrobiológicos o realice descargas en el mar provocando daños graves, será sancionada con una pena privativa de libertad de tres a cinco años.
Código Orgánico Integral Penal	Suplemento del Registro Oficial No. 180 14 de febrero de 2014	**Art. 252.- Delitos contra suelo.** - La persona que, contraviniendo la normativa vigente, en relación con los planes de ordenamiento territorial y ambiental, cambie el uso del suelo forestal o el suelo destinado al mantenimiento y conservación de ecosistemas nativos y sus funciones ecológicas, afecte o dañe su capa fértil,

Instrumento jurídico	Registro oficial y fecha de publicación	Descripción
		cause erosión o desertificación, provocando daños graves, será sancionada con pena privativa de libertad de tres a cinco años. Se impondrá el máximo de la pena si la infracción es perpetrada en un espacio del Sistema Nacional de Áreas Protegidas o si la infracción es perpetrada con ánimo de lucro o con métodos, instrumentos o medios que resulten en daños extensos y permanentes.
Código Orgánico Integral Penal	Suplemento del Registro Oficial No. 180 14 de febrero de 2014	**Art. 253.- Contaminación del aire. -** La persona que, contraviniendo la normativa vigente o por no adoptar las medidas exigidas en las normas, contamine el aire, la atmósfera o demás componentes del espacio aéreo en niveles tales que resulten daños graves a los recursos naturales, biodiversidad y salud humana, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años.
Código Orgánico Integral Penal	Suplemento del Registro Oficial No. 180 14 de febrero de 2014	**Art. 254.- Gestión prohibida o no autorizada de productos, residuos, desechos o sustancias peligrosas.-** La persona que, contraviniendo lo establecido en la normativa vigente, desarrolle, produzca, tenga, disponga, queme, comercialice, introduzca, importe, transporte, almacene, deposite o use, productos, residuos, desechos y sustancias químicas o peligrosas, y con esto produzca daños graves a la biodiversidad y recursos naturales, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años.
Código Orgánico Integral Penal	Suplemento del Registro Oficial No. 180 14 de febrero de 2014	**Art. 255.- Falsedad u ocultamiento de información ambiental.** - La persona que emita o proporcione información falsa u oculte información que sea de sustento para la emisión y otorgamiento de permisos ambientales, estudios de impactos ambientales, auditorías y diagnósticos ambientales, permisos o licencias de aprovechamiento forestal, que provoquen el cometimiento de un error por parte de la autoridad ambiental, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años.
Código Orgánico Integral Penal	Suplemento del Registro Oficial No. 180 14 de febrero de 2014	**Art. 257.- Obligación de restauración y reparación.** - Las sanciones previstas en este capítulo, se aplicarán concomitantemente con la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas y la obligación de compensar, reparar e indemnizar a las personas y comunidades afectadas por los daños. Si el Estado asume dicha

Instrumento jurídico	Registro oficial y fecha de publicación	Descripción
		responsabilidad, a través de la Autoridad Ambiental Nacional, la repetirá contra la persona natural o jurídica que cause directa o indirectamente el daño.
Código Orgánico Integral Penal	Suplemento del Registro Oficial No. 180 14 de febrero de 2014	**Art. 258.- Pena para las personas jurídicas.** - En los delitos previstos en este Capítulo, si se determina responsabilidad penal para la persona jurídica se sancionará con las siguientes penas: 1. Multa de cien a trescientos salarios básicos unificados del trabajador en general, clausura temporal, comiso y la remediación de los daños ambientales, si el delito tiene prevista una pena de privación de libertad de uno a tres años. 2. Multa de doscientos a quinientos salarios básicos unificados del trabajador en general, clausura temporal, comiso y la remediación de los daños ambientales, si el delito tiene prevista una pena de privación de libertad de tres a cinco años. 3. Multa de quinientos a mil salarios básicos unificados del trabajador en general, clausura definitiva, comiso y la remediación de los daños ambientales, si el delito tiene prevista una pena de privación de libertad superior a cinco años.
Código Orgánico Integral Penal	Suplemento del Registro Oficial No. 180 14 de febrero de 2014	**Art.259.- Atenuantes**. - Se podrá reducir hasta un cuarto de las penas contenidas en este Capítulo, cuando la persona que ha cometido la infracción, adopte las medidas y acciones que compensen los daños ambientales. La calificación y seguimiento de las medidas y acciones se hará bajo la responsabilidad de la Autoridad Ambiental Nacional.
Código Orgánico Integral Penal	Suplemento del Registro Oficial No. 180 14 de febrero de 2014	**Art. 264.- Almacenamiento, transporte, envasado, comercialización o distribución ilegal o mal uso de productos derivados de hidrocarburos, gas licuado de petróleo o biocombustibles.-** La persona que sin la debida autorización, almacene, transporte, envase, comercialice o distribuya productos hidrocarburíferos o sus derivados, incluido el gas licuado de petróleo y biocombustibles o estando autorizada, lo desvíe a un segmento distinto, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años. Las personas que utilicen derivados de hidrocarburos, incluido el gas licuado de petróleo y biocombustibles, en

Instrumento jurídico	Registro oficial y fecha de publicación	Descripción
		actividades distintas a las permitidas expresamente por la Ley o autoridad competente, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años.
Código del Trabajo	Registro Oficial Suplemento No. 167 del 16 de diciembre del 2005	**Art. 38.- Riesgos provenientes del trabajo.** - Los riesgos provenientes del trabajo son de cargo del empleador y cuando, a consecuencia de ellos, el trabajador sufre daño personal, estará en la obligación de indemnizarle de acuerdo con las disposiciones de este Código, siempre que tal beneficio no le sea concedido por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.
Código del Trabajo	Registro Oficial Suplemento No. 167 del 16 de diciembre del 2005	**Art. 46.- Prohibiciones al trabajador. -** Es prohibido al trabajador: **a)** Poner en peligro su propia seguridad, la de sus compañeros de trabajo o la de otras personas, así como de la de los establecimientos, talleres y lugares de trabajo;
Código del Trabajo	Registro Oficial Suplemento No. 167 del 16 de diciembre del 2005	**Art. 410.- Obligaciones respecto de la prevención de riesgos**. - Los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o su vida. Los trabajadores están obligados a acatar las medidas de prevención, seguridad e higiene determinadas en los reglamentos y facilitadas por el empleador. Su omisión constituye justa causa para la terminación del contrato de trabajo.
Código del Trabajo	Registro Oficial Suplemento No. 167 del 16 de diciembre del 2005	**Art. 412.- Preceptos para la prevención de riesgos.** - El Departamento de Seguridad e Higiene del Trabajo y los inspectores del trabajo exigirán a los propietarios de talleres o fábricas y de los demás medios de trabajo, el cumplimiento de las órdenes de las autoridades, y especialmente de los siguientes preceptos: 5. Se ejercerá control de la afiliación al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social y de la provisión de ficha de salud. Las autoridades antes indicadas, bajo su responsabilidad y vencido el plazo prudencial que el Ministerio de Trabajo y Empleo concederá para el efecto, impondrán una multa de conformidad con el artículo 628 de este Código al empleador, por cada trabajador carente de dicha ficha de salud, sanción que se la repetirá hasta su cumplimiento. La resistencia del trabajador a obtener la ficha de salud facilitada por el empleador o requerida por

Instrumento jurídico	Registro oficial y fecha de publicación	Descripción
		la Dirección del Seguro General de Salud Individual y Familiar del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, constituye justa causa para la terminación del contrato de trabajo, siempre que hubieren recurrido treinta días desde la fecha en que se le notificare al trabajador, por medio de la inspección del trabajo, para la obtención de la ficha.
Código del Trabajo	Registro Oficial Suplemento No. 167 del 16 de diciembre del 2005	**Art. 428.- Reglamentos sobre prevención de riesgos. -** La Dirección Regional del Trabajo, dictarán los reglamentos respectivos determinando los mecanismos preventivos de los riesgos provenientes del trabajo que hayan de emplearse en las diversas industrias. Entre tanto se exigirá que, en las fábricas, talleres o laboratorios, se pongan en práctica las medidas preventivas que creyeren necesarias en favor de la salud y seguridad de los trabajadores.
Código del Trabajo	Registro Oficial Suplemento No. 167 del 16 de diciembre del 2005	**Art. 432.- Normas de prevención de riesgos dictadas por el IESS**. - En las empresas sujetas al régimen del seguro de riesgos del trabajo, además de las reglas sobre prevención de riesgos establecidas en este capítulo, deberán observarse también las disposiciones o normas que dictare el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.
Código del Trabajo	Registro Oficial Suplemento No. 167 del 16 de diciembre del 2005	**Art. 434.- Reglamento de higiene y seguridad. -** En todo medio colectivo y permanente de trabajo que cuente con más de diez trabajadores, los empleadores están obligados a elaborar y someter a la aprobación del Ministerio de Trabajo y Empleo por medio de la Dirección Regional del Trabajo, un reglamento de higiene y seguridad, el mismo que será renovado cada dos años.
Ley Orgánica de Salud	Suplemento del Registro Oficial No. 423. 22 de diciembre de 2006	**Art. 95.-** La autoridad sanitaria nacional en coordinación con el Ministerio de Ambiente, establecerá las normas básicas para la preservación del ambiente en materias relacionadas con la salud humana, las mismas que serán de cumplimiento obligatorio para todas las personas naturales, entidades públicas, privadas y comunitarias. El Estado a través de los organismos competentes y el sector privado está obligado a proporcionar a la población, información adecuada y veraz respecto del impacto ambiental y sus consecuencias para la salud individual y colectiva.

Instrumento jurídico	Registro oficial y fecha de publicación	Descripción
Ley Orgánica de Salud	Suplemento del Registro Oficial No. 423. 22 de diciembre de 2006	**Art. 96.-** Declárase de prioridad nacional y de utilidad pública, el agua para consumo humano. Es obligación del Estado, por medio de las municipalidades, proveer a la población de agua potable de calidad, apta para el consumo humano. Toda persona natural o jurídica tiene la obligación de proteger los acuíferos, las fuentes y cuencas hidrográficas que sirvan para el abastecimiento de agua para consumo humano. Se prohíbe realizar actividades de cualquier tipo, que pongan en riesgo de contaminación las fuentes de captación de agua. La autoridad sanitaria nacional, en coordinación con otros organismos competentes, tomarán medidas para prevenir, controlar, mitigar, remediar y sancionar la contaminación de las fuentes de agua para consumo humano. A fin de garantizar la calidad e inocuidad, todo abastecimiento de agua para consumo humano, queda sujeto a la vigilancia de la autoridad sanitaria nacional, a quien corresponde establecer las normas y reglamentos que permitan asegurar la protección de la salud humana.
Ley Orgánica de Salud	Suplemento del Registro Oficial No. 423. 22 de diciembre de 2006	**Art. 111.-** La autoridad sanitaria nacional, en coordinación con la autoridad ambiental nacional y otros organismos competentes, dictará las normas técnicas para prevenir y controlar todo tipo de emanaciones que afecten a los sistemas respiratorio, auditivo y visual. Todas las personas naturales y jurídicas deberán cumplir en forma obligatoria dichas normas.
Ley Orgánica de Salud	Suplemento del Registro Oficial No. 423. 22 de diciembre de 2006	**Art. 113.-** Toda actividad laboral, productiva, industrial, comercial, recreativa y de diversión; así como las viviendas y otras instalaciones y medios de transporte, deben cumplir con lo dispuesto en las respectivas normas y reglamentos sobre prevención y control, a fin de evitar la contaminación por ruido, que afecte a la salud humana.
Ley Orgánica de Participación Ciudadana	Suplemento No. 175 del Registro Oficial. 20 de abril de 2010	**De la formación ciudadana** **Art. 43.- Del fomento a la participación ciudadana.** - El Estado fomentará la participación ciudadana a través de sus instituciones, en todos los niveles de gobierno, mediante la asignación de fondos concursables, becas educativas, créditos y otros, a fin de que, las organizaciones sociales realicen proyectos y procesos tendientes a formar a la ciudadanía en temas relacionados con derechos y deberes, de conformidad con la Constitución y la ley.

Instrumento jurídico	Registro oficial y fecha de publicación	Descripción
Ley Orgánica de Participación Ciudadana	Suplemento No. 175 del Registro Oficial. 20 de abril de 2010	**Disposición General Segunda:** La institucionalidad y participación local, cantonal, metropolitana, provincial y regional, se normarán de conformidad con la presente ley. Cuando otra ley establezca instancias de participación específicas, éstas prevalecerán sobre los procedimientos e instancias establecidas en la presente ley.
Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua	Suplemento Registro Oficial 305 06 de Agosto de 2014	**Artículo 5.- Sector estratégico.** El agua constituye patrimonio nacional, sector estratégico de decisión y de control exclusivo del Estado a través de la Autoridad Única del Agua. Su gestión se orientará al pleno ejercicio de los derechos y al interés público, en atención a su decisiva influencia social, comunitaria, cultural, política, ambiental y económica.
Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua	Suplemento Registro Oficial 305 06 de Agosto de 2014	**Artículo 14.- Cambio de uso del suelo.** El Estado regulará las actividades que puedan afectar la cantidad y calidad del agua, el equilibrio de los ecosistemas en las áreas de protección hídrica que abastecen los sistemas de agua para consumo humano y riego; con base en estudios de impacto ambiental que aseguren la mínima afectación y la restauración de los mencionados ecosistemas.
Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial	Registro Oficial Suplemento 398 de 07-ago.-2008	**Art. 49.-** El transporte terrestre de mercancías peligrosas tales como productos o sustancias químicas, desechos u objetos que por sus características peligrosas: corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, biológicas, infecciosas y radiactivas, que pueden generar riesgos que afectan a la salud de las personas expuestas, o causen daños a la propiedad y al ambiente, se regirá a lo establecido en las leyes pertinentes y a lo dispuesto en el Reglamento de esta ley y en los reglamentos específicos y los instrumentos internacionales vigentes.
Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial	Registro Oficial Suplemento 398 de 07-ago.-2008	**Art. 88.-** En materia de tránsito y seguridad vial, la presente Ley tiene por objetivo, entre otros, los siguientes: g) Disponer la implantación de requisitos mínimos de seguridad para el funcionamiento de los vehículos, de los elementos de seguridad activa y pasiva y su régimen de utilización, de sus condiciones técnicas y de las actividades industriales que afecten de manera directa a la seguridad vial.

Instrumento jurídico	Registro oficial y fecha de publicación	Descripción
Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial	Registro Oficial Suplemento 398 de 07-ago.-2008	**Art. 211**.- Todos los automotores que circulen dentro del territorio ecuatoriano deberán estar provistos de partes, componentes y equipos que aseguren que no rebasen los límites máximos permisibles de emisión de gases y ruidos contaminantes establecidos en el Reglamento.
Ley de Defensa Contra Incendios	Registro Oficial 815 19 de Abril de 1979	**Art. 23.-** Para los fines de esta Ley se considera también contravención además de las establecidas en el Código Penal, todo acto arbitrario, doloso o culposo, atentatorio a la protección de las personas y de los bienes en los casos de desastre provenientes de incendio.
Ley de Defensa Contra Incendios	Registro Oficial 815 19 de Abril de 1979	**Art. 24.-** Para efectos de procedimiento e imposición de penas, las contravenciones previstas en el artículo siguiente se asimilarán a las de tercera clase, y las contravenciones previstas en el Art. 26, a las de cuarta clase del Código Penal.
Ley de Defensa Contra Incendios	Registro Oficial 815 19 de Abril de 1979	**Art. 26.-** Serán reprimidos con multa de dos a tres salarios mínimos vitales y prisión de dieciséis a treinta días, o con una de estas penas solamente: 1. Quienes estacionaren un vehículo frente a los hidrantes hasta una distancia de tres metros, o hasta dos cuadras del sitio amagado; 8. Los que se opusieren a las inspecciones ordenadas por el Cuerpo de Bomberos en su morada o en inmuebles de su propiedad o tenencia; 9. Quienes, al efectuar recarga de extinguidores o mantenimiento de equipos contra incendios, realizaren actos dolosos que los vuelvan ineficaces; 15. Quienes transportaren combustibles sin las debidas seguridades contra incendios; y, 16. Quienes, en el perímetro urbano, dejaren abandonados vehículos de transporte de combustibles cargados de este elemento, aunque tuvieren las seguridades que para el transporte se requieren.

Instrumento jurídico	Registro oficial y fecha de publicación	Descripción
Ley de Defensa Contra Incendios	Registro Oficial 815 19 de Abril de 1979	**Art. 32.-** Además de los recursos económicos señalados por leyes especiales, los cuerpos de bomberos tendrán derecho a una contribución adicional mensual que pagarán los usuarios finales del servicio público de energía eléctrica, en la siguiente escala: 1.El equivalente al cero punto cincuenta por ciento (0.50%) de la remuneración básica mínima unificada del trabajador en general, a los medidores de servicio residencial o particular; 2. El equivalente al uno punto cinco por ciento (1.5%) de la remuneración básica mínima unificada del trabajador en general, a los medidores destinados al servicio comercial; 3. El equivalente al tres por ciento (3%) de la remuneración básica mínima unificada del trabajador en general, a los medidores destinados a los pequeños industriales; y el equivalente al seis por ciento (6%) de la remuneración básica mínima unificada del trabajador en general, a los medidores de los demás industriales.
Ley de Hidrocarburos	Decreto Supremo 2967 Registro Oficial 711 15 de Nov de 1978	**Art. 5.-** Los hidrocarburos se explotarán con el objeto primordial de que sean industrializados en el País.
Ley de Hidrocarburos	Decreto Supremo 2967 Registro Oficial 711 15 de Nov de 1978	**Art. 11.- Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero (ARCH).-** Créase la Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero, ARCH, como organismo técnico-administrativo, encargado de regular, controlar y fiscalizar las actividades técnicas y operacionales en las diferentes fases de la industria hidrocarburífera, que realicen las empresas públicas o privadas, nacionales, extranjeras, empresas mixtas, consorcios, asociaciones, u otras formas contractuales y demás personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras que ejecuten actividades hidrocarburíferas en el Ecuador. (…) Atribuciones. - Son atribuciones de la Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero, las siguientes: a. Regular, controlar y fiscalizar las operaciones de exploración, explotación, industrialización, refinación, transporte, y comercialización de hidrocarburos;

Instrumento jurídico	Registro oficial y fecha de publicación	Descripción
		b. Controlar la correcta aplicación de la presente Ley, sus reglamentos y demás normativa aplicable en materia hidrocarburífera; c. Ejercer el control técnico de las actividades hidrocarburíferas; d. Auditar las actividades hidrocarburíferas, por sí misma o a través de empresas especializadas; e. Aplicar multas y sanciones por las infracciones en cualquier fase de la industria hidrocarburífera, por los incumplimientos a los contratos y las infracciones a la presente Ley y a sus reglamentos; f. Conocer y resolver sobre las apelaciones y otros recursos que se interpongan respecto de las resoluciones de sus unidades desconcentradas; g. Intervenir, directamente o designando interventores, en las operaciones hidrocarburíferas de las empresas públicas, mixtas y privadas para preservar los intereses del Estado; h. Fijar y recaudar los valores correspondientes a las tasas por los servicios de administración y control; i. Ejercer la jurisdicción coactiva en todos los casos de su competencia; j. Solicitar al Ministerio Sectorial, mediante informe motivado, la caducidad de los contratos de exploración y explotación de hidrocarburos, o la revocatoria de autorizaciones o licencias emitidas por el Ministerio Sectorial en las demás actividades hidrocarburíferas; y, k. Las demás que le correspondan conforme a esta Ley y los reglamentos que se expidan para el efecto.
Ley de Hidrocarburos	Decreto Supremo 2967 Registro Oficial 711 15 de Nov de 1978	**Art. 68.-** El almacenamiento, distribución y venta al público en el país, o una de estas actividades, de los derivados de los hidrocarburos será realizada por PETROECUADOR o por personas naturales o por empresas nacionales o extranjeras, de reconocida competencia en esta materia y legalmente establecidas en el país, para lo cual podrán adquirir tales derivados ya sea en plantas refinadoras establecidas en el país o importarlos.

Instrumento jurídico	Registro oficial y fecha de publicación	Descripción
		En todo caso, tales personas y empresas deberán sujetarse a los requisitos técnicos, normas de calidad, protección ambiental y control que fije la Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero, con el fin de garantizar un óptimo y permanente servicio al consumidor. El almacenamiento, la distribución y la venta de los derivados en el país, constituyen un servicio público que por su naturaleza no podrá ser suspendido por las personas naturales o por las empresas nacionales o extranjeras que lo realicen.
Ley de Hidrocarburos	Decreto Supremo 2967 Registro Oficial 711 15 de Nov de 1978	**Art. 78.-** La adulteración en la calidad, precio o volumen de los derivados de petróleo, incluido el gas licuado de petróleo y los biocombustibles, será sancionado por el Director de la Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero, la primera ocasión, con una multa de veinticinco a cincuenta remuneraciones básicas unificadas para los trabajadores en general; la segunda ocasión, con multa de cincuenta a cien remuneraciones básicas unificadas para los trabajadores en general y la suspensión de quince días de funcionamiento del establecimiento; y, la tercera ocasión con multa de cien a doscientas remuneraciones básicas unificadas para los trabajadores en general y la clausura definitiva del establecimiento.
Reglamento al Código Orgánico del Ambiente	Registro Oficial No. 507 12 de Junio de 2019	**Art. 463. Objeto de la participación ciudadana en la regularización ambiental. -** La participación ciudadana en la regularización ambiental tiene por objeto dar a conocer los posibles impactos socioambientales de un proyecto, obra o actividad, así como recoger las opiniones y observaciones de la población que habita en el área de influencia directa social correspondiente.
Reglamento al Código Orgánico del Ambiente	Registro Oficial No. 507 12 de Junio de 2019	**Art. 464. Alcance de la participación ciudadana. -** El proceso de participación ciudadana se realizará de manera obligatoria para la regularización ambiental de todos los proyectos, obras o actividades de mediano y alto impacto ambiental.
Reglamento al Código Orgánico del Ambiente	Registro Oficial No. 507 12 de Junio de 2019	**Art. 465. Momento de la participación ciudadana. -** Los procesos de participación ciudadana se realizarán de manera previa al otorgamiento de las autorizaciones administrativas ambientales correspondientes.

Instrumento jurídico	Registro oficial y fecha de publicación	Descripción
		Art. 467. Población del área de influencia directa social. - Población que podría ser afectada de manera directa sobre la posible realización de proyectos, obras o actividades, así como de los posibles impactos socioambientales esperados.
Reglamento al Código Orgánico del Ambiente	Registro Oficial No. 507 12 de Junio de 2019	**Art. 468. Área de influencia. -** El área de influencia será directa e indirecta: **a)** Área de influencia directa social: Es aquella que se encuentre ubicada en el espacio que resulte de las interacciones directas, de uno o varios elementos del proyecto, obra o actividad, con uno o varios elementos del contexto social y ambiental donde se desarrollará. **b)** Área de influencia social indirecta: Espacio socio-institucional que resulta de la relación del proyecto con las unidades político-territoriales donde se desarrolla el proyecto, obra o actividad: parroquia, cantón y/o provincia.
Reglamento al Código Orgánico del Ambiente	Registro Oficial No. 507 12 de Junio de 2019	**Art. 480. Informe de sistematización. -** El facilitador ambiental elaborará el informe de sistematización del proceso de participación ciudadana con los respectivos medios de verificación. El informe incluirá el análisis de la información obtenida de los mecanismos de participación ciudadana.
Reglamento al Código Orgánico del Ambiente	Registro Oficial No. 507 12 de Junio de 2019	**Art. 481. Incorporación de opiniones y observaciones. -** El proponente deberá incluir en el estudio de impacto ambiental las opiniones y observaciones generadas por la población que habita en el área de influencia directa social del proyecto, obra o actividad, siempre y cuando sean técnica y económicamente viables, en el término de cinco (5) días contados luego de la notificación del Informe de Sistematización del Proceso de participación ciudadana emitido por la Autoridad Ambiental Competente.
Reglamento al Código Orgánico del Ambiente	Registro Oficial No. 507 12 de Junio de 2019	**Art. 498. Hallazgos. -** Los hallazgos pueden ser Conformidades, No Conformidades y Observaciones, mismas que son determinadas por los mecanismos de control y seguimiento establecidos en el Código Orgánico Ambiental, este Reglamento demás normativa ambiental.

Instrumento jurídico	Registro oficial y fecha de publicación	Descripción
Reglamento al Código Orgánico del Ambiente	Registro Oficial No. 507 12 de Junio de 2019	**Art. 499. Conformidades. -** Se establecerán conformidades cuando la Autoridad Ambiental Competente determine, mediante los mecanismos de control y seguimiento, que las actividades del operador cumplan con lo establecido en el plan de manejo ambiental, las obligaciones derivadas de las autorizaciones administrativas y la normativa ambiental vigente.
Reglamento al Código Orgánico del Ambiente	Registro Oficial No. 507 12 de Junio de 2019	**Art. 500.- No conformidades menores. -** Se consideran no conformidades menores las siguientes: a) Incumplimiento a los límites permisibles o a los criterios de calidad por parámetro y fuente muestreada; b) Retraso o no presentación de los documentos administrativos de control y seguimiento ambiental en los términos establecidos; c) Incumplimiento de las obligaciones técnicas descritas en los estudios ambientales, plan de manejo ambiental u otras requeridas por la Autoridad Ambiental Competente. d) Incumplimiento de las medidas de producción más limpia expedidas por la Autoridad Ambiental Nacional; e) Incumplimiento de las medidas para el manejo adecuado de productos o elementos considerados peligrosos, conforme la norma técnica correspondiente; f) Uso, comercialización, tenencia o importación de productos prohibidos restringidos de acuerdo a la norma técnica correspondiente; g) Gestión de residuos, desechos o sustancias químicas, en cualquiera de sus fases, sin la autorización correspondiente o sin cumplir las condiciones administrativas y técnicas establecidas en la normativa ambiental aplicable; h) Incumplimiento parcial de las medidas de remediación, restauración o reparación aprobadas por la Autoridad Ambiental Competente; i) Incumplimiento parcial de la ejecución del plan emergente o plan de acción aprobado;

Instrumento jurídico	Registro oficial y fecha de publicación	Descripción
		j) Incumplimiento obligaciones establecidas en las autorizaciones administrativas y normativa ambiental, que permiten seguimiento, monitoreo y control, requeridas por Autoridad Ambiental Competente; k) Incumplimiento de las observaciones y solicitudes de información realizadas por la Autoridad Ambiental Competente en los términos señalados en el presente Reglamento; y, l) Otras que determine la Autoridad Ambiental Nacional.
Reglamento al Código Orgánico del Ambiente	Registro Oficial No. 507 12 de Junio de 2019	**Art. 501. No conformidades mayores. -** Se consideran no conformidades mayores, cuando se determine: a) Reiteración de una no conformidad menor que se haya determinado por los mecanismos de control y seguimiento establecidos en este Reglamento; b) Incumplimiento consecutivo y reiterativo a los límites permisibles por parámetro y fuente muestreada; c) Alteración de las condiciones ambientales naturales que requieren remediación a largo plazo, producidas por incumplimientos técnicos establecidos en la normativa ambiental aplicable; d) Incumplimiento total de las medidas de reparación, remediación y restauración aprobadas por la Autoridad Ambiental Competente; e) Incumplimiento total de la ejecución del plan emergente o plan de acción aprobado; f) Abandono de infraestructura, equipamiento o cierre de actividades sin contar con la aprobación de la Autoridad Ambiental Competente; g) Incumplimiento en la ejecución de las actividades contenidas en los planes de contingencia; h) Realización de actividades no contempladas o distintas a las autorizadas por la Autoridad Ambiental Competente. i) Movimiento transfronterizo de residuos y desechos sin autorización administrativa;

Instrumento jurídico	Registro oficial y fecha de publicación	Descripción
		j) Disposición final o temporal de escombros, residuos o desechos en lugares no autorizados; k) Determinación de responsabilidad por daño ambiental mediante resolución en firme; y, l) Otros que determine la Autoridad Ambiental Nacional.
Reglamento al Código Orgánico del Ambiente	Registro Oficial No. 507 12 de Junio de 2019	**Disposiciones transitorias** **PRIMERA. -** La Autoridad Ambiental Nacional emitirá la normativa secundaria y demás instrumentos de política pública y planificación necesarios para la aplicación del Código Orgánico del Ambiente y el presente Reglamento, según la priorización que realice para el efecto Hasta que se emita dicha normativa, para todos los procesos, autorizaciones administrativas y demás trámites a cargo de las Autoridades Ambientales Competentes, aplicará la normativa ambiental vigente en todo lo que no se contraponga al Código Orgánico del Ambiente.
Reglamento al Código Orgánico del Ambiente	Registro Oficial No. 507 12 de Junio de 2019	**DISPOSICION TRANSITORIA** **TERCERA. -** En el plazo máximo de seis meses contados desde la vigencia de la presente norma, la Autoridad Ambiental Nacional emitirá el Acuerdo Ministerial que establezca el Reglamento Ambiental de Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador.
Reglamento Ambiental de Operaciones Hidrocarburíferas	Acuerdo Ministerial 100 Registro Oficial 174 de 01-abr.-2020	**Art. 3.- Autoridad ambiental.-** Para el sector hidrocarburífero, la Autoridad Ambiental es la Autoridad Nacional Ambiental que tendrá como competencia todas las establecidas en el Código Orgánico del Ambiente, sin perjuicio de las competencias que de manera concurrente ejecuten los Gobiernos Autónomos Descentralizados.
Reglamento Ambiental de Operaciones Hidrocarburíferas	Acuerdo Ministerial 100 Registro Oficial 174 de 01-abr.-2020	**Art. 4.- Operador.-** Para efectos de la aplicación de este Reglamento se entenderá como operador hidrocarburífero, a la persona natural o jurídica, pública o privada, nacional o extranjera, empresa mixta, consorcio, asociación, u otras formas contractuales reconocidas por la legislación ecuatoriana, a cargo de la

Instrumento jurídico	Registro oficial y fecha de publicación	Descripción
		ejecución de actividades en cualquiera de las fases de la industria hidrocarburífera o que, en virtud de cualquier título, controle dicha actividad o tenga un poder económico determinante sobre su funcionamiento técnico.
Reglamento Ambiental de Operaciones Hidrocarburíferas	Acuerdo Ministerial 100 Registro Oficial 174 de 01-abr.-2020	**Art. 5.- Firma de Responsabilidad. -** Todo documento que el Operador presente a la Autoridad Ambiental Competente, llevará la firma de responsabilidad de su representante legal o de la persona legalmente autorizada para hacerlo y la del responsable técnico para el caso de documentos adjuntos. En caso de documentos que requieran ser elaborados por una persona natural o jurídica calificada como consultor ambiental, deberán ser suscritos por el consultor y su equipo técnico. Tanto el operador como el consultor serán responsables por la veracidad y exactitud de los contenidos, de los estudios, planes de manejo y auditorías ambientales, y responderán de conformidad con la ley.
Reglamento Ambiental de Operaciones Hidrocarburíferas	Acuerdo Ministerial 100 Registro Oficial 174 de 01-abr.-2020	**Art. 11.- Personal profesional para gestión ambiental**.- El Operador contará con personal profesional capacitado para el manejo de aspectos socio-ambientales, dentro de su estructura organizacional, y acordes al tamaño de la operación.
Reglamento Ambiental de Operaciones Hidrocarburíferas	Acuerdo Ministerial 100 Registro Oficial 174 de 01-abr.-2020	**Art. 25.- Instrumentos Técnicos Ambientales**. - Constituyen herramientas técnicas que en conjunto mantienen una unidad sistemática y se clasifican en: 1. Estudio de Impacto Ambiental; 2. Diagnóstico Ambiental; 3. Estudios Complementarios; 4. Auditoría Ambiental; y, 5. Plan de Manejo Ambiental y su actualización. El alcance, contenidos y/u otros requisitos se efectuarán conforme a las normas técnicas expedidas para el efecto.
Reglamento Ambiental de Operaciones Hidrocarburíferas	Acuerdo Ministerial 100 Registro Oficial 174 de 01-abr.-2020	**Art. 28.- Regularización de la gestión propia de desechos peligrosos y especiales**. - Para la gestión propia de residuos o desechos peligrosos y especiales, el Operador procederá conforme corresponda a los siguientes casos: 1. Si como parte de un proyecto nuevo, planifica ejecutar la gestión propia en cuanto al transporte, eliminación o disposición final de residuos o desechos peligrosos y/o especiales, incluirá dicha gestión

Instrumento jurídico	Registro oficial y fecha de publicación	Descripción
		dentro del proceso de regularización ambiental del proyecto, con el fin de obtener una única Autorización Administrativa Ambiental. (…) La gestión propia en los casos antes referidos deberá contar con la aprobación de los requisitos técnicos establecidos en la normativa ambiental aplicable, previa a la presentación del Estudio de Impacto Ambiental, Estudio Complementarlo o Actualización de Plan de Manejo Ambiental, correspondiente.
Reglamento Ambiental de Operaciones Hidrocarburíferas	Acuerdo Ministerial 100 Registro Oficial 174 de 01-abr.-2020	**Art. 29.- Estudios de impacto ambiental de las fases hidrocarburíferas.-** Los estudios de impacto ambiental podrán ser presentados por una fase específica o varias fases de las actividades hidrocarburíferas.
Reglamento Ambiental de Operaciones Hidrocarburíferas	Acuerdo Ministerial 100 Registro Oficial 174 de 01-abr.-2020	**Art. 39.- Manejo y almacenamiento de petróleo crudo y derivados**.- Para el manejo y almacenamiento de crudo y/o combustibles el Operador cumplirá con lo que establece el Reglamento de Operaciones Hidrocarburíferas, respecto de la construcción y mantenimiento de la infraestructura correspondiente.
Reglamento Ambiental de Operaciones Hidrocarburíferas	Acuerdo Ministerial 100 Registro Oficial 174 de 01-abr.-2020	**Art. 38.- Gestión Integral de sustancias químicas.-** Para la gestión de sustancias químicas se cumplirá con lo establecido en las normas técnicas ambientales y demás normativa aplicable.
Reglamento Ambiental de Operaciones Hidrocarburíferas	Acuerdo Ministerial 100 Registro Oficial 174 de 01-abr.-2020	**Art. 39.- Manejo y almacenamiento de petróleo crudo y derivados.-** Para el manejo y almacenamiento de crudo y/o combustibles el Operador cumplirá con lo que establece el Reglamento de Operaciones Hidrocarburíferas, respecto de la construcción y mantenimiento de la infraestructura correspondiente.
Reglamento Ambiental de Operaciones Hidrocarburíferas	Acuerdo Ministerial 100 Registro Oficial 174 de 01-abr.-2020	**Art. 40.- Manejo y tratamiento de descargas líquidas**. - Toda instalación, incluyendo centros de distribución, sean nuevos o remodelados, así como las plataformas off-shore, deberán contar con un sistema convenientemente segregado de drenaje de aguas lluvias y de escorrentía, de forma que se realice un tratamiento específico por separado para aguas grises y negras y efluentes residuales para garantizar su adecuada disposición. (…) Para la caracterización de las aguas superficiales en Estudios de Línea Base - Diagnóstico Ambiental, se aplicarán los parámetros establecidos en la Norma Técnica que se expida para el efecto. Los resultados de dichos

Instrumento jurídico	Registro oficial y fecha de publicación	Descripción
		análisis se reportarán en el respectivo Estudio Ambiental con las coordenadas UTM y geográficas de cada punto de muestreo, incluyendo una interpretación de los datos.
Reglamento Ambiental de Operaciones Hidrocarburíferas	Acuerdo Ministerial 100 Registro Oficial 174 de 01-abr.-2020	**Art. 44.- Gestión Integral de residuos o desechos sólidos no peligrosos**. - Son obligaciones de los operadores para el manejo de residuos o desechos sólidos no peligrosos en todas sus fases, sin perjuicio de aquellas contenidas en las normas específicas, las siguientes: 1. Las actividades correspondientes a cada fase de la gestión de residuos o desechos sólidos no peligrosos que realice por gestión propia el Operador deben estar detalladas en el Estudio de Impacto Ambiental del área o instalación que corresponda;
Reglamento Ambiental de Operaciones Hidrocarburíferas	Acuerdo Ministerial 100 Registro Oficial 174 de 01-abr.-2020	**Art. 45.- Gestión integral de residuos o desechos peligrosos y/o especiales. -** Son obligaciones de los operadores para el manejo de residuos o desechos peligrosos y/o especiales en todas sus fases, sin perjuicio de aquellas contenidas en las normas específicas, las siguientes: 1. Las actividades correspondientes a cada fase de la gestión de residuos o desechos sólidos peligrosos que realice o realizará el Operador deben estar detalladas en el Estudio de Impacto Ambiental del área o instalación de conformidad con lo que se detalla en el artículo 29 de este Reglamento; 2. Obtener el Registro de generador de residuos o desechos peligrosos y/o especiales ante la Autoridad Ambiental Nacional, y proceder a su actualización en caso de modificaciones, así como presentar las obligaciones derivadas del registro, conforme a la norma técnica emitida para el efecto;
Reglamento Ambiental de Operaciones Hidrocarburíferas	Acuerdo Ministerial 100 Registro Oficial 174 de 01-abr.-2020	**Art. 56.- Normas operativas para las fases de almacenamiento y transporte de hidrocarburos y sus derivados. -** Para las fases de almacenamiento y transporte de hidrocarburos y sus derivados, el Operador cumplirá con lo siguiente: 1. La fase de almacenamiento y transporte de hidrocarburos y derivados, contempla: tanques de almacenamiento, recipientes a presión, oleoductos principales y secundarios, gasoductos y poliductos, estaciones de bombeo, estaciones reductoras y demás infraestructura que forma parte de la misma.

Instrumento jurídico	Registro oficial y fecha de publicación	Descripción
		2. En las etapas de construcción, operación y reutilización de infraestructura para el almacenamiento y transporte de hidrocarburos y derivados, se cumplirá con lo que establece el Reglamento de Operaciones Hidrocarburíferas y las normas técnicas expedidas para el efecto. 3. Todo tanque para almacenamiento de hidrocarburos y derivados debe tener cubeto de contención construido bajo normas técnicas, totalmente impermeabilizado, con un sistema de drenaje separado para aguas lluvias y para aguas oleosas; tendrá una capacidad mínima del 110% de la capacidad máxima de operación de todos los tanques que contenga el cubeto, conforme a lo establecido Reglamento de Operaciones Hidrocarburíferas. 4. Todo recipiente a presión debe tener un sistema para contención de derrames, con un sistema de drenaje separado para aguas lluvias y para aguas oleosas. 5. Los tanques para almacenamiento de hidrocarburos y derivados existentes, cuyos cubetos no están impermeabilizados, se regirán conforme a lo establecido (sic) Reglamento de Operaciones Hidrocarburíferas. 6. Las medidas de prevención o mitigación para la construcción de oleoductos, poliductos y gasoductos se establecerán en el Estudio de Impacto Ambiental. 7. En zonas pobladas y cruces de vías, el operador deberá colocar señalización de aviso al público que incluya el nombre del operador y el número telefónico en caso de producirse cualquier emergencia. 8. Si los ductos atraviesan núcleos poblados, se instalarán válvulas de cierre en cada uno de los extremos, así como en cualquier sitio que lo amerite, de acuerdo con el Plan de Manejo Ambiental. 9. Para la gestión y mantenimiento del derecho de vía, se procederá conforme establece el Reglamento de Operaciones Hidrocarburíferas. 10. Para el transporte de hidrocarburos y derivados en auto tanques y buque tanques se cumplirá con lo que establece el Reglamento de Operaciones Hidrocarburíferas, la normativa ambiental vigente y normas técnicas nacionales expedidas para el efecto.

Instrumento jurídico	Registro oficial y fecha de publicación	Descripción
Reglamento Ambiental de Operaciones Hidrocarburíferas	Acuerdo Ministerial 100 Registro Oficial 174 de 01-abr.-2020	**Art. 59.- Monitoreo ambiental interno.-** El Operador realizará el monitoreo ambiental interno de las emisiones a la atmósfera, ruido ambiente, aguas superficiales y subterráneas, descargas líquidas, lodos y ripios de perforación, suelo, sedimentos y componentes bióticos, conforme su plan de manejo ambiental y la periodicidad establecida en este Reglamento.
Reglamento Ambiental de Operaciones Hidrocarburíferas	Acuerdo Ministerial 100 Registro Oficial 174 de 01-abr.-2020	**Art. 63.- Periodicidad del monitoreo y entrega de reporte**. - El Operador ejecutará el monitoreo ambiental interno conforme a los siguientes períodos de muestreo y reporte: **5. Para las fases de Transporte y Almacenamiento. -** Las actividades de monitoreo en la fase de transporte y almacenamiento se someterán a las siguientes reglas: a. Para descargas de aguas residuales operacionales, negras y grises, el monitoreo será semestral en base de una muestra simple, tomada posterior al tratamiento. b. Para aguas subterráneas el monitoreo en (sic) será anual en los puntos establecidos en la red piezométrica del área circundante a los sitios de almacenamiento de productos limpios. El análisis de los resultados se presentará en el Informe de Monitoreo. Se realizará conforme los lineamientos de la Norma Técnica expedida para el efecto. c. Para emisiones gaseosas se realizará el monitoreo semestral de las fuentes fijas de combustión. d. Para emisiones fugitivas en tanques y líneas el monitoreo será trimestral. e. Para ruido ambiental el monitoreo será anual. f. El monitoreo biótico se realizará una vez al año conforme, a los componentes bióticos y condiciones de monitoreo establecidas en el estudio de impacto ambiental correspondiente. La entrega del informe de monitoreo de la fases de transporte y almacenamiento, a la Autoridad Ambiental Nacional, será anual dentro de los 30 días del mes enero del año siguiente.

Instrumento jurídico	Registro oficial y fecha de publicación	Descripción
Reglamento Ambiental de Operaciones Hidrocarburíferas	Acuerdo Ministerial 100 Registro Oficial 174 de 01-abr.-2020	**Art. 67.- Revisión del informe de monitoreo. -** Para la revisión de los informes de monitoreo se procederá conforme los plazos o términos establecidos en la normativa ambiental, para lo cual la autoridad ambiental competente verificará: - El cumplimiento de las condiciones del monitoreo, El cumplimiento de la metodología y condiciones del muestreo y los análisis, La identificación de los incumplimientos a los límites máximos permisibles (en caso de existir) y su justificación (análisis de causa), La descripción de las acciones correctivas implementadas o planificadas, mismas que serán sujetos de verificación de su eficacia en los monitoreos subsecuentes. De cumplir con estos requisitos el informe de monitoreo será aprobado caso contrario se observará. Si en el proceso de revisión las observaciones no han sido absueltas por el Operador, por segunda ocasión y en adelante; y estas obedecen a inconsistencias metodológicas, técnicas o legales que deslegitimen los resultados del informe, la Autoridad Ambiental Competente, podrá disponer de la ejecución de un nuevo monitoreo y aplicará nuevamente el cobro de tasas por revisión de informes de monitoreo.
Reglamento Ambiental de Operaciones Hidrocarburíferas	Acuerdo Ministerial 100 Registro Oficial 174 de 01-abr.-2020	**Art. 75.- Comunicación de situaciones de emergencia. -** El Operador está obligado a informar, a la Autoridad Ambiental Competente en un plazo no mayor a veinte cuatro (24) horas de conocido el evento, en el formato establecido en la norma técnica expedida para el efecto, cuando se presenten las siguientes situaciones de emergencia: 1. Fuga o derrame no controlado de sustancias, productos o desechos que afecten los componentes ambientales. 2. Cuando las emisiones, descargas y vertidos contengan cantidades o concentraciones de sustancias o materiales que pongan en riesgo la vida o los recursos. La comunicación no exime al Operador de su responsabilidad legal frente a la situación de emergencia y se considerará atenuante si es inmediata o agravante si no se ejecuta dentro del plazo establecido, en los regímenes sancionatorios administrativos que correspondan a cada caso.

Instrumento jurídico	Registro oficial y fecha de publicación	Descripción
		Art. 78.- Difusión del plan de manejo ambiental. - El Operador difundirá anualmente los resultados de la ejecución del o los planes de manejo ambiental, a las comunidades del área de influencia directa. Los respaldos de su ejecución deberán incluirse en el informe anual de gestión ambiental.
Reglamento Ambiental de Operaciones Hidrocarburíferas	Acuerdo Ministerial 100 Registro Oficial 174 de 01-abr.-2020	**DISPOSICIONES GENERALES PRIMERA:** Los proyectos, obras o actividades que han obtenido y mantienen vigente una Autorización Administrativa Ambiental con anterioridad a la vigencia de este Reglamento, realizarán el control y seguimiento ambiental conforme los procedimientos, términos y plazos establecidos en este instrumento a partir de su publicación en el Registro Oficial.
Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo	Registro Oficial No. 565 17 de noviembre de 1986	**Art. 11.- Obligaciones de los empleadores. -** Son obligaciones generales de los personeros de las entidades y empresas públicas y privadas, las siguientes: 5. Entregar gratuitamente a sus trabajadores vestido adecuado para el trabajo y los medios de protección personal y colectiva necesarios (EPP). 9. Instruir sobre los riesgos de los diferentes puestos de trabajo y la forma y métodos para prevenirlos, al personal que ingresa a laborar en la empresa. 8. Especificar en el Reglamento Interno de Seguridad e Higiene de la empresa, las facultades y deberes del personal directivo, técnicos y mandos medios, en orden a la prevención de los riesgos de trabajo.
Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo	Registro Oficial No. 565 17 de noviembre de 1986	**Art. 129. Almacenamiento de materiales**. 1. Los materiales serán almacenados de forma que no se interfiera con el funcionamiento adecuado de las máquinas u otros equipos, el paso libre en los pasillos y lugares de tránsito y el funcionamiento eficiente de los equipos contra incendios y la accesibilidad a los mismos. 2. El apilado y desapilado debe hacerse en las debidas condiciones de seguridad, prestándose especial atención a la estabilidad de la ruma y a la resistencia del terreno sobre el que se encuentra.

Instrumento jurídico	Registro oficial y fecha de publicación	Descripción
		7. Cuando se almacenen barriles, tambores vacíos, tubos de gran tamaño, rollos, etc., descansando sobre sus costados, las rumas serán simétricas y cada una de las unidades de la fila inferior estará calzada.
Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo	Registro Oficial No. 565 17 de noviembre de 1986	**Art. 135. Manipulación de materiales peligrosos.** - Para la manipulación de materiales peligrosos, el encargado de la operación será informado por la empresa y por escrito de lo siguiente: 1. La naturaleza de los riesgos presentados por los materiales, así como las medidas de seguridad para evitarlos. 2. Las medidas que se deban adoptar en el caso de contacto con la piel, inhalación e ingestión de dichas sustancias o productos que pudieran desprenderse de ellas. 3. Las acciones que deben tomarse en caso de incendio y, en particular, los medios de extinción que se deban emplear. 4. Las normas que se hayan de adoptar en caso de rotura o deterioro de los envases o de los materiales peligrosos manipulados.
Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo	Registro Oficial No. 565 17 de noviembre de 1986	**Art. 140. Transporte de mercancías peligrosas. - condiciones de la carga y descarga.** 1. El personal que se destine a tales operaciones deberá ser previamente instruido sobre las características y peligros del material, el funcionamiento de la instalación y los sistemas de seguridad, siendo experimentado en el funcionamiento, así como en el uso de equipos de protección colectiva y personal. 2. La empresa redactará un plan de acción para casos de emergencia, instruyendo a sus trabajadores en su contenido y entrenándolos en el uso de los equipos necesarios. 3. Los vehículos quedarán perfectamente estacionados con derivación a tierra de su masa metálica cuando la naturaleza de la materia lo requiere.

Instrumento jurídico	Registro oficial y fecha de publicación	Descripción
		4. La empresa entregará al encargado de la carga y al transportista una tarjeta en la que se especifique lo siguiente: a) Nombre del producto y riesgo del mismo. b) Cantidad de mercancía y nivel de llenado, cuando sea necesario. c) Clase y tipo de limpieza exigible antes de cargar. d) Tipo de vehículo que se requiere y condiciones particulares que debe cumplir. 5. El encargado de la carga revisará si el vehículo cumple los requisitos especificados en la tarjeta mencionada en el numeral anterior. En caso contrario suspenderá las operaciones comunicando a la dirección de la empresa de forma inmediata las anomalías observadas. 6. El encargado o responsable de las operaciones de carga y descarga será personal calificado y competente y recibirá la formación necesaria para un amplio conocimiento de los riesgos inherentes a las operaciones de carga, descarga y transporte, así como de las medidas de prevención en cada caso. El titular de la concesión específica, permiso o licencia, tendrá las siguientes obligaciones relacionadas con la protección del ambiente, durante la ejecución de la concesión específica, permiso o licencia del proyecto, en las etapas de construcción, operación- mantenimiento y retiro: b) Realizará auditorías ambientales internas integrales con una periodicidad de por lo menos una vez al año.
Reglamento General de la Ley de Patrimonio Cultural	Decreto Ejecutivo 2733 RO 787: 16-jul-84	**Artículo 5. -** El Director Nacional del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural es su representante legal, será nombrado por el Directorio y durará cuatro años en sus funciones. Sus deberes y atribuciones son: i) Autorizar trabajos de investigación dentro de las áreas específicas a las que se refiere la Ley, previo informe de los Departamentos Nacionales respectivos;

Instrumento jurídico	Registro oficial y fecha de publicación	Descripción
Reglamento a Actividades de Comercialización de Derivados del Petróleo	Suplemento del Registro Oficial 621 5 de Noviembre de 2015	**Art. 18.- Autorización de Operación y Registro:** Sobre la base del informe técnico, el Director Ejecutivo de la ARCH en el término de quince (15) días, otorgará al solicitante mediante Resolución, la autorización de operación y registro para realizar las actividades de almacenamiento, transporte o distribución de derivados del petróleo o derivados del petróleo y sus mezclas con biocombustibles en los diferentes segmentos de mercado. Para el caso de los terminales o depósitos de almacenamiento, buque tanques y barcazas, adicional a la Resolución de autorización y registro se emitirá una Resolución de aprobación del uso de tablas de calibración.
Decreto Ejecutivo 1221	*Suplemento del Registro Oficial* 496 28 de mayo de 2019	**Art. 1.-** Fusiónese por absorción la Empresa Pública de Exploración y Explotación de Hidrocarburos, Petroamazonas EP, a la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador, EP PETROECUADOR.
Decreto Ejecutivo 1221	*Suplemento del Registro Oficial* 496 28 de mayo de 2019	**DISPOSICIONES GENERALES** **TERCERA. -** Todas las actividades, derechos y obligaciones generados en virtud de licencias, permisos, autorizaciones, concesiones, contratos y demás actos que se encuentren en vigor, en trámite o en ejecución por parte de las áreas administrativas y operativas de la Empresa Pública de Exploración y Explotación de Hidrocarburos, PETROAMAZONAS EP, será asumidos y subrogados por la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador, EP PETROECUADOR.
Acuerdo Ministerial 061	Registro Oficial No.316 4 de Mayo de 2015	**Art. 6.- Obligaciones Generales.** - Toda obra, actividad o proyecto nuevo y toda ampliación o modificación de los mismos que pueda causar impacto ambiental, deberá someterse al Sistema Único de Manejo Ambiental, de acuerdo con lo que establece la legislación aplicable, este Libro y la normativa administrativa y técnica expedida para el efecto. Toda acción relacionada a la gestión ambiental deberá planificarse y ejecutarse sobre la base de los principios de sustentabilidad, equidad, participación social, representatividad validada, coordinación, precaución, prevención, mitigación y remediación de impactos negativos, corresponsabilidad, solidaridad, cooperación, minimización de desechos, reutilización, reciclaje y aprovechamiento de residuos, conservación de recursos en general, uso de

Instrumento jurídico	Registro oficial y fecha de publicación	Descripción
		tecnologías limpias, tecnologías alternativas ambientalmente responsables, buenas prácticas ambientales y respeto a las culturas y prácticas tradicionales y posesiones ancestrales. Igualmente deberán considerarse los impactos ambientales de cualquier producto, industrializados o no, durante su ciclo de vida.
Acuerdo Ministerial 026	Registro Oficial No. 334 12 de mayo del 2008	**Art. 1.-** Toda persona natural o jurídica, pública o privada, que genere desechos peligrosos deberá registrarse en el Ministerio del Ambiente, de acuerdo al procedimiento de registro de generadores de desechos peligrosos determinado en el Anexo A.
Acuerdo Ministerial 013	Registro Oficial No. 466 11 de Abril de 2019	**(…) PROCESO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA LA REGULARIZACIÓN AMBIENTAL** Alcance de la participación ciudadana.- El proceso de participación ciudadana se realizará de manera obligatoria para la regularización ambiental de todos los proyectos, obras o actividades de mediano y alto impacto ambiental.
Acuerdo Ministerial 097 A	Registro Oficial No. 387 4 de Noviembre de 2015	Anexo 1.- Norma de calidad ambiental y descarga de efluentes: recurso agua Anexo 2.- Norma de calidad ambiental del recurso suelo y criterios de remediación para suelos contaminados Anexo 3.- Norma de emisiones al aire desde fuentes fijas Anexo 4.- Norma de calidad del aire ambiente o nivel de inmisión Anexo 5.- Niveles máximos de emisión y metodología de medición para fuentes fijas y fuentes móviles
Acuerdo Ministerial 142	Registro Oficial Suplemento No. 865, 21 de diciembre del 2012	Art. 1. Serán consideradas sustancias químicas peligrosas, las establecidas en el Anexo A del presente acuerdo. Art. 2.- Serán considerados desechos peligrosos, los establecidos en el Anexo B del presente acuerdo. Art. 3. Serán considerados desechos especiales los establecidos en los Anexo C del presente acuerdo.
Norma Técnica Ecuatoriana INEN 22:66 2013 Transporte,		**6. REQUISITOS** **6.1.7.10 Almacenamiento, c) Localización**

Instrumento jurídico	Registro oficial y fecha de publicación	Descripción
Almacenamiento y Manejo de Productos Químicos Peligrosos		c.1) Estar situados en un lugar alejado de áreas residenciales, escuelas, hospitales, áreas de comercio, industrias que fabriquen o procesen alimentos para el hombre o los animales, ríos, pozos, canales o lagos. c.2) Las áreas destinadas para almacenamiento deben estar aisladas de fuentes de calor e ignición. c.3) El almacenamiento debe contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los materiales, en lugares y formas visibles. c.4) El sitio de almacenamiento debe ser de acceso restringido y no permitir la entrada de personas no autorizadas. c.5) Situarse en un terreno o área no expuesta a inundaciones. c.6) Estar en un lugar que sea fácilmente accesible para todos los vehículos de transporte, especialmente los de bomberos.
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2288:2000 Productos Químicos Industriales Peligrosos. Etiquetado de Precaución		**4. Selección del texto de la etiqueta de precaución** **4.1 Generalidades** 4.1.1 La tabla 1 clasifica los productos químicos sobre la base de las propiedades peligrosas que son lo más frecuentemente encontradas. Opuesta a cada clase de riesgo se da una palabra clave, declaraciones de riesgo, medidas de precaución, y, en la mayoría de los casos, instrucciones en caso de contacto o exposición y notas adicionales. Las declaraciones de precaución aplicables deben ser seleccionadas de 4.2 a 4.8 y de las tablas 1, 2 y 3.
		4.4.1 Tambores de metal (para líquidos o semilíquidos): o Mantener bien tapado para impedir goteo. o Mantener el tambor a la sombra y lejos del calor.

Instrumento jurídico	Registro oficial y fecha de publicación	Descripción
		○ Reducir la presión interna a la recepción y por lo menos hasta una semana después aflojando despacio el tapón y ajustando de inmediato. Los tambores deben ser asentados y sujetados al momento de recibir el contenido de otros recipientes. ○ No dejar caer sobre o resbalar junto a objetos agudos o cortantes. ○ Nunca usar presión para vaciar; el tambor no es un recipiente a presión. ○ Mantener luces, fuego y chispas lejos de los tambores. ○ El tambor no debe ser anegado ni usado para otros propósitos. ○ Reemplazar los tapones después de cada retiro y regreso del tambor vacío. ○ No exponer el tambor a la luz solar directa por períodos prolongados.
Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2841:2014 Gestión Ambiental. Estandarización de Colores para los recipientes de depósitos de almacenamiento temporal de residuos sólidos		**5.1. Generalidades** La separación en la fuente de los residuos, es responsabilidad del generador, y se debe utilizar recipientes que faciliten su identificación, para posterior separación, acopio, aprovechamiento (reciclaje, recuperación o reutilización), o disposición final adecuada. La separación garantiza la calidad de los residuos aprovechables y facilita su clasificación por lo que, los recipientes que los contienen deben estar claramente diferenciados.
		5.3. Centros de almacenamiento temporal y acopio Los residuos deben ser separados y dispuesto en las fuentes de generación (Estación con recipientes de colores), ya sea en un área específica para el efecto, definida como un área concurrida o pública a la que todas las personas tienen acceso; o un área interna, definida como un área con acceso condicionado solo a personal autorizado y deben mantenerse separados en los centros de almacenamiento temporal y acopio.

Instrumento jurídico	Registro oficial y fecha de publicación	Descripción
Norma SH de EP-PETROECUADOR : Disposiciones de seguridad industrial para transporte, carga y descarga de combustibles en tanqueros	Resolución No. 284-CAD-95 del día 26 de junio de 1990	**4.1 CONDICIONES DE LA UNIDAD TRANSPORTADORA DE COMBUSTIBLES** **4.1.1.** Los tanques de las unidades de transporte deberán ser construidos de acuerdo a normas técnicas específicas, aceptadas por PETROECUADOR; INEN, ASTM; API. **4.1.2.** Toda unidad transportadora de combustibles que realice operaciones de carga y descarga en instalaciones del Sistema PETROECUADOR, no deberá tener más de 10 años de fabricación. **4.1.3.** Los autotanques deben llevar como identificaciones principales las siguientes: la capacidad total del tanque en m3 o galones, si se trata de líquidos combustibles y en Kg para G.L.P. (Ver Anexo A-1 y A-2). En la parte lateral superior, coincidiendo verticalmente con la boca de llenado correspondiente, se indicará la capacidad de cada compartimiento. En la parte posterior y los costados del tanque, ocupando la parte central, se pintará el logotipo de identificación de la comercializadora; además, la longitud total del autotanque en metros.
		.1.8. EXTINTORES Todo autotanque debe contar con dos extintores de polvo químico seco tipo ABC de 20 lbs. de capacidad, como mínimo; en perfecto estado de funcionamiento y adecuadamente instalados en la cabina del vehículo.
		4.4. MEDIDAS DE SEGURIDAD A SEGUIR DURANTE LA CARGA Y DESCARGA DE PRODUCTOS LIMPIOS. **4.4.1** El conductor descenderá del vehículo dejando la llave en el switch de arranque y se abstendrá de fumar o realizar cualquier acción que pueda producir chispa o llama. **4.4.2.** Obligatoriamente se conectará a tierra el autotanque antes del inicio de la operación. **4.4.3.** El personal autorizado procederá a la apertura de válvulas y pondrá en funcionamiento los equipos que sean necesarios para la operación.

Instrumento jurídico	Registro oficial y fecha de publicación	Descripción
		El conductor del vehículo o su ayudante introducirá el pitón de carga verticalmente en la boca del tanque procurando que éste toque el fondo del mismo para reducir el movimiento del líquido, las salpicaduras, la pulverización y cualquier agitación producida por la caída del líquido. **4.4.4.** La velocidad de llenado se incrementará gradualmente, hasta que el líquido sobrepase el extremo del pitón de carga. **4.4.5.** Para gasolinas o productos livianos, cuando se efectúa la carga entre 15 y 25° centígrados de temperatura ambiente, debe dejarse un espacio libre en el tanque del 2 al 3% de su capacidad. Cuando la temperatura de carga sea menor a 15° centígrados, se debe dejar un espacio libre del 4%. (Ver Anexo D). **4.4.6.** Los operadores de las islas de carga y el conductor del autotanque, supervisarán todas las maniobras hasta su final. **4.4.7.** Concluido el llenado se retira el pitón de carga de producto evitando derrames, se cerrarán los compartimientos del autotanque con la debida precaución y se desconectará la pinza a tierra. **4.4.8.** Se permitirá la salida del autotanque, una vez que el conductor haya verificado los puntos señalados en el numeral anterior.

Fuente: (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2020)

3.8 Ciclo de vida

Se presenta el análisis del Ciclo de vida del proyecto, mediante la presentación de un diagrama. A continuación, se expone lo requerido.

Ilustración 3.1. Descripción del Ciclo de vida del proyecto



Elaborado por: Consultor Ambiental (2021).

2 Nota Aclaratoria: La fase de almacenamiento y transporte de hidrocarburos y derivados, contempla: tanques de almacenamiento, recipientes a presión, oleoductos principales y secundarios, gasoductos y poliductos, estaciones de bombeo, estaciones reductoras y demás infraestructura que forma parte de la misma. (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2020)

3.9 Descripción detallada del proyecto

3.9.1 Etapa de intervención y construcción

El Estudio de Impacto Ambiental del Terminal Fuel Oil de EP PETROECUADOR, no contempla una fase de intervención y construcción.

3.9.2 Etapa de operación y mantenimiento

3.9.2.1 Accesibilidad

Para llegar o salir del Área de Influencia se puede realizar usando vehículos particulares, camionetas de alquiler, las líneas de transporte público, como 16, 17, 69, 121, 145 entre otras. Las vías y caminos de acceso no se encuentran obstaculizados y son de libre acceso al público.

3.9.2.2 Instalaciones e infraestructura

3.9.2.2.1 Superficie e instalaciones generales

Las instalaciones del Terminal Fuel Oil de EP PETROECUADOR, se emplazan en un área aproximada de 6 hectáreas en un predio situado entre las coordenadas UTM 616.249,6 E - 9’758.082,3 N y 616.325,7 E - 9757792,2 N. Esta zona corresponde a una zona clasificada como Zona Especial de Riesgo y Vulnerabilidad, código ZE-V, según la división en Sub zonas definida en el Artículo 5 de la Ordenanza Sustitutiva de Edificaciones y Construcciones del Cantón Guayaquil, vigente desde el 5 de agosto del 2000.

De acuerdo con el uso del suelo del cantón Guayaquil, el Terminal Fuel Oil se localiza en un área destinada al emplazamiento de industrias peligrosas y estratégicas, de ahí que el Plan Regulador del Cantón Guayaquil ha considerado a esta zona como una zona de veda donde no son posibles emplazamientos poblacionales, comerciales y de otros servicios.

El Terminal está localizado junto a los límites de la Reserva de Producción de Fauna-Manglares “El Salado”, delimitada según el Acuerdo Ministerial No. 045 publicado el 29 de abril del 2003, zona cuyas características más notables son la profusión de islas cubiertas de manglar, camaroneras y áreas salinas. Según el Glosario de términos de las Ordenanzas Municipales de Guayaquil, las zonas especiales de protección son áreas no urbanizables y solo son destinadas a reservas ecológicas y de protección de la flora y fauna del sector.

Dentro del Plan Regulador de Desarrollo Urbano de Guayaquil, las instalaciones del Terminal corresponden a Equipamiento Urbano Especial.

Las coordenadas del polígono de implantación se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 3.2. Coordenadas del polígono

No.	Coordenada este (x)	Coordenada norte (y)
1	615920,02	9757416,7
2	615923,01	9757428,24
3	615930,73	9757437,94
4	615927,3	9757445,75
5	615941,67	9757506,37
6	615961,24	9757587,91
7	615979,44	9757664,45
8	615984,77	9757686,77
9	615992,71	9757719,6
10	616000,68	9757753,18
11	616006,98	9757779,11
12	616010,74	9757794,62
13	616045,04	9757791,66
14	616113,19	9757786,22
15	616152,2	9757783,2
16	616143,48	9757745,53
17	616136,5	9757715,85
18	616129,52	9757686,18
19	616121,78	9757654,04
20	616117,92	9757637,79
21	616104,76	9757582,54

No.	Coordenada este (x)	Coordenada norte (y)
22	616104,58	9757581,78
23	616102,86	9757574,5
24	616096,52	9757547,99
25	616087,22	9757509,16
26	616085,24	9757500,13
27	616080,75	9757481,17
28	616079,07	9757473,36
29	616084,85	9757473,47
30	616084,55	9757482,31
31	616090,46	9757482,45
32	616100,23	9757483,75
33	616125,57	9757484,19
34	616141,98	9757484,33
35	616189,61	9757483,82
36	616234,69	9757483,4
37	616239,87	9757481,98
38	616245,24	9757479,75
39	616249,33	9757476,73
40	616259,62	9757467,92
41	616266,26	9757463,43
42	616275,37	9757458,76
43	616311,48	9757447,46
44	616310,69	9757422,73

No.	Coordenada este (x)	Coordenada norte (y)
45	616310,08	9757418,15
46	616274,26	9757418,1
47	616169,35	9757417,65
48	616104,62	9757417,27
49	616052,16	9757417,21
50	615920,02	9757416,7

Fuente: (EP PETROECUADOR, 2021)

3.9.2.2.2 Características de la obra civil

El Terminal Fuel Oil cuenta con áreas funcionales y operativas entre las que se observan: área de administración, departamento médico, comedor, seguridad industrial, bodegas de materiales y desechos no peligrosos y peligrosos, laboratorio de control de calidad, taller de mantenimiento eléctrico y mecánico, sistema de generación eléctrica de emergencia, sistema de calderos para generación de vapor, zona de tanques de almacenamiento de fuel oil para distribución externa y tanques de gasolina y diésel para consumo interno, zona de bombas de transferencia y despacho, islas de despacho, sistema contra incendios, garita de seguridad física, vías de acceso y circulación interna, parqueaderos de autotanques, cerramiento perimetral de malla, dos canchas deportivas, vestidores para recreación, áreas verdes con especies frutales y florales, servicios básicos de agua potable, energía eléctrica, telefonía y radio comunicación. A continuación, se presenta una breve descripción de estas áreas.

3.9.2.2.3 Edificaciones principales

Las edificaciones son de hormigón de una planta con cubiertas de fibrocemento y en algunos casos con losas de hormigón.

3.9.2.2.3.1 Garita de control principal

Esta garita controla el ingreso de personas y vehículos hacia el Terminal. Es una pequeña edificación de hormigón y posee ventanas de vidrio frontal y laterales. En esta garita se encuentran dos guardias de seguridad de un contratista privado, los mismos que son responsables de la seguridad e ingreso del personal y de auto tanques.

3.9.2.2.3.2 Garita de seguridad y de recepción de órdenes de despacho

La garita de entrada/salida al Terminal Fuel Oil se encuentra en la esquina Sureste del predio, a través de ésta entran y salen todos los vehículos. Esta es una pequeña edificación de hormigón armado de 76 m^2 donde trabajan dos guardias quienes son responsables de la recepción de las órdenes de despacho de Fuel Oil y de controlar junto con el Jefe de Patio, la entrada y salida de los autotanques.

3.9.2.2.3.3 Oficinas administrativas

Es una edificación de una planta, construida de hormigón armado de 189 m^2. En esta edificación se ubican las oficinas del Jefe del Terminal, Supervisor de Movimiento de Producto, Jefe de Patio y personal de Comercialización.

3.9.2.2.3.4 Cocina y Comedor

Estas dependencias se ubican en el bloque administrativo principal, el personal que atiende al personal del Terminal es contratada y está compuesta por tres personas, las cuales se encargan de preparar y servir los alimentos al personal. El comedor y cocina cuenta con una caja de revisión que almacena la mayor parte del líquido generado en el área de comedor y retiene parcialmente los materiales sólidos que drenan con el efluente que se genera en el servicio de alimentos y lavado de vajillas. Esta caja se conecta con un pozo séptico ubicado en la parte posterior del predio.

3.9.2.2.3.5 Laboratorio de control de calidad

Esta es una instalación nueva de aproximadamente 30 m^2 que se encuentra ubicada junto a los talleres de mantenimiento, en el que se realizan las pruebas de control de calidad de los combustibles que llegan al Terminal. Los parámetros de control son la densidad, la viscosidad, punto de inflamación y otras determinaciones en las aguas del separador API (pH, STD, alcalinidad y cloruros), el agua para el caldero y también del agua de las piscinas (cloro residual) del sistema contra incendio, cuando la operación es continua estos análisis se realizan con una frecuencia diaria.

Ilustración 3.2. Laboratorio de control de calidad



Fuente: Inspección técnica realizada por PSI C. LTDA., 2021.

3.9.2.2.3.6 Tanques de almacenamiento de fuel oil

Ocupan la zona central de las instalaciones del Terminal, cuentan con un cubeto de contención de hormigón armado de 8476 m^2 en cuyo interior se encuentran tres tanques metálicos para el almacenamiento del Fuel Oil, el TQ-01 de 8065 m^3, el TQ-02 de 3251 m^3 y el TQ-05 de 8562 m^3 de capacidad respectivamente. Cada uno de los tanques cuenta con un cubeto de seguridad y dispone de válvulas de venteo, escaleras de acceso, iluminación, pararrayos, señalización vertical y horizontal.

Las aguas de escorrentías son conducidas a través de los drenajes que el cubeto posee en su interior hasta el separador API 1 ubicado a un costado del área de despacho.

Tabla 3.3. Capacidades de los tanques de almacenamiento de fuel oil

N° Tanque	Combustible	Capacidad [m^3]
TQ-01	Fuel Oil	8065
TQ-02	Fuel Oil	3251
TQ-05	Fuel Oil	8562

Fuente: Inspección técnica realizada por PSI C. LTDA., 2021.

El terminal empezó sus actividades con 2 tanques de almacenamiento (TQ-01 y TQ-02), sin embargo, por su alta demanda en el año 2000, se construyó el tercer tanque de almacenamiento (TQ-05).

Los tanques y el cubeto cumplen con la *National Fire Protection Association* 30 (NFPA 30), la cual determina las características de tanques de almacenamiento de petróleo y

sus derivados, así como las características de las facilidades para control de contingencias en instalaciones petroleras.

3.9.2.2.3.7 Tanques de almacenamiento de combustibles súper y diésel

Estos productos se almacenan en 4 tanques metálicos, que se encuentran sobre una base de hormigón armado, protegidos con una cubierta de fibrocemento soportada por una estructura metálica. Cada tanque posee sus respectivos accesorios y sistema de bombeo y medición, además de su cubeto de contención. A continuación, se detallan sus capacidades.

Tabla 3.4. Capacidades de los tanques de combustibles gasolina súper y diésel

N° Tanque	Combustible	Capacidad [Gal]
TQ-03	Diésel Premium	3800
TQ-04	Gasolina Súper	3800
TQ-06	Diésel Premium	7224
TQ-07	Gasolina Súper	7224

Fuente: Inspección técnica realizada por PSI C. LTDA., 2021.

Ilustración 3.3. Tanques de almacenamiento de fuel oil



Fuente: Inspección técnica realizada por PSI C. LTDA., 2021.

3.9.2.2.3.8 Islas de carga y despacho

Corresponde al conjunto de instalaciones existentes en los patios de las estaciones, para despachar diversos combustibles a los autotanques. Los cuales están conformados por los accesorios siguientes: boca de carga y descarga, brazos flexibles de descarga, Accuload (medidores de flujo), bombas, filtros, tuberías metálicas y válvulas.

La Isla de Carga dispone de un sistema de treinta rociadores distribuidos en toda el área para agua y espuma.

Ilustración 3.4. Isla de carga



Fuente: Inspección técnica realizada por PSI C. LTDA., 2021.

3.9.2.2.3.9 Área de calderos

En el terminal se encuentran dos calderos que se utilizan para calentamiento del fuel oil antes de la carga de los autotanques. El calentamiento es indispensable para poder permitir el flujo continuo del combustible a los tanques puesto que como consecuencia del calentamiento se disminuye la viscosidad y se facilitan las operaciones de transporte y despacho ya que, al disminuir su viscosidad, se facilita el bombeo hacia los autotanques. Solo un caldero funciona a la vez. Los calderos se mantienen en correcto estado de operación, pero funcionan en forma alternada.

El área de calderos es de 108 m^2. Existe una cisterna para almacenamiento del agua que alimenta a los calderos. Cada caldero cuenta con una chimenea para la emisión de los gases de combustión que cuenta con el respectivo punto de medición para monitoreos internos de gases de combustión.

A continuación, se detallan las principales características de los calderos:

- Caldero York Shipley Global modelo 564-SPHV-200-6
    - Potencia de 6695000.0 BTU/H

- Caldero Donlu Technologies
- 2 bombas de agua verticales
- Dosificador de químicos
- Calentador de combustible
- Cisterna de hormigón para el almacenamiento y suministro de agua para los calderos de 6,6 x 6,6 x 1,5 m.
- Chimeneas para evacuación de gases de combustión
- Combustible utilizado: Fuel oil
- Los calderos funcionan de forma alternada.

Ilustración 3.5. Área de calderos



Fuente: Inspección técnica realizada por PSI C. LTDA., 2021.

3.9.2.2.3.10 Área de generación eléctrica

En el Terminal se dispone de un generador eléctrico marca Caterpillar de 500 KVA que se encuentra en un cuarto de 214 m^2 con estructura de hormigón armado con cubierta. En cuarto separado se encuentran los tableros de control. La función del generador es suministrar energía eléctrica en caso de cortes de fluido eléctrico en el Terminal. Para alimentación de diésel al generador se dispone de un tanque de 600 galones que tiene un cubeto de seguridad para evitar derrames ocasionales. En esta área se encuentran los siguientes equipos:

- Motor del generador a diésel
- Generador Caterpillar (modelo 3408 B de 603 HP)
- Tablero para control del generador

- Tablero de alta tensión para la distribución eléctrica interna.

Ilustración 3.6. Área de Generación Eléctrica



Fuente: Inspección técnica realizada por PSI C. LTDA., 2021

3.9.2.2.3.11 Bodegas de materiales

Las bodegas se utilizan para el almacenamiento de insumos y materiales diversos requeridos durante las operaciones del Terminal. Las bodegas se encuentran sectorizadas para: Bodega mecánica y eléctrica, Bodega de Seguridad Industrial y Protección Ambiental, Área de insumos para calderos, y finalmente, Bodega CCM (Cuadrilla Civil Menor)[1]. Son construcciones tipo galpón con cubierta de fibrocemento soportada por estructura metálica y con paredes de malla metálica.

Se encuentran ubicados entre el área administrativa y los talleres de mantenimiento en las coordenadas: X=616071, y Y=9757501 (Sistema WGS84 Zona 17Sur), áreas destinadas para el almacenamiento de este tipo de insumos, con aislamiento al suelo y cubierta para su mejor conservación, uso y manipulación correcta (aspecto que se puede evidenciar en la siguiente ilustración). De manera general se describen las siguientes características:

[1] El CEE (Cuerpo de Ingenieros del Ejército) es el personal encargado de realizar el mantenimiento civil menor en los terminales y poliductos de la Regional Sur de EMPRESA PÚBLICA DE HIDROCARBUROS DEL ECUADOR EP PETROECUADOR.

Tabla 3.5. Almacenamiento y gestión de sustancias químicas

Área en donde es empleado	Material (combustibles, productos químicos, explosivos)	Cantidad (Unidades, kg, gal, etc.) /año[2]	Condiciones de Almacenamiento
Calderos	One Shot	20	De acuerdo a la NTE INEN 2266:2013: área techada, cerramiento perimetral, ventilación natural, rotulación sectorial, cubetos de contención y/o kit antiderrame.
Calderos	Aminos	25	
Calderos	Calderol	30	
Taller mecánico	Dispersante	20	
Taller mecánico	Aceite 15W40 (Turbo Diésel)	50	
Taller mecánico	Grasa Litio (3% Molibdeno)	60	
SSA	Tanque de espuma Foam Ansulite 3%	15	
SSA	Sulfato de Aluminio	60	
SSA	Cloro Granulado	10	

Fuente: EP PETROECUADOR. Julio, 2022.

Para el almacenamiento de combustibles, así como de sustancias químicas peligrosas se cuenta con hojas de seguridad (Apartado 13.7 Hojas de seguridad (MSDS) en español, del Anexo 13 Anexos), permitiendo identificar este tipo de combustibles, sus riesgos y poder tomar las medidas de prevención correspondientes.

[2] Se consideran cantidades aproximadas ya que su uso real dependerá del estado y frecuencia de mantenimiento a este tipo de facilidades.

Ilustración 3.7. Información de riesgos en base a compatibilidades



Fuente: Inspección técnica realizada por PSI C. LTDA., 2022.

Los insumos, de acuerdo a los procedimientos de manejo de sustancias químicas implementados por EP PETROECUADOR en el Terminal Fuel Oil, contemplan lo establecido en la Tabla de incompatibilidad química en el Anexo K, de la NTE INEN 2266:2013.

Ilustración 3.8. Bodegas de materiales



Vista general de las áreas de bodega.



Área de insumos para calderos. Se observa cubeto de contención para contingencias como derrames de sustancias.



Se observa la rotulación del provedor, en lo concerniente a las sustancias almacenadas e información de seguridad.

COLOR	SIGNIFICADO	EJEMPLOS DE USO
	Alto Prohibición	Señal de parada Signos de prohibición Este color se usa también para prevenir fuego y para marcar equipo contra incendio y su localización.
	Atención Cuidado, peligro	Indicación de peligros (fuego, explosión, envenenamiento, etc.) Advertencia de obstáculos.
	Seguridad	Rutas de escape, salidas de emergencia, estación de primeros auxilios.
	Acción obligada *) Información	Obligación de usar equipos de seguridad personal. Localización de teléfono.

Los colores de seguridad y significado se establecen según NTE INEN-ISO 3864-1:2013.

Fuente: Inspección técnica realizada por PSI C. LTDA., 2021.

Las bodegas de materiales de almacenamiento de insumos químicos cuentan con normativa INEN 2266:2013, es decir que entre otros aspectos y como se puede evidencia en la fotografía anterior, estas áreas cuentan con condiciones de almacenamiento adecuadas, tales como:

- **Cubierta**: Cuenta con techos de zinc y armaduras metálicas que impiden un contacto directo con lluvia y demás factores atmosféricos (rayos solares, radiación, rayos UV, etc.), impidiendo una posible afectación por estos agentes atmosféricos sobre las sustancias químicas almacenadas.
- **Impermeabilización**: Cuenta con una base de hormigón a nivel del suelo que además de dar estabilidad al techo y su infraestructura metálica, impiden filtraciones con el componente suelo, mitigando así posibles intercambios de fluidos con el recurso suelo si existieran filtraciones o algún tipo de contingente relacionado.
- **Cerramiento**: Cuenta con paredes de hormigón y mallado metálico, de modo que el almacenamiento, manipulación y/o uso de sustancias química no afecten ni se vean afectadas por factores externos al área (fauna, personal que no cuentan con este tipo de funciones, visitantes, entre otros).
- **Señalización**: Las sustancias químicas almacenadas se encuentran señalizadas con etiquetado de Modelo Rombo 704, señalética que permite identificar el tipo de riesgo o peligros que estas podrían ocasionar. El área de almacenamiento de sustancias también cuenta con señalética, donde se puede diferenciar esta área de otras.
- **Sistema contra incendios**: De acuerdo a lo observado en la inspección técnica en el año 2021, las áreas no contaban con extintores in situ, al encontrarse en proceso

de recargas. Sin embargo, se observa el área delimitada para la colocación de los mismos.

Ilustración 3.9. Espacio para colocación de extintores



Fuente: Inspección técnica realizada por PSI C. LTDA., 2021.

- **Rack para almacenamiento**: Las áreas cuentan con racks para su almacenamiento, distribución y manipulación de sustancias químicas.
- **EPP's:** En estas áreas como en otras es estrictamente es necesario el uso del EPP's para realizar cualquier tipo de actividades dentro de Terminal Fuel Oil; aspecto que se puede evidenciar dentro de la *Fotografía No. 67*, apartado 13.9 Registro fotográfico fechado o de video de los aspectos más importantes, del Capítulo 13. Anexos.
- **Hojas de Seguridad:** las instalaciones cuentan con sus respectivas hojas de seguridad de los materiales en idioma español. No se contemplan otros idiomas, de acuerdo a lo establecido en la NTE INEN 2266:2013, numeral 6.1.1.7 que indica "*La información debe estar en idioma español…*". La hoja de seguridad que se maneja dentro de las instalaciones como producto generado por el proponente, corresponde al fuel oil, misma que se sitúa en el numeral 13.7 Hojas de seguridad (MSDS) en español.

Según normativa INEN 2266:2013, la señalética implementada así como la infraestructura destinada para el almacenamiento de este tipo de sustancias químicas permite:

a) Identificar el tipo de material almacenado,

b) Impide que no se mezclen unas sustancias con otras,

c) Una localización adecuada de este tipo de áreas,

d) Se encuentra alejada de áreas residenciales, escuelas, hospitales, áreas de comercio, industrias que fabriquen o procesen alimentos para el hombre o los animales, ríos, etc.,

e) Cuenta con un aislamiento de fuentes de calor e ignición,

f) Cuenta con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los materiales, en lugares y formas visibles,

g) Acceso restringido y no permitir la entrada de personas no autorizadas,

h) Situada en un terreno o área no expuesta a inundaciones,

i) Estar en un lugar que sea fácilmente accesible para todos los vehículos de transporte, especialmente los de bomberos, entre otros.

Lo que evidenciar el cumplimiento de este tipo de requerimientos descritos y exigidos por la normativa INEN 2266:2013.

Adicionalmente, se cuenta con los requerimientos establecidos en la normativa según NTE INEN-ISO 3864-1:2013, que establece colores de seguridad y significado, establece colores de seguridad, tanto para áreas como para sustancias químicas en donde se identifica el tipo de riesgo que podrían ocasionar.

3.9.2.2.3.12 Talleres de mantenimientos

Están ubicados junto al edificio administrativo y ocupan un área de 167 m^2. En esta área se encuentra el taller eléctrico y el taller mecánico.

Ilustración 3.10. Taller eléctrico



Fuente: Inspección técnica realizada por PSI C. LTDA., 2021

El taller mecánico ubicado en las coordenadas X=616073, y Y=9759518 (Sistema WGS84 Zona 17Sur) cuenta con la señalización adecuada, con aislamiento del suelo y cubierta:

Ilustración 3.11. Taller mecánico



Fuente: Inspección técnica realizada por PSI C. LTDA., 2021

3.9.2.2.3.13 Separadores API

El Terminal Fuel Oil cuenta con 2 separadores API, el primero es un separador específico para la retención de aguas oleosas, que se generan por la limpieza de las islas de despacho, o por la recolección de combustibles cuando se generen derrames, tomando en cuenta que no se han generado en la instalación y que la limpieza de las islas de despacho se realiza generalmente en seco, la cantidad de agua que llega al separador API no es continua.

Este separador recibe limpieza y mantenimiento regular, el agua existente en el mismo es reinyectada hacia el tanque de fuel oil, de esta manera no se descarga hacia el canal perimetral donde existe otro separador de emergencia.

El segundo separador API se encuentra sobre el canal de drenaje de aguas lluvias, este separador permanece seco durante la mayor parte del año a excepción de los días lluviosos, se controla la salida de aguas lluvias por medio de dos válvulas de salida. Actualmente se ha bloqueado la salida o descarga en el área del separado API (válvulas cerradas), por lo que no se contemplan descargas de aguas residuales desde estos separadores hacia cuerpos hídricos.

Ilustración 3.12. Separador API



Fuente: Inspección técnica realizada por PSI C. LTDA., 2021

3.9.2.2.3.14 Sistema contraincendios

El Terminal Fuel Oil cuenta con un sistema contra incendios que utiliza agua y espuma. Este sistema cuenta con los siguientes elementos:

- 2 piscinas de hormigón para almacenamiento de agua con capacidad de 520 m^3.
- Dosificador de químicos para el sistema de espuma.
- Armarios metálicos para disposición de mangueras, trajes de bomberos y accesorios complementarios.
- Tanques de dosificación de espuma con capacidad de 700 galones.
- Red de distribución de espuma.

EP PETROECUADOR, aplica el Procedimiento de Seguridad Industrial No. SH-34 (Control de Incendios) y SH-35 (manejo de emergencias y operativos contra incendios).

Ilustración 3.13. Sistema contraincendios en el Terminal



Fuente: Inspección técnica realizada por PSI C. LTDA., 2021

El Terminal Fuel Oíl, dispone de cinco Bocas de Incendio equipadas con un pitón graduable y diez monitores de agua con sus siameses respectivos en cada monitor para conectar las mangueras de 1 ½ pulgada de 30 m de largo.

Todos los BIE se encuentran alrededor del cubeto de los tanques de almacenamiento de fuel oíl a una distancia de 27 m cada una.

Se cuentan con dos piscinas juntas que cubran el requerimiento total de agua del caso crítico, el cual es el eventual incendio del Tanque 01, las medidas que se indica de la piscina abastecen el agua de enfriamiento, cámaras de espuma y mangueras del tanque incendiado y el enfriamiento del tanque adyacente (Ferrada, 2003).

- Profundidad = 2,5 m (Llenado 2,3 m)
- Ancho = 20 m
- Longitud = 30 m

Con estas características se tiene una capacidad de 3.000 m3, el cual abastece al requerido que es de 2.923,18m3.

3.9.2.2.3.15 Sistema de recolección de aguas residuales industriales y aguas servidas

Los residuos líquidos industriales que podrían generarse por la limpieza de los pisos, equipos y cubetos de contención son recolectados a través de canales perimetrales y tuberías, los cuales se conectan con el separador API. Las aguas servidas son direccionadas a un pozo séptico que recibe limpieza y mantenimiento conforme las necesidades.

3.9.2.2.3.16 Plataformas de parqueo de autotanques y vehículos

Los autotanques y vehículos particulares se parquean en el exterior del predio y esperan su turno para ingreso.

3.9.2.2.3.17 Vías internas de circulación

Para el ingreso al Terminal Fuel Oil, cada auto tanque ingresa al estacionamiento hasta que se dé la autorización respectiva para acceder a la zona de despacho. Por su gran área, el estacionamiento permite una circulación rápida de los autotanques y posee vías paralelas e independientes; una para el ingreso al terminal y la otra para la salida del mismo.

La circulación vehicular a través de las vías internas del terminal es restringida y muy bien controlada por el personal del departamento de seguridad, salud y ambiente del terminal.

3.9.2.2.3.18 Áreas verdes

Las áreas verdes se encuentran distribuidas dentro y fuera del terminal. La mayoría de las especies sembradas son de árboles frutales y su desarrollo se ha logrado abono orgánico.

3.9.2.2.4 Fecha de inicio de las operaciones

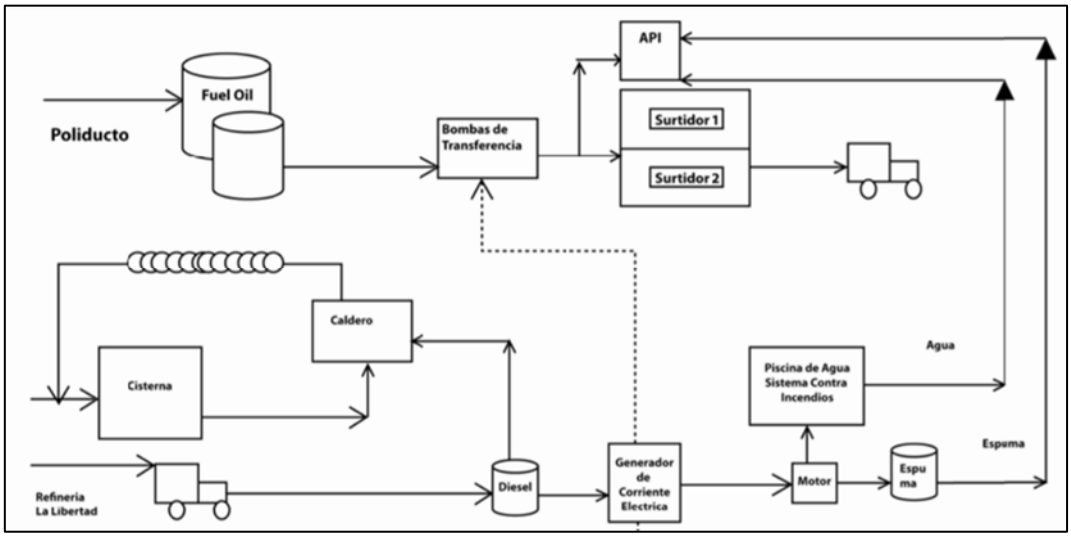
El Terminal fue construido desde 1986 hasta 1988 e inició sus operaciones en abril de 1989 a cargo de la Corporación Estatal Petrolera Ecuatoriana (CEPE), la cual, se transformó en la Empresa Estatal Petróleos del Ecuador, PETROECUADOR el 26 de septiembre de 1989, la misma que luego, el 14 de abril del año 2010, pasó a ser la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador, EP PETROECUADOR y ha estado a cargo del Terminal Fuel Oil hasta la actualidad.

La función principal por la cual se construyó el terminal, fue contar con las instalaciones para el suministro de combustible a las centrales termoeléctricas aledañas al Terminal y para abastecer a la mayor planta cementera del Ecuador, entonces la Cemento Nacional ubicada a 2 Km del Terminal.

3.9.2.3 Determinación de actividades

El Terminal tiene como procesos principales la recepción, almacenamiento y despacho de Fuel Oil, los cuales se realizan de acuerdo a los procedimientos estandarizados por la empresa.

Ilustración 3.14. Diagrama de procesos



Fuente: EP PETROECUADOR, 2021

El producto es abastecido desde las refinerías de Esmeraldas y La Libertad por medio de cabotajes (vía marítima) en buque – tanque.

El buque-tanque acodera en el Terminal de Tres Bocas de EP PETROECUADOR, luego se bombea el producto a través del poliducto que conecta hasta el Terminal Fuel Oil, este poliducto tiene una extensión de 5,6 Kilómetros, con tubería de diámetro de 14 pulgadas y una capacidad de 48 000 barriles por día.

Cabe recalcar que, el presente EsIA se centra en la regularización de las actividades realizadas dentro del polígono de implantación del Terminal Fuel Oil (tabla 3.2).

El producto es almacenado en los tanques TQ-01, TQ-02 y TQ-05, para luego ser despachados, a través de los surtidores a los auto-tanques contratados por empresas que solicitan el producto.

El Fuel Oil no se somete a ningún proceso en el Terminal, a excepción del calentamiento de los tanques, ya que, debido a su alta viscosidad, para efecto de transporte y despacho a autotanques es necesario precalentar el combustible a fin de bajar su viscosidad y hacer posible que éste fluya. Es por esta razón que en el terminal se dispone de dos calderos para el fin indicado.

Como en condiciones de temperatura ambiente el combustible no fluye debido a su bajo número de Reynolds, no es posible derrames de alta magnitud, además a temperatura ambiente no se inflama al acercarse la llama, excepto hasta alcanzar el nivel de los 145^{o}C, donde la fracción volátil se inflama y al suministrar calor al cuerpo del combustible, éste puede arder hasta su combustión total. El riesgo de incendios en el

terminal es bajo, sin embargo, posible de ser controlado con los sistemas contraincendios implementados. El riesgo de derrames es también de baja magnitud y posible de ser controlado.

El laboratorio realiza un control de calidad para certificar el producto que proviene de las refinerías de La Libertad y Esmeraldas.

El despacho se lo realiza a los autotanques desde las islas, esta actividad se la realiza en el horario diurno de 8:00 a 16:00, siendo las horas de la mañana las de mayor demanda del producto.

Las actividades de despacho del producto se realizan con la participación del despachador, el jefe de patio y el chofer del autotanque, esto se realiza conforme al procedimiento de transporte de hidrocarburos establecido por la empresa.

Nota aclaratoria: EP PETROECUADOR no realiza actividades de transporte de combustible. Como ya se ha mencionado, el producto llega al Terminal a través del Poliducto Tres Bocas – Terminal Fuel Oil, lo cual significa que EP PETROECUADOR no utiliza auto-tanques o vehículos para transportar combustibles, dentro de sus actividades.

Para las actividades de transporte, almacenamiento y manejo de productos químicos peligrosos, EP PETROECUADOR, utiliza la Norma Técnica Ecuatoriana NTN INEN 2266:2013.

A continuación, se enlistan las Normas Técnicas bajo las cuales, la empresa pública realiza sus operaciones:

- Norma Técnica SH –039 de Petroecuador para manejo de derrames.
- Norma Técnica SH-026 de Petroecuador para "Prevención del ruido industrial".
- Norma Técnica SH-027 de Petroecuador para "Niveles de iluminación para la industria hidrocarburífera".
- Norma Técnica SH-021 de Petroecuador para "Clasificación eléctrica de áreas".
- Norma Técnica SH-013 de Petroecuador referente a "Disposiciones de seguridad para transporte, carga y descarga de tanqueros".

3.9.2.3.1 Insumos

El Terminal Fuel Oil constituye el primer sitio de almacenamiento de fuel oil en la región sur del país. Desde este Terminal, el combustible de tipo industrial se distribuye mediante tanqueros hacia distintas regiones del sur del país.

En las instalaciones objeto de estudio no se realiza la transformación de materia prima.

- **Propiedades del Fuel Oil**

Composición: El fuel oil es la fracción más pesada de la destilación atmosférica del petróleo y contiene mezclas de hidrocarburos con pesos moleculares superiores a 300, entre los que se identifican hidrocarburos aromáticos policíclicos, hidrocarburos alifáticos de alto peso molecular. El color de esta fracción de la refinación del petróleo es negro opaco.

Propiedades físicas y químicas: Las propiedades físicas del Fuel Oil están en concordancia con su composición química, la misma que varía dependiendo del lugar de origen.

El Fuel Oil tiene una alta concentración de azufre, alcanzando hasta un 4%. El Fuel Oil en el Ecuador tiene alrededor de 2% de azufre, lo que incide altamente en las emisiones atmosféricas de las centrales termoeléctricas y en generadores eléctricos de alta potencia. La densidad del Fuel Oil se encuentra entre 0,95 mg/l – 0,99 mg/l.

A continuación, se muestran las propiedades químicas del Fuel Oil.

Tabla 3.6. Propiedades químicas del fuel oil

Punto de inflamación	> 145°C
Punto de autoignición	> 260°C
Punto de Ebullición	> 220°C

Fuente: Equipo consultor, 2021.

El líquido es insoluble en agua, pero por manipulación es posible conseguir que trazas de agua se emulsionen con el combustible.

3.9.2.3.2 Químicos

Se utilizan químicos para el tratamiento de agua del sistema contra incendios y para mejorar las condiciones de combustión de ellos dos calderos habilitados para calentar el fuel oil con fines de facilitar la carga a los tanqueros.

3.9.2.3.3 Herramientas

En el taller mecánico se dispone de herramientas para el uso en el mantenimiento de las instalaciones y equipos de almacenamiento y distribución del combustible.

3.9.2.4 Recursos requeridos

3.9.2.4.1 Energía eléctrica

La operación del Terminal Fuel Oil requiere de energía eléctrica para la zona de islas de despacho, sistemas de control, calderos y zonas de mantenimiento y oficinas.

El suministro eléctrico proviene de la red pública de CNEL Unidad de Negocio Guayaquil.

3.9.2.4.2 Agua potable

Para la operación de las instalaciones y mantenimiento del sistema contra incendios se utiliza agua potable de la red pública de INTERAGUA.

3.9.2.4.3 Luz solar

Para la operación del Terminal Fuel Oil de EP PETROECUADOR no se requieren de suministros de luz solar. La actividad no contempla la operación de módulos solares (sistemas fotovoltaicos).

3.9.2.5 Generación y gestión de desechos

Respecto al almacenamiento de desechos generados en el Terminal Fuel Oil, se cuenta con las siguientes áreas:

Tabla 3.7. Áreas de almacenamiento de desechos

Fase	Área	Coordenadas*	
		X	Y
Operación y mantenimiento	Área de almacenamiento de desechos no peligrosos	616105,06	9757481,85
Operación y mantenimiento	Bodega de almacenamiento de desechos peligrosos	616109,00	9757681,00
Cierre y Abandono	Área por delimitarse por el contratista de cierre y abandono *in situ* y parcialmente en la zona de influencia	Coordenadas se determinarán in situ por el contratista de desmantelamiento, cierre y abandono.	
*Sistema WGS84 Zona 17 Sur.			

Elaborado por: Equipo Consultor, 2022.

Las mismas que se describen en los numerales situados a continuación.

3.9.2.5.1 Desechos sólidos

3.9.2.5.1.1 Desechos sólidos no peligrosos

Los residuos sólidos se generan en las actividades administrativas dentro del Terminal Fuel Oil, al igual que por la presencia de personal en las instalaciones. Los desechos sólidos no peligrosos son depositados en recipientes de recolección temporal y trasladados al contenedor del terminal, donde son retirados por el recolector de la empresa URVASEO.

Ilustración 3.15. Recipientes para acopio de desechos domésticos



Fuente: Inspección técnica realizada por PSI C. LTDA., 2021

El área de almacenamiento de desechos no peligrosos se encuentra dentro de las facilidades del Terminal Fuel Oil y en las coordenadas cartográficas mencionadas en la tabla anterior. Este centro de acopio se encuentra ubicado afuera por el parqueo de autotanques entre Garita 1 y 2 del Terminal Fuel Oil.

De acuerdo al Art. 586. "Fases de la gestión integral", del RCOA (Registro Oficial No. 597 del 12 de junio del 2019), Las fases de la gestión integral de residuos y desechos sólidos no peligrosos implementadas en las instalaciones objeto de estudio corresponden a:

a) Separación en la fuente;

b) Almacenamiento temporal;

Los desechos sólidos que se generan en las etapas de operación son:

Tabla 3.8. Generación y gestión de desechos sólidos no peligrosos

Desecho	Tipo	Etapa	Fuente de generación	Reducción, tratamiento y disposición	Generación*
Desechos domésticos orgánicos	Sólido no peligroso	Operación y Mantenimiento	Cocina, comedores, jardinería	Entrega a recolector municipal URVASEO	1.831,05 Lbs
Desechos de plástico	Sólido no peligroso	Operación y Mantenimiento	Cocina y comedores Actividades administrativas**	Clasificación; reciclaje.	133,86 Lbs
Desechos de papel, cartón y productos de papel	Sólido no peligroso	Operación y Mantenimiento	Cocina y comedores Actividades administrativas	Clasificación; reciclaje.	111,20 Lbs 67,00 Lbs
Otros desechos inorgánicos industriales no clasificados como peligrosos (madera, vidrio, piezas metálicas, chatarra, etc.)	Sólido no peligroso	Operación y Mantenimiento	Actividades administrativas Actividades de almacenamiento en bodegas Actividades civiles menores	Clasificación; disposición controlada.	No cuantificado, sin embargo se contempla su posible generación.

* Valores tomados de la cuantificación del Primer Semestre del año 2022. EP PETROECUADOR.

** Refiere a las actividades rutinarias que se dan en oficina.

Elaborado por: Equipo Consultor, 2022.

Ilustración 3.16. Vista del retiro de desechos domésticos por parte de URVASEO



Fuente: EP PETROECUADOR, 2022.

El centro de acopio para desechos comunes se encuentra acondicionado de acorde a especificaciones y normativas requeridas por el gestor municipal de Desechos Comunes URVASEO, tales como:

- **Cubierta**: Cuenta con techos de zinc y armaduras metálicas que impiden un contacto directo con lluvia y demás factores atmosféricos (rayos solares, radiación, rayos UV, etc.).
- **Impermeabilización**: Cuenta con una base de cemento a nivel del suelo que impide filtraciones con el componente suelo. No se ha identificado colocación de membranas y adición de pintura impermeable en el área.
- **Cerramiento**: Cuenta con paredes de bloque y mallado metálico. Se identificó que una parte de la pared del costado izquierdo no se encuentra totalmente cubierta con bloque.
- **Señalización**: el área cuenta únicamente con un rótulo especificando la denominación del área, tal y como es "Desechos comunes".
- **Sistema contra incendios**: Dentro del área no se encuentran extintores debido a que no existen algún tipo de riesgo por el tipo de desechos que se almacenan.
- **Capacidad**: La capacidad de contención de este recipiente es de aproximadamente 1900 Litros.

Ilustración 3.17. Área de almacenamiento de desechos no peligrosos



Elaborado por: Equipo Consultor (2022).

La recolección por parte del recolector municipal de desechos comunes URVASEO, se realiza con una frecuencia de 2 veces por semana.

Adicionalmente, el Terminal Fuel Oil cuenta con un área para la disposición de chatarra (partes y piezas de equipos en desuso).

El área se sitúa en una zona alejada de zonas críticas, y de presencia de personal y/o visitantes. El acceso se realiza por medio de una puerta metálica con candado, y se cuenta con la rotulación específica para el área "Desechos de chatarra". Esta zona se sitúa a cercanías del área de almacenamiento de desechos peligrosos.

Ilustración 3.18. Área de acopio de chatarra



Elaborado por: Equipo Consultor (2022).

3.9.2.5.1.2 Desechos sólidos peligrosos

Durante la operación y mantenimiento de las instalaciones EP PETROECUADOR ha establecido los métodos adecuados de recolección y disposición final para los residuos sólidos que se generen del mantenimiento de tanques, calderos, y mantenimiento general del Terminal Fuel Oil.

El Terminal Fuel Oil cuenta con el Registro de Generador de Desechos Peligrosos con número SUIA-12-2018-MAE-CGZ5-DPAG-01078 (documento adjunto en el numeral 13.27 Documentos del operador).

Tabla 3.9. Generación y gestión de desechos sólidos peligrosos y especiales

Código*	Desecho**	Reducción, tratamiento y disposición	Etapa	Fuente de generación	Generación
NE-38	Lodos de tanques de almacenamiento de hidrocarburos	Almacenamiento temporal Entrega a gestor autorizado	Operación y Mantenimiento	Tanques de almacenamiento de Fuel Oil	0,054 T Ω
NE-40	Luminarias, lámparas, tubos fluorescentes, focos ahorradores usados que contengan mercurio	Almacenamiento temporal Entrega a gestor autorizado	Operación y Mantenimiento	Área de generación eléctrica Almacenamiento de sustancias químicas Bodegas de materiales Taller eléctrico	0,019 T Ω
NE-42	Material adsorbente contaminado con hidrocarburos: waipes, paños, trapos, aserrín, barreras adsorbentes y otros materiales sólidos adsorbentes	Almacenamiento temporal Entrega a gestor autorizado	Operación y Mantenimiento	Actividades de laboratorio Tanques de almacenamiento de Fuel Oil Calderos Área de generación eléctrica Almacenamiento de sustancias químicas Bodegas de materiales Taller eléctrico Sistema de recolección de aguas residuales	0,313 T Ω

Código*	Desecho**	Reducción, tratamiento y disposición	Etapa	Fuente de generación	Generación
				industriales y aguas servidas Plataformas de parqueo de autotanques y vehículos	
NE-07	Baterías usadas plomo-acido	Almacenamiento temporal Entrega a gestor autorizado	Operación y Mantenimiento	Taller eléctrico Área de generación eléctrica	0,025 T Ω
NE-03	Aceites minerales usados o gastados	Almacenamiento temporal Entrega a gestor autorizado	Operación y Mantenimiento	Almacenamiento de desechos peligrosos Almacenamiento de sustancias químicas Bodegas de materiales Taller eléctrico	0,090 T Ψ
NE-32	Filtros usados de aceite mineral	Almacenamiento temporal, y Gestor ambiental calificados	Operación y Mantenimiento	Área de generación eléctrica	0,062 T Ω
NE-53	Cartuchos de impresión de tinta o tóner usados	Almacenamiento temporal Entrega a gestor autorizado	Operación y Mantenimiento	Taller eléctrico Actividades de laboratorio Áreas administrativas	No reportado en los años 2021, 2022
NE-09	Chatarra contaminada con materiales peligrosos	Almacenamiento temporal Entrega a gestor autorizado	Operación y Mantenimiento	Almacenamiento de desechos peligrosos Taller eléctrico Bodegas de materiales Área de generación eléctrica Almacenamiento de sustancias químicas	0,010 T Ψ

Código*	Desecho**	Reducción, tratamiento y disposición	Etapa	Fuente de generación	Generación
NE-27	Envases contaminados con materiales peligrosos	Almacenamiento temporal Entrega a gestor autorizado	Operación y Mantenimiento	Almacenamiento de sustancias químicas Tanques de almacenamiento de fuel oil Calderos	0,030 T Ω
ES-04	Neumáticos usados o partes de los mismos	Almacenamiento temporal Entrega a gestor autorizado	Operación y Mantenimiento	Vehículos utilizados para el desplazamiento dentro de las facilidades (camionetas, motocicletas)	8 unidades
* Codificación extraída del Listado No. 2: Listado de desechos peligrosos por fuente no específica, según lo establecido en el Acuerdo Ministerial No. 142. Expedir los listados nacionales de sustancias químicas peligrosas, desechos peligrosos y especiales.					
**Lista de desechos realizada en base al RGDP con código SUIA-12-2018-MAE-CGZ5-DPAG-01078 del 05 de diciembre de 2018.					
Se generan en la etapa de mantenimiento por la sustitución o reemplazo de partes o piezas que forman parte del sistema de almacenamiento y distribución de combustible. Ψ Cantidades tomadas del formato SSA.08.02.PR.16.FO.03 "Control de residuos peligrosos generados", del año 2021. Ω Cantidades tomadas del formato SSA.08.02.PR.16.FO.03 "Control de residuos peligrosos generados", del año 2022.					

Elaborado por: Equipo Consultor, 2022.

En el área de almacenamiento de desechos peligrosos se ha implementado la NTE INEN 2266:2013, es decir que, entre otros aspectos y como se puede evidenciar en las fotografías siguientes, estas áreas cuentan con condiciones de almacenamiento adecuadas, tales como:

- **Cubierta**: Cuenta con techos de zinc y armaduras metálicas que impiden un contacto directo con lluvia y demás factores atmosféricos (rayos solares, radiación, rayos UV, etc.), impidiendo una posible afectación por estos agentes atmosféricos sobre estos desechos almacenados.
- **Impermeabilización**: Cuenta con una base de hormigón a nivel del suelo que además de dar estabilidad al techo y su infraestructura metálica, impiden filtraciones con el componente suelo, mitigando así posibles intercambios de fluidos con el recurso suelo si existieran filtraciones o algún tipo de contingente relacionado.

- **Cerramiento**: Cuenta con paredes de hormigón dando un cerramiento total al área, de modo que el almacenamiento, manipulación y/o uso de desechos no se vea afectado por factores externos al área (fauna, personal que no cuentan con este tipo de funciones, visitantes, entre otros).
- **Señalización**: El área de almacenamiento de sustancias también cuenta con señalética adecuada, donde se puede diferenciar esta área de otras. Adicionalmente, y respecto al uso de EPP, en estas áreas como en otras es estrictamente necesario el uso del mismo para realizar cualquier tipo de actividades dentro de Terminal Fuel Oil; aspecto que se puede evidenciar dentro de la *Fotografía No. 67, Rótulo de EPP's*, apartado 13.9 Registro fotográfico fechado o de video de los aspectos más importantes, del Capítulo 13. Anexos.
- **Sistema contra incendios**: Toda el área del Terminal Fuel Oil cuenta con un sistema contra incendios (fotografías adjuntas en e numeral 13.27 Documentos del operador), así como extintores distribuidos a lo largo del área abastecer contingentes que podrían generarse, especialmente en este tipo de área sensibles.

Según normativa INEN 2266:2013, la señalética implementada así como la infraestructura destinada para el almacenamiento de desechos peligrosos permite:

a) Identificar el tipo de material almacenado,

b) Impide que no se mezclen unos desechos con otros,

c) Una localización adecuada de este tipo de áreas,

d) Se encuentra alejada de áreas residenciales, escuelas, hospitales, áreas de comercio, industrias que fabriquen o procesen alimentos para el hombre o los animales, ríos, etc.,

e) Cuenta con un aislamiento de fuentes de calor e ignición,

f) Cuenta con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los materiales, en lugares y formas visibles,

g) Acceso restringido y no permitir la entrada de personas no autorizadas,

h) Situada en un terreno o área no expuesta a inundaciones,

i) Estar en un lugar que sea fácilmente accesible para todos los vehículos de transporte, especialmente los de bomberos, entre otros.

Lo que evidenciar el cumplimiento de este tipo de requerimientos descritos y exigidos por la normativa INEN 2266:2013.

Ilustración 3.19. Área de almacenamiento de desechos peligrosos



Se observa el acceso al área de almacenamiento de desechos peligrosos.



Trabajos de mejora realizados en el mes de marzo de 2022, sobre la infraestructura en el área. Se observa la rotulación para cada tipo de desecho.



Se observa la implementación de pintura de seguridad, acorde a la NTE ISO 3864-1 2013, como producto de las mejoras implementadas en el área.



Se observan carteles que identifican el tipo de desecho a ser almacenado, previo a su entrega al gestor autorizado.

Elaborado por: Equipo Consultor, 2022.

Las medidas así como la obtención de los permisos respecto a la generación de desechos peligrosos, así como lo referente a su seguimiento y control se describe a detalle dentro del Plan de Desechos del Plan de Manejo Ambiental, aspecto que se puede evidenciar dentro del apartado 11.8 Plan de Manejo de Desechos.

Dentro de las instalaciones del Terminal Fuel Oil, no se realizan actividades de tratamiento y/o disposición final de desechos peligrosos. Los desechos peligrosos generados, son entregados al gestor ambiental autorizado por el MAATE, para la recolección, transporte, tratamiento o disposición final de los mismos.

El gestor ambiental contratado por la EMPRESA PÚBLICA DE HIDROCARBUROS DEL ECUADOR EP PETROECUADOR, es el Consorcio Armas & Cabrera Cía. Ltda., misma que

cuenta con la Resolución 1135 para la actividad "Servicio a Nivel Nacional de Recolección, Transporte Fluvial y Terrestre de Desechos Derivados de Hidrocarburos (Aguas de sentinas y aceites usados) y elementos contaminados con derivados de hidrocarburos y otros, almacenamiento, calificación y disposición final del Consorcio Armas & Cabrera Cía. Ltda."

3.9.2.5.2 Desechos líquidos

- **Aguas negras**

Las aguas negras por la operación del Terminal Fuel Oil de EP PETROECUADOR, provienen de la cocina y baterías sanitarias, las mismas son conducidas al pozo séptico de las instalaciones.

- **Desechos líquidos industriales**

Se generan efluentes provenientes de las actividades de limpieza del área de despacho de Fuel Oil. En las instalaciones se cuenta con un separador API. Al momento el sistema se encuentra bloqueado (sellado) por lo que no se contemplan descargas al Estero Santana.

Tabla 3.10. Generación de descargas líquidas

Tipo de descarga líquida	Cantidad a generar	Tipo de tratamiento	Forma de disposición final
Aguas residuales	No determinado	Sistema API	Retiro por gestor autorizado.
Aguas servidas	No determinado	Pozo séptico	Limpieza y desinfección por Hydrocleaner
Aguas lluvias	No determinado	AA.LL	Descarga al sistema de alcantarillado pluvial del área.

Elaboración: Consultor Ambiental (2020).

3.9.2.5.3 Emisiones

Se generan emisiones a la atmósfera desde las fuentes fijas de combustión, esto es el 1 caldero que tiene operación continua (1 caldero no funciona, solamente se lo activa parcialmente por motivos de operación). La generación de emisiones desde el generador eléctrico es limitada debido a las horas de uso de éste, el generador no alcanza las 300 horas anuales de uso, por tanto, no es una fuente significativa.

3.9.2.5.4 Ruido

El objetivo del monitoreo es de proveer datos referentes a las condiciones de ruido ambiental en la zona en la que se desarrollan las operaciones del Terminal.

Para la determinación de los niveles de ruido en la zona de estudio se han medido los niveles de niveles de presión sonora, como parte del monitoreo ambiental interno, cuyos resultados se observan en el apartado correspondiente dentro del Diagnóstico Ambiental de Línea Base.

3.9.3 Etapa de cierre y abandono

3.9.3.1 Describir todas las actividades de cierre y abandono, incluyendo la notificación, y presentación del Plan de cierre y abandono a la Autoridad Ambiental competente

La Constitución de la República del Ecuador establece en su artículo 14, que "Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, sumak kawsay. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados".

Una vez que se identifique el fin del ciclo de vida del proyecto, se deberá presentar en el correspondiente Plan de Cierre y Abandono de la actividad, de acuerdo a lo establecido en el Art. 453 "Extinción de la autorización administrativa ambiental, del Reglamento del Código Orgánico del Ambiente expedido en el R.O. del día 12 de junio de 2019, el mismo que establece

"La extinción de la autorización administrativa ambiental procederá de oficio o a petición del operador, mediante resolución debidamente motivada, una vez cumplidas las obligaciones que se hayan derivado hasta la fecha de inicio del procedimiento por parte de la autoridad o hasta la fecha de presentación de la solicitud por parte del operador, respectivamente.

De ser el caso, previo a la extinción de la autorización administrativa ambiental, el operador debe presentar y cumplir en su totalidad el Plan de cierre y abandono correspondiente."

El Plan de Cierre y Abandono (PCA) deberá ser revisado y aprobado por la autoridad ambiental competente, con el objetivo de iniciar su ejecución. Posteriormente, se deberá de presentar el informe de Auditoría de Cumplimiento del Cierre y Abandono (ACCA).

3.9.3.2 Describir los procedimientos generales para el desmantelamiento de los equipos, materiales, infraestructura, facilidades utilizadas y la adecuación ambiental de los sitios de en donde se ejecutó la obra civil

3.9.3.2.1 Describir los procedimientos generales para el desmantelamiento de los equipos

Los procedimientos para el desmantelamiento de equipos estarán basados en los estándares internacionales (NIC 16), para el desmantelamiento de equipos en caso de ser aplicable.

Residuos de paredes, cimentaciones y otros, serán evacuados del lugar al relleno sanitario de la ciudad. Se cuantificarán los desechos y se llevará un registro que será entregado a los organismos competentes.

Las etapas que se implementarán en la tentativa fase de cierre y abandono consistirán en:

1. **Planificación:** se describirá las consideraciones relevantes mediante las cuales se elaborará el Plan de Abandono.
2. **Evaluación del Sitio:** se detallará las condiciones del sitio (los pasivos ambientales que deben ser tratados previo al abandono).
3. **Implementación:** incluirá la descripción de medidas que deben ser aplicadas en el programa de abandono.
4. **Monitoreo:** etapa de donde se dictarán pautas para confirmar la aplicación de las medidas propuestas y el éxito de las mismas, por ejemplo, monitoreo post-remediación, monitoreo del éxito de la remediación.

Planificación

Los aspectos considerados para el abandono son: calidad de agua, calidad de aire, manejo de desechos, cobertura vegetal, drenaje natural, procesos erosivos, efectos sobre el área. Dichos aspectos son importantes ya que pueden influir en el deterioro de

la salud humana y la calidad del ambiente. Para la ejecución del plan de abandono es necesario la ejecución de ciertas actividades como:

- Determinación de los usos de tierra que se dará en el futuro para determinar los criterios como son los que se abandonará.
- Planificación de las actividades de movilización de los equipos.
- Hábitats de vida salvaje y conservación del bosque.

Evaluación del sitio

Para llevar a cabo esta evaluación, se revisarán los datos referentes a:

- Documentación, trazados y fotografías, visitas a la locación
- Facilidades y estructuras que requieren desalojo
- Posibles fuentes de contaminación e impactos en los sitios
- Documentación de cualquier contaminación
- Uso de la tierra
- Confirmar la información de la evaluación del sitio
- Definir el escenario ecológico
- Evaluación preliminar de la contaminación del sitio e impactos ecológicos
- Identificación de estructuras y equipos que necesiten ser descontaminados
- Inventario de recursos
- Determinar las necesidades de investigación
- Inventario de pasivos ambientales

Si los datos anteriores no son suficientes para la evaluación porque las locaciones tuvieron historiales muy complejos, se pasará al siguiente nivel.

- **Características detalladas del sitio**

Este nivel incluye las siguientes actividades:

- Delineación de los límites de la contaminación
- Caracterización de anomalías identificadas por reconocimientos geofísicos
- Evaluar movimientos de los contaminantes y los impactos resultantes
- Identificar estrategias de manejo de riesgos potenciales

Para hacer esta caracterización detallada sería ventajoso identificar los siguientes datos:

- Infraestructura del sitio
- Estructuras o equipos de procesamiento que requieran descontaminación antes de que sean removidos o dispuestos, y que representen fuentes de contaminación. Estructuras que deben ser removidas para permitir drenaje natural en el sitio, y requerimientos del acceso.
- Topografía y patrones de drenaje de la superficie. Vías por dónde podría dispersarse la contaminación, longitud e inclinación de los declives para determinar los contornos antes de la revegetación.
- Uso de la tierra y vegetación adyacente. Proximidad de residentes y otros posibles receptores, determinación de la capacidad del suelo y objetivos del uso del suelo, objetivos de remediación, uso del agua superficial y subterránea, material para el uso en la revegetación.
- Condiciones hidrogeológicas. Información de los cuerpos de agua, estratigrafía y calidad del agua natural subterránea para evaluar los riesgos de contaminación en el recurso agua.
- Localización en cuerpos de agua superficial y líneas de crecida de agua. Se puede necesitar para evaluar impactos de descargas en el sitio en comunidades acuáticas sedimentos /calidad de agua.
- Erosión en la superficie, estabilidad del suelo. Se necesita para estabilizar el terreno, y establecer medidas de control de erosión.
- Combustible, químicos y desechos presentes en el sitio. Cantidades, localización, tipos y condiciones que requieran remoción o tratamiento.
- Contenidos de equipos eléctricos y sistemas de aceites.
- Tanques de almacenamiento, equipos de proceso, inventarios de contaminantes.
- Caracterización de derrames.
- Recurso suelo presente.
- Aguas superficiales, caracterización de lixiviaciones.
- Adicionalmente se llevará a cabo una inspección del sitio para identificar la información registrada que debe ser ordenada en hojas de datos estandarizadas para la evaluación. Estructuras metálicas enterradas (tanques de almacenamiento subterráneo, tambores enterrados, etc.) y rellenos.

Implementación

El desarrollo de los trabajos necesarios para el retiro y desmontaje de los equipos de almacenamiento y comercialización de Fuel Oil implica varios procesos. Para el caso de los componentes principales del terminal, las actividades serán:

- Vaciado y retiro de tanques
- Desmontaje de tuberías de transferencia
- Embalaje y retiro para su traslado a un depósito
- Desmontaje de equipos de apoyo
- Retiro de materiales
- Picado y retirado de los restos de las cimentaciones
- Rellenos de huecos de las cimentaciones
- Recolección, transporte y disposición final de residuos
- Reconformación de áreas intervenidas

Estas actividades no han de ser necesariamente consecutivas en el orden mencionado dado que, si bien algunas si pueden ejecutarse secuencialmente, otras pueden desarrollarse de forma simultánea o en un orden totalmente diferente del citado.

- **Desmontaje de las Plataformas**

- Los equipos de combustión, tales como generadores o calderos, serán retirados y embalados para su traslado a un depósito del proveedor. Las chatarras que se generen serán clasificadas para su venta posterior.
- Las tuberías utilizadas para la alimentación de los equipos serán retiradas del servicio.
- Si la superficie alrededor de los equipos se encuentra contaminada, esta será dispuesta en contendores especiales, para su posterior retiro por la empresa autorizada para su tratamiento respectivo.

- **Retiro de tanques**

Las tuberías y líneas de flujo aéreas, en caso de ser abandonadas en el lugar donde están, deberán ser inspeccionadas para constatar que no contengan hidrocarburos.

La zona del tanque de almacenamiento será inspeccionada después de haberse retirado, para detectar fugas o derrames. Una vez que se vacíe el Fuel Oil de los tanques, se procederá a retirar los tanques de almacenamiento.

- **Desalojo de estructuras**

El contratista deberá realizar el retiro de las estructuras que forman parte del Terminal Fuel Oil. En el caso de poder reutilizar materiales, se los acopiará adecuadamente en la bodega del promotor u operador.

Monitoreos

Para verificar la efectividad del programa de abandono del área y asegurar que el área intervenida ha sido recuperada de forma efectiva se deberá monitorear durante cada una de las etapas de construcción, operación y retiro la ejecución del mismo.

Los planes de Rehabilitación y Abandono se los puede considerar completos cuando las áreas intervenidas tengan una cubierta vegetal que controle la erosión y cumpla con el uso de la tierra que se le vaya a dar en adelante.

3.9.3.2.2 Materiales, infraestructura, facilidades utilizadas

De acuerdo a la técnica de desmontaje y de desmantelamiento de la infraestructura, el contratista de cierre y abandono notificará las herramientas, equipos y técnicas a implementarse para llevar a cabo dicha actividad.

Se contempla el uso de maquinaria de tipo excavadora con martillo hidráulico, trenzas, pulverizador, grúas y martillos mecánicos, taladro percutor portátil, entre otros, para realizar las tareas de demolición.

3.9.3.2.3 Adecuación ambiental de los sitios de en donde se ejecutó la obra civil

- **Limpieza del Sitio**

Una vez finalizados los trabajos de desmantelamiento de las instalaciones se verificará que éstos se hayan realizado convenientemente, de acuerdo con los requisitos o acuerdos adoptados con la autoridad competente.

En particular se velará porque la disposición de los restos producidos sea trasladada a rellenos sanitarios autorizados, y que la limpieza de la zona sea absoluta, procurando evitar pasivos ambientales.

En este sentido será de sumo interés la excavación y retiro, de existir, cualquier tipo de suelo contaminado producto de accidentes que en el tiempo de funcionamiento de las zonas de almacenamiento de combustibles o durante el abandono se hubieran podido producir, de forma que la superficie quede en condiciones similares a las de su entorno inmediato y preparadas para soportar cualquier otro uso que se pudiera prever.

- **Revegetación de las áreas ocupadas**

La última etapa de la finalización de la actividad es el reacondicionamiento o restauración de la superficie, que consiste en devolver a la capa superior del suelo su condición natural original. El trabajo incluye aspectos de relleno, reconstrucción y devolución del contorno natural, reemplazo del suelo inerte por suelo productivo y rectificación de la calidad del suelo.

- **Adecuación ambiental de los sitios**

El consultor ambiental deberá determinar en el plan de manejo ambiental las actividades que el contratista de cierre y abandono deberá implementar con el fin de poder restaurar o adecuar ambiental al área de implantación recientemente abandonada. La restauración ambiental del área permisada será descrita en el apartado correspondiente al subplan de Cierre y Abandono.

3.9.3.3 Desechos generados durante la etapa de cierre y abandono

En el caso de que la empresa decida dar de baja a la actividad en el Terminal, se considerarán los siguientes tipos de desechos o residuos que pueden ser generados.

Tabla 3.11. Resumen de los desechos que se estima que se generen durante la fase de cierre y abandono – desechos industriales no peligrosos

Código	Tipo de residuo (Orgánico, Papel, Cartón, Plástico, Vidrio)	Cantidad /Mes (kg, ton, etc.)	Almacenamiento	Reducción, tratamiento	Disposición Final
N/A	Plástico	No determinado	Recipientes plásticos	Acopio temporal	Relleno Sanitario "Las Iguanas"
N/A	Metálicos: recortes de acero, recortes de aluminio, restos de mallado, cables y cajetines en mal estado, restos de gasfitería	No determinado	En área delimitada	Acopio temporal	
N/A	Madera: Puntales y encofrados que no puedan ser reutilizados	No determinado	En área delimitada	Acopio temporal	
N/A	Mampostería: recortes de azulejos.	No determinado	En área delimitada	Acopio temporal	
N/A	Escombros de construcción	No determinado	En área delimitada	Acopio temporal	Sitio autorizado

Elaborado por: Equipo Consultor, 2022.

Por otra parte, en materia de desechos peligrosos y/o especiales, en el caso de que la EMPRESA PÚBLICA DE HIDROCARBUROS DEL ECUADOR EP PETROECUADOR, decida dar de baja a la actividad del Terminal Fuel Oil, se considerarán los siguientes tipos de desechos que puedan ser generados.

Tabla 3.12. Resumen de los desechos que se estima que se generen durante la fase de cierre y abandono – desechos peligrosos

Tipo de Desecho	Código (AM NO. 142 o el que lo reemplace)	CRETIB*	Cantidad Proyectada /Mes	Proceso o unidad operativa	Condiciones de Almacenamiento (INEN 2266 o la que lo reemplace)	Tipo de Eliminación o Disposición final
Envases contaminados con materiales peligrosos	NE-27	T	N/D	Retiro de materiales	Área acordonada	Retiro por parte del contratista
Hidrocarburos sucios o contaminados con otras sustancias	NE-35	T	N/D	Retiro de materiales	Área acordonada	Retiro por parte del contratista
Lodos de tanques de almacenamiento de hidrocarburos	NE-38	T	N/D	Retiro de materiales	Área acordonada	Retiro por parte del contratista
Arena con hidrocarburos	NE-42	T	N/D	Retiro de materiales	Área acordonada	Retiro por parte del contratista
Material adsorbente contaminado con sustancias químicas peligrosas: waipes, paños, trapos, aserrín, barreras adsorbentes y otros materiales sólidos adsorbentes	NE-43	T	N/D	Retiro de materiales	Área acordonada	Retiro por parte del contratista

Fuente: Acuerdo Ministerial 142. Listado de Sustancias Químicas Peligrosas, Desechos Peligrosos y Especiales. (MAE, 2012).

Elaborado por: Equipo Consultor, 2022.

El contratista de desmantelamiento y/o desalojo deberá realizar las siguientes actividades:

1. Ejecutar el vaciado de las cisternas y sistema de tuberías de aguas.
2. Vaciado, limpieza y desinfección de los sistemas de alcantarillado sanitario y cajas de registro.
3. Vaciar, limpiar y gestionar los desechos situados en el sistema API.
4. Desalojar el producto (combustible y gasolinas) de todos los tanques del Terminal Fuel Oil y proceder con la desgasificación de los tanques de almacenamiento de combustible.

Es importante dar a conocer que se pueden generar aguas industriales (mezclas oleosas de agua con hidrocarburos), producto de la limpieza de los tanques estacionarios, las cuales serán dispuestas directamente por medio de gestores autorizados por el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE).

3.9.4 Aspectos generales

3.9.4.1 Gestión propia de Desechos peligros y especiales

Numeral no aplicable para su elaboración y desarrollo. El Terminal Fuel Oil subcontrata a un Gestor Ambiental calificado para gestionar los desechos generados en las instalaciones.

A la fecha de la elaboración del presente documento, el gestor autorizado contratado para las actividades de recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los desechos peligrosos generados por el Terminal Fuel Oil es la empresa "Consorcio Armas & Cabrera Cía. Ltda.", la misma que cuenta con la Resolución del Ministerio del Ambiente Nro. 1135.

3.9.4.2 Mano de obra requerida

Para la operación y administración del Terminal en el momento actual se cuenta con 38 personas distribuidas en las áreas de operación, mantenimiento y administración. Todo el personal identificado como "técnico" corresponde a mano de obra calificada (MOC), con títulos profesionales en distintas áreas de la ingeniería. Este personal ingresó a la empresa estatal EP PETROECUADOR, antes CEPE (Corporación Estatal Petrolera Ecuatoriana) bajo la figura de concurso de méritos. El personal identificado como mano de obra no calificada pertenece al servicio externo de vigilancia de seguridad física y de limpieza. Este grupo es contratado por las empresas externas que prestan los servicios

indicados. En la siguiente se presenta la clasificación del personal actualmente operando en el Terminal.

Tabla 3.13. Personal requerido

Departamento	Cantidad	Cargo	MOC[3]	MONC[4]
Operaciones	4	Técnico líder	x	
Operaciones	6	Técnico de operación	x	
Seguridad, Salud y Ambiente	2	Técnico líder	x	
Jefatura	1	Jefe del Terminal	x	
Comercialización	1	Auxiliar de comercialización	x	
Mecánico	1	Técnico mecánico	x	
Eléctrico	1	Técnico líder	x	
Seguridad	7	Guardia		x
Mantenimiento y Limpieza	2	Personal de limpieza		x
Ingeniería	11	Cuerpo de Ingenieros	x	
SIHAMA	2	-		
Total	38	-		

Fuente: EP PETROECUADOR, 2021.

De acuerdo con la tabla anterior, en el Terminal se encuentra en labores diarias 27 técnicos y administrativos identificados como mano de obra calificada y 11 personas en calidad de empleados identificados como mano de obra no calificada.

Procedimiento para la contratación de mano de obra

EP PETROECUADOR por ser empresa pública da estricto cumplimiento a lo establecido en la Ley Orgánica de Servicio Público (LOSEP) que, en requerimiento de la contratación de empleados y su demanda, se basa y da cumplimiento a estos articulados contenidos, de los cuales, entre otros se menciona:

[3] Mano de obra calificada

[4] Mano de obra no calificada

(…) Art. 5.- Requisitos para el ingreso.- Para ingresar al servicio público se requiere:

a) Ser mayor de 18 años y estar en el pleno ejercicio de los derechos previstos por la Constitución de la República y la Ley para el desempeño de una función pública; b) No encontrarse en interdicción civil, no ser el deudor al que se siga proceso de concurso de acreedores y no hallarse en estado de insolvencia fraudulenta declarada judicialmente; c) No estar comprendido en alguna de las causales de prohibición para ejercer cargos públicos; d) Cumplir con los requerimientos de preparación académica y demás competencias exigibles previstas en esta Ley y su Reglamento; e) Haber sufragado, cuando se tiene obligación de hacerlo, salvo las causas de excusa previstas en la Ley; f) No encontrarse en mora del pago de créditos establecidos a favor de entidades u organismos del sector público, a excepción de lo establecido en el Artículo 9 de la presente Ley; g) Presentar la declaración patrimonial juramentada en la que se incluirá lo siguiente (…).

> *g) Presentar la declaración patrimonial juramentada en la que se incluirá lo siguiente: g.1.- Autorización para levantar el sigilo de sus cuentas bancarias;*
>
> *g.2.- Declaración de no adeudar más de dos pensiones alimenticias; y,*
>
> *g.3.- Declaración de no encontrarse incurso en nepotismo, inhabilidades o prohibiciones prevista en la Constitución de la República y el ordenamiento jurídico vigente.*

h) Haber sido declarado triunfador en el ***concurso de méritos y oposición****, salvo en los casos de las servidoras y servidores públicos de elección popular o de libre nombramiento y remoción; e, i) Los demás requisitos señalados en la Constitución de la República y la Ley. Exceptúanse los casos específicos y particulares que determina la Ley. Las instituciones públicas sujetas a esta Ley, garantizarán que los procesos de selección e incorporación al servicio público, promuevan políticas afirmativas de inclusión a grupos de atención prioritaria, la interculturalidad y, la presencia paritaria de hombres y mujeres en los cargos de nominación y designación* **(énfasis agregado).**

Capítulo 2 del Nepotismo, inhabilidades y prohibiciones

Art. 6.- Del Nepotismo.- Se prohíbe a toda autoridad nominadora, designar, nombrar, posesionar y/o contratar en la misma entidad, institución, organismo o persona jurídica, de las señaladas en el artículo 3 de esta Ley, a sus parientes comprendidos hasta el cuarto grado de consanguinidad y segundo de afinidad, a su cónyuge o con quien mantenga unión de hecho. La prohibición señalada se extiende a los parientes de los

miembros de cuerpos colegiados o directorios de la respectiva institución. También se extiende a los parientes de las autoridades de las superintendencias respecto de las instituciones públicas que son reguladas por ellos (…).

(…) Art. 10.- Prohibiciones especiales para el desempeño de un puesto, cargo, función o dignidad en el sector público.- Las personas contra quienes se hubiere dictado sentencia condenatoria ejecutoriada por delitos de: peculado, cohecho, concusión o enriquecimiento ilícito; y, en general, quienes hayan sido sentenciados por defraudaciones a las instituciones del Estado están prohibidos para el desempeño, bajo cualquier modalidad, de un puesto, cargo, función o dignidad pública.

(…) Art. 12.- Prohibición de pluriempleo.- Ninguna persona desempeñará, al mismo tiempo, más de un puesto o cargo público, ya sea que se encuentre ejerciendo una representación de elección popular o cualquier otra función pública. Se exceptúa de esta prohibición a las y los docentes de Universidades y Escuelas Politécnicas Públicas y Privadas, legalmente reconocidas, siempre que el ejercicio de la docencia lo permita y no interfiera con el desempeño de la función pública. Igual excepción se aplicará a los músicos profesionales de las orquestas sinfónicas del país, quienes también podrán desempeñar la docencia en los conservatorios de música.

En base a lo expuesto, así como a todo lo contenido en la Ley Orgánica de Servicio Público (LOSEP), todos los procedimientos y contrataciones que EP PETROECUADOR implementa, se basan en un estricto cumplimiento para la contratación de empleados a través de concurso a méritos y oposición en la Red de Socio Empleo, transparentando así estos procesos de contratación y ejecutando todos los beneficios que por Ley correspondan a un nuevo contratado.

Contenido

CAPITULO 4: ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS 4-1

4.1 ANTECEDENTES 4-1

4.2 METODOLOGÍA 4-2

4.3 ALTERNATIVAS 4-3

4.3.1 Alternativa 1 4-3

4.3.2 Alternativa 2 4-3

4.4 CONCLUSIONES 4-7

4.4.1 Conclusiones de la Alternativa 1 4-7

4.4.2 Conclusiones de la Alternativa 2 4-7

4.4.3 Análisis para determinar si es viable seguir ejecutándose el proyecto o si por el contrario es necesario realizar ajustes 4-8

4.4.4 Análisis de que hubiera pasado sin la realización. 4-8

Índice de Tablas

TABLA 4.1. RANGO PORCENTUAL Y NIVEL DE SIGNIFICANCIA 4-2

TABLA 4.2. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS 4-5

Índice de Ilustraciones

ILUSTRACIÓN 4.1. MAPA DE ALTERNATIVAS 4-6

Capitulo 4: Análisis de alternativas

4.1 Antecedentes

Al análisis de alternativas se lo puede conocer como «técnicas de análisis de la decisión» y/o «sistemas de ayuda a la decisión» (Canter, 1998).

El análisis de alternativas considera aspectos socio-ambientales, técnicos y económicos, otorga un peso relativo *en función de las características del área de estudio donde desarrolló el proyecto; es así que empieza con una descripción cualitativa de cada una de las alternativas en estudio, con esta descripción se elabora una matriz que facilita el análisis cuantitativo de las alternativas* misma que se enfocaron a dos alternativas, 1) La construcción e intervención del proyecto en la presente área, y 2) la no construcción del proyecto; tomando en cuenta que es un proyecto que se encuentra en la fase de operación y mantenimiento, y con una fase de construcción finalizada.

4.2 Metodología

La metodología utilizada se basa en una matriz que pondera los componentes analizados, dándoles una importancia relativa a cada uno, en consideración al conjunto de ellos. De esta manera, los aspectos socio ambientales tienen una importancia relativa del 80%, y los técnico-económicos, del 20%. Como se puede deducir en la selección final de alternativas, los factores socio-ambientales juegan un papel casi determinante por tener un peso específico mucho mayor al resto. Una vez multiplicados los valores de calificación (C) por la Importancia Relativa (IR), se suman los resultados en cada alternativa considerada. La alternativa que tenga el valor más alto de calificación, indicará que es la menos viable.

Tabla 4.1. Rango Porcentual y Nivel de Significancia

Rango	Característica	Significativo
0 – 0,20	E	No significativo
0,21 -0,40	D	Poco significativo
0,41 -0,60	C	Medianamente significativo
0,61 – 0,80	B	Significativo
0,81 - 1	A	Muy significativo

Elaboración: CORENA S.A, 2016.

4.3 Alternativas

4.3.1 Alternativa 1

La primera alternativa es la no ejecución del proyecto, en cuyo caso se evitaría que se produzcan impactos causados por pérdida parcial de hábitats, movimiento de tierras, ingreso de maquinaria, personal adicional, generación de ruido, sin embargo, se debe tener presente que esta alternativa no es viable, considerando que La Empresa necesita cumplir con las metas propuestas con el Estado Ecuatoriano debido a la demanda energética requerida, y debido a los apagones constantes que eran un indicador claro de la inestabilidad de energía que hubo en la década de los 90, las actividades de distribución de Fuel Oil son coadyuvantes del desarrollo económico, particularmente del sector industrial, ya que es utilizado como combustible para calderas, y hornos industriales dentro de la provincia del Guayas.

4.3.2 Alternativa 2

La construcción del Terminal Fuel Oil se la realizó en el área con coordenadas centroide (616036,84 E/9757576,62 N). En esta área donde se planteó y se construyó el Terminal de Fuel Oil, cuenta con un suelo tipo industrial, y con una ubicación seleccionada estratégicamente en sentido que todo el combustible (1) entre por vía fluvial a través del Puerto de Guayaquil (Golfo de Guayaquil), luego (2) se dirija al Terminal tres bocas ubicado a 600 metros del Terminal Fuel Oil, y (3) mediante ducto llega a estos pueda llegar a estos tanques.

Con respecto al componente social:

(1) El Terminal Fuel Oil se encuentra alejado de centros poblados, por lo que no representa un riesgo para la población.[1]

(2) El área del proyecto se considera urbana con un uso de suelo industrial, por lo que no existe la presencia de comunidades, mancomunidades, etnias, o elementos sociales de este tipo, y

(3) Según la Ordenanza del Plan Regulador de Desarrollo Urbano De Guayaquil del año 2000, indica lo siguiente:"*(…) 75.4. Las industrias peligrosas se desarrollarán fuera del límite urbano y, o incluidas en el área de veda correspondiente, separadas de otros*

[1] Sin embargo, se consideró como parte del componente social en el Diagnóstico de Línea Base, a las poblaciones identificadas como Puertas del Sol y Jardines del Salado, al ser los receptores sensibles (no industriales) más cercanos al proyecto, una vez que finaliza la franja del sector industrial llamado "El Salitral", mismo que alberga las actividades industriales vecinas al Terminal de Fuel Oil.

usos con áreas de amortiguamiento de un ancho no menor a cuatrocientos metros (400 m), medido desde su perímetro. Sin embargo, de acuerdo a la naturaleza del peligro tal franja deberá incrementarse, en los términos que prevea la Ordenanza de Parcelaciones y Desarrollos Urbanísticos (…)"[2], se evidencia la inexistencia de jurisdicciones de primer nivel, tales como centros poblados, pre cooperativas, cooperativas, entre otros.

[2] Plan Regulador de Desarrollo Urbano del Cantón Guayaquil PRDU, documento PDF adjunto en Anexos\Documentos Generales\PDOT Guayas.

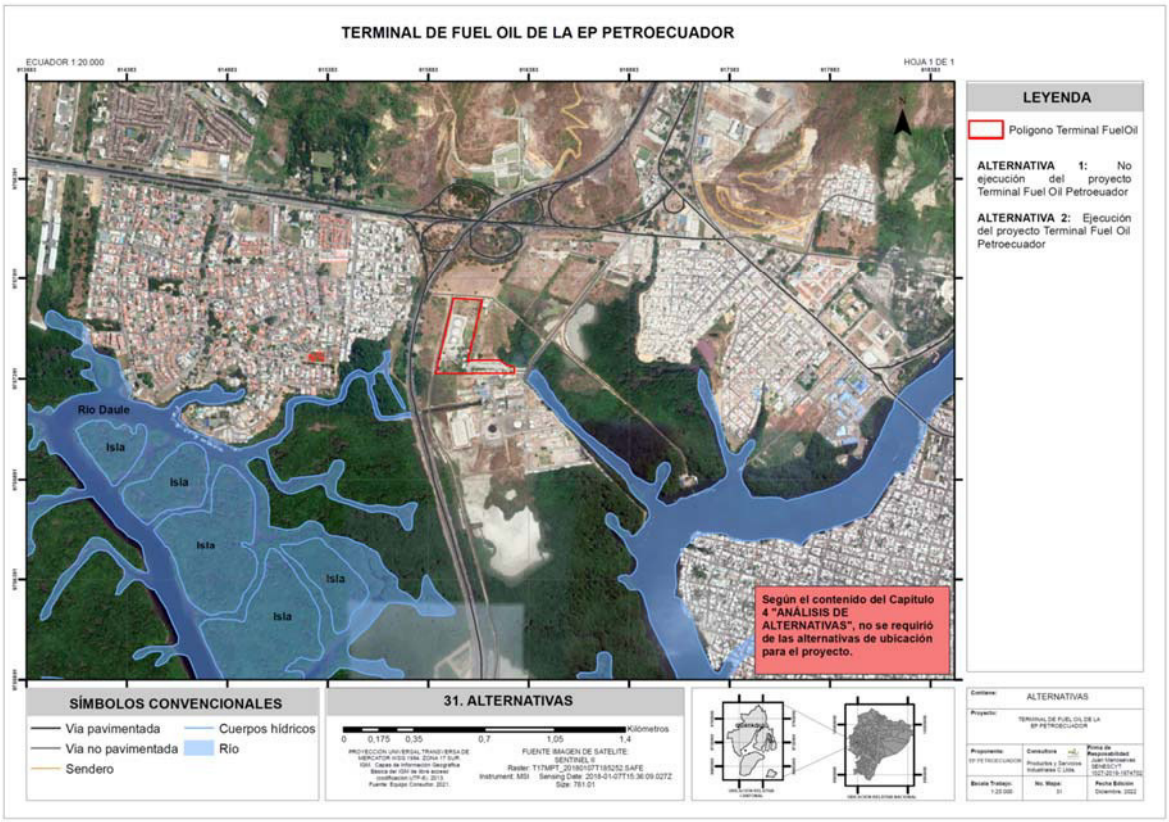
Tabla 4.2. Análisis de alternativas

Variables	IR[3]	Alternativa 1			Alternativa 2		
		Condición	C	C*IR	Condición	C	C*IR
Componente biótico	0,25	Flora y fauna intervenida	0	0	Flora y fauna intervenida	0,41	0,1
Componente abiótico	0,2	Movimiento de tierra y nivelación del terreno	0	0	Movimiento de tierra y nivelación del terreno	0,41	0,08
Componente socio económico	0,25	Abastecimiento de energía a nivel nacional	0	0	Abastecimiento de energía a nivel nacional	0,8	0,2
Aspecto técnicos y económicos	0,3	Requerimientos técnicos, inversión del proyecto	0	0	Requerimientos técnicos, inversión del proyecto	0,61	0,18
Total	1			0			0,57

Fuente: CORENA, 2016.

[3] Importancias Relativa

Ilustración 4.1. Mapa de Alternativas



Elaborado por: Equipo consultor, 2022.

Información que se puede visualizar en el Mapa Nro. 31 Alternativas.

4.4 Conclusiones

4.4.1 Conclusiones de la Alternativa 1

Componente biótico: No hubiese existido una intervención y/o afectación de componente biótico, tomando en cuenta que la flora y fauna en esta área es bastante escasa, esto debido a que es un área industrializada según Plan Regulador de Desarrollo Urbano del Cantón Guayaquil PRDU, y con un suelo intervenido.

Componente abiótico: No se hubiesen dado afectaciones físico mecánicas al suelo, refiriendo a movimiento de tierras y remoción de cobertura vegetal, tomando en cuenta que es un suelo intervenido.

Componente socio económico: Al no haberse construido el proyecto hubiese generado efectos socio económicos de desabastecimiento de energía a nivel nacional, tomando en cuenta que la función principal del Terminal Fuel Oil fue, y es abastecer de energía a nivel nacional debido a la falencia del sistema energético que se dio en la década de los 90.

Aspectos técnicos y económicos: No se hubiesen requeridos recursos logísticos, técnicos, ni económicos para la no construcción del proyecto.

4.4.2 Conclusiones de la Alternativa 2

Componente biótico: Se generaron efectos mínimos en el componente biótico, debido a que antes de la construcción del Terminal Fuel Oil, el área se ha considerado industrializada con un suelo intervenido.

Componente abiótico: Se dieron afectaciones físico mecánicas al suelo, refiriendo a movimiento de tierras y remoción de cobertura vegetal, para el levantamiento de obras civiles; facilidades que a la fecha forman parte del Terminal Fuel Oil.

Componente socio económico: Se abasteció de energía a nivel nacional, función principal del Terminal Fuel Oil, solventando y dando solución a un sistema deficiente de energía que generaba apagones a nivel nacional en la década de los 90.

No existen jurisdicciones (centros poblados, barrios, cooperativas, pre cooperativas, y otras relacionadas) cercanas al área del proyecto, debido a que estas áreas industriales se consideran zonas de veda, es decir están destinadas a un uso industrial según Plan Regulador de Desarrollo Urbano del Cantón Guayaquil PRDU.

Aspectos técnicos y económicos: Se requirieron recursos logísticos, técnicos, y económicos en la etapa de construcción, así como actualmente en la etapa de operación y mantenimiento.

La alternativa 2 ya construida fue la más viable, cuya función principal fue y es el abastecimiento de energía coadyuvante del desarrollo económico, particularmente del sector industrial, ya que es utilizado como combustible para calderas, y hornos industriales dentro de la provincia del Guayas.

4.4.3 Análisis para determinar si es viable seguir ejecutándose el proyecto o si por el contrario es necesario realizar ajustes

Alternativa 2

El Terminal Fuel Oil permite abastecer de combustible (fuente de energía), por lo que es primordial que la etapa de operación y mantenimiento sigan en ejecución. Tomar en cuenta, que el presente proceso de regularización ambiental fortalece y fomenta a que el presente proyecto continue prestando sus servicios, complementándose así con el cumplimiento de la normativa ambiental vigente según requerimientos técnicos y legales establecidos por el Ministerio del Ramo.

4.4.4 Análisis de que hubiera pasado sin la realización.

Alternativa 1

En el numeral 3.4.7.3. "Sistema de energía eléctrica" del PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL (PDOT) CANTON GUAYAQUIL 2019-2023, publicado en el Registro Oficial - Edición Especial Nº 1697 del 30 de septiembre de 2021, se precisa que las centrales térmicas disponibles en la Ciudad de Guayaquil son (entre otras) las siguientes:

- Gonzalo Zeballos (en el Salitral).
- Álvaro Tinajero (en el Salitral).
- Aníbal Santos (en el Salitral).

Considerando que el Terminal Fuel Oil de la EP PETROECUADOR se sitúa en una zona estratégicamente dispuesta para la producción de energía eléctrica, se contempla que, si el proyecto no se hubiese realizado se siguiera, a la fecha, contando con un sistema energético deficiente, el mismo que se evidenciaría por la deficiencia del servicio a los consumidores domiciliarios, y por la deficiencia para los consumidores industriales, los cuales requieren de un flujo constante que permita el desarrollo de la producción, y la minimización del riesgo de daño de los equipos por variaciones de voltaje.

Contenido

CAPITULO 5: DEMANDA DE RECURSOS NATURALES 5-1

5.1 DEMANDA DE RECURSOS NATURALES POR PARTE DEL PROYECTO 5-1

5.1.1 Permiso de Uso y Aprovechamiento de Agua 5-1

5.1.2 Permiso de libre aprovechamiento 5-1

5.2 DEMANDA DE BIENES Y SERVICIOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO 5-2

5.2.1 Servicios ambientales 5-2

5.2.2 Bienes ambientales 5-2

Índice de tablas

No se encuentran elementos de tabla de ilustraciones.

Índice de ilustraciones

No se encuentran elementos de tabla de ilustraciones.

Capitulo 5: Demanda de recursos naturales

5.1 Demanda de recursos naturales por parte del proyecto

5.1.1 Permiso de Uso y Aprovechamiento de Agua

Para las actividades de almacenamiento de combustibles del Terminal Fuel Oil de la EMPRESA PÚBLICA DE HIDROCARBUROS DEL ECUADOR EP PETROECUADOR, se utiliza agua potable de la red pública de International Water Services (Guayaquil) Interagua C. Ltda.

5.1.2 Permiso de libre aprovechamiento

El mencionado "Permiso de libre aprovechamiento" es un requisito que todo promotor debe obtener únicamente en caso de utilización de material pétreo.

Las actividades de almacenamiento de combustibles del Terminal Fuel Oil de la EMPRESA PÚBLICA DE HIDROCARBUROS DEL ECUADOR EP PETROECUADOR, no requieren de la utilización de material pétreo para su operación.

5.2 Demanda de bienes y servicios en el área de estudio

5.2.1 Servicios ambientales

De acuerdo al análisis del medio perceptual situado en el Diagnóstico Ambiental, en donde se estableció que "*No se evidenciaron áreas con valor paisajístico, atractivos turísticos o valor recreacional*.".

5.2.2 Bienes ambientales

- **Agua:**

Al bien ambiental "agua", en la zona de implantación, se le dan los siguientes usos: doméstico e industrial.

El uso industrial tiene lugar en las actividades de generación térmica, las mismas que corresponden a las centrales de CELEC EP, tales como: Ing. Gonzalo Zevallos, Aníbal Santos y Álvaro Tinajero, en los sistemas de enfriamiento.

- **Suelo:**

En la zona de implantación del Terminal Fuel Oil no se evidencian usos agrícolas/productivos del suelo.

El área de estudio contempla usos de suelo de tipo industrial, mixto residencial y zona especial de riesgo y vulnerabilidad.

- **Productos maderables y no maderables del bosque:**

En la zona de implantación del Terminal Fuel Oil, no se evidencian usos de productos maderables o extracción de bosques.

- **Productos medicinales derivados de la biodiversidad:**

En la zona de implantación del Terminal Fuel Oil, no se evidencian usos de productos medicinales extraídos de la biodiversidad.

- **Plantas ornamentales:**

En su gran porcentaje las especies arbóreas y arbustivas son usadas más con un fin ornamental. Dentro de las instalaciones del Terminal Fuel Oil, se identificaron especies cultivadas, con fines ornamentales y también se contempló un huerto de frutales. La descripción de las especies se sitúa en el componente Flora del Diagnóstico Ambiental de Línea Base.

- **Artesanías:**

En la zona de implantación del Terminal Fuel Oil, no se evidencia la utilización de recursos naturales para la elaboración de manufactura y/o artesanía.

- **Productos minerales:**

En la zona de implantación del Terminal Fuel Oil, no se evidencia la utilización de productos minerales extraídos en la zona.

Contenido

6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL - LÍNEA BASE DEL ÁREA DE ESTUDIO 6-1

6.1. MEDIO FÍSICO 6-1

6.1.1. Metodología 6-1

6.1.2. Climatología 6-2

6.1.2.1. Metodología 6-3

6.1.2.2. Temperatura 6-5

6.1.2.3. Precipitación 6-8

6.1.2.4. Heliofanía 6-10

6.1.2.5. Nubosidad 6-11

6.1.2.6. Evapotranspiración 6-12

6.1.2.7. Humedad atmosférica 6-13

6.1.2.8. Velocidad y dirección del viento 6-14

6.1.3. Ruido Ambiental 6-25

6.1.3.1. Criterios de selección de los puntos de muestreo de ruido ambiente 6-25

6.1.3.2. Criterios de selección de la cantidad de muestras de ruido ambiente 6-26

6.1.3.3. Puntos de muestreo 6-27

6.1.3.4. Resultados del muestreo 6-27

6.1.3.5. Interpretación de resultados del muestreo de ruido ambiental 6-30

6.1.3.6. Conclusiones para ruido ambiental 6-30

6.1.4. Geología, geomorfología y sismicidad 6-31

6.1.4.1. Metodología 6-31

6.1.4.2. Marco geológico regional 6-31

6.1.4.3. Geología 6-31

6.1.4.4. Geología estructural 6-33

6.1.4.5. Litoestratigrafía 6-33

6.1.4.6. Magmatismo 6-35

6.1.4.7. Metamorfismo 6-36

6.1.5. Geomorfología 6-36

6.1.5.1. Ambientes de depositación para cada formación 6-37

6.1.5.2. Sismotectónica 6-38

6.1.5.3. Hidrogeología 6-40

6.1.5.4. Procesos Geológicos 6-41

6.1.6. Edafología y calidad del suelo 6-44

6.1.6.1. Edafología 6-44

6.1.6.2. Calidad del suelo 6-45

6.1.6.2.1.Criterios de selección de los puntos de muestreo de calidad del suelo 6-45

6.1.6.2.2.Criterios de selección de la cantidad de muestras de calidad del suelo 6-46

6.1.6.2.3.Puntos de muestreo 6-46

6.1.6.2.4.Resultados del muestreo 6-48

6.1.6.2.5.Interpretación de resultados del muestreo de suelos 6-54

6.1.6.2.6.Conclusiones para el recurso suelo 6-54

6.1.6.3. Uso del suelo 6-56

6.1.6.4. Zonas que están bajo algún régimen especial de ordenamiento del territorio 6-56

6.1.7. Calidad del Aire/Emisiones 6-57

6.1.7.1. Calidad (estimación general) 6-57

6.1.7.2. Muestreo de calidad del aire en el área de estudio 6-58

6.1.7.2.1.Criterios de selección de los puntos de muestreo de calidad del aire 6-58

6.1.7.2.2.Criterios de selección de la cantidad de muestras de calidad del aire 6-59

6.1.7.2.3.Puntos de muestreo 6-59

6.1.7.2.4.Resultados del muestreo 6-60

6.1.7.2.5.Interpretación de resultados del muestreo de calidad del aire 6-60

6.1.7.2.6.Conclusiones del muestreo 6-60

6.1.7.3. Muestreo de calidad del aire en el área de estudio por emisiones fugitivas (COV's) 6-61

6.1.7.3.1.Criterios de selección de los puntos de muestreo de calidad del aire por emisiones fugitivas (COV's) 6-61

6.1.7.3.2.Criterios de selección de la cantidad de muestras de calidad del aire por emisiones fugitivas (COV's) 6-62

6.1.7.3.3.Puntos de muestreo 6-62

6.1.7.3.4.Resultados del muestreo 6-63

6.1.7.3.5.Interpretación de resultados del muestreo de calidad del aire por emisiones fugitivas (COV's) 6-64

6.1.7.3.6.Conclusiones del muestreo 6-64

6.1.7.4. Radiaciones no ionizantes (para el caso de líneas de alta tensión) 6-64

6.1.7.4.1.Criterios de selección de los puntos de muestreo de RNI 6-65

6.1.7.4.2.Criterios de selección de la cantidad de muestras de RNI 6-65

6.1.7.4.3. Puntos de muestreo 6-65

6.1.7.4.4. Resultados del muestreo de RNI 6-65

6.1.7.4.5. Interpretación de resultados del muestreo de RNI 6-65

6.1.7.4.6. Conclusiones del muestreo de RNI 6-66

6.1.7.5. Conclusiones para el recurso aire 6-66

6.1.8. Hidrología 6-66

6.1.8.1. Caracterización de cuencas hidrográficas 6-66

6.1.8.2. Análisis de sub-cuencas hidrográficas 6-66

6.1.8.3. Patrones de drenaje por el desarrollo del proyecto, obra o actividad, indicando los usos principales actuales 6-68

6.1.8.4. Cuerpos hídricos superficiales 6-68

6.1.8.5. Profundidad, caudales y velocidad 6-68

6.1.9. Calidad del agua 6-69

6.1.9.1. Criterios de selección de los puntos de muestreo de calidad del agua 6-69

6.1.9.2. Criterios de selección de la cantidad de muestras de calidad del agua 6-71

6.1.9.3. Puntos de muestreo 6-72

6.1.9.4. Resultados del muestreo 6-77

6.1.9.5. Interpretación de resultados del muestreo de calidad del agua 6-91

6.1.9.6. Conclusiones para el recurso agua 6-92

6.1.10. Paisaje 6-93

6.1.10.1. Metodología 6-93

6.1.10.2. Desarrollo 6-94

6.1.10.3. Resultados 6-97

6.1.10.4. Conclusiones 6-98

6.1.10.5. Estudios especiales 6-99

6.2. COMPONENTE BIÓTICO 6-100

6.2.1. Objetivos 6-100

6.2.2. Flora 6-100

6.2.2.1. Introducción 6-100

6.2.2.2. Objetivos 6-100

6.2.2.3. Metodología 6-101

Esfuerzo de muestreo para la flora 6-102

6.2.2.4. Resultados generales 6-102

6.2.2.4.1.Vegetación presente en el área del Terminal Fuel Oil de EP PETROECUADOR 6-104

6.2.2.4.2.Áreas de ecosistema de manglar del Jama – Zapotillo, presentes en el área adyacente de las instalaciones 6-110

6.2.2.5. Variables registradas 6-110

6.2.2.6. Resultados: Sitio de muestreo Nro. 1 6-175

6.2.2.7. Resultados: Sitio de muestreo Nro. 2 6-192

6.2.2.8. Conclusiones 6-213

6.2.3. Fauna Terrestre 6-216

6.2.3.1. Sitios de muestreo 6-218

6.2.3.2. Ornitofauna (aves) 6-220

6.2.3.2.1.Variables de estudio 6-220

6.2.3.2.2.Metodología 6-221

6.2.3.2.3.Esfuerzo de muestreo 6-222

6.2.3.2.4.Análisis de datos 6-223

6.2.3.2.5.Diversidad alfa 6-223

6.2.3.2.5.1. Riqueza y abundancia general 6-223

6.2.3.2.5.2. Índice de Shannon 6-226

6.2.3.2.5.3. Índice de diversidad de Simpson 6-227

6.2.3.2.6.Diversidad beta 6-227

6.2.3.2.5.4. Índice de Sorensen (Coeficiente de similitud-cualitativo) 6-227

6.2.3.2.7.Uso del recurso 6-229

6.2.3.2.8.Aspectos ecológicos 6-230

6.2.3.2.9.Distribución vertical 6-233

6.2.3.2.10.Hábito o patrón de actividad 6-235

6.2.3.2.11.Nicho trófico 6-235

6.2.3.2.12.Especies indicadores y sensibles 6-236

6.2.3.2.13.Estatus de conservación 6-236

6.2.3.2.14.Conclusiones 6-236

6.2.3.3. Mastofauna (mamíferos) 6-237

6.2.3.3.1.Introducción 6-237

6.2.3.3.2.Metodología 6-240

6.2.3.3.3.Esfuerzo de muestreo 6-241

6.2.3.3.4.Análisis de datos 6-241

6.2.3.3.5.Resultados 6-242
6.2.3.3.1.1. Diversidad alfa 6-242
6.2.3.3.1.1.1. Riqueza y abundancia general 6-242
6.2.3.3.1.1.2. Índice de Shannon 6-244
6.2.3.3.1.1.3. Índice de diversidad de Simpson 6-245
6.2.3.3.1.2. Aspectos ecológicos 6-246
6.2.3.3.1.3. Nicho trófico 6-247
6.2.3.3.1.4. Especies indicadoras y sensibles 6-247
6.2.3.3.1.5. Estatus de conservación 6-248
6.2.3.3.6.Conclusiones 6-248
6.2.3.4. Herpetofauna (anfibios y réptiles) 6-248
6.2.3.4.1.Ubicación de los sitios de muestreo 6-249
6.2.3.4.2.Esfuerzo de muestreo 6-250
6.2.3.4.3.Metodología de muestreo 6-251
6.2.3.4.4.Análisis estadísticos 6-252
6.2.3.4.5.Resultados 6-254
6.2.3.4.5.1. Riqueza (S) y Abundancia Absoluta (N) 6-254
6.2.3.4.5.2. Abundancia relativa 6-256
6.2.3.4.5.3. Diversidad - Índice de Shannon 6-257
6.2.3.4.5.4. Análisis estadístico del componente Herpetofauna del Indice de Chao 1 6-261
6.2.3.4.5.5. Curva de acumulación de especies 6-261
6.2.3.4.5.6. Datos ecológicos 6-263
6.2.3.4.6.Recomendaciones 6-272
6.2.3.5. Entomofauna (insectos terrestres) 6-272
6.2.3.5.1.Antecedentes 6-272
6.2.3.5.2.Metodología 6-272
6.2.3.5.3.Fase de gabinete 6-273
6.2.3.5.4.Esfuerzo de muestreo 6-273
6.2.3.5.5.Sitio de muestreo 6-274
6.2.3.5.6.Análisis de datos 6-274
6.2.3.5.7.Indice de Chao-1 6-276
6.2.3.5.8.Diversidad alfa 6-277
6.2.3.5.8.1. Índice de Shannon 6-280

6.2.3.5.8.2. Índice de Diversidad de Simpson 6-281

6.2.3.5.9.Diversidad beta 6-281

6.2.3.5.9.1. Índice de Sorensen (Coeficiencia de similitud-cualitativo) 6-282

6.2.3.5.10.Uso del recurso 6-285

6.2.3.5.11.Aspectos ecológicos 6-286

6.2.3.5.12.Nicho trófico 6-287

6.2.3.5.13.Hábito o patrón de actividad 6-288

6.2.3.5.14.Especies indicatorias y sensibles 6-288

6.2.3.5.15.Estatus de conservación 6-288

6.2.3.5.16.Conclusiones 6-288

6.2.4. Fauna Acuática 6-290

6.2.3.4. Ictiofauna (peces) 6-290

6.2.4.1.1.Metodología 6-291

6.2.4.1.2.Esfuerzo de muestreo 6-292

6.2.4.1.3.Análisis de datos 6-293

6.2.4.1.4.Resultados 6-293

6.2.4.1.4.1. Diversidad Alfa 6-294

6.2.4.1.4.1.1. Riqueza y abundancia general 6-294

6.2.4.1.4.1.2. Índice de Shannon 6-295

6.2.4.1.4.1.3. Índice de diversidad de Simpson 6-296

6.2.4.1.4.2. Aspectos ecológicos 6-297

6.2.4.1.4.3. Nicho trófico 6-298

6.2.4.1.4.4. Especies indicadoras y sensibles 6-298

6.2.4.1.4.5. Estatus de conservación 6-298

6.2.4.1.5.Conclusiones 6-299

6.2.4.2. Macroinvertebrados acuáticos 6-299

6.2.4.2.1. Introducción 6-299

6.2.4.2.2. Área de estudio 6-300

6.2.4.2.3. Metodología 6-300

6.2.4.2.4. Preservación de especímenes 6-301

6.2.4.2.5. Fase de campo 6-301

6.2.4.2.6. Sitios de muestreo 6-301

6.2.4.2.7. Fase de gabinete 6-304

6.2.4.2.8. Análisis de datos 6-304
6.2.4.2.8.1. Diversidad alfa 6-304
6.2.4.2.8.1.1. Riqueza y abundancia general 6-304
6.2.4.2.8.1.2. Índice de Chao-1 6-307
6.2.4.2.8.1.3. Índice de Shannon 6-309
6.2.4.2.8.1.4. Índice de diversidad de Simpson 6-310
6.2.4.2.8.2. Diversidad beta 6-310
6.2.4.2.8.2.1. Índice de Sorensen (Coeficiente similitud-cualitativo) 6-310
6.2.4.2.8.2.2. Índice ETP (Ephemeroptera, Plecoptera y Trichoptera) 6-311
6.2.4.2.8.2.3. Índice BMWP/Col 6-311
6.2.4.2.8.3. Aspectos Ecológicos 6-313
6.2.4.2.8.4. Nicho trófico 6-316
6.2.4.2.8.5. Sensibilidad de mosfoespecies 6-317
6.2.4.2.8.6. Areas sensibles 6-318
6.2.4.2.8.7. Especies indicadoras 6-318
6.2.4.2.8.8. Estado de conservación de las Morfoespecies 6-319
6.2.4.2.8.9. Morfoespecies sugeridas para monitoreos posteriores 6-319
6.2.4.2.8.10. Uso del recurso 6-319
6.2.4.2.8.11. Discusión 6-319
6.2.4.2.9. Conclusiones 6-320
6.2.4.2.10. Recomendaciones 6-320
6.2.5. Conclusiones específicas 6-322
6.2.5.1. Conclusiones componente Ornitofauna 6-322
6.2.5.2. Conclusiones componente Mastofauna 6-323
6.2.5.3. Conclusiones componente Herpetofauna 6-323
6.2.5.4. Conclusiones componente Entomofauna 6-324
6.2.5.5. Conclusiones componente Ictiofauna 6-324
6.2.5.6. Conclusiones componente de macroinvertebrados acuáticos 6-324
6.3. COMPONENTE SOCIO-ECONÓMICO Y CULTURAL 6-325
6.3.1. Metodología 6-325
6.3.1.1. Diseño muestral 6-332
6.3.1.2. Universo y unidad de análisis 6-332
6.3.1.3. Marco muestral y tipo de muestreo 6-332

6.3.1.4. Tamaño de la muestra 6-333
6.3.1.5. Estrategia de recolección de datos 6-334
6.3.1.6. Descripción del equipo de investigadores 6-335
6.3.1.7. Equipos 6-335
6.3.1.8. Área de Influencia Social 6-336
6.3.2. Perfil demográfico 6-338
6.3.2.1. Composición de la población por edad y sexo 6-338
6.3.2.1.1. Población por edad 6-338
6.3.2.1.2. Población por sexo 6-339
6.3.2.2. Número de habitantes y familias 6-341
6.3.2.3. Tasa de crecimiento de la población 6-342
6.3.2.4. Densidad 6-343
6.3.2.5. Migración 6-344
6.3.2.6. Características de la población económica activa (PEA) 6-346
6.3.3. Alimentación y nutrición 6-350
6.3.3.1. Abastecimiento de alimentos 6-350
6.3.3.2. Problemas nutricionales 6-353
6.3.3.3. Suministro de agua 6-354
6.3.3.4. Otros recursos naturales 6-355
6.3.4. Salud 6-355
6.3.4.1. Factores que inciden en la natalidad 6-355
6.3.4.2. Mortalidad infantil, general y materna 6-357
6.3.4.3. Morbilidad 6-362
6.3.4.4. Servicios de salud existentes 6-366
6.3.4.5. Prácticas de medicina tradicional 6-372
6.3.5. Educación 6-373
6.3.5.1. Tasa de alfabetismo y analfabetismo 6-373
6.3.5.2. Nivel de instrucción 6-374
6.3.5.3. Planteles, profesores y alumnos en el último año escolar 6-377
6.3.6. Vivienda 6-385
6.3.6.1. Número 6-385
6.3.6.2. Tipo 6-385
6.3.6.3. Materiales predominantes 6-386

6.3.6.4. Propiedad de la vivienda 6-388

6.3.7. Estratificación 6-389

6.3.7.1. Grupos socioeconómicos 6-389

6.3.7.2. Organización (formas de asociación, formas de relación, liderazgo) 6-392

6.3.8. Estado de legalización de comunidades 6-395

6.3.9. Predios 6-396

6.3.10. Infraestructura física 6-402

6.3.10.1. Infraestructura vial 6-402

6.3.10.2. Infraestructura comunitaria 6-403

6.3.10.3. Identificación de áreas ajenas 6-405

6.3.10.4. Descripción de actividades industriales aledañas 6-405

6.3.11. Infraestructura física 6-411

6.3.11.1. Tenencia y uso de la tierra 6-411

6.3.11.2. Producción local 6-411

6.3.11.3. Empleo 6-412

6.3.11.4. Proyectos productivos y de desarrollo comunitario 6-416

6.3.12. Actividades existentes en el área de estudio 6-418

6.3.13. Uso de recurso hídrico 6-418

6.3.14. Uso de suelo 6-419

6.3.15. Turismo y espacios culturales 6-419

6.3.16. Arqueología 6-421

6.3.17. Transporte 6-425

6.3.18. Campo socio-institucional 6-426

6.3.18.1.1.Conflictos 6-426

6.3.18.1.2.Percepción de la población sobre el proyecto 6-427

Índice de Tablas

Tabla 6.1. Información de las estaciones 6-4

Tabla 6.2. Temperaturas máximas, mínimas y medias mensuales 6-6

Tabla 6.3. Promedio mensual del periodo enero 2020 – mayo 2021 6-6

Tabla 6.4. Precipitaciones año 2013 6-8

Tabla 6.5. Heliofanía Media Mensual (valores período 2013) 6-10

Tabla 6.6. Nubosidad Media Mensual (valores período 2013) 6-11

Tabla 6.7. Evaporación en mm 6-12

Tabla 6.8. Humedad Relativa año 2013 6-13

Tabla 6.9. Velocidad del Viento en m/s y direcciones (enero a junio 2020) 6-15

Tabla 6.10. Frecuencia predominante del viento (enero a junio 2020) 6-15

Tabla 6.11. Resumen de la información climática anual 6-16

Tabla 6.12. Resumen de la información climática mensual del período 6-20

Tabla 6.13. Resumen de puntos de muestreo utilizados para ruido 6-27

Tabla 6.14. Descripción del muestreo de ruido ambiental 6-28

Tabla 6.15. Ubicación de los Puntos de Muestreo 6-47

Tabla 6.16. Parámetros y laboratorios acreditados para la caracterización de suelos 6-48

Tabla 6.17. Resultados del muestreo de calidad de suelo – Muestra 1 6-50

Tabla 6.18. Resultados del muestreo de calidad de suelo – Muestra 2 6-51

Tabla 6.19. Resultados del muestreo de calidad de suelo – Muestra 3 6-52

Tabla 6.20. Ubicación del caldero monitoreado 6-59

Tabla 6.21. Resultados del muestreo de fuentes fijas – caldero 1 6-60

Tabla 6.22. Ubicación de los Puntos de Muestreo 6-62

Tabla 6.23. Resultados del muestreo de calidad de aire – COV's 6-63

Tabla 6.24. Ubicación de los Puntos de Muestreo de RNI 6-65

Tabla 6.25. Sistemas hidrográficos en la zona de estudio 6-67

Tabla 6.26. Características Hidrométricas de los Cuerpos Hídricos Monitoreados 6-68

Tabla 6.27. Perfil de elevación para punto de muestreo 6-70

Tabla 6.28. Ubicación de los Puntos de Muestreo 6-73

Tabla 6.29. Parámetros y laboratorios acreditados para la caracterización del agua natural 6-74

Tabla 6.30. Resultados del muestreo de calidad de agua – Muestra 1 6-78

Tabla 6.31. Resultados del muestreo de calidad de agua – Muestra 2 6-80

Tabla 6.32. Resultados del muestreo de calidad de agua – Muestra 3 6-82

Tabla 6.33. Resultados del muestreo de calidad de agua – Muestra 4 6-84

Tabla 6.34. Resultados del muestreo de calidad de agua – Muestra 5 6-86

Tabla 6.35. Resultados del muestreo de calidad de agua – Muestra 6 6-88

Tabla 6.36. Resultados del muestreo de calidad de agua – Muestra 2A 6-90

Tabla 6.37. Valoración del paisaje natural del área de estudio 6-97

Tabla 6.38. Esfuerzo de muestreo de flora 6-102

Tabla 6.39. Número de Familias, Especies, Género, Hábito y Origen de la vegetación identificada en el área del proyecto 6-104

Tabla 6.40. Especies cultivadas con el número de individuos y metros lineales (ML) en las áreas verdes y huerto de frutales 6-105

Tabla 6.41. Densidad relativa de las especies de flora registradas mediante muestreos cualitativos 6-107

Tabla 6.42. Posición geográfica de cada uno de los individuos de las diferentes especies cultivadas en las áreas verdes y el huerto de frutales en el predio del Terminal Fuel Oil 6-114

Tabla 6.43. Datos forestales de las especies arbóreas y arbustivas cultivadas 6-143

Tabla 6.42. Estado de Conservación y Aspectos Ecológicos de las especies arbóreas y arbustivas 6-172

Tabla 6.45. Coordenadas del sitio de muestreo 1 en el área de manglar 6-175

Tabla 6.46. Datos forestales de cada uno de los árboles presentes en la parcela del sitio de muestreo No. 1 6-176

Tabla 6.47. Datos del punto de muestreo forestal en el área de manglar del Sitio No.1 adyacente al ingreso y área de parqueadero del Terminal Fuel Oíl de la EP de Petroecuador. (P1) 6-179

Tabla 6.48. Volumen de metros cúbicos en pie de los arboles muestreados en el sitio de muestreo No.1. 6-183

Tabla 6.49. Datos del volumen en metros cúbicos (m3) de los individuos presentes en la parcela muestreada en el Sitio No. 1 del área de manglar adyacente al Terminal Fuel Oil 6-184

Tabla 6.50. Estado de Conservación y Aspectos Ecológicos de las especies presentes en el Sitio 1 del área adyacentes al Terminal Fuel Oil 6-189

Tabla 6.51. Datos cuantitativos de las especies del sitio de muestreo 1 6-190

Tabla 6.52. Datos de diversidad obtenidos en la parcela del sitio de muestreo 1 6-191

Tabla 6.53. Coordenadas del sitio de muestreo No.2 en el área de manglar 6-192

Tabla 6.54. Datos forestales de cada uno de los árboles presentes en la parcela del sitio de muestreo No. 2 6-193

Tabla 6.55. Datos del muestreo forestal en el área de manglar del Sitio No. 2 adyacente al Terminal Fuel Oíl de la EP de Petroecuador. (P2) 6-195

Tabla 6.56. Estado de Conservación y Aspectos Ecológicos de las especies presentes en el sitio 2 del área adyacente al Terminal Fuel Oil 6-200

Tabla 6.57. Volumen de metros cúbicos en pie de los arboles muestreados en el sitio de muestreo No. 2 6-201

Tabla 6.58. Datos del volumen en metros cúbicos (m3) de los individuos presentes en la parcela del sitio No. 2 del área de manglar adyacente al Terminal Fuel Oil 6-202

Tabla 6.59. Datos cuantitativos de las especies del sitio de muestreo No. 2 6-205

Tabla 6.60. Datos de diversidad obtenidos en la parcela de sitio de muestreo No. 2 6-206

Tabla 6.61. Indice de Chao 1 para los sitios de muestreo cuantitativo 1 y 2. 6-207

Tabla 6.62. Valores para el índice de Jaccard 6-209

Tabla 6.63.Uso de las especies florísticas registradas 6-211

Tabla 6.64. Porcentaje de cobertura vegetal y otras características del área del proyecto 6-216

Tabla 6.65. Estratos de bosque dentro del área de influencia del proyecto 6-217

Tabla 6.66. Pisos Zoo geográficos 6-217

Tabla 6.67. Puntos de muestreos de la Fauna terrestre y acuática 6-218

Tabla 6.68. Esfuerzo de trabajo por transecto 6-222

Tabla 6.69. Riqueza de aves en área del proyecto 6-223

Tabla 6.70. Especies de aves más abundantes, registradas en el área del proyecto 6-225

Tabla 6.71. Valores de interpretación del índice de Shannon-Wiener 6-226

Tabla 6.72. Calidad de hábitad en función de los valores de H 6-227

Tabla 6.73. Indice de Chao-1 6-229

Tabla 6.74. Uso del recurso y calidad de conservación 6-229

Tabla 6.75. Coordenadas de los puntos de avistamientos 6-231

Tabla 6.76. Endemismo de aves registradas en área del proyecto 6-231

Tabla 6.77. Aves Migratorias registradas 6-233

Tabla 6.78. Distribución vertical de las especies de ornitofauna. 6-234

Tabla 6.79. Coordenadas de muestreo 6-237

Tabla 6.80. Esfuerzo de trabajo por método de captura 6-241

Tabla 6.81. Abundancia de las Familias reportadas en el área 6-243

Tabla 6.82. Valores de interpretación del índice de Shannon-Wiener 6-244

Tabla 6.83. Calidad de hábitat en función de los valores de H´ 6-245

Tabla 6.84. Población general e índices de Shannon y Simpson 6-245

Tabla 6.85. Uso del recurso y estado de conservación 6-247

Tabla 6.86. Coordenadas de ubicación de transectos y recorridos de observación de los sitios de muestreo cuantitativos y cualitativos 6-249

Tabla 6.87. Esfuerzo de Muestreo para el Componente Herpetofauna 6-251

Tabla 6.88. Abundancia absoluta y Riqueza en el área de estudio 6-255

Tabla 6.89. Abundancia absoluta y Relativa en el área de estudio 6-256

Tabla 6.90. Valores de interpretación del índice de Shannon-Wiener 6-257

Tabla 6.91. Calidad de hábitad en función de los valores de H´ 6-258

Tabla 6.92. Diversidad – Índice de Shannon en el área de estudio 6-258

Tabla 6.93. Valor del índice de Shannon para la Herpetofauna 6-259

Tabla 6.94. Especies de herpetofauna más abundantes, registradas en el área del proyecto con respecto a los transectos muestreados 6-260

Tabla 6.95. Indice de Chao 1 6-261

Tabla 6.96. Índice de Jaccard 6-263

Tabla 6.97. Distribución vertical de las especies de Herpetofauna 6-264

Tabla 6.98. Listados de las especies endémicas de Herpetofauna registrada en las áreas de estudio 6-264

Tabla 6.99. Listado de las especies peligrosas de Herpetofauna registrada en las áreas de estudio. 6-265

Tabla 6.100. Listado de las especies raras de Herpetofauna registrada en las áreas de estudio. 6-266

Tabla 6.101. Aspectos Ecológicos de las Especies de Herpetofauna registradas en el Área de Estudio 6-268

Tabla 6.102. Esfuerzo de trabajo por transecto 6-273

Tabla 6.103. Puntos de muestreos Entomofauna 6-274

Tabla 6.104. Riqueza de Entomofauna en el área del proyecto 6-275

Tabla 6.105. Indice de Chao-1 6-276

Tabla 6.106. Riqueza de entomofauna en el área del proyecto 6-277

Tabla 6.107. Abundancia de especies registradas en el área del proyecto 6-279

Tabla 6.108. Valores de interpretación del índice de Shannon-Weiner 6-280

Tabla 6.109. Calidad de hábitat en función de los valores de H´ 6-281

Tabla 6.110. Población general e Índice de Shannon y Simpson 6-283

Tabla 6.111. Uso del recurso y estado de conservación 6-285

Tabla 6.112. Puntos de muestreos del componente Ictiofauna 6-291

Tabla 6.113. Esfuerzo de trabajo por método de captura 6-293

Tabla 6.114. Ictiofauna reportada en el área 6-294

Tabla 6.115. Calidad de hábitat en función de los valores de H´ 6-296

Tabla 6.116. Calidad de hábitat en función de los valores de H´ 6-296

Tabla 6.117. Población general e índice ecológico 6-297

Tabla 6.118. Uso del recurso y estado de conservación 6-298

Tabla 6.119. Sitios de muestreo y métodos de captura de macroinvertebrados acuáticos 6-302

Tabla 6.120. Métodos de captura y esfuerzo de muestreo para macroinvertebrados acuáticos. 6-303

Tabla 6.121. Riqueza de macroinvertebrados en el área del proyecto 6-304

Tabla 6.122. Especies más abundantes registradas en el área 6-306

Tabla 6.123. Indice de Chao-1 6-308

Tabla 6.124. Valores de interpretación del índice de Shannon-Weiner 6-309

Tabla 6.125. Calidad de hábitat en función de los valores de H´ 6-310

Tabla 6.126. Puntajes de las familias para el índice BMWP/Col 6-312

Tabla 6.127. Clases de calidad de agua, valores BMWP/col, significado 6-313

Tabla 6.128. Sensibilidad de macroinvertebrados acuáticos de acuerdo a su valor BMWP/col 6-314

Tabla 6.129. Criterios de calidad biológica del agua para el índice BMWP/col 6-315

Tabla 6.130. Índice BMWP/col del cuerpo de agua muestreado en el área 6-315

Tabla 6.131. Categorías tróficas de la comúnidad de macroinvertebrados registrados en el área de estudio 6-317

Tabla 6.132. Sensibilidad de las mosfoespecies de macroinvertebrados acuáticos registradas en el área de estudio 6-317

Tabla 6.133. Especies indicadoras 6-318

Tabla 6.134. Lista de informantes calificados del AISD 6-331

Tabla 6.135. Personal que participó en el levantamiento de los datos en campo 6-335

Tabla 6.136. Determinación de las áreas de influencia por niveles de organización 6-337

Tabla 6.137. Población por Grandes Grupos de Edad del Área de Influencia Directa 6-338

Tabla 6.138. Composición etaria de la población 6-338

Tabla 6.139. Población por sexo del AISD 6-339

Tabla 6.140. Población por Sexo e Índice de Masculinidad (I.M.) 6-340

Tabla 6.141. Población por sexo del AISI 6-340

Tabla 6.142. Habitantes en el AISD 6-341

Tabla 6.143. Habitantes en el AISD – encuesta a hogares 6-341

Tabla 6.144. Tasa de crecimiento poblacional 6-342

Tabla 6.145. Densidad poblacional 6-343

Tabla 6.146. Migración de los últimos 5 años en el AISD 6-345

Tabla 6.147. Población Migrante Por Sexo 6-345

Tabla 6.148. Población Total y Tasa Bruta de Actividad (%) en AISD 6-346

Tabla 6.149. Población y PEA de 10 años y más y Tasa Refinada de Actividad (%) en AISD 6-347

Tabla 6.150. Población de 10 años y más de edad que declaró que trabaja 6-348

Tabla 6.151. Participación por Género que declaró que trabaja 6-348

Tabla 6.152. Ingresos mensuales en dólares US. por perceptor que declara 6-349

Tabla 6.153. Estructura de la población económicamente activa 6-349

Tabla 6.154. PEA en el área de influencia indirecta 6-350

Tabla 6.155. Lugar donde se obtienen los alimentos 6-351

Tabla 6.156. Obtención de alimentos en poblaciones inmediatas 6-352

Tabla 6.157. Componentes estructurales de viviendas 6-354

Tabla 6.158. Tasa de Natalidad por 1000 habitantes en el cantón Guayaquil 6-356

Tabla 6.159. Defunciones totales de menores de un año, por sexo 6-358

Tabla 6.160. Mortalidad por COVID-19 en el AISI 6-359

Tabla 6.161. Tasa de Mortalidad por 1000 habitantes en el cantón Guayaquil 6-359

Tabla 6.162. Muertes Maternas por zona, provincia y cantón de fallecimiento SE 1 a SE 50 Ecuador 2019 6-360

Tabla 6.163. Tipo de servicio médico que utilizan 6-362

Tabla 6.164. Área de atención médica solicitada 6-362

Tabla 6.165. Personas con discapacidad de más de un año en AISD 6-363

Tabla 6.166. Producción por tipo de atención según formación profesional 6-364

Tabla 6.167. Producción por sexo según grupos de edad 6-364

Tabla 6.168. Distribución de establecimientos de salud en la parroquia Tarqui 6-367

Tabla 6.169. Utilizan plantas medicinales para el consumo 6-372

Tabla 6.170. Utilizan plantas medicinales para tratar enfermedades 6-372

Tabla 6.171. Tasas de Analfabetismo medido sobre la población de 10 años y más 6-373

Tabla 6.172. Características de educación en el área referencial de estudio y de la parroquia Tarqui 6-374

Tabla 6.173. Nivel de Instrucción de la Población de 5 años y más de edad del AISD 6-374

Tabla 6.174. Nivel de instrucción de la parroquia Tarqui 6-375

Tabla 6.175. Población según sus niveles de instrucción - Tarqui 6-377

Tabla 6.176. Unidades Educativas presentes en el AISD 6-377

Tabla 6.177. Características de las instituciones educativas por circuito y distrito (Tarqui) 6-379

Tabla 6.178. Estudiantes con capacidades especiales* 6-385

Tabla 6.179. Viviendas y Promedio de Ocupantes por Vivienda en AISD 6-385

Tabla 6.180. Tipos de Vivienda, según Parroquia de Empadronamiento 6-386

Tabla 6.181. Material predominante en paredes y pisos de las viviendas 6-386

Tabla 6.182. Viviendas particulares con personas presentes por tipo de material del techo o cubierta, pared y piso 6-387

Tabla 6.183. Tenencia de la Vivienda en AISD 6-388

Tabla 6.184. Calificación de los sectores censales que corresponden al AISD 6-389

Tabla 6.185. Variables utilizadas para Estratificación Socioeconómica 6-390

Tabla 6.186. Listado de predios del AID social 6-396

Tabla 6.187. Tenencia de la Vivienda en AISD 6-401

Tabla 6.188. Origen del Agua de Consumo Humano en AISD 6-403

Tabla 6.189. Eliminación de Aguas Servidas en AISD 6-403

Tabla 6.190. Eliminación de Desechos Sólidos (basura) en AISD 6-404

Tabla 6.191. Servicio de Energía Eléctrica en el AISD 6-404

Tabla 6.192. Cobertura de Telefonía Convencional y Celular en el AISD 6-405

Tabla 6.193. Catastro de áreas ajenas en el área de estudio 6-405

Tabla 6.194. Actividad productiva de la PEA del AISD 6-412

Tabla 6.195. Evaluación del empleo en el Cantón Guayaquil y en el AISI 6-413

Tabla 6.196. Empleo de la niñez 6-414

Tabla 6.197. Uso de cuerpo hídrico* 6-418

Tabla 6.198. Inventario de Atractivos Turísticos y Espacios Culturales 6-421

Tabla 6.199. Uso de servicios ambientales 6-421

Tabla 6.200. Pruebas de pala – Componente Arqueológico 6-422

Tabla 6.201. Historia cultural de Guayaquil y sus alrededores 6-424

Tabla 6.202. Percepción ante la actividad del Terminal Fuel Oil 6-428

Tabla 6.203. Calificación de la actividad del Terminal Fuel Oil 6-428

Tabla 6.204. Proyectos que desarrolla la empresa contribuyen al desarrollo de la comunidad 6-429

Tabla 6.205. Principales ventajas del proyecto del Terminal Fuel Oil 6-429

Tabla 6.206. Principales desventajas del proyecto del Terminal 6-430

Índice de Ilustraciones

Ilustración 6.1. Mapa de Tipo de Clima 6-3

Ilustración 6.2. Distancias entre la estación meteorológica y el área del proyecto 6-5

Ilustración 6.3. Temperatura superficial del aire 6-7

Ilustración 6.4. Mapa de isotermas 6-8

Ilustración 6.5. Precipitaciones 6-9

Ilustración 6.6. Mapa de isoyetas 6-10

Ilustración 6.7. Heliofanía Promedio Mensuales (gráfica período 2013) 6-11

Ilustración 6.8. Nubosidad Promedio Mensuales (gráfica período 2013) 6-12

Ilustración 6.9. Humedad Relativa promedio anual 2013 6-14

Ilustración 6.10. Frecuencias de vientos predominantes 6-16

Ilustración 6.11. Mapa de muestreo de ruido 6-30

Ilustración 6.12. Mapa geológico 6-33

Ilustración 6.13. Mapa geomorfológico 6-37

Ilustración 6.14. Dominios morfo-tectónicos de Ecuador 6-39

Ilustración 6.15. Mapa de sismicidad 6-40

Ilustración 6.16. Mapa hidrogeológico 6-41

Ilustración 6.17. Amenazas sísmicas por provincias 6-43

Ilustración 6.18. Mapa de Edafología 6-45

Ilustración 6.19. Mapa de muestreo de calidad de suelo 6-55

Ilustración 6.20. Mapa de cobertura vegetal y de uso de suelo 6-57

Ilustración 6.21. Muestreos de emisiones de fuentes fijas 6-61

Ilustración 6.22. Mapa de muestreo de calidad de aire por COV's 6-64

Ilustración 6.23. Mapa hidrológico 6-67

Ilustración 6.24. Cuerpos de agua intermitentes 6-76

Ilustración 6.25. Mapa de muestreo de calidad del agua 6-92

Ilustración 6.26. Árboles en la zona de estudio 6-96

Ilustración 6.27. Canal de conducción de aguas lluvias al cuerpo receptor 6-96

Ilustración 6.28. Zona de manglar del área protegida en las inmediaciones 6-96

Ilustración 6.29. Abundancia de las especies aboreas y arbustivas cultivadas dentro de las instalaciones del Terminal Fuel Oil 6-107

Ilustración 6.30. Vegetación presente en el área 6-109

Ilustración 6.31. Área de bosque manglar 6-175

Ilustración 6.32. Área de bosque manglar 6-183

Ilustración 6.33. Abundancia relativa de las especies presentes en el sitio de muestreo 1. 6-190

Ilustración 6.34. Dominancia relativa de especies en el sitio de muestreo 1. 6-191

Ilustración 6.35. Área de bosque manglar 6-192

Ilustración 6.36. Abundacia relativa de las especies en el sitio de muestreo 2 6-205

Ilustración 6.37. Dominancia relativa de las especies en el sitio de muestreo 2 6-206

Ilustración 6.38. Curva rango-abundancia 6-208

Ilustración 6.39. Curva de acumulación de especies de Flora 6-208

Ilustración 6.40. Curva de dominancia de especies de Flora 6-209

Ilustración 6.41. índice de similitud de Jaccard 6-210

Ilustración 6.42. Área de bosque manglar 6-210

Ilustración 6.43. Mapa de muestreo de flora 6-211

Ilustración 6.44. MNapa de muestreo de fauna terrestre 6-220

Ilustración 6.45. Curva Dominancia-Densidad de las especies registradas en el área del proyecto 6-225

Ilustración 6.46. Curva de acumulación de especies en el área de estudio 6-226

Ilustración 6.47. Coeficiente de Sorensen 6-228

Ilustración 6.48. Estrato de distribución de la Avifauna 6-235

Ilustración 6.49. Habitos alimenticios de las aves registradas en el proyecto. 6-236

Ilustración 6.50. Vía de acceso lateral 6-238

Ilustración 6.51.Cultivo en el área del proyecto 6-239

Ilustración 6.52. Colocación de trampas 6-239

Ilustración 6.53. Curva Dominancia-Diversidad de las especies registradas en el área del proyecto 6-244

Ilustración 6.54. Abundancia y Riqueza de las especies registradas 6-255

Ilustración 6.55. Abundancia relativa de las especies registradas 6-257

Ilustración 6.56. Curva de dominancia de especies de herpetofauna 6-259

Ilustración 6.57. Curva Dominancia-Densidad de las especies registradas en el área del proyecto 6-260

Ilustración 6.58. Curva de acumulación de las especies registradas 6-262

Ilustración 6.59. Índice de Sorensen 6-263

Ilustración 6.60. Ecología de la Herpetofauna registrada 6-270

Ilustración 6.61. Aspectos de la Herpetofauna registrados 6-271

Ilustración 6.62. Estado de conservación de las especies registradas 6-271

Ilustración 6.63. Curva de acumulación de especies 6-277

Ilustración 6.64. Curva Dominancia-Diversidad de las especies registradas en el área del proyecto 6-279

Ilustración 6.65. Indice de Sorensen del área de estudio 6-282

Ilustración 6.66. Distribución porcentual de la Distribución vertical de la Entomofauna registrada. 6-287

Ilustración 6.67. Colecta con trampas 6-289

Ilustración 6.68. Mapa de muestreo de fauna acuática 6-290

Ilustración 6.69. Curva Dominancia-Diversidad de las especies registradas en el área del proyecto 6-295

Ilustración 6.70. Mapa de muestreo de macroinvertebrados acuáticos 6-303

Ilustración 6.71. Curva Dominancia-Diversidad de las especies registradas en el área del proyecto 6-306

Ilustración 6.72. Curva de Acumulación de Especies 6-309

Ilustración 6.73. Indice de Sorensen del área de estudio 6-311

Ilustración 6.74. Distribución en la columna de agua de las especies registradas 6-314

Ilustración 6.75. Muestreo de Morfoespecies 6-321

Ilustración 6.76. Formato de Encuesta a Hogares (nivel –individuos-) 6-327

Ilustración 6.77. Formato de Encuesta a Hogares (nivel –individuos-), continua 6-328

Ilustración 6.78. Formato de Entrevista Comunitaria (nivel colectivo) 6-329

Ilustración 6.79. Formato de Entrevista Comunitaria (nivel colectivo), continúa 6-330

Ilustración 6.80. Relación de la población por edades de la parroquia Tarqui 6-339

Ilustración 6.81. Población por sexo de la parroquia Tarqui 6-341

Ilustración 6.82. Restaurante en sector "Jardines del Salado" 6-351

Ilustración 6.83. Porcentaje de la distribución de los beneficiarios del programa Aliméntate Ecuador – Ciudad de Guayaquil 6-352

Ilustración 6.84. Porcentaje de la distribución porcentual de los beneficiarios del programa Alimentación Escolar – Ciudad de Guayaquil 6-353

Ilustración 6.85. Porcentajes de la distribución porcentual de los beneficiarios del programa Complementación Alimentaria – Ciudad de Guayaquil 6-353

Ilustración 6.86. Porcentaje de defunciones menores de un año 6-358

Ilustración 6.87. Producción por sexo según grupos de edad 6-365

Ilustración 6.88. Información cantonal – Casos acumulados 6-366

Ilustración 6.89. Centro de Salud "Puertas del Sol" 6-367

Ilustración 6.90. Escuela de Educación Básica Particular ¨Bella Primavera¨ 6-378

Ilustración 6.91. Escuela Básica Particular ¨Semillitas de Mostaza¨ 6-379

Ilustración 6.92. Vivienda tipo en el área "Jardines del Salado" 6-388

Ilustración 6.93. Mapa de Estratificación Socioeconómica de la Ciudad de Guayaquil 6-391

Ilustración 6.94. Agrupación Amigos 6-392

Ilustración 6.95. Iglesia católica ¨Madre Dolorosa¨ 6-393

Ilustración 6.96. Unidad Educativa Particular ¨Nobel¨ 6-393

Ilustración 6.97. Vocal Principal Asociación de Moradores de la Urbanización Jardines del Salado 6-394

Ilustración 6.98. Iglesia católica ¨Capilla Divino Niño¨ 6-394

Ilustración 6.99. Iglesia cristiana evangélica "Jesús Dulce Refugio" 6-395

Ilustración 6.100. Área catastral – Coop. Puertas del Sol 6-400

Ilustración 6.101. Área catastral – Urbanización Renacer y Jardines del Salado 6-401

Ilustración 6.102. Área catastral – Zonas industriales 6-406

Ilustración 6.103. Presidente Asociación de Propietarios Legalizados de Jardines del Salado 6-416

Ilustración 6.104. Monumento al Bombero 6-420

Ilustración 6.105. Mapa de Infraestructura patrimonial 6-422

Ilustración 6.106. Cooperativa de transporte Pascuales en el área de estudio 6-425

Iustración 6.107. Ruta R52 "Puerto Hondo-Rumichaca-Luis Urdaneta" 6-426

6. Diagnóstico Ambiental - Línea Base del área de estudio

6.1. Medio Físico

La Línea Base Ambiental tiene carácter general y una vez establecida, es única para todas las fases del ciclo de vida de la actividad económica, sin perjuicio de que se la profundice y actualice al inicio de una nueva fase de ser necesario.

Sus componentes deberán identificarse tomando en cuenta las características del área donde se desarrollan las actividades del Terminal Fuel Oil de la EP PETROECUADOR, de manera que permitan avanzar en la comprensión de los ecosistemas y su funcionamiento, los que son pueden ser afectados.

6.1.1. Metodología

La metodología general empleada en la caracterización o definición de la línea base ambiental de las instalaciones objeto de estudio, incluyó tres fases de ejecución.

1) Fase inicial

La primera fase contempla la revisión y recopilación de la información existente relacionada con el medio físico, biótico y socioeconómico del área de estudio. Para establecer la situación o las condiciones ambientales actuales de la zona de influencia, se recurrió principalmente a información de tipo secundaria existente y disponible.

Se consideran como fuentes principales de información, a las estaciones meteorológicas y radiosondas del servicio estatal tanto del INOCAR como del INAHMI. Cabe indicar que al momento no existe información actualizada para diversos parámetros, por lo que para algunos elementos climatológicos se han considerado desde el año 2012 hasta el más reciente del año 2013, publicado en el año 2017.

2) Fase en campo

A esto le sigue la fase de trabajo de campo; en la cual se revisa *in-situ* las características propias del medio ambiente existente en los sectores aledaños al área objeto de estudio. Esta revisión implica la verificación de la información obtenida durante la primera fase, para de este modo establecer la línea base del estudio en la tercera fase. La aplicación de una encuesta sirvió de instrumento de recopilación de información primaria social, ambiental y de conocimiento sobre el medio.

3) Fase de oficina

En esta última fase, se analizó y procesó la información de manera sistematizada, obteniéndose un análisis detallado de las principales características del entorno

(componente físico, biótico y socioeconómico o "factor antrópico"). Esta fase involucra la tabulación de los datos registrados que en conjunto forman la línea base del Estudio de Impacto Ambiental para el Terminal Fuel Oil de la EP PETROECUADOR.

6.1.2. Climatología

El Terminal Fuel Oil se localiza en la ciudad de Guayaquil, por tanto, se hará énfasis en las condiciones de clima de la zona.

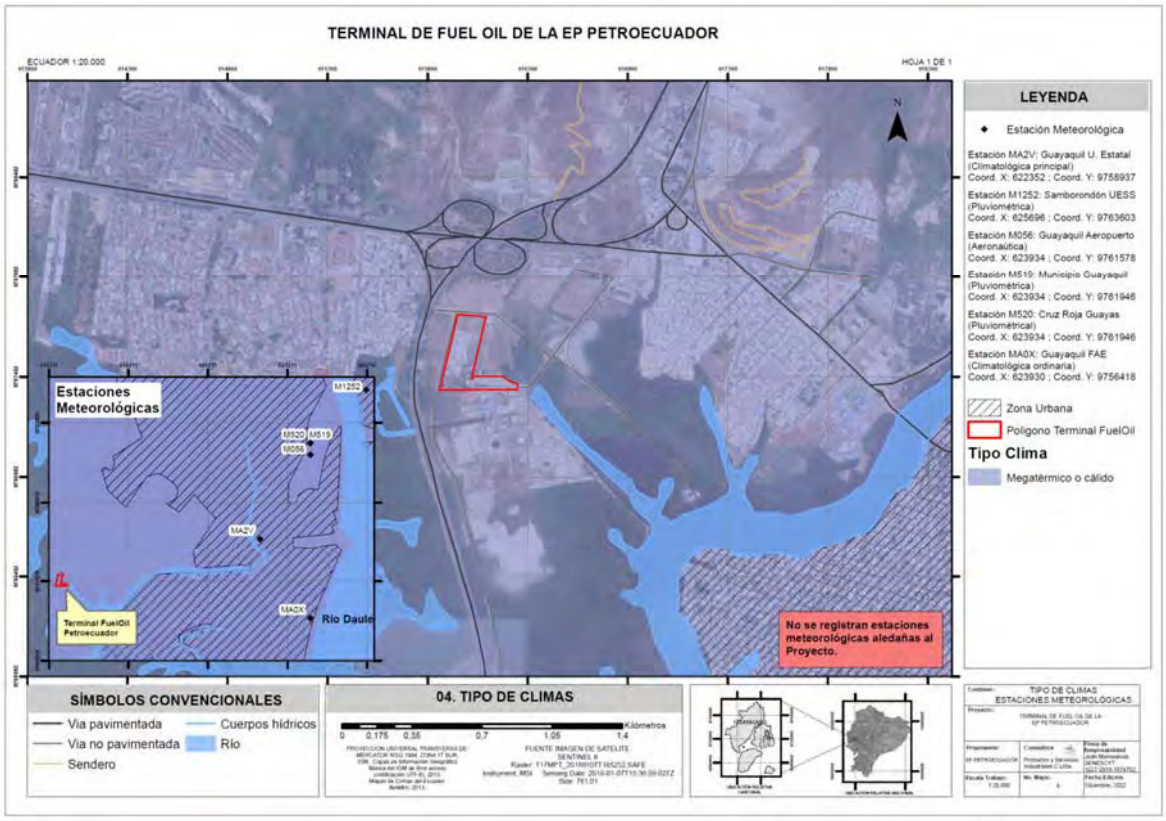
La zona ecuatorial está influenciada por la presencia de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), la misma que está formada por la convergencia del aire cálido y húmedo en latitudes por encima y por debajo del Ecuador. La posición de esta región varia con el ciclo estacional siguiendo la posición del sol en el cenit y alcanza su posición más al norte (8°N) durante el verano del hemisferio norte, y su posición más al sur (1%) durante el mes de abril. Sin embargo, la ZCIT es menos móvil en las longitudes oceánicas, donde mantiene una posición estática al norte del Ecuador. En esta área la lluvia simplemente se intensifica con el aumento de la insolación solar y disminuye a medida que el sol ilumina otras latitudes.

Los cambios estacionales en la ubicación de la ZCIT afectan drásticamente las precipitaciones en la zona ecuatorial, lo que resulta en las estaciones húmedas y secas de los trópicos. Cambios a largo plazo en la ZCIT puede dar lugar a graves sequías o inundaciones en las zonas cercanas. La ZCIT posee desplazamiento a lo largo de un año promedio.

La región climática donde se encuentra la ciudad de Guayaquil corresponde a la Formación Ecológica b.m.s.T, bosque muy seco Tropical (Cañadas C.L., Atlas Geográfico de la República del Ecuador, AGRE, pp 25. 1983); que corresponde a la zona climática Aw, Tropical Sabana, (Koppen, AGRE, pp 26).

El clima en la ciudad de Guayaquil es de tipo megatérmico o cálido según el Mapa de Climas del Ecuador (secretaria nacional de Gestión de Riesgos, Instituto Nacional de Meteorologia e Hidrología, 2013) así como dentro del Mapa Nro. 04. Tipo de Climas, donde el total pluviométrico anual oscila identientre 500 y 1.000 mm recogidos de diciembre a mayo. La estación seca es muy marcada y las temperaturas medias elevadas son superiores a 24ºC.

Ilustración 6.1. Mapa de Tipo de Clima



Elaborado por: Equipo consultor, 2022.

6.1.2.1. Metodología

Para la descripción del componente climatológico del presente Estudio de Impacto Ambiental se incurrió a la obtención de parámetros proporcionados por las estaciones metereológicas mas cercanas a las zonas de estudio, mismas que se describen en la tabla a continuación.

El criterio de selección de las estaciones corresponde a la ubicación relativa de las mismas con respecto al área de estudio, y la disponibilidad de información:

1. **INOCAR:** El monitoreo de parámetros meteorológicos en las estaciones de la red, permiten al INOCAR mantener actualizado su Banco de Datos Meteorológicos, y conocer las condiciones climáticas presentes en el área costera. La Estación meteorológica Guayaquil es la única que cubre los datos climatológicos de la Ciudad de Guayaquil y su casco urbano.
2. **INAMHI:** El Anuario Meteorológico Nro. 53-2013 cuenta con la publicación de más de 300 estaciones meteorológicas a nivel nacional. El equipo consultor ha determinado el uso de la estación "Guayaquil U. Estatal", debido a que es la única

estación que describe al entorno urbanísticamente consolidado de la Ciudad de Guayaquil.

A continuación, se observan las respectivas estaciones meteorológicas en la siguiente tabla, así como su información cartográfica y jurisdiccional correspondiente:

Tabla 6.1. Información de las estaciones

Código de la estación	Nombre de la estación	Tipo de estación	Coordenadas de ubicación de puntos de muestreo (WGS -84 Zona 17S)		Altitud (msnm)	Distancia desde la estación a la infraestructura (línea recta a los límites de la implantación del proyecto) (m)	Justificar el uso de datos de la estación escogida, relacionada con la ubicación del proyecto
			X	Y			
MA2V	Guayaquil U. Estatal	Climatológica Principal	622352	9758937	6	6230,78	Distancia relativa con la actividad, mismo casco urbano
M1252	Samborondón UESS	Pluviométrica	625696	9763603	7	11237,42	
M056	Guayaquil Aeropuerto	Aeronáutica	623934	9761578	5	8684,95	Disponibilidad de información
M519	Municipio Guayaquil	Pluviométrica	623934	9761946	6	8864,24	Disponibilidad de información
M520	Cruz Roja Guayas	Pluviométrica	623934	9761946	6	8864,24	Disponibilidad de información
MA0X	Guayaquil FAE	Climatológica ordinaria	623930	9756418	6	7685,27	Disponibilidad de información

Elaborado por: Equipo consultor, 2022.

Justificación técnica:

Cabe indicar que el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (*INAMHI*), no ha publicado anuarios meteorológicos con fechas recientes, de acuerdo con la consulta realizada a la dirección web http://www.serviciometeorologico.gob.ec/biblioteca/, el día 31 de marzo de 2021, como parte de la elaboración del presente estudio, siendo la última información disponible aquella Anuario Meteorológico Nro. 53-2013, correspondiente a datos del año 2013, expedida en el año 2017.

Ilustración 6.2. Distancias entre la estación meteorológica y el área del proyecto



Fuente: Google Earth (2021).

Por otra parte, para los parámetros de velocidad del viento y temperatura superficial del aire, el Instituto Oceanográfico de la Armada (INOCAR) mantiene pública información del año 2019 y 2020, la cual se puede verificar en la dirección siguiente:

https://www.inocar.mil.ec/graphs/src/inocar/index_graficos.php?id_est=5.

6.1.2.2. Temperatura

Con los datos proporcionados por la estación meteorológica de la Radio Sonda de la Universidad Estatal de Guayaquil (M1096), perteneciente al Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), se consideraron los datos pertenecientes al año 2013, se ha considerado un valor promedio de Temperatura anual de 27.23 °C, un promedio valor máximo registrado de 34.25 °C y promedio mínimo de 20.67°C de Temperatura.

A continuación, se presentan los valores correspondientes a las Temperaturas máximas, mínimas y promedios proporcionadas por la estación de la Radio Sonda de la Universidad Estatal de Guayaquil (M1096).

Tabla 6.2. Temperaturas máximas, mínimas y medias mensuales

Mes	Máxima (°C)	Mínima (°C)	Promedio
Enero	34.8	21.9	28.35
Febrero	33.6	21.8	27.7
Marzo	34.8	22.3	28.55
Abril	34.3	21.0	27.65
Mayo	34.0	20.9	27.45
Junio	34	19.6	26.8
Julio	31.0	19.3	25.15
Agosto	32.1	19.7	25.9
Septiembre	38.8	20.0	29.4
Octubre	34.5	20.4	27.45
Noviembre	33.1	20.9	27
Diciembre	35.8	20.3	24.96
Total	34.25	20.67	27.23

Fuente: Estación meteorológica Radio Sonda de la Universidad Estatal de Guayaquil (M1096). Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), (2013).

Considerando la información proporcionada por la estación meteorológica Guayaquil del INOCAR, se puede observar información concerniente a la temperatura superficial del aire, en su promedio mensual desde enero 2020 hasta mayo de 2021.

Tabla 6.3. Promedio mensual del periodo enero 2020 – mayo 2021

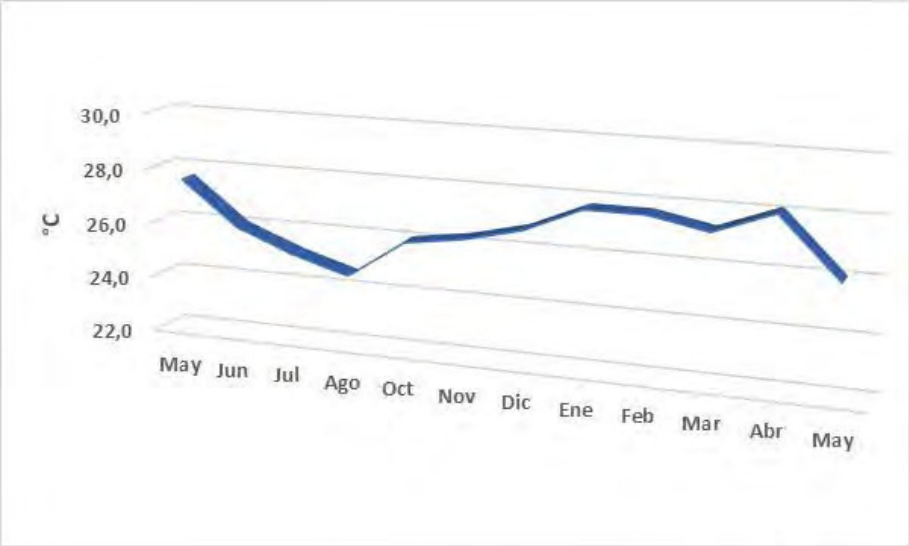
Parámetro	2020							2021				
Unidad	May	Jun	Jul	Ago	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May
°C	27,6	26,0	25,2	24,6	26,0	26,3	26,8	27,7	27,7	27,3	28,1	26,0

Fuente: Estación meteorológica Guayaquil (INOCAR, 2020-2021).

A continuación, se observa la temperatura superficial del aire promedios mensuales

(tomando como base la cantidad de promedios diarios desde el mes de mayo 2020 hasta el mes de mayo de 2021).

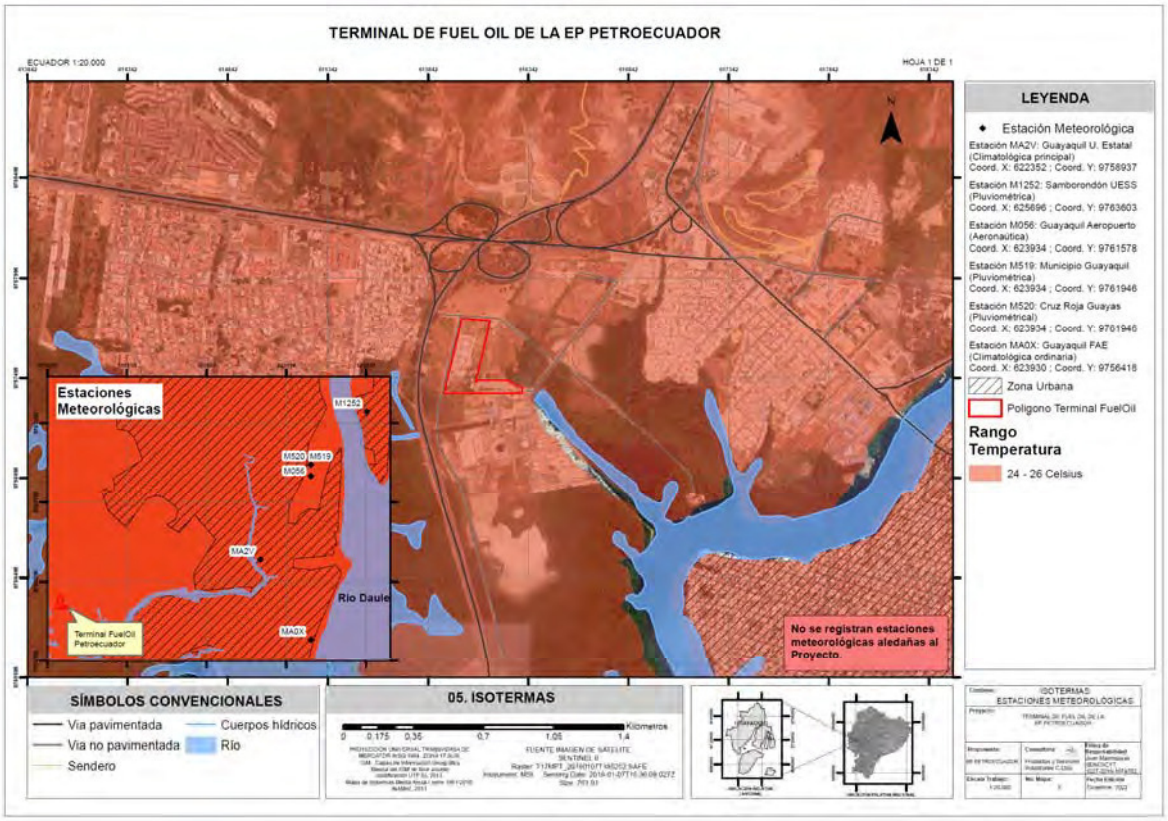
Ilustración 6.3. Temperatura superficial del aire



Elaborado por: Equipo consultor, 2022.

Considerando el período más actualizado referente a la temperatura superficial del aire, se puede observar que la temperatura más alta tiene lugar en el mes de abril de 2020, llegando hasta los 28,5°C. Por otra parte, la menor temperatura fue detectada en el mes de agosto, en donde se identificó el valor de 24,6°C como promedio mensual.

Ilustración 6.4. Mapa de isotermas



Elaborado por: Equipo consultor, 2022.

6.1.2.3. Precipitación

Para la recopilación de datos referentes a las precipitaciones, se tomó en consideración aquellos datos provistos por la estación meteorológica Radio Sonda de la Universidad Estatal de Guayaquil (M1096) en el Anuario Meteorológico del año 2013. La consulta fue efectuada el día 31 de mayo de 2021.

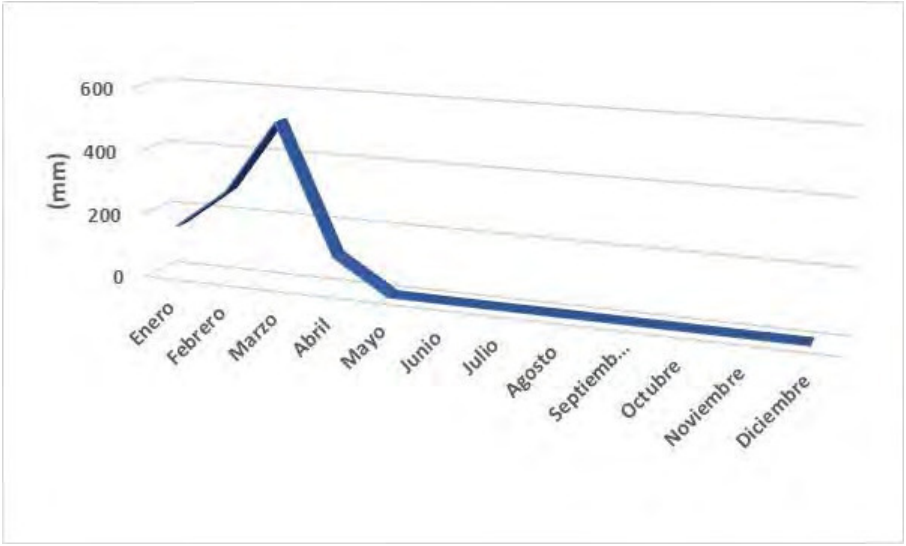
Tabla 6.4. Precipitaciones año 2013

Mes	Precipitación (mm)
Enero	157.4
Febrero	282.3
Marzo	511.9
Abril	109.8
Mayo	1.4

Mes	Precipitación (mm)
Junio	0.4
Julio	0.0
Agosto	0.6
Septiembre	0.0
Octubre	0.2
Noviembre	0.0
Diciembre	0.5
Total	1064.5

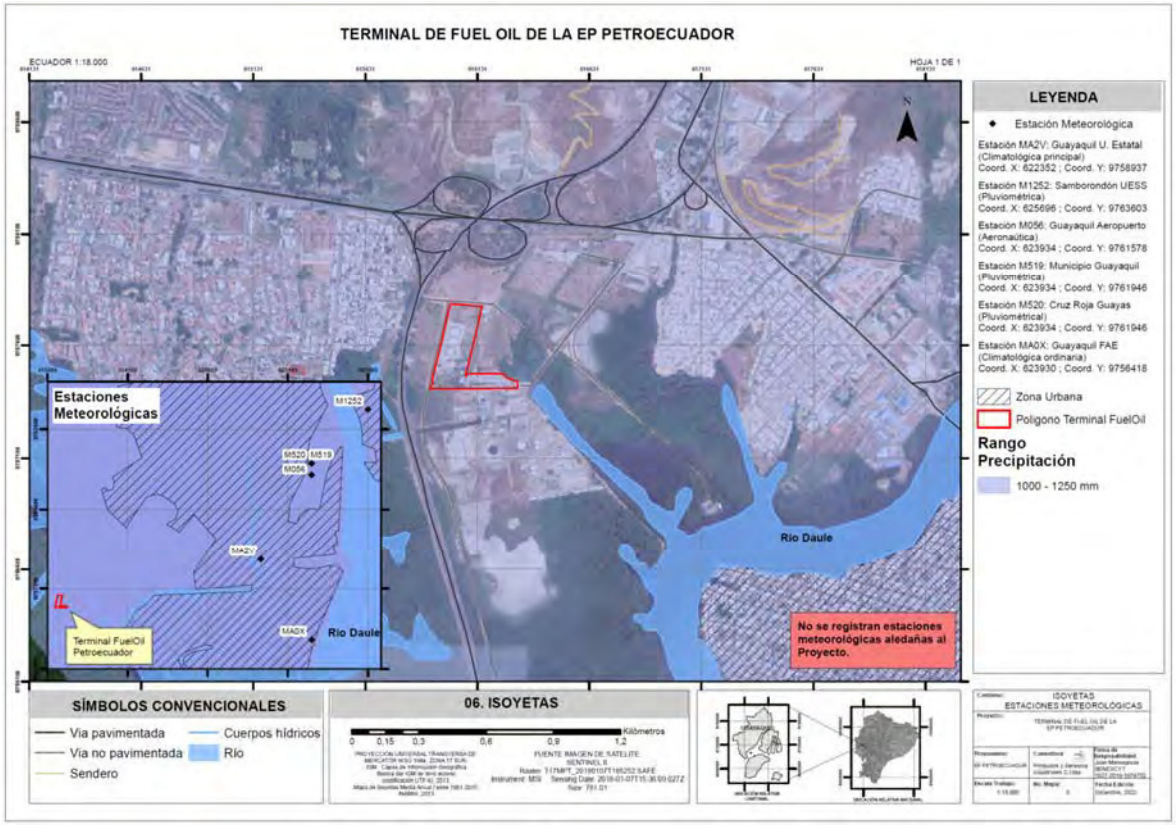
Fuente: Estación meteorológica Radio Sonda de la Universidad Estatal de Guayaquil (M1096). Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), (2013).

Ilustración 6.5. Precipitaciones



Fuente: Estación meteorológica Radio Sonda de la Universidad Estatal de Guayaquil (M1096). Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), (2013).

Ilustración 6.6. Mapa de isoyetas



Elaborado por: Equipo consultor, 2022.

6.1.2.4. Heliofanía

La cantidad de horas con brillo solar que se registran en la zona de estudio corresponden a los datos obtenidos y registrados por la Radio sonda Guayaquil Universidad Estatal, en el Anuario Meteorológico N. 53-2013 INAMHI; a continuación, se presenta la radiación solar promedio en horas por mes.

Tabla 6.5. Heliofanía Media Mensual (valores período 2013)

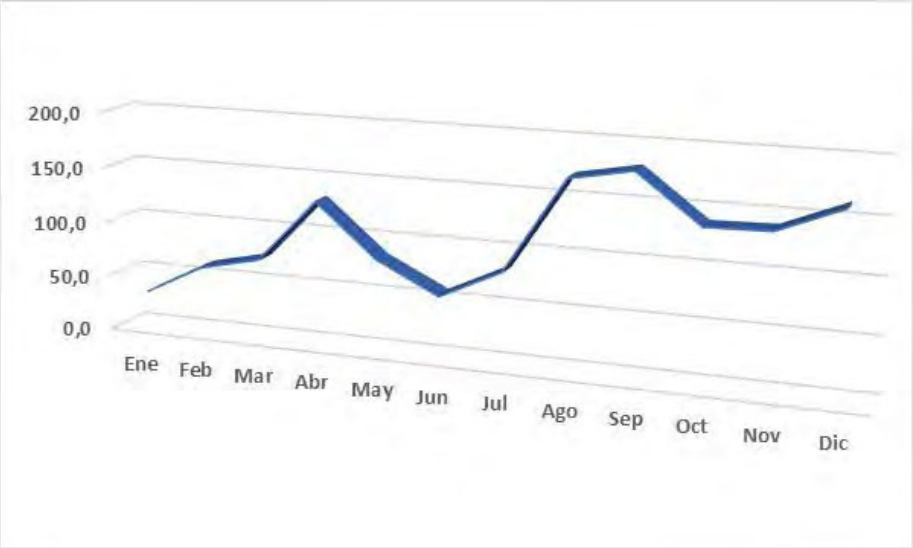
Código	Unidad	Radiosonda Guayaquil U. Estatal											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
M1096	Horas	33.7	61.7	73.9	131.2	83.9	56.9	83.7	169.0	179.5	137.5	138.9	161.9

Fuente: Estación meteorológica Radio Sonda de la Universidad Estatal de Guayaquil (M1096). Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), (2013).

La ubicación geográfica del Ecuador, lo convierte en un país privilegiado en lo que a recurso solar se refiere. Esto se debe a que el ángulo de incidencia de la luz solar es perpendicular a nuestra superficie durante todo el año, situación que no ocurre en otros

sitios del planeta, en donde el ángulo de incidencia de la luz solar, varía acorde a las estaciones del año.

Ilustración 6.7. Heliofanía Promedio Mensuales (gráfica período 2013)



Fuente: Estación meteorológica Radio Sonda de la Universidad Estatal de Guayaquil (M1096). Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), (2013).

6.1.2.5. Nubosidad

Los diferentes procesos físicos que se originan en la atmósfera dan lugar a la formación de nubes, estas al tener carácter visible, pueden presentar propiedades indicativas del estado de la atmósfera. Este parámetro se estima por observación directa, sin necesidad del uso de aparatos, y se lo representa mediante octas.

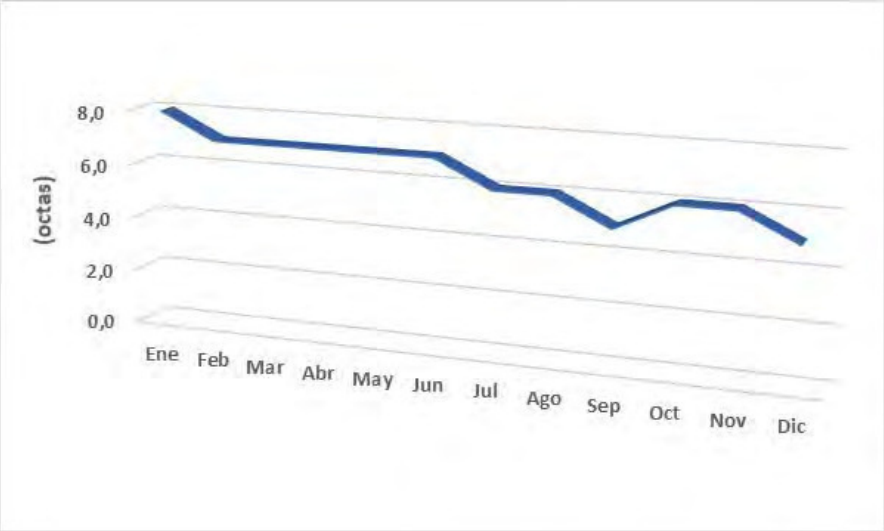
El valor anual promedio de nubosidad es de 6/8 octas, lo cual significa que está nuboso, de un total de 8/8, cifra en la cual se divide a la bóveda terrestre que se halla sobre la superficie, siendo el primer semestre del año hasta mayo los meses de mayor nubosidad.

Tabla 6.6. Nubosidad Media Mensual (valores período 2013)

Código	Unidad	Radiosonda Guayaquil U. Estatal												
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	P
M1096	Octas	8	7	7	7	7	7	6	6	5	6	6	5	6.4

Fuente: Estación meteorológica Radio Sonda de la Universidad Estatal de Guayaquil (M1096). Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), (2013).

Ilustración 6.8. Nubosidad Promedio Mensuales (gráfica período 2013)



Fuente: Estación meteorológica Radio Sonda de la Universidad Estatal de Guayaquil (M1096). Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), (2013).

6.1.2.6. Evapotranspiración

A continuación, se presentan los valores correspondientes a la Suma mensual, máxima en 24 horas y día, proporcionadas por la estación de la Radio Sonda de la Universidad Estatal de Guayaquil (M1096) en lo concerniente a este parámetro.

Tabla 6.7. Evaporación en mm

Mes	Suma mensual	Máxima en 24 hr	Día
Enero	88.4	-	-
Febrero	83.5	-	-
Marzo	83.8	-	-
Abril	129.4	-	-
Mayo	130.9	6.8	14
Junio	101.8	-	-
Julio	124.7	7.5	26
Agosto	158.2	7.9	11
Septiembre	177.3	8.6	22

Mes	Suma mensual	Máxima en 24 hr	Día
Octubre	179.6	9.1	30
Noviembre	158.8	7.9	22
Diciembre	185.1	-	-
Valor anual	1601.5	-	-

Fuente: Estación meteorológica Radio Sonda de la Universidad Estatal de Guayaquil (M1096). Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), (2013).

6.1.2.7. Humedad atmosférica

La humedad relativa es la relación porcentual entre la cantidad de vapor de agua real que contiene el aire y la que necesitaría contener para saturarse a igual temperatura. Se consideraron las series de datos de los anuarios meteorológicos proporcionados por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología – INAMHI, del año 2013 para la estación Guayaquil Universidad Estatal, con código M1096.

En relación a los datos obtenidos de los anuarios meteorológicos para el periodo antes citado, se determinó que el mes de diciembre presenta un valor mínimo de contenido de humedad, equivalente al 67% y con valores máximos los meses de enero y marzo con 61% de Humedad Relativa. Para el periodo de tiempo evaluado la humedad relativa no presenta fluctuaciones representativas.

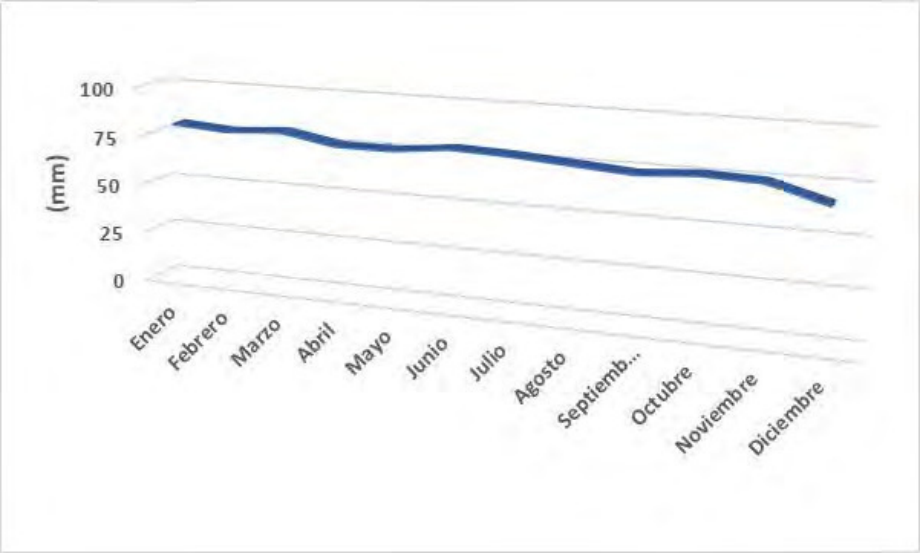
Tabla 6.8. Humedad Relativa año 2013

Mes	Humedad (%) - Medias
Enero	81
Febrero	79
Marzo	81
Abril	76
Mayo	76
Junio	79
Julio	78

Mes	Humedad (%) - Medias
Agosto	76
Septiembre	74
Octubre	76
Noviembre	75
Diciembre	67
Total	76

Fuente: Estación meteorológica Radio Sonda de la Universidad Estatal de Guayaquil (M1096). Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), (2013)

Ilustración 6.9. Humedad Relativa promedio anual 2013



Fuente: Estación meteorológica Radio Sonda de la Universidad Estatal de Guayaquil (M1096). Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), (2013).

6.1.2.8. Velocidad y dirección del viento

Considerando la información proporcionada por la estación meteorológica Guayaquil del INOCAR, se puede observar información concerniente a la velocidad y dirección del viento la publicada en el intervalo considerado de enero 2020 a junio 2020, identificando para el mes de enero la mayor velocidad de viento con 2,4 m/s y dirección sur. Por otra parte, la mínima fue identificada tanto en el mes de enero como en junio una velocidad de 1,7 m/s, en las direcciones noroeste y este respectivamente.

Tabla 6.9. Velocidad del Viento en m/s y direcciones (enero a junio 2020)

Parámetro	2020				
Orientación	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Mayo**	**Junio**
N	2	2,1	2	2,1	2,2
NE	2,2	2,1	2,1	2,3	2,2
E	1,8	2	1,8	1,9	1,7
SE	1,9	1,9	1,8	2	2,2
S	2,4	2	2	2	2,2
SW	2,2	2	2	2,1	2,3
W	1,9	2	2,1	1,9	2
NW	1,7	2	1,8	1,8	1,8

Fuente: Estación meteorológica Guayaquil del Instituto Oceanográfico de la Armada INOCAR, (2021).

La frecuencia predominante de los vientos, correspondiente al período enero a junio de 2020 proporcionado por la Estación meteorológica Guayaquil del Instituto Oceanográfico de la Armada INOCAR se presenta a continuación.

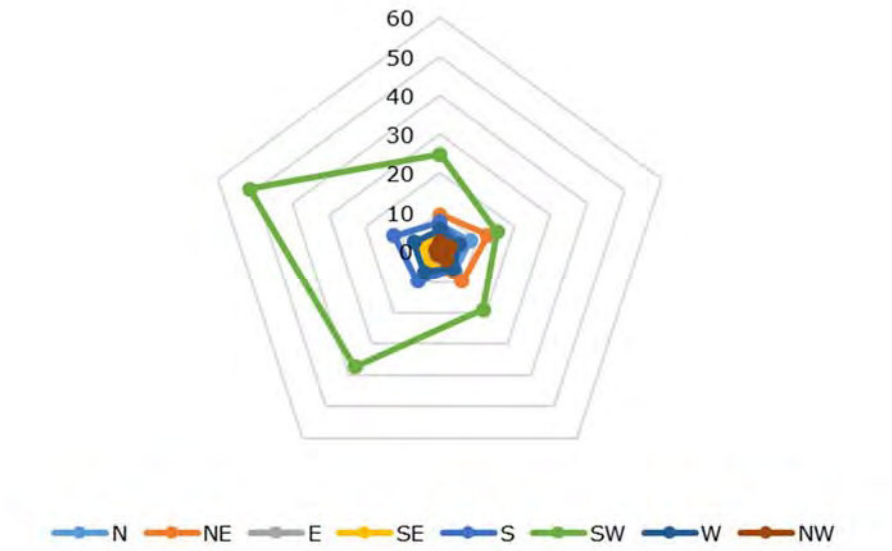
Tabla 6.10. Frecuencia predominante del viento (enero a junio 2020)

Parámetro	2020				
Orientación	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Mayo**	**Junio**
N	6,8	8,2	6,5	3,2	1,7
NE	9,3	12,9	9,8	3,7	1,7
E	3	4,8	3,6	1,5	1,2
SE	5,3	5,2	5,6	5	4,7
S	7,6	5,4	5,9	9,8	12,5
SW	24,9	15,6	19	37,3	51,5
W	5,6	5,2	5,7	6,8	7

Parámetro	2020				
Orientación	Enero	Febrero	Marzo	Mayo	Junio
NW	2,4	2,7	3	1,3	1,1

Fuente: Estación meteorológica Guayaquil del Instituto Oceanográfico de la Armada INOCAR, (2021).

Ilustración 6.10. Frecuencias de vientos predominantes



Fuente: Estación meteorológica Guayaquil del Instituto Oceanográfico de la Armada INOCAR, (2021).

Tabla 6.11. Resumen de la información climática anual

Precipitación (mm/año)				
Mínimo	Valor Anual	Máximo	Período de registro/Año	Fuente
No Reportado	767,5	No Reportado	2003	INAMHI
No Reportado	507,4	No Reportado	2004	INAMHI
No Reportado	561,2	No Reportado	2005	INAMHI
No Reportado	901	No Reportado	2006	INAMHI
No Reportado	840	No Reportado	2007	INAMHI
No Reportado	1506,5	No Reportado	2008	INAMHI
No Reportado	1301,8	No Reportado	2009	INAMHI

No Reportado	106,1	No Reportado	2010	INAMHI
No Reportado	705,5	No Reportado	2011	INAMHI
No Reportado	1650	No Reportado	2012	INAMHI
No Reportado	1064.5	No Reportado	2013	INAMHI
Temperatura Promedio (°C)				
Mínimo	**Promedio**	**Máximo**	**Período de registro/Año**	**Fuente**
22,74	26,42	30,86	2003	INAMHI
22,59	26,44	31,02	2004	INAMHI
22,3	26,1	30,8	2005	INAMHI
22,7	26,4	31,1	2006	INAMHI
22,4	26,1	30,7	2007	INAMHI
22,2	26,1	30,7	2008	INAMHI
22,1	26,4	31,4	2009	INAMHI
22	25,8	29,9	2010	INAMHI
Mínimo	**Promedio**	**Máximo**	**Período de registro/Año**	**Fuente**
22,06	26,4	31,3	2011	INAMHI
22,8	26,5	31,2	2012	INAMHI
20.67	27.23	34.25	2013	INAMHI
Humedad (%)				
Mínimo	**Promedio**	**Máximo**	**Período de registro/Año**	**Fuente**
49,5	73,6	92,9	2003	INAMHI
50,25	71,8	92,125	2004	INAMHI
52,33	73	93,2	2005	INAMHI
50,4	73	95	2006	INAMHI

47,9	73	92,4	2007		INAMHI
49,3	74	94	2008		INAMHI
43	72	99	2009		INAMHI
48	75	96	2010		INAMHI
51	73	95	2011		INAMHI
52	77	96	2012		INAMHI
N/D	76	N/D	2013		INAMHI
Velocidad del viento (km/h) y Dirección del viento					
Mínimo	**Promedio**	**Máximo**	**Dirección del viento**	**Período de registro/Año**	**Fuente**
2	3,5	5	SW	2003	INAMHI
3	5	7	SW	2004	INAMHI
3	4	5	SW	2005	INAMHI
3	4,5	6	SW	2006	INAMHI
3	4	5	SW	2007	INAMHI
Mínimo	**Promedio**	**Máximo**	**Dirección del viento**	**Período de registro/Año**	**Fuente**
3	4	5	SW	2008	INAMHI
2	4	6	SW	2009	INAMHI
3	3,5	4	SW	2010	INAMHI
2	5	8	SW	2011	INAMHI
6	7	8	SW	2012	INAMHI
7	8	10	SW	2013	INAMHI
Evaporación (mm/año)					
Mínimo	**Valor Anual**	**Máximo**	**Período de registro/Año**		**Fuente**

No Reportado	1345,6	No Reportado	2003	INAMHI
No Reportado	1248,2	No Reportado	2004	INAMHI
No Reportado	1628,6	No Reportado	2005	INAMHI
No Reportado	1647	No Reportado	2006	INAMHI
No Reportado	1631,6	No Reportado	2007	INAMHI
No Reportado	1481,1	No Reportado	2008	INAMHI
No Reportado	1703,5	No Reportado	2009	INAMHI
No Reportado	112,7	No Reportado	2010	INAMHI
No Reportado	1619,3	No Reportado	2011	INAMHI
No Reportado	1296,7	No Reportado	2012	INAMHI
83,5	1601,5	185,1	2013	INAMHI
Heliofanía (horas/año)				
Mínimo	**Valor Anual**	**Máximo**	**Período de registro/Año**	**Fuente**
No Reportado	1256	No Reportado	2003	INAMHI
No Reportado	1419,5	No Reportado	2004	INAMHI
Mínimo	**Valor Anual**	**Máximo**	**Período de registro/Año**	**Fuente**
No Reportado	1334,2	No Reportado	2005	INAMHI
No Reportado	No Reportado	No Reportado	2006	INAMHI
No Reportado	1207	No Reportado	2007	INAMHI
No Reportado	1043,1	No Reportado	2008	INAMHI
No Reportado	1404,1	No Reportado	2009	INAMHI
No Reportado	1030,9	No Reportado	2010	INAMHI
No Reportado	1265,4	No Reportado	2011	INAMHI
No Reportado	1283,8	No Reportado	2012	INAMHI

33,7	1311,8	179,5	2013	INAMHI
Nubosidad media (octas)				
Valor Anual		**Período de registro/Año**		**Fuente**
6		2003		INAMHI
6		2004		INAMHI
6		2005		INAMHI
6		2006		INAMHI
6		2007		INAMHI
7		2008		INAMHI
6		2009		INAMHI
6		2010		INAMHI
7		2011		INAMHI
6		2012		INAMHI
6		2013		INAMHI

Fuente: Estación meteorológica Radio Sonda de la Universidad Estatal de Guayaquil (M1096). Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), (2013)

Tabla 6.12. Resumen de la información climática mensual del período

Precipitación (mm/año)				
Mínimo	**Valor mensual**	**Máximo**	**Período de registro/Mes**	**Fuente**
-	157.4	-	Enero	INAMHI
-	282.3	-	Febrero	INAMHI
-	511.9	-	Marzo	INAMHI
-	109.8	-	Abril	INAMHI
-	1.4	-	Mayo	INAMHI
-	0.4	-	Junio	INAMHI

-	0.0	-	Julio	INAMHI
-	0.6	-	Agosto	INAMHI
-	0.0	-	Septiembre	INAMHI
-	0.2	-	Octubre	INAMHI
-	0.0	-	Noviembre	INAMHI
-	0.5	-	Diciembre	INAMHI
Temperatura Promedio (°C)				
Mínimo	**Promedio**	**Máximo**	**Período de registro/Mes**	**Fuente**
21.9	28.35	34.8	Enero	INAMHI
21.8	27.7	33.6	Febrero	INAMHI
22.3	28.55	34.8	Marzo	INAMHI
21.0	27.65	34.3	Abril	INAMHI
20.9	27.45	34.0	Mayo	INAMHI
19.6	26.8	34	Junio	INAMHI
19.3	25.15	31.0	Julio	INAMHI
19.7	25.9	32.1	Agosto	INAMHI
20.0	29.4	38.8	Septiembre	INAMHI
20.4	27.45	34.5	Octubre	INAMHI
20.9	27	33.1	Noviembre	INAMHI
20.3	24.96	35.8	Diciembre	INAMHI
Humedad (%)				
Mínimo	**Promedio**	**Máximo**	**Período de registro/Mes**	**Fuente**
-	81	**-**	Enero	INAMHI
-	79	**-**	Febrero	INAMHI

-	81	-	Marzo	INAMHI
-	76	-	Abril	INAMHI
-	76	-	Mayo	INAMHI
-	79	-	Junio	INAMHI
-	78	-	Julio	INAMHI
-	76	-	Agosto	INAMHI
-	74	-	Septiembre	INAMHI
-	76	-	Octubre	INAMHI
-	75	-	Noviembre	INAMHI
-	67	-	Diciembre	INAMHI

Velocidad del viento (km/h) y Dirección del viento

Mínimo	Promedio	Máximo	Dirección del viento	Período de registro/Mes	Fuente
-	2,5	-	SW	Enero	INAMHI
-	2,4	-	SW	Febrero	INAMHI
-	2,6	-	SW	Marzo	INAMHI
-	3,9	-	SW	Abril	INAMHI
-	4,5	-	SW	Mayo	INAMHI
-	5,7	-	SW	Junio	INAMHI
-	5,8	-	SW	Julio	INAMHI
-	6,0	-	SW	Agosto	INAMHI
-	6,2	-	SW	Septiembre	INAMHI
-	5,8	-	SW	Octubre	INAMHI
-	5,9	-	SW	Noviembre	INAMHI
-	5	-	SW	Diciembre	INAMHI

Evaporación (mm/mes)				
Mínimo	**Valor Anual**	**Máximo**	**Período de registro/Mes**	**Fuente**
-	88.4	-	Enero	INAMHI
-	83.5	-	Febrero	INAMHI
-	83.8	-	Marzo	INAMHI
-	129.4	-	Abril	INAMHI
-	130.9	-	Mayo	INAMHI
-	101.8	-	Junio	INAMHI
-	124.7	-	Julio	INAMHI
-	158.2	-	Agosto	INAMHI
-	177.3	-	Septiembre	INAMHI
-	179.6	-	Octubre	INAMHI
-	158.8	-	Noviembre	INAMHI
-	185.1	-	Diciembre	INAMHI
Heliofanía (horas/año)				
Mínimo	**Valor Anual**	**Máximo**	**Período de registro/Mes**	**Fuente**
-	33,7	-	Enero	INAMHI
-	61,7	-	Febrero	INAMHI
-	73,9	-	Marzo	INAMHI
-	131,2	-	Abril	INAMHI
-	83,9	-	Mayo	INAMHI

-	56,9	-	Junio	INAMHI
-	83,7	-	Julio	INAMHI
-	169	-	Agosto	INAMHI
-	179,5	-	Septiembre	INAMHI
-	137,5	-	Octubre	INAMHI
-	138,9	-	Noviembre	INAMHI
-	161,9	-	Diciembre	INAMHI
Nubosidad media (octas)				
Valor Anual		**Período de registro/Mes**		**Fuente**
8		Enero		INAMHI
7		Febrero		INAMHI
7		Marzo		INAMHI
7		Abril		INAMHI
7		Mayo		INAMHI
7		Junio		INAMHI
6		Julio		INAMHI
6		Agosto		INAMHI
5		Septiembre		INAMHI
6		Octubre		INAMHI
6		Noviembre		INAMHI
5		Diciembre		INAMHI

Fuente: Estación meteorológica Radio Sonda de la Universidad Estatal de Guayaquil (M1096). Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), (2013).

6.1.3. Ruido Ambiental

6.1.3.1. Criterios de selección de los puntos de muestreo de ruido ambiente

a) **Asentamientos humanos:** El área presenta alta intervención humana se sitúa dentro del casco urbano de la ciudad. No se identificaron asentamientos humanos a lo largo del perímetro de las instalaciones objeto de estudio, lo que prioriza y demanda enfocarse específicamente en la caracterización de una línea bae enfocada en el área del proyecto.

b) **Áreas de desarrollo productivo y subsistencia (caza y pesca) en los diferentes tipos de bosque que se encuentren en el proyecto:** Se identificó que las actividades cinegéticas ya no forman parte del *modus vivendi* de las personas que forman parte del área inmediata del AISD, esto por ser un sector urbano, es decir ya no se lo considera un área rural.

c) **Uso del suelo identificado (de acuerdo a lo establecido por el GAD y/o la información levantada en sitio):** Considerando que el proyecto se sitúa en el casco urbano de la Ciudad de Guayaquil, se ha identificado el uso de suelo de una zona de veda por la presencia de instalaciones de actividades industriales (industrias enfocadas en la generación termoeléctrica). Adicionalmente, a apreciable distancia de las instalaciones del Terminal Fuel Oil se ubican centros poblados del AISD correspondiente a zonas de tipo "ZONAS MIXTAS RESIDENCIALES NO CONSOLIDADAS".

d) **Conflictos socioambientales:** En el área de estudio no se han identificado conflictos socioambientales, debido a una ausencia de jurisdicciones administrativa refiriendo a un nivel de barrios, ciudadelas, coperativas, precoperativas. Pese a ello se enfocado en caracterizar áreas fronterizas del proyecto que pueden expandirse con un mayor efecto sobre posibles elecmentors sociales y bióticos crecanos.

En base a lo expuesto, se ha determinado la ejecución de muestreos de ruido ambiental en puntos alrededor del perímetro del Terminal a fin de determinar si hay influencia de las actividades del Terminal sobre receptores sensibles, en las áreas aledañas al Terminal y mismo sitio del proyecto, tomando como base lo establecido en el Acuerdo Ministerial No. 097-A publicado en Registro Oficial de Edición Especial No. 387 de miércoles 4 de noviembre de 2015, que menciona en su apartado 5.2.4: *"Se determina el punto de medición considerando el sitio/pnuto donde le ruido específico más alto, por fuera del perímetro, límite, físicos, linderos o líneas de fábrica de la FFR (Fuente Fija de Ruido)"*.

6.1.3.2. Criterios de selección de la cantidad de muestras de ruido ambiente

El criterio técnico para la determinación del número de muestras en ruido ambiental está constituido por:

1. **Delimitación de fuentes de ruido significativas:** Considerando que el trazado se sitúa en una zona altamente intervenida dentro del casco urbano de la Ciudad de Guayaquil, y además que la zona está definida como zona de veda en el Plan de Regulación Urbana del Guayaquil (julio 2001) el ruido ambiental se encuentra influenciado por el tránsito vehicular.
2. **Receptores sensibles:** Los receptores sensibles corresponden a los habitantes de las zonas residenciales situadas en el área.
3. **Naturaleza del proyecto:** Las actividades del Terminal Fuel Oil no constituyen fuentes significativas de ruido.

Por tanto, en base a los criterios antes expuestos, el equipo consultor ha determinado ejecutar la cantidad de 4 puntos de muestreo de ruido ambiental en el área de estudio ubicado en los extremos del área de implantación, con el fin de determinar (1) las condiciones del mismo, (2) evaluar la posibilidad de agentes externos que determinen la influencia ruido ambiental en el área, y (3) verificar el cumplimiento o incumpliento de límites máximos permisibles según Acuerdo Ministerial No. 097-A publicado en Registro Oficial de Edición Especial No. 387 de miércoles 4 de noviembre de 2015.

6.1.3.3. Puntos de muestreo

El monitoreo de ruido ambiental se ejecutó el día 15 de abril de 2021. Los puntos de muestreo se sitúan en la Tabla 6.14. "Descripción del muestreo".

Para la toma de mediciones se establecieron 4 puntos, de acuerdo con los criterios establecidos en párrafos anteriores.

Tabla 6.13. Resumen de puntos de muestreo utilizados para ruido

Punto No.	Descripción	Coordenadas	Uso de Suelo
1	Lindero Sureste	616325 E; 9757438 S	Industrial
2	Lindero Suroeste	615928 E; 9757429 S	Industrial
3	Lindero Noroeste	616018 E; 9757780 S	Industrial
4	Lindero Noreste	616150 E; 9757782 S	Industrial

Fuente: RR-LABPSI-210109, RR-LABPSI-210110, RR-LABPSI-210111, RR-LABPSI-210112. LABPSI, 2021.

6.1.3.4. Resultados del muestreo

El objetivo del muestreo de ruido es de proveer datos referentes a las condiciones de ruido ambiental en la zona donde se ubica el Terminal.

Para la determinación de los niveles de ruido en la zona de estudio se midieron niveles de presión sonora, haciendo uso de un sonómetro de campo Tipo II, marca Quest Tecnologies (3M), modelo Sound Pro DL, serie BHJ0300007, calibrado en mayo de 2020 (calibración bienal).

El método de medición utilizado se encuentra definido en el Acuerdo Ministerial 097 A del 4 de noviembre de 2015 del Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria Libro VI Anexo 5, Numeral 5.3.1.1.

El monitoreo se efectúo en un día laborable de la semana en horario diurno y nocturno. Las coordenadas de ubicación de los puntos de monitoreo y los valores correspondientes a los niveles de presión sonora máximos y mínimos registrados se detallan a continuación. Se utiliza la siguiente identificación para determinar el cumplimiento y el incumplimiento en lo que respecta a monitoreos de ruido ambiental.

Cumple	
No Cumple	

Tabla 6.14. Descripción del muestreo de ruido ambiental[1]

Código de la muestra	Coordenadas de ubicación de puntos de muestreo (WGS - 84 Zona 17S)		Fecha (dd/ mm/ aaaa)	Diurno	Nocturno	Hora	Descripción del sitio de muestreo	Uso de Suelo	Ruido de fondo (dB)	Resultado promedio (dB)	Límite permisible[2] (dB)	Cumple o no con la norma ambiental vigente
	X	Y										
RR-LABPSI-210109	616325	9757438	15/04/2021	x		12:15	Lindero Sureste	Industrial	-	68,5	70	**Cumple**
	615928	9757429	15/04/2021	x		11:59	Lindero Suroeste	Industrial	-	68,5	70	**Cumple**
	616018	9757780	15/04/2021	x		11:44	Lindero Noroeste	Industrial	-	59,0	70	**Cumple**
	616150	9757782	15/04/2021	x		11:29	Lindero Noreste	Industrial	-	55,0	70	**Cumple**
RR-LABPSI-210110	616325	9757438	15/04/2021	x		9:06	Lindero Sureste	Industrial	-	49,6	70	**Cumple**
	615928	9757429	15/04/2021	x		9:37	Lindero Suroeste	Industrial	-	58,1	70	**Cumple**
	616018	9757780	15/04/2021	x		9:55	Lindero Noroeste	Industrial	-	57,8	70	**Cumple**
	616150	9757782	15/04/2021	x		10:17	Lindero Noreste	Industrial	-	55,8	70	**Cumple**

[1]Los niveles de ruido medidos no contienen ruido impulsivo significativo. Los niveles de ruido medidos no tienen contenido energético alto en frecuencias bajas.

[2] Acuerdo Ministerial No. 097A Edición Especial Año II N-387, 4 de noviembre del 2015., Anexo 5, Tabla 1: Niveles máximos de emisión de ruido (LKeq) para fuentes de ruido.

Código de la muestra	Coordenadas de ubicación de puntos de muestreo (WGS - 84 Zona 17S)		Fecha (dd/ mm/ aaaa)	Diurno	Nocturno	Hora	Descripción del sitio de muestreo	Uso de Suelo	Ruido de fondo (dB)	Resultado promedio (dB)	Límite permisible[2] (dB)	Cumple o no con la norma ambiental vigente
	X	Y										
RR-LABPSI-210111	616325	9757438	15/04/2021		x	19:02	Lindero Sureste	Industrial	-	52,4	70	**Cumple**
	615928	9757429	15/04/2021		x	19:26	Lindero Suroeste	Industrial	-	47,6	70	**Cumple**
	616018	9757780	15/04/2021		x	19:39	Lindero Noroeste	Industrial	-	51,4	70	**Cumple**
	616150	9757782	15/04/2021		x	19:52	Lindero Noreste	Industrial	-	55,6	70	**Cumple**
RR-LABPSI-210112	616325	9757438	15/04/2021		x	21:02	Lindero Sureste	Industrial	-	51,4	65	**Cumple**
	615928	9757429	15/04/2021		x	21:24	Lindero Suroeste	Industrial	-	47,5	65	**Cumple**
	616018	9757780	15/04/2021		x	21:42	Lindero Noroeste	Industrial	-	52,5	65	**Cumple**
	616150	9757782	15/04/2021		x	21:55	Lindero Noreste	Industrial	-	55,6	65	**Cumple**

Fuente: RR-LABPSI-210109, RR-LABPSI-210110, RR-LABPSI-210111, RR-LABPSI-210112. LABPSI, 2021.

6.1.3.5. Interpretación de resultados del muestreo de ruido ambiental

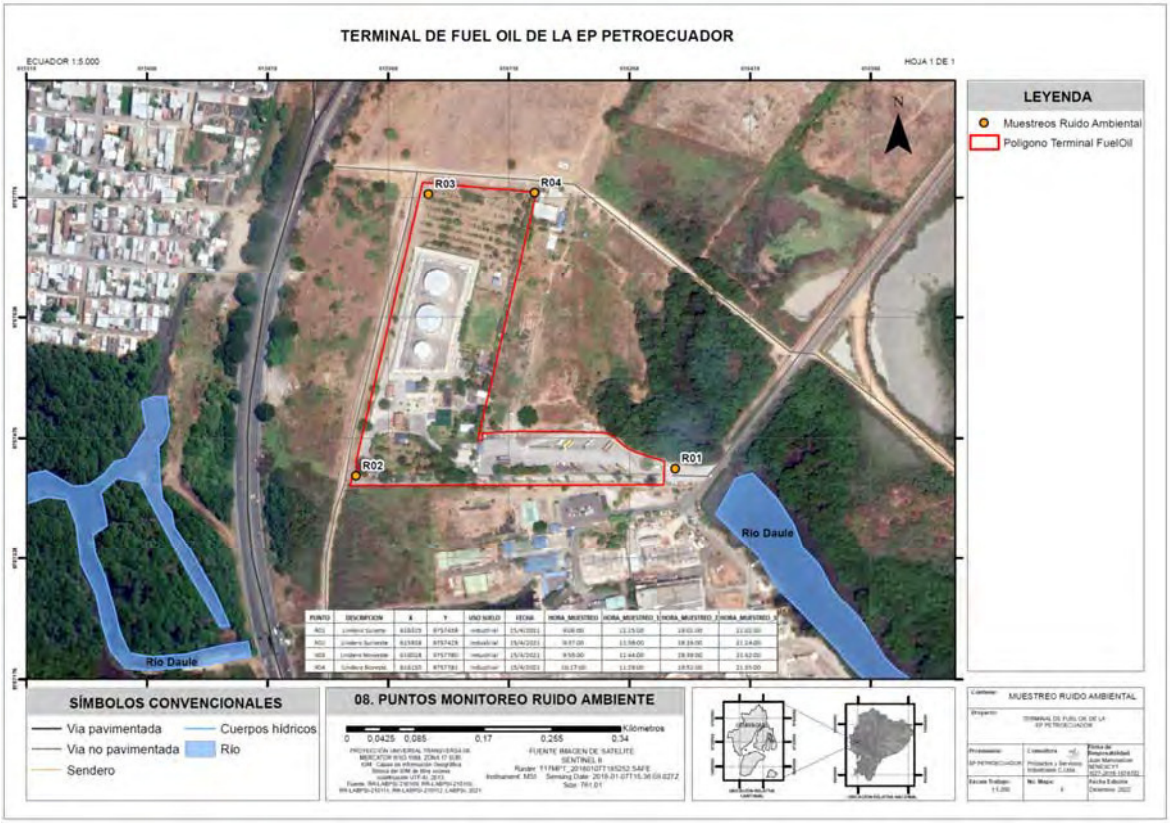
Los resultados obtenidos para el muestreo de ruido ambiente en los 4 informes de laboratorio, en horario diurno se encuentran por debajo de los 70 dBA, mientras que para los resultados de la medición nocturna se encuentran por debajo de los 65 dBA, de acuerdo con lo establecido en los límites máximos permisibles de la normativa ambiental.

Los niveles de presión sonora existentes en el área de estudio se encuentran influenciados por el tránsito vehicular de la vía Perimetral.

6.1.3.6. Conclusiones para ruido ambiental

De acuerdo con los límites máximos permisibles establecidos en la normativa vigente, siendo éste el Acuerdo Ministerial 097-A del 4 de noviembre de 2015 del Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria Libro VI Anexo 5, Tabla 1, se deberá mantener la ejecución del monitoreo de ruido ambiente a través de medidas ambientales que permitan monitorear el cumplimiento ambiental.

Ilustración 6.11. Mapa de muestreo de ruido



Fuente: RR-LABPSI-210109, RR-LABPSI-210110, RR-LABPSI-210111, RR-LABPSI-210112. LABPSI, 2021.

Información extraída del mapa Nro. 08. PUNTOS MUESTREO RUIDO AMBIENTAL.

6.1.4. Geología, geomorfología y sismicidad

6.1.4.1. Metodología

El estudio del componente geológico contempla la evaluación de información bibliográfica y literatura especializada de los diversos parámetros en el área de estudio., además se realizaron visitas técnicas.

6.1.4.2. Marco geológico regional

El Ecuador continental se encuentra en una zona de borde de placas en convergencia, lo que desarrolla un proceso de subducción de la Placa Nazca bajo la placa Sudamericana, dando origen a la presencia de una fosa oceánica ubicada frente a las costas ecuatorianas, cuencas de ante arco en la región costera, una cordillera o arco volcánico, (Cordillera de los Andes), y cuencas de tras-arco.

La Cordillera Real está constituida por una serie de divisiones litotectónicas que se extienden con dirección andina, estas incluyen diversos tipos de rocas cuyos límites corresponden a fallas y zonas de cizalla regionales. La cordillera Occidental, está constituida por dos terrenos mayores separados por zonas de cizalla regionales. El terreno más antiguo es Pallatanga e incluye varias unidades lito-estratigráficas cuyo basamento está constituido por rocas máficas y ultramáficas de afinidad oceánico y edad Cretácico temprano a tardío (Hughes y Pilatasig, 2002). El terreno Macuchi consiste en una secuencia volcano-sedimentaria de arco de islas que domina gran aporte de la geología de la Cordillera Occidental, la edad del terreno estaría comprendida entre el Paleoceno y Eoceno medio (Egüez, 1986).

La cuenca oriental ecuatoriana, se localiza al este de la cordillera Real de los Andes, y corresponde a una sucesión de cuencas que se desarrollan desde Venezuela hasta Bolivia entre la cordillera de los Andes y el cratón Guayano-Brasilero.

6.1.4.3. Geología

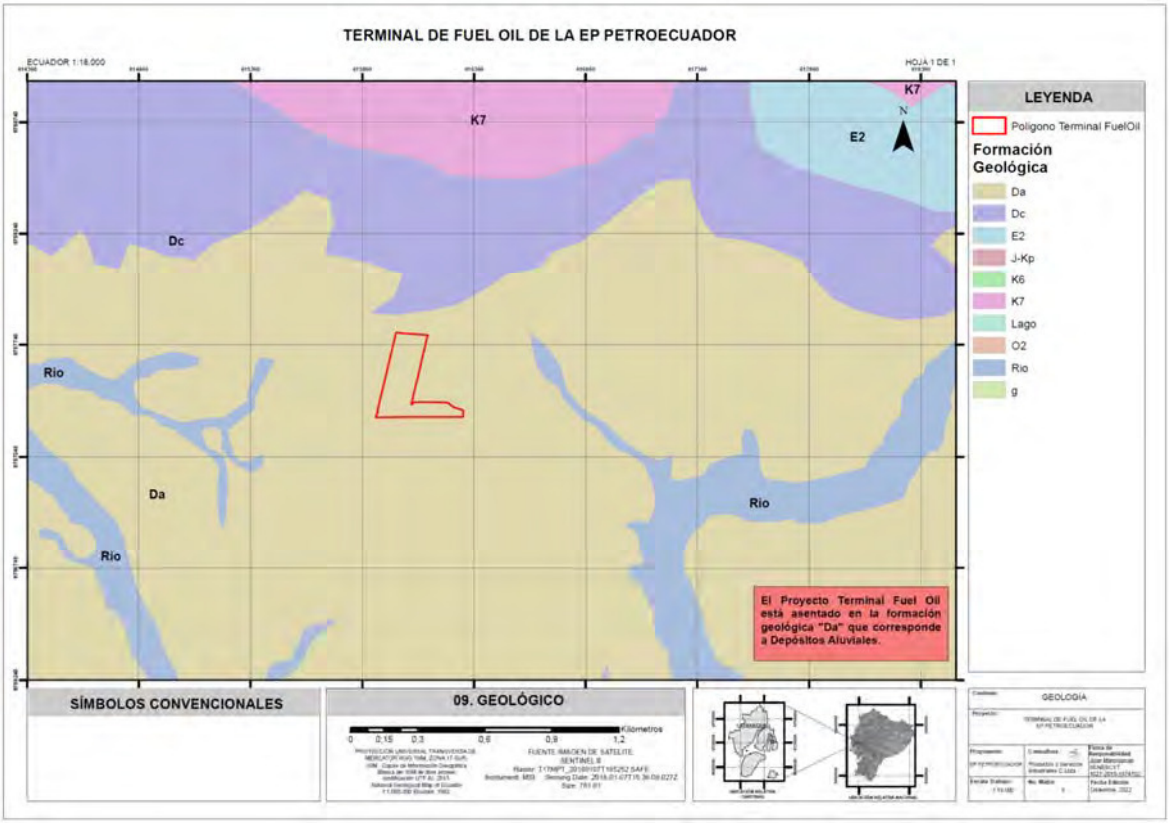
Durante el Terciario Superior sucedieron constantes transgresiones y regresiones marinas, que fueron como resultado la acumulación de rocas de origen oceánico (tipo terrígeno, nerítico, sublitoral y molásico).

Durante el cuaternario se depositaron grandes cantidades de rocas de origen continental provenientes de la erosión de la Cordillera de los Andes, acarreadas por aguas torrenciales o fluviales, que han dado lugar a la formación de las plataformas de Daule y Babahoyo.

En el lado oriental de la Unidad se encuentran rocas ígneas y vulcanoclástico, sedimentarias del Cretáceo, representadas por las formaciones Piñón y Macuchi, respectivamente. Inmersos en este borde y en forma dispersa se encuentran algunos granitos y granadoiritas.

El ¨National Geolical Map of Republic of Ecuador, 1982¨ escala 1:1.000.000, desarrollado en conjunto por el Ministerio de Recursos Naturales y Energeticos, Dirección General de Geología y Minas con la Cooperación Técnica del Gobierno Britanica, Instituto of Geological Sciences (NERC) de Londres y del Instituto Geografico Militar delEcuador. Sirvio de base para, describir la geología presente en el área de estudio identificando los depósitos aluviales como una unidad estratigráfica característica. Un depósito aluvial es una masa de sedimentos detríticos que ha sido transportada y sedimentada por un flujo o aluvión, a estos DA se los considera como un material detrítico, transportados normalmente por ríos y depositados, casi siempre temporalmente, en puntos a lo largo de su llanura de inundación. Normalmente compuestos por arenas y gravas (terraza fluvial, rejuvenecimiento, depósitos coluviales, depósitos eluviales). Muchos yacimientos de minerales importantes, p. ej., oro, platino, diamantes, casiterita (SnO2), se encuentran localmente concentrados en depósitos aluviales.

Ilustración 6.12. Mapa geológico



Elaborado por: Equipo consultor, 2020.

Información extraída del mapa Nro. 09. GEOLOGICO.

6.1.4.4. Geología estructural

En la Cuenca Baja del Río Guayas afloran formaciones de litología heterogénea, volcánicas y sedimentarias, cuyas edades varían del Jurásico al Holoceno. (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología INAMHI, 2009).

El elemento estructural más importante constituye un complejo de sedimentos marinos silicificados, asociados con productos volcánicos potentes, que constituyen una barrera conformada por los cerros de Chongón y Colonche.

6.1.4.5. Litoestratigrafía

La Formación Calentura. -

Alemán A. (1999), debido a su litología diferenciable, extensa distribución y posibilidad de cartografía, eleva el Miembro Calentura de Thalmaim (1946) al rango de formación, como fue propuesto por Faucher y Savoyat (1973). Esta formación presenta calizas grises oscuras a negras con inter-estratificaciones finas de tobas calcáreas de lapillie interestratificados con margas en estratos delgados a medios, de tobas lapilli de grano

grueso. La parte superior de la Formación Calentura está conformada por lutitas tobáceas y tobas lapilli de la Formación Cayo (Alemán, 1999).

La Formación Cayo. -

Este nombre se propuso por Olsson (1942) para describir una sucesión potente (más de 3000 m en promedio) de color gris oscuro a gris verdoso, rítmicamente estratificado en un macizo de lutitas tobáceas e interestratificados de tobas lapilli con conglomerados volcanoclásticos y brechas que aflora cerca de Puerto Cayo (Hoffstetter, 1977; Santos y Ramírez, 1986; Benítez, 1988 y 1990). Esta unidad tiene una distribución extensa en las cuencas de Progreso, Santa Elena y Manabí con los mejores afloramientos en la cordillera de Chongón-Colonche y en las colinas de Jipijapa (cerca de Portoviejo). Está formada por brechas volcanoclásticas estratificadas en aglomerados y macizos muy gruesos que cambian hacia el techo a rocas turbidíticas volcanoclásticas, principalmente areniscas y lutitas tobáceas silicificadas (Benítez 1988, 1990). La formación Cayo tiene una edad del Senoniense a Danés. (Cushman, 1951; Church y Thalman, 1946)

La Formación Guayaquil. -

El nombre de "Miembro de Guayaquil" fue dado por Sinclair y Berkey (1924) para describir la parte superior de la "Formación cretácica del litoral" de Wolf (1892), y fue originalmente confundida por Sheppard (1926) con la Formación San Eduardo. Después, Thalmann (1946) redefinió esta unidad, y en 1975 Bristow la consideró como un Miembro de la Formación Cayo.

Según alemán (1999) esta Unidad debe llevarse al rango de Formación. Comprende una secuencia de capas delgadas en un macizo de chert negro brillante y tobas silicificadas oscuras, lodolitas duras y areniscas volcanoclásticas, con estratificaciones delgadas de lutitas duras, negras (Bristow y Hoffstetter, 1977).

La edad de esta Formación en Savoyat. et al. (1970) es Maestrichtiense a posible Danés. Gamber et al. (1990), han documentado la presencia de radiolarios, microfósiles calcáreos que se encuentran entre el Maestrichtiense superior y el danés basal. El Maestrichtiense superior al Danés de la Formación Guayaquil se correlaciona con la Formación de Yunguilla en la Cordillera Occidental (Bristow y Hoffstetter, 1977).

Formación San Eduardo. -

Esta formación ha sido descrita por geólogos de la International Ecuadorian Petroleum Company (IEPC) como Landes (1944) y Wiliams (1947).

Las calizas son de tipo turbidítico, que van desde calcarenitas hasta calciruditas. Sus componentes están formados por detritos arrecifales; el color varía de gris a crema.

Benítez (1988) observa diferentes ciclos sedimentarios en la Formación San Eduardo; la unidad basal está 31 constituida por turbiditas de origen terrígeno, ordenadas en secuencia grano-decreciente y por incremento progresivo de turbiditas calcáreas y lutitas silíceas. Descansa sobre la Formación Guayaquil aparentemente concordante, sin embargo, de acuerdo con las edades respectivas existe un hiato sedimentario entre estas. La Formación San Eduardo tiene potencia que varía de 0 a 120 m.

Se asume una edad de Paleoceno tardío a Eoceno Temprano, en un paleoambiente marino de plataforma continental.

La Formación San Eduardo se subdivide localmente en cuatro unidades que se describen a continuación:

Unidad 1. Corresponde a calizas microcristalinas bien estratificadas de color crema y gris claro, con presencia de calcarenitas y calcilutitas en donde abundan micro fósiles. Nódulos y lentes de sílice están presentes en toda la secuencia, el espesor es del orden de los 25 a 30 m., el techo de esta unidad corresponde al contacto con la Formación Las Masas.

Unidad 2. Esta unidad está por debajo de la unidad 1 y está formada por calizas intraclásticas y margas de naturaleza masiva, donde fragmentos de calcarenitas y calcilutitas gris y beige están englobadas en una matriz calcárea y silícea de color oscuro a negro. El espesor de 6 a 8 m.

Unidad 3. Se ubica debajo de la unidad 2 y está formada por capas bien estratificadas de calcilutitas y calcarenitas con abundantes microfósiles, nódulos y lentes de sílice, se presentan en toda la secuencia y el espesor fluctúa de 15 a 20 m.

6.1.4.6. Magmatismo

Los bloques tectónicos costeros compuestos de antiguas cortezas oceánicas acrecionadas al margen ecuatoriano están sujetos a la erosión, sin embargo, la presencia de algunas formaciones de carácter extrusivo con afinidades a arco de islas indica el desarrollo de un arco volcánico que tuvo lugar durante el Cretáceo (Luzieux, 2007). Son poco los sitios donde afloran los corresponsales intrusivos de dicho arco volcánico, siendo los más destacados la serie de stocks granodioríticos en Pascuales, el intrusivo Las Mercedes (Velasco, 2017) y el de Bajo Grande en Pedro Pablo Gómez.

(Universidad de Guayaquil, 2019).

El basamento del área de estudio está constituido por la Formación Piñón, la cual aloja evidencias de procesos magmáticos desde el Cretácico, extendiéndose desde la Cuidad de Guayaquil a lo largo del Flanco Norte de la Cordillera Chongón Colonche, siguiendo

la línea costera hasta Pedernales y Esmeraldas. Esta formación fue estudiada por (Wolf, 1874; IEPC 1944). (Goosens y Rose 1973; Lebrat, 1985).

6.1.4.7. Metamorfismo

El área de estudio se encuentra en el flanco sur de la cordillera Chongón-Colonche, donde afloran rocas de la formación San Eduardo. Los estratos se presentan con espesores centimétricos a métricos, que buzan entre los 18° a 25° en dirección sur. Se observa también la presencia de concreciones silícicas (chert).

Las rocas presentan una meteorización fuerte a media. Esta meteorización aparentemente está relacionada con la presencia de diaclasas métricas verticales.

Las rocas presentes corresponden a calizas de color blanquecino muy compactas con granulometría media, se pueden observar clastos de hasta 2 mm de diámetro, y estratos centimétricos de arenitas calcáreas. Es común observar concreciones de sílice-pedernal (chert) de color oscuro.

No se identificaron estructuras de importancia en el sector, sin embargo, se encuentra interpretada como un monoclinal con buzamiento hacia el sur correspondiente al dominio geológico regional de la Cordillera Chongón Colonche.

6.1.5. Geomorfología

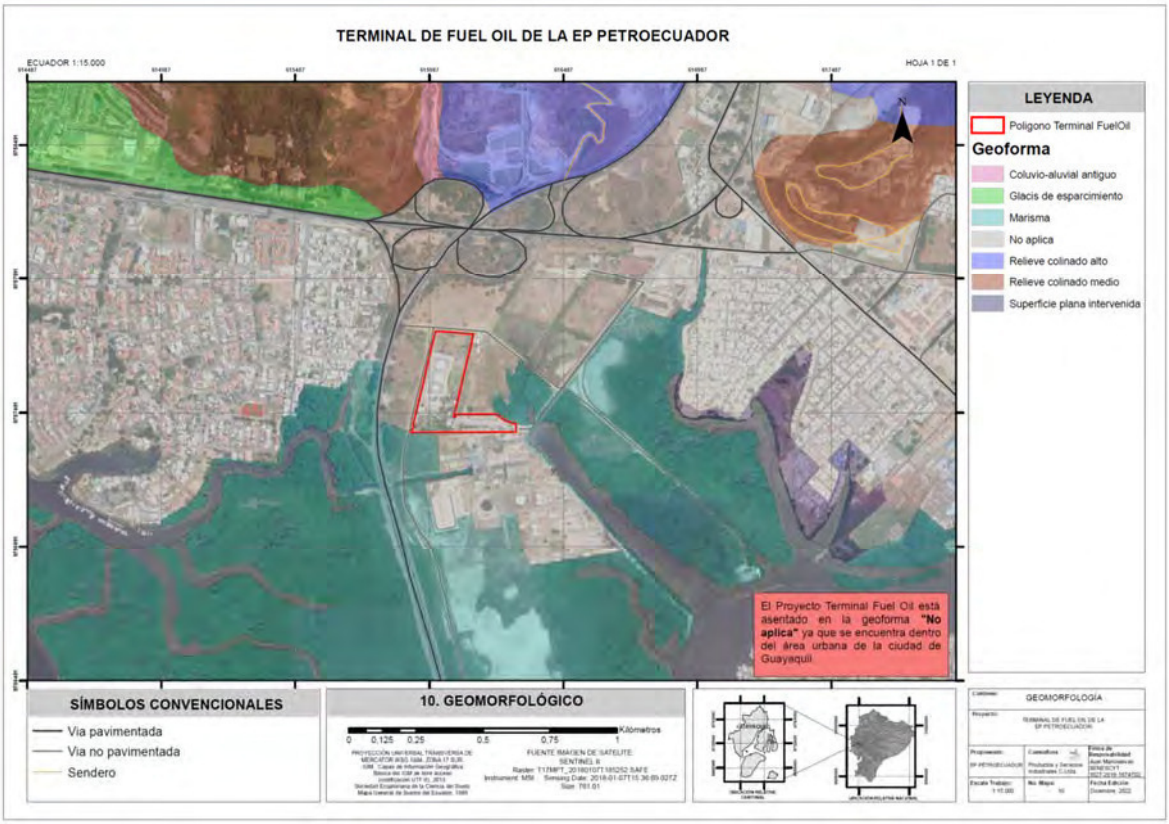
El relieve en el sector está dominado principalmente por dos unidades, estas son: la Cordillera Chongón Colonche y la Llanura Aluvial. La primera representada por un relieve cordillerano bajo y la segunda constituye una llanura modificada por el Río Daule y algunos esteros. Los estudios geomorfológicos realizados a escala 1:25.000 por la SEMPLADES junto al INIGEMM, CLIRSEN y SIGAGRO durante el año 2009 y 2011 son los más actuales y detallados que posee el Ecuador.

De acuerdo a los levantamientos realizados por SEMPLADES (2009, 2011) en el Cantón Guayaquil y Daule, se clasificaron dos grupos principales denominado como: Unidad Ambiental Cordillera Chongón Colonche y Unidad Ambiental Llanura Aluvial Antigua, donde cada una posee una subdivisión denominada Unidad Genética Deposicional y Unidad Genética Tectónico erosivo, así mismo se subdividen en unidades morfológicas menores.

El ¨Mapa General de Suelos del Ecuador, 1986¨ escala 1:1.000.000, desarrollado por la Sociedad Ecuatoriana de la Ciencia del Suelo, describe la geomorfología presente en el área de estudio identificando las acumulaciones de origen marino y fluvio marino característico de zona costera desde un punto de vista macro; sin embargo, y refiriendo específicamente a las facilidades del Terminal Fuel Oil, éste proyecto se encuentra

emplazado en área intervenida por lo que, rasgos geomorfológicos específicos no aplican como se describe en el producto cartografio.

Ilustración 6.13. Mapa geomorfológico



Elaborado por: Equipo consultor, 2022.

La información se complementa con la cartografía correspondiente, Mapa Nro. 10 Geomorfológico.

6.1.5.1. Ambientes de depositación para cada formación

La principal secuencia sedimentaria cretácea expuesta en la Cordillera Chongón Colonche está formada por los depósitos volcánicos del denominado Miembro Orquídeas descrito por Benítez (1995), seguido de una secuencia de rocas sedimentarias pelágicas nombrada como Formación Calentura, así mismo le sobreyace la Fm Cayo, formada por turbiditas y volcano-sedimentos y por último los depósitos turbidíticos de la Formación Guayaquil correlacionable con la Formación Santa Elena en la Península de Santa Elena.

De acuerdo con Ordoñez (2006), a partir de estudios bioestratigráficos se indica que la Formación Guayaquil y la Formación Santa Elena poseen un miembro asignado al paleoceno. A su vez en el Bloque Santa Elena se expone el Grupo Azúcar que consiste en una secuencia de turbiditas constituidas por arenas cuarzosas, conglomerados y

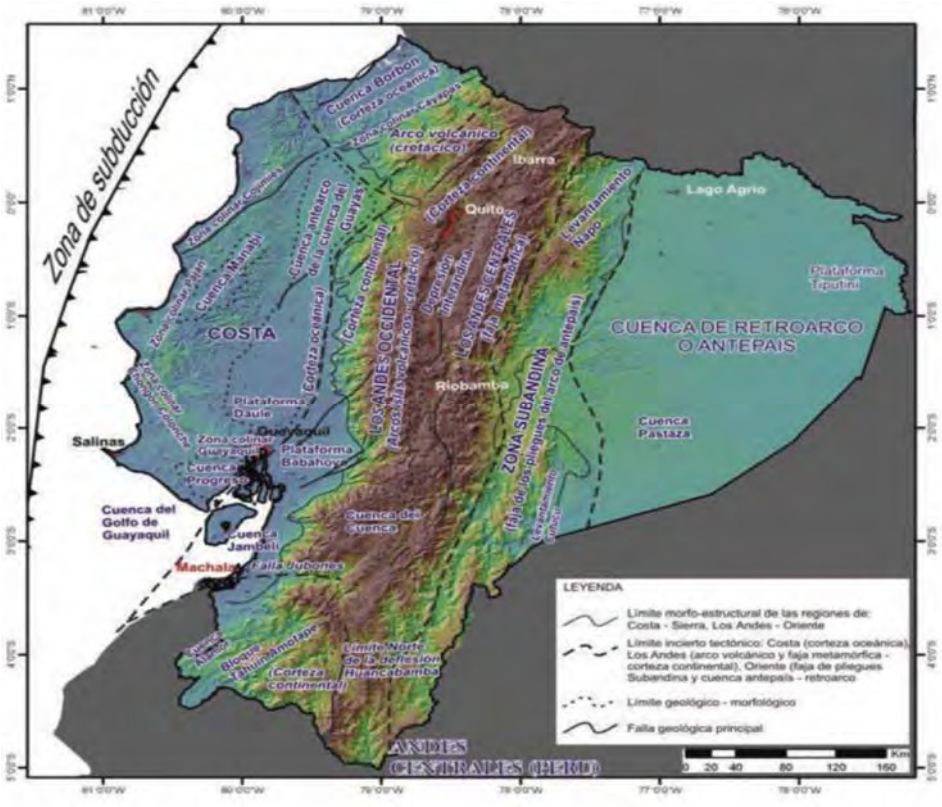
guijarros de alrededor de 2000 m de espesor con edades que van desde el Daniano Superior al Thanetiano Superior.

El Eoceno se compone de una secuencia con turbiditas calcárea alternada por sedimentos pelágicos (Benítez, 1995) depositados en el Eoceno Temprano (Jaillard et al 1995) sobreyaciendo de manera concordante a la Formación Guayaquil. Así mismo del Eoceno Temprano al Eoceno Medio se depositan los sedimentos finos y turbiditas de ambiente profundo designados como Grupo Ancón en la Península de Santa Elena. (Luzieux, 2007).

6.1.5.2. Sismotectónica

El área de estudio se encuentra dentro de la Cordillera Chongón Colonche (CCC) y representa un importante rasgo orográfico en la costa de Ecuador. Benítez et al (1995) llama Cordillera Chongón-Colonche (CCC) al desarrollo orográfico de dirección NNOSSE desde Guayaquil hasta el sector de Olón–Pedro Pablo Gómez, y Cordillera Costera (CCO) al sector que sigue a continuación, pero con dirección aproximada N-S. La CCC está limitada hacia el sur por la falla Colonche de dirección N10°W. Ambas cordilleras se caracterizan por presentar un basamento de rocas ígneas básicas denominado formación Piñón y una evolución estratigráfica estructural cretácea-eocena comparable, aunque en el detalle presentan diferencias importantes.

Ilustración 6.14. Dominios morfo-tectónicos de Ecuador

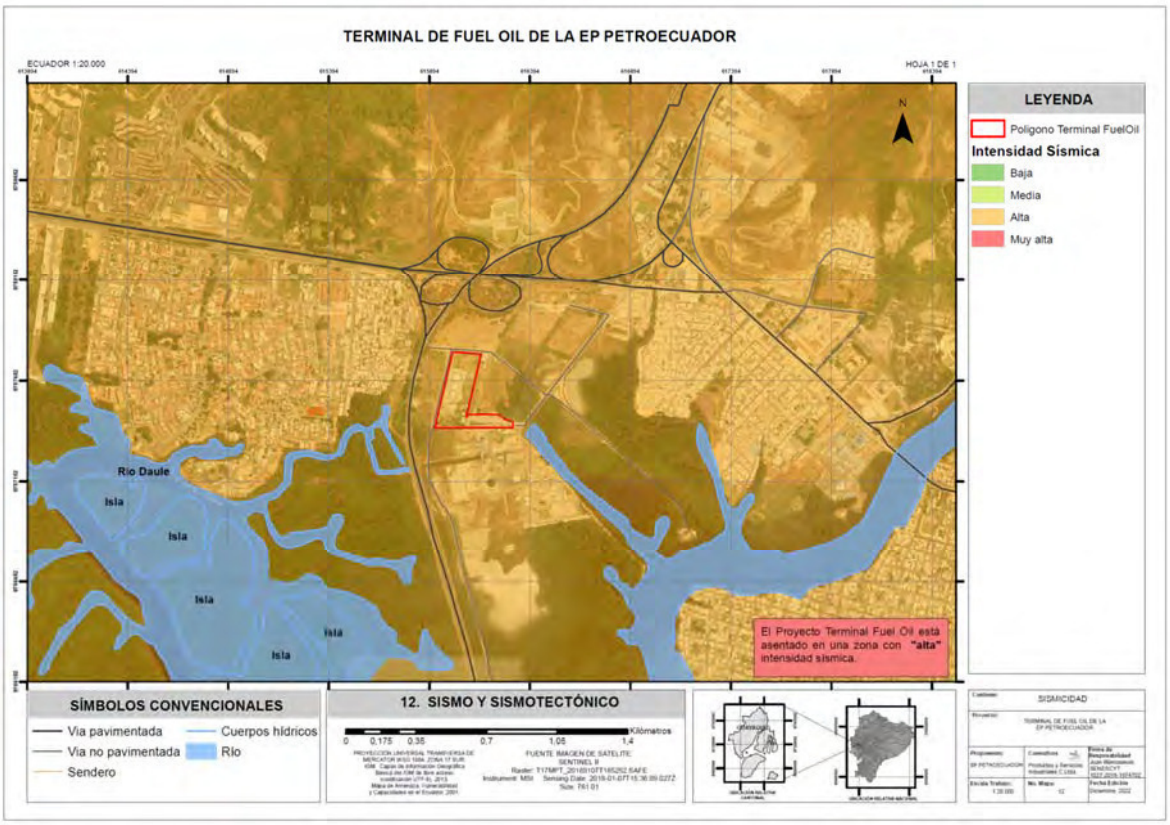


Fuente: Modelo morfoestructural del Ecuador (modificado por Baldock, 1982, 1983).

Este dominio geológico regional ha llamado el interés de muchos científicos que han propuesto diversas teorías sobre su origen y evolución. En la CCC es posible encontrar a las formaciones: Cayo ss, Guayaquil, San Eduardo y Calizas Las Delicias.

Se observan los límites tectónicos de: la corteza oceánica (región Costa), de la corteza continental, y también de los arcos volcánicos, la faja metamórfica (región de los Andes) y zona subandina y cuenca de retroarco (región Oriente). La deflexión de Huancabamba divide los Andes Septentrionales (tendencia estructural NE) de los Andes Centrales (tendencia estructural SO). ACTA OCEANOGRÁFICA DEL PACÍFICO. VOL. 16, No. 1, 2010-2011.

Ilustración 6.15. Mapa de sismicidad



Elaborado por: Equipo consultor, 2022.

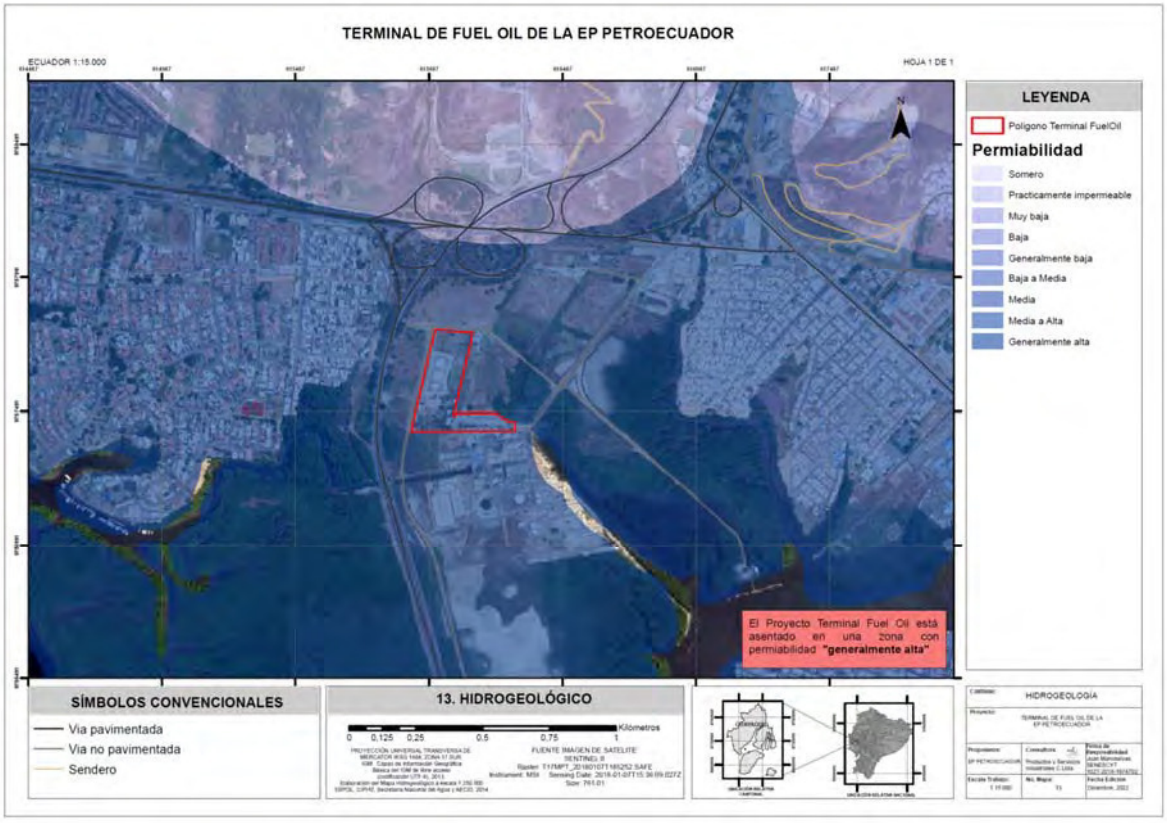
La zona donde se ubica el proyecto presenta una alta intensidad sísmica de acuerdo con la información proporcionada por el Instituto Geográfico Militar (IGM) en las capas de información geográfica básica de libre acceso del 2013.

6.1.5.3. Hidrogeología

La subcuenca de drenaje corresponde a drenajes menores que forma parte de la cuenca del rio Guayas. La dirección de los cauces se dirige en sentido norte-sur, hasta descargar al Estero Salado.

Referente a la hidrogeología, el área se ubica en un clima húmedo, con precipitaciones altas. De acuerdo a los boletines anuales del INAHMI, los valores de precipitación en los últimos años alcanzan los 1500 mm anuales, en donde, las mayores precipitaciones ocurren en la época lluviosa, es decir, entre los meses de diciembre a abril; mientras que en la época seca los valores son bajos.

Ilustración 6.16. Mapa hidrogeológico



Elaborado por: Equipo consultor, 2022.

6.1.5.4. Procesos Geológicos

Procesos geomorfológicos (deslizamientos, erosión)

- **Deslizamientos**

Los deslizamientos constituyen movimientos de masas de suelo o roca que se desplazan sobre una o varias superficies inestables en dirección de la pendiente del talud; la masa generalmente se transporta en conjunto, con una velocidad que puede ser variable, alcanzando un volumen de millones de metros cúbicos de material deslizado (Modificado del libro de Luis I. Gonzáles Vallejo.)

Los deslizamientos de masas de tierra ocurren con mayor frecuencia en áreas que forman parte de cadenas montañosas, debido a que éstos por definición son el producto del desprendimiento de una montaña, o ladera.

El área de estudio corresponde a una zona que se sitúa en una altitud de 20 m.s.n.m; en el área se observan formaciones de hasta 48 m.s.n.m, sin embargo, en las mismas se sitúan viviendas, por tanto, dada la intervención en las áreas, no se prevé riesgo de deslizamiento alguno.

- **Erosión**

La geomorfología actual estaría ligado al proceso erosivo de paleoestructuras (fallas de rumbos presentes en el área de estudio) y las Formaciones geológicas de composiciones diferentes, dando como resultado las diferentes unidades geomorfológicas presentes donde destacan relieves colinados y la llanura aluvial.

La zona objeto de estudio corresponde a un área totalmente intervenida; se caracteriza por la presencia de actividades industriales.

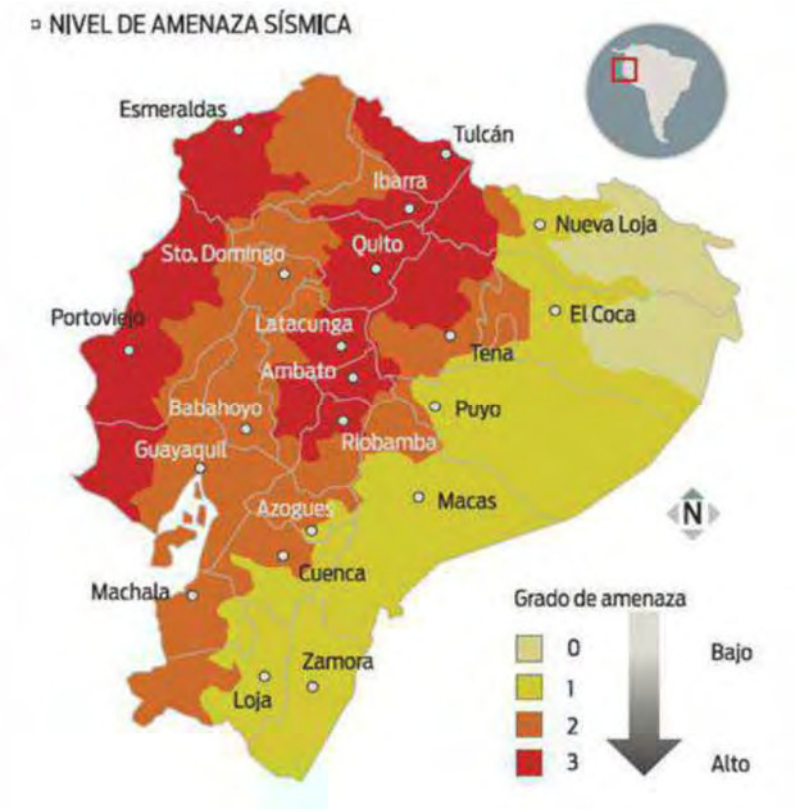
Procesos geofísicos (sismicidad y volcanismo)

- **Sismicidad**

La región litoral o costa de acuerdo con el mapa nacional de nivel de amenaza sísmica se encuentra ubicado en zonas de peligro sísmico alto. Eventos importantes se ha registrado en el Golfo de Guayaquil, en las provincias de Manabí y Esmeraldas, entre estos eventos, está el sismo de Bahía el cual ocasiono daños en las ciudades de Manta, Bahía, Portoviejo.

Los eventos más importantes en la ciudad de Guayaquil no superan los 5.0 (ML) grados en la escala de Richter, sin embargo, a pesar de ser movimientos de magnitud baja a moderada, han ocasionado en muchos casos daños a edificaciones sobretodo en la zona urbana. En el Ecuador, históricamente se han registrado seis eventos tsunamigénicos, de los cuales 1 ha sido generado en la Provincia de Manabí, el día de agosto de 1998, Prov. de Manabí, en el mar, frente a las costas de Boca de Briceño. Sismo generador 6,8 Richter. El evento más reciente, corresponde al terremoto cuyo epicentro fue en la Ciudad de Pedernales, el cual tuvo una valoración de 7,8 en la escala de Richter el día 16 de abril del año 2016.

Ilustración 6.17. Amenazas sísmicas por provincias



Fuente: Revista de Ciencias de Seguridad y Defensa (Vol. III, No. 1, 2018).

Los sismos son claramente los fenómenos de origen natural del grupo de "Amenazas geofísicas" que tuvieron mayores consecuencias negativas en la historia del Ecuador.

Según el Mapa el Amenaza Sísmica y de Tsunami, del Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional, la Ciudad de Guayaquil se encuentra en una zona sísmica CEC categoría III (0,30). La sensibilidad en la zona para esta variable es **Media.**

- **Volcanismo**

Ecuador se encuentra ubicado en un borde convergente de placas, el cual ha desarrollado un arco volcánico denominado cordillera de los Andes. Por esta razón, en Ecuador existe 55 volcanes, de los cuales 14 son activos y 7 de estos se encuentran en la región continental. De los volcanes restantes 14 se encuentran dormidos y 42 en estado pasivo.

El volcanismo reciente se desarrolla prácticamente en la parte norte del País, aproximadamente desde los 2° de latitud sur. En la última década los volcanes que han presentado mayor actividad son el Tungurahua, el Guagua Pichincha, el Sangay y el Reventador.

Los volcanes se encuentran muy alejados de la ubicación del proyecto, por lo tanto, el riesgo por vulcanismo es nulo, puesto que las actividades, no se verían afectadas por la caída de piroclastos, haciendo improbable la afectación por flujos de lava y cenizas. De acuerdo al Mapa de Nivel de Amenaza Volcánica por cantón en el Ecuador del Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional, la Ciudad de Guayaquil se sitúa con un grado de amenaza "Cero", de baja probabilidad. De acuerdo con la información proporcionada, este parámetro ha sido calificado como **Nulo.**

6.1.5.5. Geotecnia

El equipo consultor considera que no aplica el desarrollo del estudio de geotecnia en el área de estudio, ya sea por el método Sísmico de refracción, o por el método Eléctrico, debido a que no se requiere de la implementación de obras de ingeniería civil que requieran reforzar las condiciones del suelo.

6.1.6. Edafología y calidad del suelo

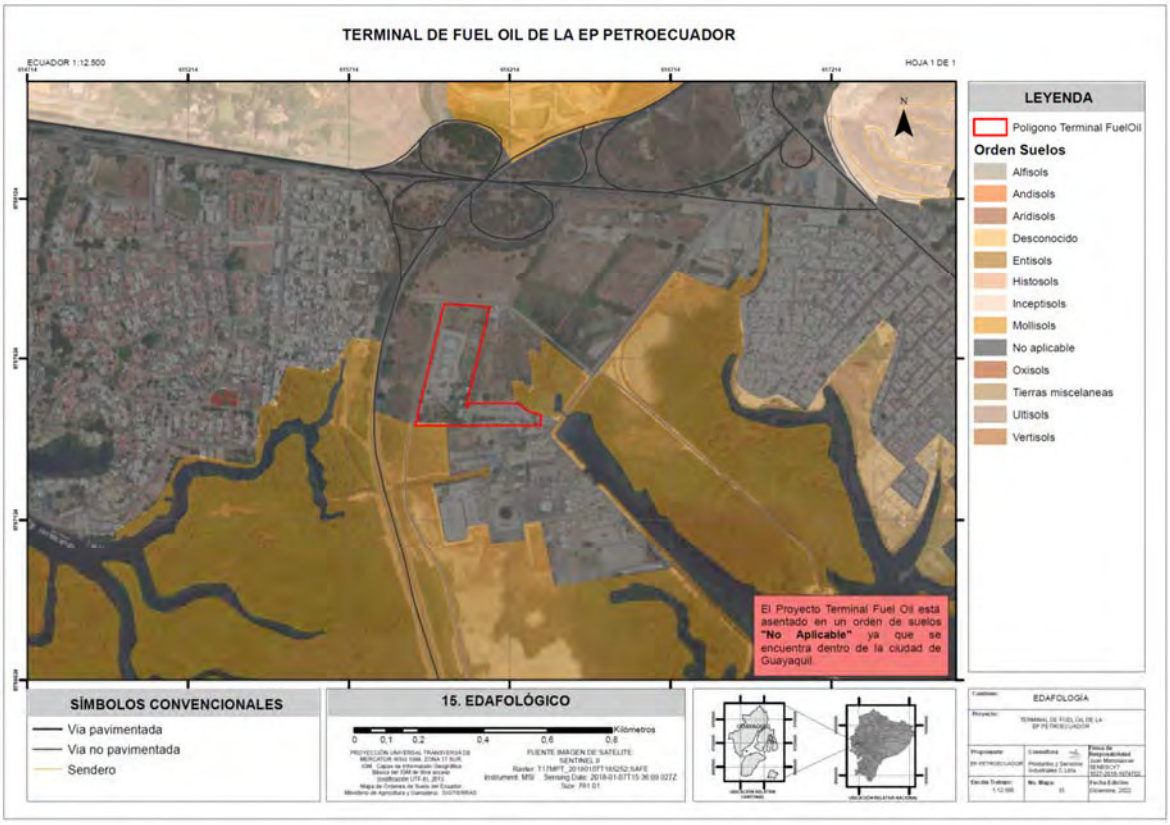
6.1.6.1. Edafología

En cuanto a la Edafología, Los suelos que se presentan en el área son producto de la meteorización de las calizas con la principal característica de ser poco desarrollados. Por la naturaleza de las rocas, los suelos pertenecen al grupo del orden de los Entisoles, caracterizados por ser suelos jóvenes en proceso de desarrollo compuestos por regolito. En el área estos suelos son muy limitados para el desarrollo de cultivos, y por lo general permiten el desarrollo una vegetación arbustiva y arboles pequeños.

No se observan procesos degenerativos de la calidad del suelo en el sitio, ya que no han ocurrido cambios significativos en el uso de suelo y la topografía plana, favoreció el asentamiento de la calidad del suelo tiempo atrás.

Refiriendo al área del Terminal Fuel Oil, tomando en cuenta entre otros mapas el (1) mapa Nro. 02. MAPA BASE, (2) el ¨Mapa de Órdenes de Suelos del Ecuador, 2015¨ escala 1:25.000, desarrollado por el Mnisterio de Agricultura y Ganadería, SIGTIERRAS, y (3) la conceptualización de edafolofía como*: " Una rama que estudia la composición y naturaleza del suelo en su relación con las plantas y el entorno que le rodea(…)"*; no aplican una caracterizacin edafológica por ser un área intervenida en la que a sido removida la capa superficial y/o subsuperficila del suelo como se describe en el producto cartográfico, aspecto que de igual manera se complementa con una zona altamente intervenida dentro del casco urbano de la Ciudad de Guayaquil, según Plan de Regulación Urbana del Guayaquil (julio 2001).

Ilustración 6.18. Mapa de Edafología



Elaborado por: Equipo consultor, 2022.

6.1.6.2. Calidad del suelo

6.1.6.2.1. Criterios de selección de los puntos de muestreo de calidad del suelo

e) **Asentamientos humanos:** Las instalaciones son ocupadas por las actividades productivas del Terminal Fuel Oil. No hay asentamientos humanos en las áreas inmediatamente aledañas al Terminal.

f) **Áreas de desarrollo productivo y subsistencia (caza y pesca) en los diferentes tipos de bosque que se encuentren en el proyecto:** No Aplicable.

g) **Uso del suelo identificado (de acuerdo con lo establecido por el GAD y/o la información levantada en sitio):** Considerando que el proyecto se sitúa en el casco urbano de la Ciudad de Guayaquil, se ha identificado un uso de suelo de tipo industrial y zona de veda por la presencia, como se indicó antes de instalaciones estratégicas de generación termoeléctrica.

h) Conflictos socioambientales: En el área de estudio no se han identificado conflictos socioambientales.

6.1.6.2.2. Criterios de selección de la cantidad de muestras de calidad del suelo

El criterio técnico para la determinación del número de muestras de suelo está constituido por:

1. **Delimitación de fuentes de contaminación:** Considerando que el proyecto se encuentra dentro del casco urbano de la Ciudad de Guayaquil, las muestras de suelo se ubican dentro del área de estudio.
    a. Se procedió a identificar un punto "blanco", con el fin de garantizar la caracterización de la calidad del suelo en un área alejada de las fuentes de contaminación (tanques de fuel oil).
2. **Receptores sensibles:** Los receptores sensibles corresponden a cursos de agua cercanos, los cuales no tienen relación directa con el Terminal, el brazo del Estero Salado conocido como Estero Palo Santo se encuentra a más de 800 m desde el límite del Terminal situadas cercanas al área del Terminal.
3. **Naturaleza del proyecto:** las actividades del proyecto debido al uso de combustibles fósiles podrían tener influencia en la calidad del suelo en las zonas internas del Terminal pero no externas debido a la alta viscosidad del combustible Fuel Oil que no fluye a temperatura ambiente y por tanto debido a la distribución hidrogeológica de las líneas de flujo y la alta impermeabilidad de los materiales de adecentamiento de las vías internas, las masas de producto no alcanzarían a los cuerpos de agua ni se producirían infiltraciones verticales que afecten los estratos subsuperficiales.

6.1.6.2.3. Puntos de muestreo

Para la toma de muestras de suelo se establecieron tres (3) puntos, de acuerdo con los criterios establecidos antes. El muestreo de calidad de suelo se ejecutó el día 10 de agosto de 2021 en las coordenadas determinadas en la Tabla situada a continuación.

Respecto a las observaciones emitidas mediante Oficio Nro. MAATE-DRA-2022-0041-O del 06 de diciembre de 2022 (documento adjunto en el numeral 13.28 Documentación adicional), se consideró realizar una nueva caracterización de muestras de suelo para el parámetro Cadmio (Cd), a fin de dar cumplimiento a rangos de medición según lo establecid en el Acuerdo Ministerial No. 097-A publicado en Registro Oficial de Edición Especial No. 387 de miércoles 4 de noviembre de 2015, manteniendo mismas

coordenadas y número de muestras (aspecto que se puede evidenciar dentro del Mapa Nro. 16. Puntos Muestreo Calidad del Suelo, adjunto en el numeral 13.13 Anexos de cartografía según guía específica).

Tabla 6.15. Ubicación de los Puntos de Muestreo

Número de muestra	Código de muestra	Coordenadas (WGS -84)		Fecha de muestreo (dd/ mm/aaaa)	Profundidad (m)	Descripción del sitio de muestreo
		X	Y			
1	RS-LABPSI-21 181 RS-LABPSI-22-203	615969	9757610	10/08/2021 02/11/2022	0.30	Entre Tanques #1 y #2 sobre la vereda hacia la vía perimetral
2	RS-LABPSI-21 211 RS-LABPSI-22-204	616054	9757787	10/08/2021 02/11/2022	0.30	Punto en lindero de instalaciones-área de plantación de la empresa (BLANCO)
3	RS-LABPSI-21 212 RS-LABPSI-22-205	616067	9757581	10/08/2021 02/11/2022	0.30	Entre Tanque de Almacenamiento de Fuel Oil y Tanque de Almacenamiento Diesel y Super

Fuente: Muestreos de Linea Base iniciales adjuntos en el numeral 13.3 Resultados de muestreos realizados por laboratorios acreditados y cadena de custodia: Informe Nro. RS-LABPSI-21-181 del 18 de agosto del 2021, e Informe Nro. RS-LABPSI-21-211 del 18 de agosto del 2021, e Informe Nro. RA-LABPSI-21-212 del 18 de agosto del 2021.

Fuente: Muestreos de Linea Base finales, adjuntos en el numeral 13.3 Resultados de muestreos realizados por laboratorios acreditados y cadena de custodia: Informe Nro. RS-LABPSI-22-203 del 21 de noviembre del 2022, Informe Nro. RS-LABPSI-22-204 del 21 de noviembre del 2022, e Informe Nro. RS-LABPSI-22-205 del 21 de noviembre del 2022.

6.1.6.2.4. Resultados del muestreo

El objetivo del monitoreo es de proveer información referente a la calidad del suelo en la zona en donde se sitúan las instalaciones del Terminal Fuel Oil. Para la determinación de las características físico – químicas del suelo en el área de estudio se realizó el muestreo a través de laboratorios acreditados ante el Servicio de Acreditación Ecuatoriano SAE.

Para el presente Estudio de Impacto Ambiental del Terminal Fuel Oil de la EP PETROECUADOR, se realizó la caracterización de la calidad del suelo en dos períodos.

En el día 10/08/2021, el laboratorio ambiental LAB-PSI, con código de acreditación No. SAE LEN 05-003, realizó la contratación del laboratorio ambiental HAVOC LABORATORIO DE SERVICIOS ANALITICOS CIA. LTDA. (No. SAE LEN 05-007), para la caracterización de los parámetros para la calidad del suelo.

Posteriormente, el día 02/11/2022, el laboratorio ambiental LAB-PSI, con código de acreditación No. SAE LEN 05-003, realizó la contratación de los laboratorios ambientales ALS ECUADOR ALSECU S.A (No. SAE LEN 05-005) y GRUENTEC CIA. LTDA. (No. SAE LEN 05-008), con el fin de dar cumplimiento del parámetro observado correspondiente a Cadmio, al igual que los parámetros que el equipo consultor identificó, tal y como son Mercurio, Plomo y Fluoruros.

Tabla 6.16. Parámetros y laboratorios acreditados para la caracterización de suelos

Parámetro	Recurso	Unidad	Laboratorio
10/8/2021			
Bario	Suelos	Mg/kg	PSI
Cadmio	Suelos	Mg/kg	PSI
Cobalto	Suelos	Mg/kg	PSI
Cobre	Suelos	Mg/kg	PSI
Conductividad	Suelos	Mg/kg	PSI
Cromo	Suelos	Mg/kg	PSI
TPH	Suelos	Mg/kg	PSI

Parámetro	Recurso	Unidad	Laboratorio
Mercurio	Suelos	Mg/kg	PSI
Níquel	Suelos	Mg/kg	PSI
Plomo	Suelos	Mg/kg	PSI
pH	Suelos	Mg/kg	PSI
RAS	Suelos	Mg/kg	PSI
Vanadio	Suelos	Mg/kg	PSI
Cianuro	Suelos	Mg/kg	HAVOC
Estaño	Suelos	Mg/kg	HAVOC
Fluoruros	Suelos	Mg/kg	HAVOC
HAPs	Suelos	Mg/kg	HAVOC
Selenio	Suelos	Mg/kg	HAVOC
2/11/2022			
Cadmio	Suelos	Mg/kg	ALS
Mercurio	Suelos	Mg/kg	ALS
Plomo	Suelos	Mg/kg	ALS
Fluoruro	Suelos	Mg/kg	GRUENTEC

Elaborado por: Equipo consultor, 2022.

Los métodos de análisis utilizados se encuentran descritos dentro de los procedimientos internos del laboratorio ambiental y detallados en los informes de resultados de monitoreo adjuntos en la sección de anexos.

Se utiliza la siguiente identificación para determinar el cumplimiento y el incumplimiento en lo que respecta a monitoreos de calidad del suelo.

Cumple	
No Cumple	

En la siguiente sección se presentan los resultados de los informes de laboratorio.

Tabla 6.17. Resultados del muestreo de calidad de suelo – Muestra 1

Parámetro	Unidad	Resultado de muestreo		Límite Máximo permisible[3]	Cumple/No Cumple
		RS-LABPSI-21 181	RS-LABPSI-22-203		
Bario	mg/Kg	59	---	200	Cumple
Cadmio	mg/Kg	<0,200	<0,200	0,5	Cumple
Cobalto	mg/Kg	24	---	10	No cumple
Cobre	mg/Kg	95,7	---	25,0	No cumple
Conductividad	mg/Kg	119	---	200	Cumple
Cromo	mg/Kg	<42	---	54	Cumple
Hidrocarburos Totales de Petróleo	mg/Kg	<150	---	<150	Cumple
Mercurio	mg/Kg	<0,1	<0,10	0,1	Cumple
Níquel	mg/Kg	16,5	---	19	Cumple
Plomo	mg/Kg	10,7	2,55	19	Cumple
Potencial de Hidrógeno	U pH	7,6	---	6 a 8	Cumple
RAS	-	3	---	4	Cumple
Vanadio	mg/Kg	72	---	76	Cumple
Zinc	mg/Kg	55	---	60	Cumple
Cianuro	mg/Kg	<0,7	---	0,9	Cumple
Estaño	mg/Kg	<4	---	5	Cumple
Fluoruros	mg/Kg	<0,8	1,1	200	Cumple
(HAPs)	mg/Kg	<0,027	---	0,1	Cumple
Selenio	mg/Kg	<0,1	---	1	Cumple

[3] Acuerdo Ministerial No. 097A del 4 de noviembre del 2015, Anexo 2, Tabla 1: Criterios de calidad del suelo.

Fuente: Muestreos de Linea Base iniciales adjuntos en el numeral 13.3 Resultados de muestreos realizados por laboratorios acreditados y cadena de custodia: Informe Nro. RS-LABPSI-21-181 del 18 de agosto del 2021, e Informe Nro. RS-LABPSI-21-211 del 18 de agosto del 2021, e Informe Nro. RA-LABPSI-21-212 del 18 de agosto del 2021.

Fuente: Muestreos de Linea Base finales, adjuntos en el numeral 13.3 Resultados de muestreos realizados por laboratorios acreditados y cadena de custodia: Informe Nro. RS-LABPSI-22-203 del 21 de noviembre del 2022, Informe Nro. RS-LABPSI-22-204 del 21 de noviembre del 2022, e Informe Nro. RS-LABPSI-22-205 del 21 de noviembre del 2022.

Se concluye que los parámetros de Cobalto, y Cobre, son los que sobrepasan los límites máximos permisibles establecidos por normativa ambiental vigente.

Tabla 6.18. Resultados del muestreo de calidad de suelo – Muestra 2

Parámetro	Unidad	Resultado de muestreo		Límite Máximo permisible[4]	Cumple/No Cumple
		RS-LABPSI-21 211	RS-LABPSI-22-204		
Bario	mg/Kg	63	---	200	Cumple
Cadmio	mg/Kg	0,35	2,05	0,5	No cumple
Cobalto	mg/Kg	27	---	10	No cumple
Cobre	mg/Kg	141,4	---	25,0	No cumple
Conductividad	mg/Kg	149	---	200	Cumple
Cromo	mg/Kg	49	---	54	Cumple
Hidrocarburos Totales de Petróleo	mg/Kg	<150	---	<150	Cumple
Mercurio	mg/Kg	<0,1	<0,10	0,1	Cumple
Níquel	mg/Kg	46,03	---	19	No cumple
Plomo	mg/Kg	6,4	4,16	19	Cumple
Potencial de Hidrógeno	U pH	7.8	---	6 a 8	Cumple
RAS	-	1	---	4	Cumple
Vanadio	mg/Kg	70	---	76	Cumple

[4] Acuerdo Ministerial No. 097A del 4 de noviembre del 2015., Anexo 2, Tabla 1: Criterios de calidad del suelo

Parámetro	Unidad	Resultado de muestreo		Límite Máximo permisible[4]	Cumple/No Cumple
		RS-LABPSI-21 211	RS-LABPSI-22-204		
Zinc	mg/Kg	59	---	60	Cumple
Cianuro	mg/Kg	<0,7	---	0,9	Cumple
Estaño	mg/Kg	<4	---	5	Cumple
Fluoruros	mg/Kg	6	<1,0	200	Cumple
(HAPs)	mg/Kg	<0,027	---	0,1	Cumple
Selenio	mg/Kg	<0,1	---	1	Cumple

Fuente: Muestreos de Linea Base iniciales adjuntos en el numeral 13.3 Resultados de muestreos realizados por laboratorios acreditados y cadena de custodia: Informe Nro. RS-LABPSI-21-181 del 18 de agosto del 2021, e Informe Nro. RS-LABPSI-21-211 del 18 de agosto del 2021, e Informe Nro. RA-LABPSI-21-212 del 18 de agosto del 2021.

Fuente: Muestreos de Linea Base finales, adjuntos en el numeral 13.3 Resultados de muestreos realizados por laboratorios acreditados y cadena de custodia: Informe Nro. RS-LABPSI-22-203 del 21 de noviembre del 2022, Informe Nro. RS-LABPSI-22-204 del 21 de noviembre del 2022, e Informe Nro. RS-LABPSI-22-205 del 21 de noviembre del 2022.

Se concluye que los parámetros de Cadmio, Cobalto, Cobre, y Níquel, son los que sorepasan los límites máximos permisibles establecidos por normativa ambiental vigente.

Tabla 6.19. Resultados del muestreo de calidad de suelo – Muestra 3

Parámetro	Unidad	Resultado de muestreo		Límite Máximo permisible[5]	Cumple/No Cumple
		RS-LABPSI-21 212	RS-LABPSI-22-205		
Bario	mg/Kg	180	---	200	Cumple
Cadmio	mg/Kg	2,12	2,12	0,5	No cumple
Cobalto	mg/Kg	23,9	---	10	No cumple

[5] Acuerdo Ministerial No. 097A del 4 de noviembre del 2015., Anexo 2, Tabla 1: Criterios de calidad del suelo

Parámetro	Unidad	Resultado de muestreo		Límite Máximo permisible[5]	Cumple/No Cumple
		RS-LABPSI-21 212	RS-LABPSI-22-205		
Cobre	mg/Kg	121,1	---	25,0	No cumple
Conductividad	mg/Kg	95	---	200	Cumple
Cromo	mg/Kg	<42	---	54	Cumple
Hidrocarburos Totales de Petróleo	mg/Kg	<150	---	<150	Cumple
Mercurio	mg/Kg	<0,1	<0,10	0,1	Cumple
Níquel	mg/Kg	35,6	---	19	Cumple
Plomo	mg/Kg	14,6	9,34	19	Cumple
Potencial de Hidrógeno	U pH	7,3	---	6 a 8	Cumple
RAS	-	1	---	4	Cumple
Vanadio	mg/Kg	75	---	76	Cumple
Zinc	mg/Kg	60	---	60	Cumple
Cianuro	mg/Kg	<0,7	---	0,9	Cumple
Estaño	mg/Kg	<4	---	5	Cumple
Fluoruros	mg/Kg	<0,8	<1,0	200	Cumple
(HAPs)	mg/Kg	<0,027	---	0,1	Cumple
Selenio	mg/Kg	<0,1	---	1	Cumple

Fuente: Muestreos de Linea Base iniciales adjuntos en el numeral 13.3 Resultados de muestreos realizados por laboratorios acreditados y cadena de custodia: Informe Nro. RS-LABPSI-21-181 del 18 de agosto del 2021, e Informe Nro. RS-LABPSI-21-211 del 18 de agosto del 2021, e Informe Nro. RA-LABPSI-21-212 del 18 de agosto del 2021.

Fuente: Muestreos de Linea Base finales, adjuntos en el numeral 13.3 Resultados de muestreos realizados por laboratorios acreditados y cadena de custodia: Informe Nro. RS-LABPSI-22-203 del 21 de noviembre del 2022, Informe Nro. RS-LABPSI-22-204 del 21 de noviembre del 2022, e Informe Nro. RS-LABPSI-22-205 del 21 de noviembre del 2022.

Se concluye que los parámetros de Cadmio, Cobalto, y Cobre, son los que sorebpasan los límietes máximso permisibles establecidos por normativa ambiental vigente.

6.1.6.2.5. Interpretación de resultados del muestreo de suelos

Los resultados obtenidos en las muestras dentro de las instalaciones del Terminal Fuel Oil, al igual que la muestra compuesta en el punto catalogado como "Blanco", evidencian niveles de concentración por encima de los límites máximos permisibles para los parámetros: cobalto, cobre, níquel, y zinc. Esta es una condición natural de los suelos arcillosos de la región y no obedecen a efectos contaminantes de ningún tipo.

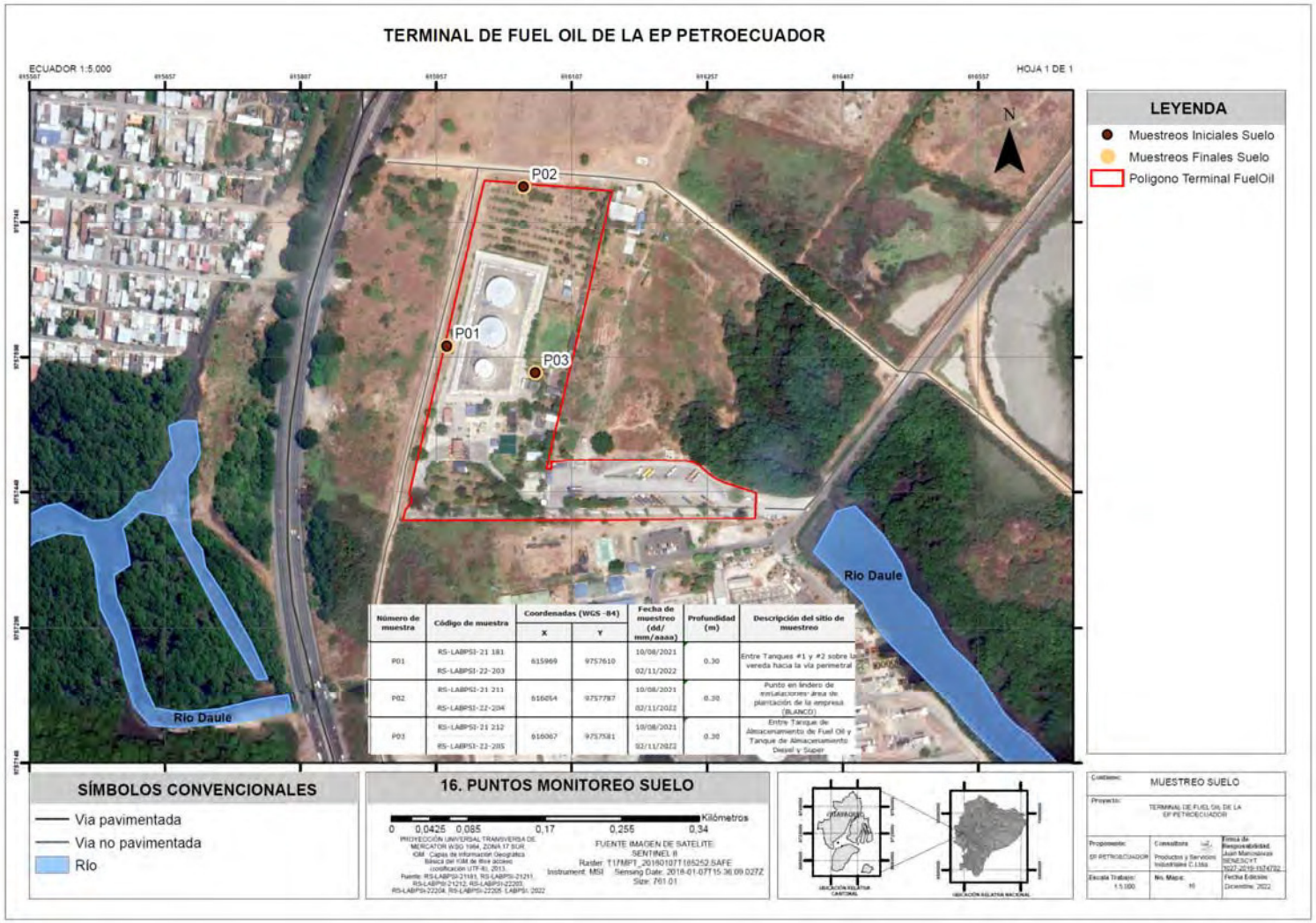
6.1.6.2.6. Conclusiones para el recurso suelo

De acuerdo con los estudios realizados, los suelos donde se ubica el Terminal son de carácter arcilloso, de buena impermeabilidad, son estables y siendo la zona plana y muy alejada del Cerro Banco, no se observan afectaciones por hundimientos, deslaves, afectaciones de taludes, etc.

En cuanto a la caracterización físico química realizada, los niveles de metales pesados se observan sobre el nivel normativo en las concentraciones de cadmio, cobalto, cobre, níquel, plomo y cianuro (detalle descrito dentro de la Tabla 6.16. Resultados del muestreo de calidad de suelo – Muestra 1, Tabla 6.17. Resultados del muestreo de calidad de suelo – Muestra 2, y Tabla 6.18. Resultados del muestreo de calidad de suelo – Muestra 3); pero estas concentraciones podrían deberse a la naturaleza propia de los suelos de relleno utilizados en el adecentamiento de las vías internas, pero en ningún caso a eventos contaminantes provocados por las operaciones del Terminal Fuel Oil.

No se observan manchas de combustible en los suelos del Terminal Fuel Oil, ni infiltraciones de hidrocarburos, lo que se evidencia a través de los resultados de las mediciones de Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH).

Ilustración 6.19. Mapa de muestreo de calidad de suelo



Número de muestra	Código de muestra	Coordenadas (WGS -84) X	Coordenadas (WGS -84) Y	Fecha de muestreo (dd/mm/aaaa)	Profundidad (m)	Descripción del sitio de muestreo
P01	RS-LABPSI-21 181 RS-LABPSI-22-203	615969	9757610	10/08/2021 02/11/2022	0.30	Entre Tanques #1 y #2 sobre la vereda hacia la vía perimetral
P02	RS-LABPSI-21 211 RS-LABPSI-22-204	616054	9757787	10/08/2021 02/11/2022	0.30	Punto en límero de instalaciones área de plantación de la empresa (BLANCO)
P03	RS-LABPSI-21 212 RS-LABPSI-22-205	616067	9757581	10/08/2021 02/11/2022	0.30	Entre Tanque de Almacenamiento de Fuel Oil y Tanque de Almacenamiento Diesel y Super

Elaborado por: Equipo consultor, 2022.

6.1.6.3. Uso del suelo

El uso del suelo para el polígono del Terminal Fuel Oil corresponde al código catastral 097-0084-001-0-0-0-1, mismo que sitúa al predio en una "ZONA ESPECIAL DE RIESGO Y VULNERABILIDAD (ZEV)". La Ordenanza Aplicable, corresponde a la "Ordenanza Sustitutiva de Edificaciones y Construcciones" y su reformatoria "Reforma a la Ordenanza Sustitutiva de Edificaciones y Construcciones del cantón Guayaquil (Gaceta Oficial No.21)".

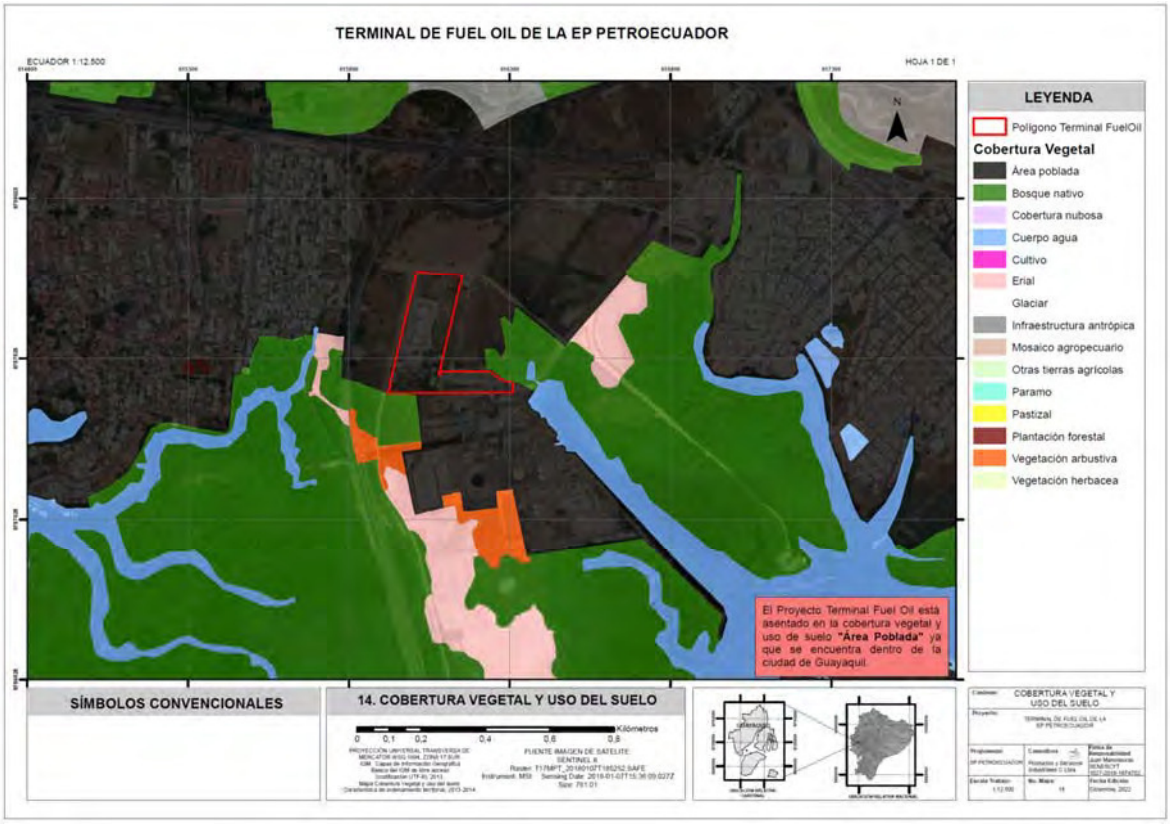
Tomando en cuenta entre otros mapas el (1) mapa Nro. 02. MAPA BASE, (2) el ¨Mapa de Órdenes de Suelos del Ecuador, 2015¨ escala 1:25.000, desarrollado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería, SIGTIERRAS; no existe un uso de suelo específicos para el área del proyecto, ya que es un área intervenida y poblada como se describe en el producto cartográfico, aspecto que de igual manera se complementa con una zona altamente intervenida dentro del casco urbano de la Ciudad de Guayaquil, según Plan de Regulación Urbana del Guayaquil (julio 2001), y mismo mapa Nro. 14. COBERTURA VEGETAL Y USO DEL SUELO.

6.1.6.4. Zonas que están bajo algún régimen especial de ordenamiento del territorio

Del análisis desarrollado se ha podido identificar que el margen derecho del Rio Guayas ha desarrollado un ambiente de canales con deposición de suelos altamente húmedos tipo fango. El área está formada por una mezcla de arenas limosa, limos, arcillas con limo, arcilla y lodos. En el área objeto de implementación del proyecto, se estima la profundidad del nivel freático a 2 m.

En el área del proyecto, el uso del suelo corresponde a zonas altamente intervenidas por factor antrópico, en donde se dan usos residenciales, comerciales, zonas pericentrales y de equipamiento comunitario.

Ilustración 6.20. Mapa de cobertura vegetal y de uso de suelo



Elaborado por: Equipo consultor, 2022.

El ¨Mapa Interactivo Cobertura de la Tierra 2018¨ escala 1:54.000, desarrollado por el Mnisterio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica disponible en la Web, permite observar y describir la cobertura de la tierra presente en el área de estudio identificando área poblada e infraestructura dentro del producto cartográfico, por la presenica de viviendas y comercios a la perifieria de la Vía la Costa.

6.1.7. Calidad del Aire/Emisiones

6.1.7.1. Calidad (estimación general)

De acuerdo con el informe "GEO Ecuador 2008: Informe sobre el estado del Medio Ambiente", elaborado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), se determina lo siguiente para la Ciudad de Guayaquil:

"…en el año 2003 se efectuó un estudio sobre la calidad del aire, las emisiones vehiculares y la calidad de los combustibles que se expenden en esa ciudad. Las mediciones se efectuaron en 51 puntos de la ciudad y para ello se emplearon equipos portátiles, se caracterizaron las emisiones de los tubos de escape de 649 vehículos y se analizaron muestras de gasolina de diferentes estaciones de servicio donde se despacha

este combustible. Los parámetros monitoreados fueron monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, dióxido de azufre, aromáticos (Benceno, Tolueno, Xileno (BTX)), compuestos orgánicos volátiles (COV), material particulado, límites de explosividad y ruido. Los niveles de contaminación fueron evaluados en función del índice de calidad ORAQUI.

De acuerdo a los resultados presentados en el informe, las emisiones de monóxido de carbono (CO), ozono (O3), COV y BTX se encontraban por debajo de los límites permisibles, mientras que el ruido y el SO2 sobrepasaban los límites. Mediante el empleo del índice ORAQUI se determinó que la calidad del aire de Guayaquil es "aceptable", aunque se presenten valores que oscilan entre 30 y 100. Además, se concluyó que las condiciones urbanísticas y geográficas de la ciudad facilitan la dispersión de contaminantes debido a la inexistencia de zonas o puntos muertos donde se acumulan y confinan dichos contaminantes (UCE, 2004)."

(Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2008).

6.1.7.2. Muestreo de calidad del aire en el área de estudio

6.1.7.2.1. Criterios de selección de los puntos de muestreo de calidad del aire

a) Asentamientos humanos: No se identificaron asentamientos humanos en el área, por lo que no se establecen puntos de muestreo en elementos sociales potencialmente a afectarse. Se prioriza caractertizar el área del proyecto a fin de identificar las condiciones actuales y establecer las medidas correspondientes dentro del Plan de Manejo Ambiental dentro y fuera de esta área.

b) Áreas de desarrollo productivo y subsistencia (caza y pesca) en los diferentes tipos de bosque que se encuentren en el proyecto: No Aplica debido a que es un sector industrial ya intervenido.

c) Uso del suelo identificado (de acuerdo a lo establecido por el GAD y/o la información levantada en sitio): Se ha identificado el uso de suelo de tipo industrial y de equipamiento urbano.

d) Conflictos socioambientales: En el área de estudio no se han identificado conflictos socioambientales.

6.1.7.2.2. Criterios de selección de la cantidad de muestras de calidad del aire

1. **Receptores sensibles:** Los receptores sensibles corresponden a las fuentes industriales situadas en el área, por lo que se determina un solo punto a muestrearse, solamente un caldero de dos se encuentra activo, York Shipley. El otro caldero (Donlu Technologies) que se encuentro dentro del Terminal Fuel Oil no se encuentra activo ni se opera (numeral 13.27 Documentos del operador).
2. **Percepción de la comunidad:** La comunidad no ha identificado al terminal como fuente de contaminación.
3. **Naturaleza del proyecto:** Las actividades del Terminal Fuel Oil son básicamente almacenamiento y distribución de fuel oil. Estas actividades demandan la utilización de calderos para generación de vapor utilizado en el calentamiento del combustible a fin de favorecer su fluidez y así permitir la carga del combustible a tanqueros. El Terminal dispone de 2 calderos cuyas características están descritas en el Capítulo 3. De ambos calderos, uno funciona de manera activa, el segundo caldero no se lo utiliza, actualmente se lo enciende para fines de mantenimiento.

6.1.7.2.3. Puntos de muestreo

Para la ejecución del muestreo de calidad del aire – fuentes fijas de combustión, de acuerdo con los criterios establecidos, se definió un solo punto de muestreo, en la chimenea del caldero en operación.

El muestreo de emisiones se ejecutó el día 04 de junio de 2021 en las coordenadas determinadas en la Tabla 6.20.

Tabla 6.20. Ubicación del caldero monitoreado

Número de muestra	Código de muestra	Coordenadas (WGS -84)		Fecha de muestreo (dd/ mm/aaaa)	Descripción del sitio de muestreo
		X	Y		
1	F01	616035	9757527	31/05/2021	Caldero 1

Fuente: Reporte de laboratorio RG-LABPSI-210500, 2021.

6.1.7.2.4. Resultados del muestreo

El objetivo del monitoreo es de proveer datos referentes a las concentraciones de contaminantes al aire ambiente por la operación del caldero ubicado dentro de las instalaciones del Terminal.

Para la medición de gases de combustión se utilizó un analizador de gases marca Testo, Modelo 350XL, serie 01412607, calibrado en marzo 2021 (anual), el mismo que funciona con celdas electroquímicas.

Las coordenadas de ubicación del punto de monitoreo y los valores obtenidos de la medición se detallan en la tabla correspondiente.

Tabla 6.21. Resultados del muestreo de fuentes fijas – caldero 1

Parámetro	Unidad	Resultado de muestreo	Límite Máximo permisible[6]	Cumple o no con la norma ambiental vigente
		RG-LABPSI-210500		
CO2	mg/Nm3	258,4	-	-
NOX	mg/Nm3	594,8	850	Cumple
SO2	mg/Nm3	2331,4	2004	No cumple
PT	mg/Nm3	49,0	430	Cumple

Fuente: Reporte de laboratorio RG-LABPSI-210500, 2021.

6.1.7.2.5. Interpretación de resultados del muestreo de calidad del aire

Los resultados obtenidos en concentraciones transformadas a condiciones normales de 1 atm de presión y 0°C, presentan concentraciones por debajo de lo establecido en la normativa ambiental con excepción del SO_2 (dióxido de azufre) el mismo que se encuentra por encima de los límites máximos permisibles para el punto monitoreado.

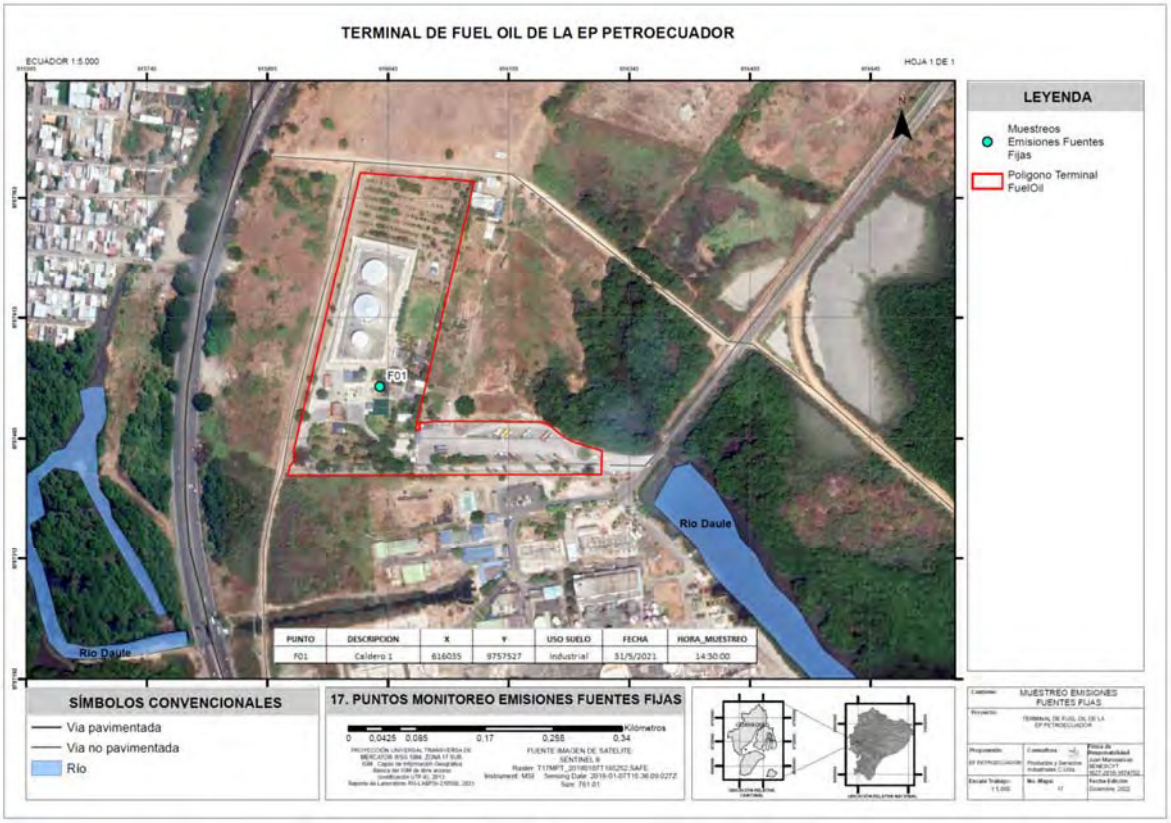
6.1.7.2.6. Conclusiones del muestreo

De acuerdo con los límites máximos permisibles establecidos en la normativa vigente Acuerdo Ministerial 097 A del 4 de noviembre de 2015 del Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria Libro VI Anexo 3, Tabla 2, solo el parámetro dióxido

[6] Acuerdo Ministerial No. 097A Edición Especial Año II N-387, 4 de noviembre del 2015., Anexo 3, Tabla 2: Límites máximos permisibles de concentración de emisión de contaminantes al aire para calderas (mg/Nm3).

de azufre se presenta superior al límite normativo, por lo que se deberá mantener la ejecución del monitoreo de calidad de aire del caldero en la frecuencia establecida en el Plan de Monitoreo Interno, además de la necesidad de revisar periódicamente el sistema de combustión debido a la antigüedad del equipo.

Ilustración 6.21. Muestreos de emisiones de fuentes fijas



Fuente: Equipo consultor, 2022.

6.1.7.3. Muestreo de calidad del aire en el área de estudio por emisiones fugitivas (COV's)

6.1.7.3.1. Criterios de selección de los puntos de muestreo de calidad del aire por emisiones fugitivas (COV's)

a) Asentamientos humanos: No se identificaron asentamientos humanos en el área perimetral de las instalaciones.

b) Áreas de desarrollo productivo y subsistencia (caza y pesca) en los diferentes tipos de bosque que se encuentren en el proyecto: No Aplicable.

c) Uso del suelo identificado (de acuerdo a lo establecido por el GAD y/o la información levantada en sitio): Considerando que el proyecto se sitúa en el

casco urbano de la Ciudad de Guayaquil, se ha identificado el uso de suelo de tipo industrial, además de considerarse la zona como zona de veda.

d) Conflictos socioambientales: En el área de estudio no se han identificado conflictos socioambientales, debido a la suscencia de elementos sociales (propietarios, comunidades y/o centros poblados cercanos).

6.1.7.3.2. Criterios de selección de la cantidad de muestras de calidad del aire por emisiones fugitivas (COV's)

1. **Receptores sensibles:** Los receptores sensibles corresponden a las fuentes industriales situadas en el área.
2. **Percepción de los elementos sociales:** No Aplica, debido a la auscencia de propietarios, comunidades y/o centros poblados cercanos.
3. **Naturaleza del proyecto:** Las actividades del Terminal Fuel Oil almacenan combustibles fósiles.
4. **Facilidades del Terminal Fuel Oil:** Los muestreos se realizaron en áreas donde se manipulan y gestiona directamente combustibles fósiles, a fin de determinar las condiciones reales de estos sitios, por ello se seleccionaron 3 muestreos de COV's para las áreas de: despacho, tanques para calderos, sala de bombas, islas de despacho y tanques de almacenamiento.

6.1.7.3.3. Puntos de muestreo

Para el monitoreo de calidad de aire por generación de emisiones fugitivas (COV's) se establecieron 5 puntos de muestreo de acuerdo con los criterios establecidos en párrafos anteriores. El monitoreo se ejecutó el día 31 de mayo de 2021 en las coordenadas determinadas en la tabla a continuación.

Tabla 6.22. Ubicación de los Puntos de Muestreo

Número de muestra	Código de muestra	Coordenadas (WGS -84)		Fecha de muestreo (dd/ mm/aaaa)	Descripción del sitio de muestreo
		X	Y		
1	P01	615993	9757497	31/05/2021	Despacho. Islas 1 y 2
2	P02	616016	9757520	31/05/2021	Tanques diarios para caldero
3	P03	615998	9757530	31/05/2021	Sala de bombas

Número de muestra	Código de muestra	Coordenadas (WGS -84)		Fecha de muestreo (dd/ mm/aaaa)	Descripción del sitio de muestreo
		X	Y		
4	P04	616052	9757573	31/05/2021	Isla de despacho de combustibles para vehículos
5	P05	616011	9757604	31/05/2021	Tanques de almacenamiento

Fuente: RG-LABPSI-210499. Laboratorio PSI. 2021.

6.1.7.3.4. Resultados del muestreo

El objetivo del monitoreo es de proveer datos referentes a las concentraciones de contaminantes al aire ambiente por emisiones fugitivas (COV's) dentro de las instalaciones del Terminal.

Cada medición se realizó durante un tiempo continuo de aproximadamente 10 minutos, promediándose valores, segundo a segundo y almacenando datos cada 10 minutos de concentraciones promedios y picos. El equipo de medición permaneció en un solo sitio céntrico del área.

Las coordenadas de ubicación de los puntos de monitoreo y los valores obtenidos de la medición se detallan en la Tabla 6.23.

Tabla 6.23. Resultados del muestreo de calidad de aire – COV's

Punto	Hora	Posible fuente de COV's	COV's Totales	
			Promedio (ppm)	Pico (ppm)
P01	10:50	Vapores de hidrocarburos (búnker)	3,1	6,9
P02	11:06	---	<0,1	<0,1
P03	11:20	---	<0,1	<0,1
P04	11:33	---	<0,1	<0,1
P05	11:46	---	<0,1	<0,1

Fuente: RG-LABPSI-210499. Laboratorio PSI. 2021.

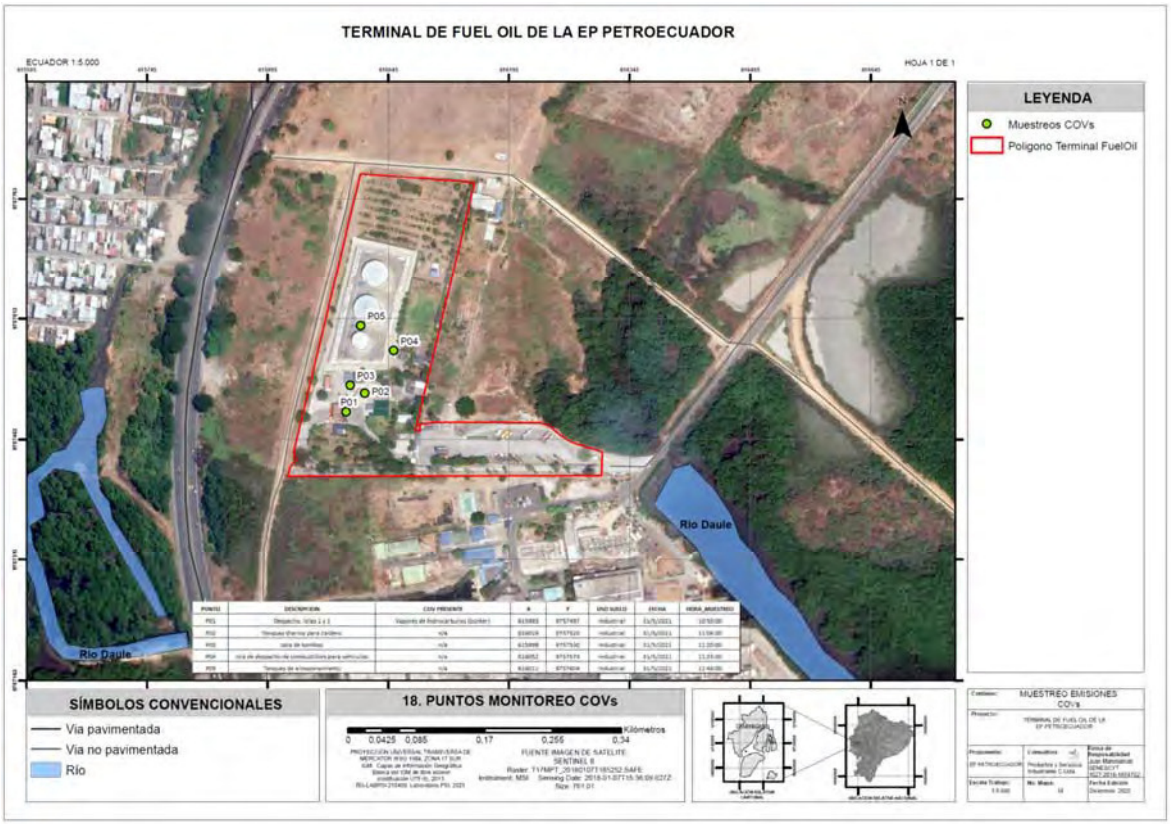
6.1.7.3.5. Interpretación de resultados del muestreo de calidad del aire por emisiones fugitivas (COV's)

Los resultados obtenidos para el monitoreo de calidad de aire por la presencia de compuestos orgánicos volátiles (COV's) evidencia la presencia de bajas concentraciones sin embargo el valor más alto se observa en el punto P01 ubicado en las Islas 1 y 2 de despacho, influenciada por la presencia de vapores de hidrocarburos (Bunker). Los demás puntos no muestran concentraciones de relevancia.

6.1.7.3.6. Conclusiones del muestreo

La normativa ambiental vigente no cuenta con límites máximos permisibles que permitan determinar los niveles de concentración permisibles de COV's. Por lo tanto, no es posible identificar los compuestos específicos, ni tampoco establecer acciones de seguimiento para la medición de la exposición dentro del plan de manejo ambiental.

Ilustración 6.22. Mapa de muestreo de calidad de aire por COV's



Elaborado por: Equipo consultor, 2022.

6.1.7.4. Radiaciones no ionizantes (para el caso de líneas de alta tensión)

Debido a la naturaleza de las actividades de almacenamiento de combustibles del Terminal Fuel Oil, no se requirió del muestreo de RNI (radiaciones no ionizantes).

6.1.7.4.1. Criterios de selección de los puntos de muestreo de RNI

a) Asentamientos humanos: No aplicable.

b) Áreas de desarrollo productivo y subsistencia (caza y pesca) en los diferentes tipos de bosque que se encuentren en el proyecto: No aplicable.

c) Uso del suelo identificado (de acuerdo a lo establecido por el GAD y/o la información levantada en sitio): No aplicable.

d) Conflictos socioambientales: No aplicable.

No se delimitaron puntos de muestreo.

6.1.7.4.2. Criterios de selección de la cantidad de muestras de RNI

A continuación, se mencionan los criterios implementados.

1. Receptores sensibles: No aplicable.

2. Percepción de la comunidad: No aplicable.

3. Naturaleza del proyecto: No aplicable.

Por tanto, en base a los criterios expuestos en párrafos anteriores, el equipo consultor no ha determinado ejecutar muestreos de RNI.

6.1.7.4.3. Puntos de muestreo

La tabla modelo de puntos de muestreo son los siguientes:

Tabla 6.24. Ubicación de los Puntos de Muestreo de RNI

Número de muestra	Código de muestra	Coordenadas (WGS -84)		Fecha de muestreo (dd/ mm/aaaa)	Descripción del sitio de muestreo
		X	Y		
-	-	-	-	-	-

Fuente: -

6.1.7.4.4. Resultados del muestreo de RNI

No se ejecutaron muestreos de RNI.

6.1.7.4.5. Interpretación de resultados del muestreo de RNI

El área de estudio ya presenta dentro de sus condiciones niveles de Densidad de flujo magnético, Intensidad de campo eléctrico y Densidad de campo magnético. Esto debido a que la zona cuenta con sistemas de distribución de fluido eléctrico, líneas de alta, media y baja tensión, transformadores, al igual que estaciones radioeléctricas fijas de

telefonía móvil avanzada, servicios de proveedores de internet, entre otros, los mismos que también son considerados fuentes de generación de RNI.

6.1.7.4.6. Conclusiones del muestreo de RNI

Debido a las actividades realizadas dentro del Terminal Fuel Oil, no se requirió de muestreos de RNI, sin embargo, en la zona de estudio existen fuentes artificiales como naturales.

6.1.7.5. Conclusiones para el recurso aire

Los resultados de los reportes determinan que:

- **Ruido ambiental:** Los valores obtenidos del reporte de muestreo de ruido ambiental se encuentran por debajo de los límites máximos permisibles situados en el Acuerdo Ministerial 097-A, Anexo 5, Tabla 1.
- **Fuentes fijas:** Se determinó que el parámetro SO_2 está fuera del límite máximo permisible establecido en la normativa ambiental ecuatoriana, lo que puede deberse a la naturaleza misma del combustible utilizado en el caldero monitoreado que es fuel oil.
- **Emisiones fugitivas:** La normativa ambiental vigente no cuenta con límites máximos permisibles que permitan determinar si los niveles de concentración identificados en el punto P01 cumplen o no el marco legal.
- **Radiación No Ionizante (RNI):** No se estima incremento significativo de las emisiones de RNI por la actividad del Terminal.

6.1.8. Hidrología

6.1.8.1. Caracterización de cuencas hidrográficas

El área de la Cuenca Baja del Río Guayas está ubicada en la parte nororiental del Golfo de Guayaquil. La Cuenca Baja del Río Guayas es una de las zonas más importantes del país y está conformada por las subcuencas de los ríos: Daule, Vinces, Macul, Babahoyo, Yaguachi, Juján y drenajes menores; limita al este con la Cordillera Occidental de Los Andes; al norte limita con las divisorias de aguas de las cuencas del Esmeraldas y Guayas; al oeste por las cordilleras costaneras de Balzar y de Chongón y por el sur con las subcuencas de los ríos Taura, Churute y Cañar.

6.1.8.2. Análisis de sub-cuencas hidrográficas

La red hidrográfica está constituida por un gran número de ríos y esteros, que conforman este sistema de la vertiente del Pacífico. La Cuenca del Guayas es la

integración de cuatro subsistemas hidrográficos: el Río Daule al oeste, el Río Babahoyo al este, el Río Vinces al centro, y el Río Yaguachi en el sur. El Daule y el Babahoyo se unen al norte de la Ciudad de Guayaquil, formando el Río Guayas, que descarga sus aguas en el Golfo que lleva el nombre de este puerto principal.

El sector específico objeto de estudio se encuentra delimitado por la Cuenca Hidrográfica del Sistema Zapotal, la cual se constituye a su vez por el Río Chongón, la subcuenca del mismo nombre, y microcuencas que abarcan drenajes menores.

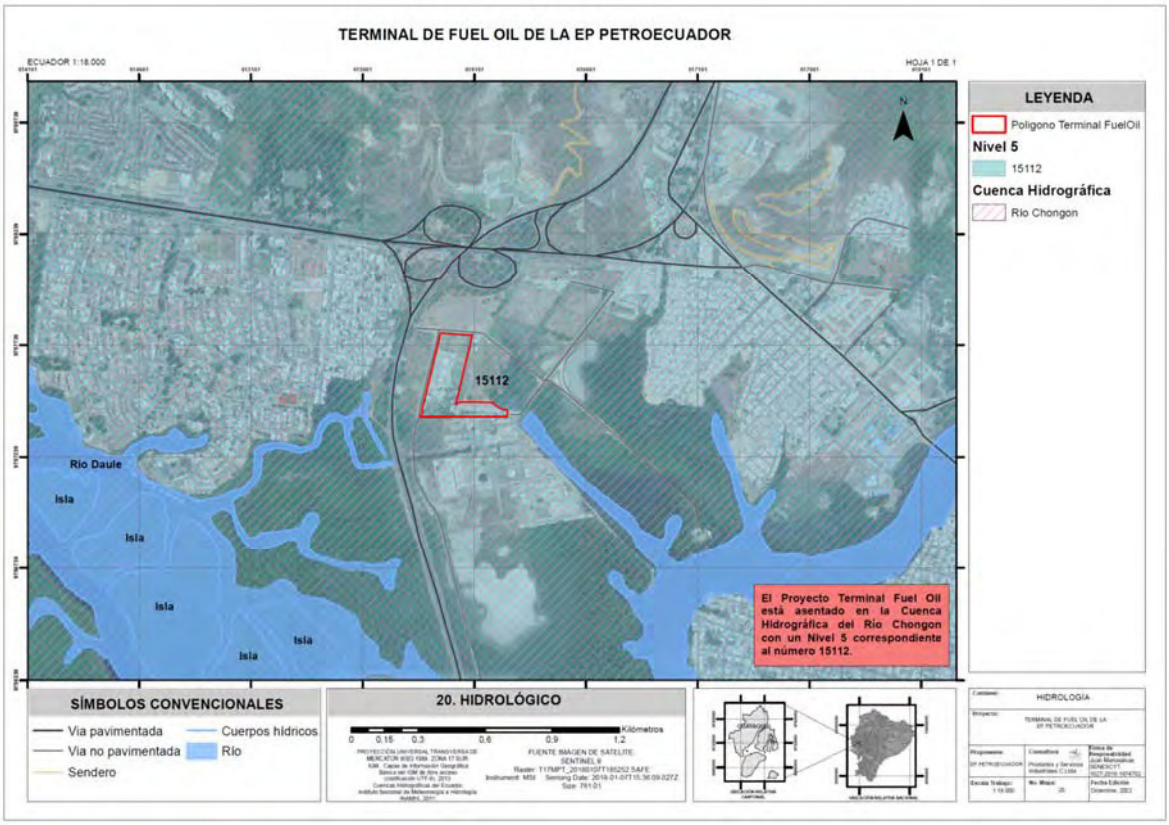
Tabla 6.25. Sistemas hidrográficos en la zona de estudio

Vertiente	Sistema hidrográfico	Cuenca hidrográfica	Subcuenca hidrográfica	Área (Km^2)	Área por sistema (Km^2)
Pacífico	12 Zapotal	1251 Río Chongón	125101 Río Chongón	593	5738

Fuente: (Ministerio del Ambiente - Unidad de Cambio Climático, 2002)

Elaborado por: Equipo consultor, 2022.

Ilustración 6.23. Mapa hidrológico



Elaborado por: Equipo consultor, 2022.

6.1.8.3. Patrones de drenaje por el desarrollo del proyecto, obra o actividad, indicando los usos principales actuales

Morfológicamente, el área se encuentra en una zona colinada, con alturas entre los 20 a 180 m. La cuenca de drenaje presenta pendientes moderadas con escarpes locales, y vertientes muy disectadas e irregulares, por lo que es una evidencia de la vulnerabilidad erosiva a la que son sometidos. En la parte baja de cuenca existen áreas de glacis de esparcimiento con poca disección.

Las quebradas son principalmente intermitentes, y los cauces se encuentran secos gran parte del año.

Los causes de cuenca de drenaje, presenta una morfología subparalela en sentido norte-sur, influenciados por los flancos de la cordillera Chongón-Colonche; estos drenajes descargan en el Estero Salado.

6.1.8.4. Cuerpos hídricos superficiales

La cuenca del Río Guayas nace frente a la Ciudad de Guayaquil, puerto principal del Ecuador, por la confluencia de los ríos Daule y Babahoyo. Su desembocadura forma un estuario hacia la zona este de la provincia y, que, junto con el Estero Salado, al oeste, forman un golfo, llamado Golfo de Guayaquil en el Océano Pacífico.

6.1.8.5. Profundidad, caudales y velocidad

El ancho del Río Guayas fluctúa entre 1,5 Km y 3 Km, excepto a la altura de la ciudad de Guayaquil donde se divide en 2 ramales que bordean a la Isla Santay con 5 Km de ancho, su profundidad varía entre 5 m y 12 m.

El río Guayas descarga anualmente 30 mil millones de m^3 de agua, la abundante disponibilidad del recurso agua llega a 8.847 m^3/hb/año, siendo superior a la media mundial de 6.783 m^3 /hb/año. (INOCAR, 2010). Su caudal varía según la estación, en la época seca el caudal promedio es de 230 m^3 /seg, mientras que en la época húmeda es de más de 1.500 m^3 /seg. (Aldas, 2012).

Tabla 6.26. Características Hidrométricas de los Cuerpos Hídricos Monitoreados

Nombre del cuerpo hídrico	Tipo	Punto 1		Punto 2		Ancho de sección (m)	Profundidad (m)	Velocidad promedio (m/s)	Caudal promedio (m^3/s)	No. De anexo de la ficha hidrométrica
		X	Y	X	Y					
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica. 2020.

Las características técnicas de la actividad de Almacenamiento de combustibles del Terminal Fuel Oil, no son fuentes de generación de aguas residuales. Por lo tanto, no se requiere de la caracterización hidrométrica de los cuerpos hídricos.

6.1.9. Calidad del agua

6.1.9.1. Criterios de selección de los puntos de muestreo de calidad del agua

a) **Asentamientos humanos:** Tomando como base el área de tanques de fuel oil, aproximadamente a 280 m en la orientación oeste se sitúa el poblado identificado como Puertas del Sol; a 879 m en la orientación este se sitúa en poblado identificado como Jardines del Salado. Al ser los asentamiento poblados con mayor densidad demográfica, se los ha identificado como los receptores sociales más sensibles al área industrial conocida como "El Salitral".

b) **Áreas de desarrollo productivo y subsistencia (caza y pesca) en los diferentes tipos de bosque que se encuentren en el proyecto:** Las áreas residenciales que forman parte del AISD no contemplan actividades cinegéticas dentro de su modo habitual de vida, el sector se considera urbano por lo que no se toma en cuenta este tipo de aspecto para el análisis, definición y determinación de número de muestras. En el área de estudio se sitúa en área protegida "Manglares del Salado"; por tanto, las actividades

c) **Uso del suelo identificado (de acuerdo a lo establecido por el GAD y/o la información levantada en sitio):** El predio donde se ubica el Terminal Fuel Oil corresponde al código catastral 097-0084-001-0-0-0-1, mismo que sitúa al predio en una "ZONA ESPECIAL DE RIESGO Y VULNERABILIDAD (ZEV)".

d) **Conflictos socioambientales:** En el área de estudio no se han identificado conflictos socioambientales.

e) **Contingencias ambientales:** El Terminal Fuel Oil, tiene como producto almacenado en mayor cantidad el denominado *fuel oil,* mismo que, de acuerdo a sus características físico-químicas corresponde a una sustancia altamente viscosa. En base a lo expuesto, el el caso de que se identifique una contingencia como derrame del mismo, la velocidad y flujo de dispersión será menor, dado que no es una sustancia que se propague fácilmente; los tanques se sitúan en áreas que cuentan con cubeto de contención. Mayor detalle se observa en el análisis de perfiles de elevación.

f) Flujos continuos de agua: Se tomaron en cuenta cuerpos hídricos con flujo continuos de agua, y se excuyeron cuerpos hídricos intermitentes. Esto debido a que los cuerpos de agua intermitentes por presentar caudales bajos o inexiste no pueden ser muestreado de manera continua a lo largo del año, por lo que no se podrían obtener muestras de agua ni resultados de laboratorio para **1)** monitoreos periódicos establecidos (Plan de Monitoreo) a lo largo del año, **2)** ni se podrían obtener muestras en el caso de que ocurriera un contigente. Por esta razón, lo cuerpo hídricos con caudales continuos son seleccionados para la caracterización y monitoreos correspondientes, debido a que estos si pueden ser muestreados sistemáticamente a lo largo del año, o para contingentes que pudieran darse sobre estos cuerpos de agua.

g) Perfil de elevación: Tomando en cuenta eventos de contigencia y/o emergencia, como derrames de combustibles (actividad propia del Terminal Fuel Oil), se identificaron perfiles de elevación mas vulnerables para 3 puntos de muestreos, analizando lo siguente:

Tabla 6.27. Perfil de elevación para punto de muestreo

No.	Puntos de muestreo	Descripción
1		Perfil de levación de 5 m (Terminal) a 3 m (Cuerpo hídrico), con una altura máxima de 7 metros en su trayecto; el derrame podría estancarse en esta área.

2		Perfil de levación de 5 m (Terminal) a 4 m (Cuerpo hídrico), con una altura máxima de 7 metros en su trayecto; el derrame podría estancarse en esta área.
3		Perfil de levación de 5 m (Terminal) a 4 m (Cuerpo hídrico), con una pendiente más uniforme, en donde el derrame podría alcanzar este cuerpo de agua.

Elaborado por: Equipo consultor, 2022.

El punto 3 (X: 616025, y Y: 9757258, punto georeferenciado en el Informe de Laboratorio Nro. RA-LABPSI-22-3485 del 07122022, adjunto en el numeral 13.3 Resultados de muestreos realizados por laboratorios acreditados y cadena de custodia), es el punto seleccionado para reemplazar el punto que ha sido excluido y mencionado en el literal e).

Los puntos de muestreo de la calidad del agua corresponden a monitoreos de agua natural. Esto considerando el uso de suelo de la zona de estudio, particularmente de las instalaciones, además de las actividades industriales que se sitúan en la vecindad inmediata.

6.1.9.2. Criterios de selección de la cantidad de muestras de calidad del agua

El criterio técnico para la determinación del número de muestras de agua está constituido por:

1. **Delimitación de fuentes de contaminación:** El proyecto almacena combustibles fósiles en tanques que cuentan con cubetos de contención que tienen conexión con el drenaje de aguas lluvias que descargan a dos separadores

API. Durante la inspección técnica de campo, se identificó que no existen descargas a cuerpos receptores por parte del Terminal Fuel Oil, dado que la válvula de la trampa API se encuentra cerrada.

2. **Receptores sensibles:** Los receptores sensibles corresponden la fauna y flora del sector, y la influencia de los estados de marea.
3. **Naturaleza del proyecto:** las actividades del proyecto debido al uso de combustibles fósiles podrían tener influencia en la calidad del agua.
4. **Descargas líquidas:** Respecto a descargas líquidas no se realizan (aspecto que se complmenta con lo descrito en el Capítulo 3 Descripción del Proyecto, apartado 3.10.2.5.2 Desechos líquidos), por lo que se caracterizan cuerpos de agua a fin de determinar sus condiciones actuales, mas no por generar algún tipo de impacto por la operadora sobre este tipo de recursos naturales.
5. **Cuerpos hídricos vulnerables:** Se identifican cuerpo hídiricos cercanos para su caracterización ya que los mismos pueden ser los mas vulnerables a sufrir algún daño de manera directa o indirecta por las actividades industriales o por un evento de contingencias y/o emergencias. Al respecto, es necesario tomar en cuenta que las actividades industriales del Terminal Fuel Oil no son las únicas que se encuentran en el sector, por lo que, caracterizar y determinar las condiciones actuales de estos recursos hídricos cercanos permite analizar una posible contaminación ocasionado por diferentes actividades industriales que se desarrollan alrededor.

Se contemplaron 6 puntos de muestreo, de los cuales 2 puntos de muestreo corresponden a esteros cercanos a las instalaciones, y los otros 4 puntos de muestreo se sitúan en un canal hídrico cercano (2 muestras simples con marea alta y baja para una misma coordenada, y 2 muestras simples con marea alta y baja para otra coordenada); aspecto que se puede evidenciar dentro del Mapa Nro. 19. Puntos Muestreo Calidad del Agua).

6.1.9.3. Puntos de muestreo

Los muestreos de calidad de agua se ejecutaron en las coordenadas determinadas en la tabla siguiente:

Tabla 6.28. Ubicación de los Puntos de Muestreo

Hora de muestreo	Código de muestra	Coordenadas (WGS -84)		Fecha de muestreo* (dd/ mm/aaaa)	Hora de muestreo	Descripción del sitio de muestreo
		X	Y			
1	RA-LABPSI-21 1277 RA-LABPSI-22-3315	616400	9757465	12/05/2021 07/11/2022	10:20 14:20	Estero antes de predios Fuel Oil
2	RA-LABPSI-21 1278	615907	9757429	12/05/2021	11:10	Estero después de predios Fuel Oil
3	RA-LABPSI-21 1279 RA-LABPSI-22-3317	617363	9756812	14/05/2021 07/11/2022	14:20 12:40	300 m – Aguas arriba – marea baja
4	RA-LABPSI-21 1280 RA-LABPSI-22-3319	616965	9756481	14/05/2021 07/11/2022	14:00 13:40	300 m – Aguas abajo – marea baja
5	RA-LABPSI-21 1313 RA-LABPSI-22-3318	617363	9756812	14/05/2021 07/11/2022	08:00 09:40	300 m – Aguas arriba – marea alta
6	RA-LABPSI-21 1314 RA-LABPSI-22-3320	616965	9756481	14/05/2021 07/11/2022	08:00 08:40	300 m – Aguas abajo – marea alta
2A	RA-LABPSI-22-3485	616025	9757258	16/11/2022	16:45	Muestra complementaria[7]

Fuente: Resultados de laboratorio PSI. Noviembre, 2022.

Para el presente Estudio de Impacto Ambiental del Terminal Fuel Oil de la EP PETROECUADOR, se realizó la caracterización de la calidad del agua en dos períodos.

Con base a los criterios establecidos previamente, en el literal f), no se contempló en el mes de noviembre de 2022 la toma de muestra del punto 2 "Estero después de predios Fuel Oil", situado en las coordenadas X: 615907, Y: 9757429 (Sistema WGS84 Zona 17 Sur) (muestreos iniciales ejecutados el 12 de mayo del 2021 según Informe Nro. RA-LABPSI-21-1278 del 13 de mayo del 2021 en el numeral 13.3 Resultados de muestreos realizados por laboratorios acreditados y cadena de custodia). Esto, debido a que en los

[7] Muestreo de agua actualizado (X: 616025, y Y: 9757258, punto georeferenciado en el Informe de Laboratorio Nro. RA-LABPSI-22-3485 del 07122022, adjunto en el numeral 13.3 Resultados de muestreos realizados por laboratorios acreditados y cadena de custodia.

primeros muestreos realizados en el mes de mayo de 2021, fue posible la toma de muestra de aguas naturales, dada la época invernal.

Sin embargo, en el segundo muestreo en campo (fotografía adjuntas en Anexos\Componente Abiótico\Muestras de agua) estos cuerpos hídricos se encontraban totalmente secos. A fin de complementar este punto de muestreo, se incluye un nuevo punto de muestreo (X: 616025, y Y: 9757258, punto georeferenciado en el Informe de Laboratorio Nro. RA-LABPSI-22-3485 del 07122022, adjunto en el numeral 13.3 Resultados de muestreos realizados por laboratorios acreditados y cadena de custodia) según ríos continuos y topografía del terreno, como se describe en el literal siguiente y mapa Nro. 19.1.

En el mes de mayo del año 2021, el laboratorio ambiental LAB-PSI, con código de acreditación No. SAE LEN 05-003, realizó la contratación del laboratorio ambiental HAVOC LABORATORIO DE SERVICIOS ANALITICOS CIA. LTDA. (No. SAE LEN 05-007), para la caracterización de los parámetros para la calidad de agua natural.

Posteriormente, con el fin de dar respuesta a las observaciones del Oficio Nro. MAATE-DRA-2022-0041-O del 06 de diciembre de 2022, durante los meses de noviembre y diciembre del año 2022, el laboratorio ambiental LAB-PSI, con código de acreditación No. SAE LEN 05-003, realizó la contratación de los laboratorios ambientales ALS ECUADOR ALSECU S.A (No. SAE LEN 05-005) y GRUENTEC CIA. LTDA. (No. SAE LEN 05-008), para la caracterización de los parámetros para la calidad de agua natural observados, entre los cuales se pueden mencionar: Aluminio, Bario, Fenoles, Mercurio, Zinc, Cadmio, Cobre, Cianuro total, Cromo, Estaño, Níquel, Plomo.

Tabla 6.29. Parámetros y laboratorios acreditados para la caracterización del agua natural

Parámetro	Recurso	Unidad	Laboratorio
Mayo de 2021			
Aceites y grasas	Agua natural	Mg/l	PSI
Aluminio	Agua natural	Mg/l	PSI
Amoniaco	Agua natural	mg/l NH3	PSI
Bario*	Agua natural	Mg/l	PSI
Cloro residual total	Agua natural	Mg/l	PSI

Parámetro	Recurso	Unidad	Laboratorio
Cobalto	Agua natural	Mg/l	PSI
Fenoles*	Agua natural	Mg/l	PSI
Hidrocarburos Totales de Petróleo	Agua natural	Mg/l	PSI
Hierro	Agua natural	Mg/l	PSI
Manganeso	Agua natural	Mg/l	PSI
Nitratos	Agua natural	mg NO3-/l	PSI
Nitritos	Agua natural	mg NO2-/l	PSI
Selenio	Agua natural	Mg/l	PSI
Tensoactivos	Agua natural	Mg/l	PSI
Potencial de hidrógeno	Agua natural	u de pH	PSI
Cadmio*	Agua natural	Mg/l	HAVOC
Cianuro total	Agua natural	Mg/l	HAVOC
Cobre	Agua natural	Mg/l	HAVOC
Cromo	Agua natural	Mg/l	HAVOC
Estaño	Agua natural	Mg/l	HAVOC
Mercurio*	Agua natural	Mg/l	HAVOC
Níquel	Agua natural	Mg/l	HAVOC
Plomo	Agua natural	Mg/l	HAVOC
Zinc*	Agua natural	Mg/l	HAVOC
Noviembre y Diciembre 2022			
Aluminio	Agua natural	Mg/l	ALS
Bario	Agua natural	Mg/l	ALS
Fenoles	Agua natural	Mg/l	ALS

Parámetro	Recurso	Unidad	Laboratorio
Mercurio	Agua natural	Mg/l	GRUENTEC
Zinc	Agua natural	Mg/l	ALS
Cadmio	Agua natural	Mg/l	ALS
Cobre	Agua natural	Mg/l	ALS
Cianuro total	Agua natural	Mg/l	ALS
Cromo	Agua natural	Mg/l	ALS
Estaño	Agua natural	Mg/l	ALS
Níquel	Agua natural	Mg/l	ALS
Plomo	Agua natural	Mg/l	ALS

Elaborado por: Equipo consultor, 2022.

Ilustración 6.24. Cuerpos de agua intermitentes



Elaborado por: Equipo Consultor. Noviembre, 2022.

6.1.9.4. Resultados del muestreo

El objetivo del monitoreo es de proveer información referente a la calidad del agua en los cuerpos receptores en la zona en la que se ubican las instalaciones del Terminal Fuel Oil.

Para la determinación de las características físico – químicas del cuerpo de agua más cercano al área de estudio se realizó el muestreo a través de un laboratorio acreditado ante el SAE. Los métodos de análisis utilizados se encuentran descritos dentro de los procedimientos internos del laboratorio ambiental y detallados en los informes de resultados de monitoreo adjuntos en la sección de anexos, en el numeral 13.3 Resultados de muestreos realizados por laboratorios acreditados y cadena de custodia. Los resultados obtenidos se presentan dentro de las tablas situadas a continuación.

Se utiliza la siguiente identificación para determinar el cumplimiento y el incumplimiento en lo que respecta a monitoreos de calidad de agua.

Cumple	
No Cumple	

Tabla 6.30. Resultados del muestreo de calidad de agua – Muestra 1

Parámetro	Unidad	Resultado de muestreo		Límite Máximo permisible[8]	Cumple o no con la norma ambiental vigente
		RA-LABPSI-211277	RA-LABPSI-22 3315		
Aceites y grasas	mg/l	<0,3		0,3	Cumple
Aluminio	mg/l	<0,1	0,099	1,5	Cumple
Amoniaco	mg/l NH3	<0,28		0,4	Cumple
Bario*	mg/l	<1	0,049	1	Cumple
Cloro residual total	mg/l	0.01		0.01	Cumple
Cobalto	mg/l	<0,2		0,2	Cumple
Fenoles*	mg/l	<0,001	0,004	0,001	No cumple
Hidrocarburos Totales de Petróleo	mg/l	<0,3		0,5	Cumple
Hierro	mg/l	<0,2		0,3	Cumple
Manganeso	mg/l	0,08		0,1	Cumple
Nitratos	mg NO3-/l	<8		200	Cumple
Nitritos	mg NO2-/l	<0,05		200	Cumple
Selenio	mg/l	<0,001		0,001	Cumple
Tensoactivos	mg/l	0,34		0,5	Cumple
Potencial de hidrógeno	U de pH	6,7		6,5 – 9,5	Cumple
Cadmio*	mg/l	<0,005	<0,001	0,005	Cumple
Cianuro total	mg/l	<0,007	<0,010	0,01	Cumple
Cobre	mg/l	<0,005	<0,001	0,005	Cumple

[8] Acuerdo Ministerial No. 097A Edición Especial Año II N-387, 4 de noviembre del 2015., Anexo 1, Tabla 2: Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuarios.

Parámetro	Unidad	Resultado de muestreo		Límite Máximo permisible[8]	Cumple o no con la norma ambiental vigente
		RA-LABPSI-211277	RA-LABPSI-22 3315		
Cromo	mg/l	<0,03	<0,020	0,05	Cumple
Estaño	mg/l	<0,8	<0,050	2	Cumple
Mercurio*	mg/l	<0,0001	<0,0001	0,0001	Cumple
Níquel	mg/l	<0,050	<0,010	0,1	Cumple
Plomo	mg/l	<0,001	<0,001	0,001	Cumple
Zinc*	mg/l	<0,015	<0,010	0,015	Cumple
*Parámetros actualizados y caracterizados con fecha 02 de noviembre.					

Fuente: Informe Nro. RA-LABPSI-22-3315 del 21 de noviembre del 2022, adjunto en el numeral 13.3 Resultados de muestreos realizados por laboratorios acreditados y cadena de custodia. Laboratorio PSI. 2022.

Tabla 6.31. Resultados del muestreo de calidad de agua – Muestra 2

Parámetro	Unidad	Resultado de muestreo	Límite Máximo permisible[9]	Cumple o no con la norma ambiental vigente
		RA-LABPSI-211278		
Aceites y grasas	mg/l	<0,3	0,3	Cumple
Aluminio	mg/l	<0,1	1,5	Cumple
Amoniaco	mg/l NH3	<0,28	0,4	Cumple
Bario*	mg/l	<1	1	Cumple
Cloro residual total	mg/l	0.01	0.01	Cumple
Cobalto	mg/l	<0,2	0,2	Cumple
Fenoles*	mg/l	<0,001	0,001	No Cumple
Hidrocarburos Totales de Petróleo	mg/l	<0,3	0,5	Cumple
Hierro	mg/l	<0,2	0,3	Cumple
Manganeso	mg/l	<0,07	0,1	Cumple
Mercurio*	mg/l	<0,0001	0,0001	Cumple
Nitratos	mg NO3-/l	<8	200	Cumple
Nitritos	mg NO2-/l	<0,05	200	Cumple
Selenio	mg/l	<0,001	0,001	Cumple
Tensoactivos	mg/l	0,35	0,5	Cumple
Potencial de hidrógeno	U de pH	7,2	6,5 – 9,5	Cumple
Cadmio*	mg/l	<0,002	0,005	Cumple

[9] Acuerdo Ministerial No. 097A Edición Especial Año II N-387, 4 de noviembre del 2015., Anexo 1, Tabla 2: Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuarios.

Parámetro	Unidad	Resultado de muestreo	Límite Máximo permisible[9]	Cumple o no con la norma ambiental vigente
		RA-LABPSI-211278		
Cianuro total	mg/l	<0,007	0,01	Cumple
Cobre	mg/l	<0,005	0,005	Cumple
Cromo	mg/l	<0,03	0,05	Cumple
Estaño	mg/l	<0,8	2	Cumple
Níquel	mg/l	<0,05	0,1	Cumple
Plomo	mg/l	<0,001	0,001	Cumple
Zinc*	mg/l	<0,015	0,015	Cumple

Fuente: RA-LABPSI-211278, adjunto en el numeral 13.3 Resultados de muestreos realizados por laboratorios acreditados y cadena de custodia. Laboratorio PSI. 2022.

Tabla 6.32. Resultados del muestreo de calidad de agua – Muestra 3

Parámetro	Unidad	Resultado de muestreo		Límite Máximo permisible[10]	Cumple o no con la norma ambiental vigente
		RA-LABPSI-211279	RA-LABPSI-22 3317		
Aceites y grasas	mg/l	<0,3		0,3	Cumple
Aluminio*	mg/l	<0,1	0,035	1,5	Cumple
Amoniaco	mg/l NH3	<0,28		0,4	Cumple
Bario*	mg/l	0,059	0,049	1	Cumple
Cloro residual total	mg/l	0.01		0.01	Cumple
Cobalto	mg/l	<0,2		0,2	Cumple
Fenoles*	mg/l	0,005	0,007	0,001	No Cumple
Hidrocarburos Totales de Petróleo	mg/l	<0,3		0,5	Cumple
Hierro	mg/l	<0,2		0,3	Cumple
Manganeso	mg/l	0,10		0,1	Cumple
Mercurio*	mg/l	<0,0001	<0,0001	0,0001	Cumple
Nitratos	mg NO3-/l	9		200	Cumple
Nitritos	mg NO2-/l	1,12		200	Cumple
Selenio	mg/l	<0,001		0,001	Cumple
Tensoactivos	mg/l	0,23		0,5	Cumple
Cadmio*	mg/l	<0,001	<0,001	0,005	Cumple
Cianuro total*	mg/l	<0,010	<0,010	0,01	Cumple
Cobre*	mg/l	<0,001	<0,001	0,005	Cumple

[10] Acuerdo Ministerial No. 097A Edición Especial Año II N-387, 4 de noviembre del 2015., Anexo 1, Tabla 2: Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuarios.

Parámetro	Unidad	Resultado de muestreo		Límite Máximo permisible[10]	Cumple o no con la norma ambiental vigente
		RA-LABPSI-211279	RA-LABPSI-22 3317		
Cromo*	mg/l	<0,020	<0,020	0,05	Cumple
Estaño*	mg/l	<0,050	<0,050	2	Cumple
Níquel*	mg/l	<0,010	<0,010	0,1	Cumple
Plomo*	mg/l	<0,001	<0,001	0,001	Cumple
Zinc*	mg/l	<0,010	<0,010	0,015	Cumple
*Parámetros actualizados y caracterizados con fecha 02 de noviembre.					

Fuente: Informe Nro. RA-LABPSI-22-3318 del 21 de noviembre del 2022, adjunto en el numeral 13.3 Resultados de muestreos realizados por laboratorios acreditados y cadena de custodia. Laboratorio PSI. 2022.

Tabla 6.33. Resultados del muestreo de calidad de agua – Muestra 4

Parámetro	Unidad	Resultado de muestreo		Límite Máximo permisible[11]	Cumple o no con la norma ambiental vigente
		RA-LABPSI-211280	RA-LABPSI-22 3319		
Aceites y grasas	mg/l	<0,3		0,3	Cumple
Aluminio*	mg/l	<0,1	0,053	1,5	Cumple
Amoniaco	mg/l NH3	<0,28		0,4	Cumple
Bario*	mg/l	<1	0,049	1	Cumple
Cloro residual total	mg/l	0.01		0.01	Cumple
Cobalto	mg/l	<0,2		0,2	Cumple
Fenoles*	mg/l	<0,001	0,003	0,001	No Cumple
Hidrocarburos Totales de Petróleo	mg/l	<0,3		0,5	Cumple
Hierro	mg/l	<0,2		0,3	Cumple
Manganeso	mg/l	0,10		0,1	Cumple
Mercurio*	mg/l	<0,0001	<0,0001	0,0001	Cumple
Nitratos	mg NO3-/l	11		200	Cumple
Nitritos	mg NO2-/l	1,51		200	Cumple
Selenio	mg/l	<0,001		0,001	Cumple
Tensoactivos	mg/l	0,33		0,5	Cumple
Potencial de hidrógeno	U de pH	6,9		6,5 – 9,5	Cumple
Cadmio*	mg/l	<0,001	<0,001	0,005	Cumple
Cianuro total*	mg/l	<0,01	<0,010	0,01	Cumple

[11] Acuerdo Ministerial No. 097A Edición Especial Año II N-387, 4 de noviembre del 2015., Anexo 1, Tabla 2: Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuarios.

Parámetro	Unidad	Resultado de muestreo		Límite Máximo permisible[11]	Cumple o no con la norma ambiental vigente
		RA-LABPSI-211280	RA-LABPSI-22 3319		
Cobre*	mg/l	<0,001	<0,001	0,005	Cumple
Cromo*	mg/l	<0,020	<0,020	0,05	Cumple
Estaño*	mg/l	<0,050	<0,050	2	Cumple
Níquel*	mg/l	<0,010	<0,010	0,1	Cumple
Plomo*	mg/l	<0,001	<0,001	0,001	Cumple
Zinc*	mg/l	<0,010	<0,010	0,015	Cumple
*Parámetros actualizados y caracterizados con fecha 02 de noviembre.					

Fuente: Informe Nro. RA-LABPSI-22-3319 del 21 de noviembre del 2022, adjunto en el numeral 13.3 Resultados de muestreos realizados por laboratorios acreditados y cadena de custodia. Laboratorio PSI. 2022.

Tabla 6.34. Resultados del muestreo de calidad de agua – Muestra 5

Parámetro	Unidad	Resultado de muestreo		Límite Máximo permisible[12]	Cumple o no con la norma ambiental vigente
		RA-LABPSI-211313	RA-LABPSI-22 3318		
Aceites y grasas	mg/l	<0,3		0,3	Cumple
Aluminio*	mg/l	<0,1	0,102	1,5	Cumple
Amoniaco	mg/l NH3	<0,28		0,4	Cumple
Bario*	mg/l	<1	0,059	1	Cumple
Cloro residual total	mg/l	0.01		0.01	Cumple
Cobalto	mg/l	<0,2		0,2	Cumple
Fenoles*	mg/l	<0,001	0,005	0,001	No Cumple
Hidrocarburos Totales de Petróleo	mg/l	<0,3		0,5	Cumple
Hierro	mg/l	<0,2		0,3	Cumple
Manganeso	mg/l	0,10		0,1	Cumple
Mercurio*	mg/l	<0,0001	<0,0001	0,0001	Cumple
Nitratos	mg NO3-/l	8		200	Cumple
Nitritos	mg NO2-/l	0,99		200	Cumple
Selenio	mg/l	<0,001		0,001	Cumple
Tensoactivos	mg/l	0,36		0,5	Cumple
Cadmio*	mg/l	<0,001	<0,001	0,005	Cumple
Cianuro total*	mg/l	<0,010	<0,010	0,01	Cumple
Cobre*	mg/l	<0,001	<0,001	0,005	Cumple

[12] Acuerdo Ministerial No. 097A Edición Especial Año II N-387, 4 de noviembre del 2015., Anexo 1, Tabla 2: Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuarios.

Parámetro	Unidad	Resultado de muestreo		Límite Máximo permisible[12]	Cumple o no con la norma ambiental vigente
		RA-LABPSI-211313	RA-LABPSI-22 3318		
Cromo*	mg/l	<0,020	<0,020	0,05	Cumple
Estaño*	mg/l	<0,050	<0,050	2	Cumple
Níquel*	mg/l	<0,010	<0,010	0,1	Cumple
Plomo*	mg/l	<0,001	<0,001	0,001	Cumple
Zinc*	g/l	<0,010	<0,010	0,015	Cumple
*Parámetros actualizados y caracterizados con fecha 02 de noviembre.					

Fuente: Informe Nro. RA-LABPSI-22-3320 del 21 de noviembre del 2022, adjunto en el numeral 13.3 Resultados de muestreos realizados por laboratorios acreditados y cadena de custodia. Laboratorio PSI. 2022.

Tabla 6.35. Resultados del muestreo de calidad de agua – Muestra 6

Parámetro	Unidad	Resultado de muestreo		Límite Máximo permisible[13]	Cumple o no con la norma ambiental vigente
		RA-LABPSI-211314	RA-LABPSI-22 3320		
Aceites y grasas	mg/l	<0,3		0,3	Cumple
Aluminio*	mg/l	<0,1	0,043	1,5	Cumple
Amoniaco	mg/l NH3	<0,28		0,4	Cumple
Bario*	mg/l	<1	0,048	1	Cumple
Cloro residual total	mg/l	0.01		0,01	Cumple
Cobalto	mg/l	<0,2		0,2	Cumple
Fenoles*	mg/l	<0,001	0,005	0,001	No Cumple
Hidrocarburos Totales de Petróleo	mg/l	<0,3		0,5	Cumple
Hierro	mg/l	<0,2		0,3	Cumple
Manganeso	mg/l	0,09		0,1	Cumple
Mercurio*	mg/l	<0,0001	<0,0001	0,0001	Cumple
Nitratos	mg NO3-/l	10		200	Cumple
Nitritos	mg NO2-/l	1,36		200	Cumple
Selenio	mg/l	<0,001		0,001	Cumple
Tensoactivos	mg/l	0,24		0,5	Cumple
Potencial de hidrógeno	U de pH	6,9		6,5 – 9,5	Cumple
Cadmio*	mg/l	<0,001	<0,001	0,005	Cumple
Cianuro total*	mg/l	<0,01	<0,010	0,01	Cumple

[13] Acuerdo Ministerial No. 097A Edición Especial Año II N-387, 4 de noviembre del 2015., Anexo 1, Tabla 2: Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuarios.

Parámetro	Unidad	Resultado de muestreo		Límite Máximo permisible[13]	Cumple o no con la norma ambiental vigente
		RA-LABPSI-211314	RA-LABPSI-22 3320		
Cobre*	mg/l	<0,001	<0,001	0,005	Cumple
Cromo*	mg/l	<0,020	<0,020	0,05	Cumple
Estaño*	mg/l	<0,050	<0,050	2	Cumple
Níquel*	mg/l	<0,010	<0,010	0,1	Cumple
Plomo*	mg/l	<0,001	<0,001	0,001	Cumple
Zinc*	mg/l	<0,010	<0,010	0,015	Cumple
*Parámetros actualizados y caracterizados con fecha 02 de noviembre.					

Fuente: Informe Nro. RA-LABPSI-22-3320 del 07 de noviembre del 2022, adjunto en el numeral 13.3 Resultados de muestreos realizados por laboratorios acreditados y cadena de custodia. Laboratorio PSI. 2022.

Tabla 6.36. Resultados del muestreo de calidad de agua – Muestra 2A

Parámetro	Unidad	Resultado de muestreo	Límite Máximo permisible[14]	Cumple o no con la norma ambiental vigente
		RA-LABPSI-22-3485		
Aceites y grasas	mg/l	<0,3	0,3	Cumple
Amoniaco	mg/l NH3	0,28	0,4	Cumple
Cloro residual total	mg/l	<0,15	0,01	No Cumple
Cobalto	mg/l	<0,2	0,2	Cumple
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/l	23	-	-
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/l	38	-	-
Hidrocarburos Totales de Petróleo	mg/l	<0,3	0,5	Cumple
Hierro	mg/l	<0,2	0,3	Cumple
Manganeso	mg/l	<0,07	0,1	Cumple
Nitratos	mg NO3-/l	8	200	Cumple
Nitritos	mg NO2-/l	1,077	-	-
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/l	86	-	-
Tensoactivos	mg/l	0,4	0,5	Cumple
Potencial de hidrógeno	U de pH	7,5	6,5 – 9,5	Cumple
Aluminio	mg/l	0,201	1,5	Cumple
Bario	mg/l	0,048	1	Cumple
Cadmio	mg/l	<0,001	0,005	Cumple

[14] Acuerdo Ministerial No. 097A Edición Especial Año II N-387, 4 de noviembre del 2015., Anexo 1, Tabla 2: Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuarios.

Parámetro	Unidad	Resultado de muestreo	Límite Máximo permisible[14]	Cumple o no con la norma ambiental vigente
		RA-LABPSI-22-3485		
Cianuro total	mg/l	<0,010	0,01	Cumple
Cobre	mg/l	<0,001	0,005	Cumple
Cromo	mg/l	<0,020	0,05	Cumple
Estaño	mg/l	<0,050	2	Cumple
Fenoles	mg/l	0,004	0,001	No Cumple
Mercurio	mg/l	<0,0001	0,0001	Cumple
Níquel	mg/l	<0,010	0,1	Cumple
Plomo	mg/l	<0,001	0,001	Cumple
Selenio	mg/l	<0,001	0,001	Cumple
Zinc	mg/l	<0,010	0,015	Cumple

Fuente: Informe Nro. RA-LABPSI-22-3485 del 07 de diciembre del 2022, adjunto en el numeral 13.3 Resultados de muestreos realizados por laboratorios acreditados y cadena de custodia. Laboratorio PSI. 2022.

6.1.9.5. Interpretación de resultados del muestreo de calidad del agua

Los resultados obtenidos del análisis físico químico de las muestras de agua tomada en 6 puntos del cuerpo receptor más próximo a la zona del proyecto evidencian niveles de concentración de los parámetros ambientales por debajo de los límites máximos permitidos establecidos en la Tabla 2, Anexo 1, AM 097-A.

Para los parámetros ambientales Fenoles en todas las muestras y Aluminio (en una sola muestra), se incumple a los límites máximos permisibles, esto puede ser por posibles descargas que se pueden generar por diferentes actores sociales que ejecutan sus actividades industriales en la zona. Tomando en cuenta que, durante las dos etapas de muestreos de aguas naturales, no se identificaron descargas provenientes del Terminal Fuel Oil.

La muestra complementaria, correspondiente al reporte de laboratorio Nro. RA-LABPSI-22-3485 del 07 de diciembre del 2022, contempla incumplimientos en el parámetro de

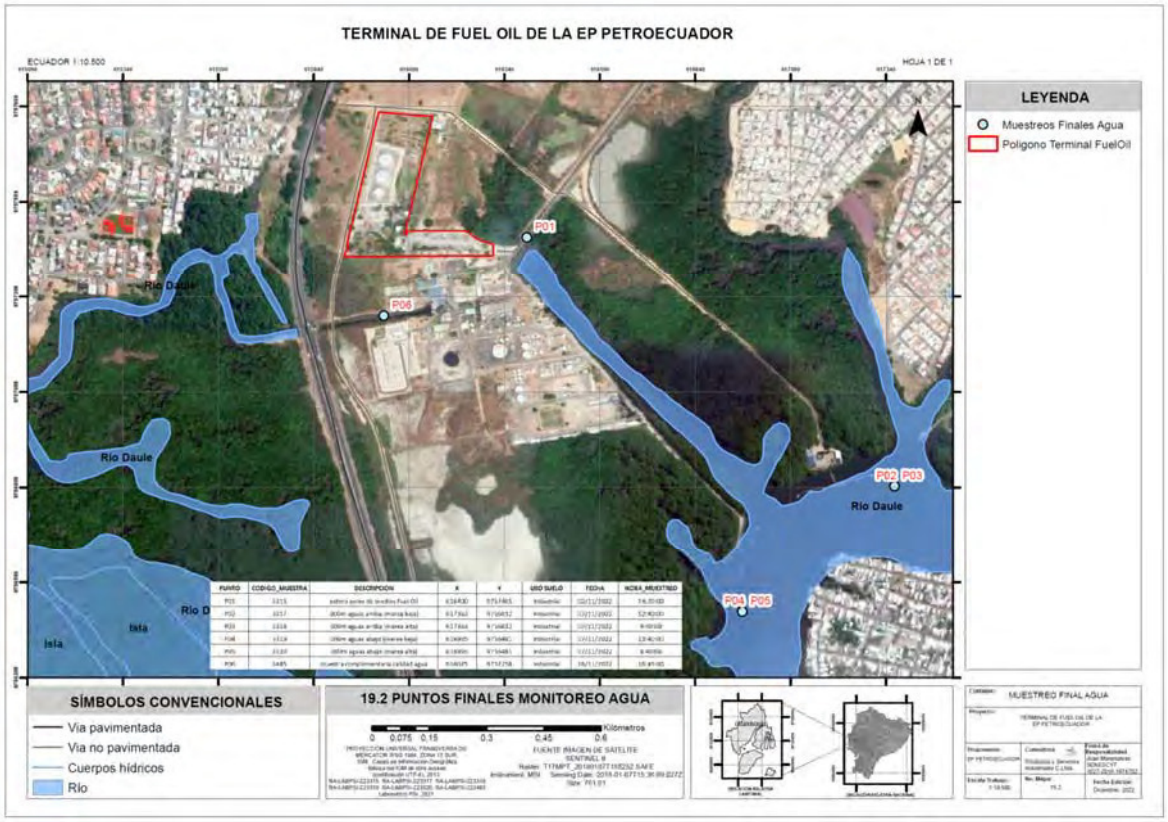
Cloro residual total, al igual que Fenoles, los cuales pueden atribuirse a las actividades industriales que se llevan a cabo en el sector, ajenas a las actividades del Terminal Fuel Oil.

6.1.9.6. Conclusiones para el recurso agua

De acuerdo al trabajo de campo realizado al Terminal Fuel Oil como parte del presente Estudio de Impacto Ambiental, se identificó que por la operación y mantenimiento del terminal, no se generan aguas residuales industriales. Adicionalmente, las válvulas de descarga del separador API con el que cuentan las instalaciones, se encuentran cerradas.

Únicamente en el caso de que se identifiquen descargas provenientes del Terminal Fuel Oil, o que llegase a generarse una contingencia que afecte a los cuerpos hídricos del área, se deberá ejecutar los correspondientes monitoreos de calidad del cuerpo de agua a través de medidas ambientales que permitan monitorear el cumplimiento ambiental.

Ilustración 6.25. Mapa de muestreo de calidad del agua



Elaborado por: Equipo consultor, 2022.

6.1.10. Paisaje

Una vez analizado los componentes del medio físico, se realiza la evaluación del Paisaje Natural. La presente metodología no considera un estado de proyecto "Cero" o "No proyecto"; se limita a considerar la presencia de una actividad económica en el medio ambiente.

6.1.10.1. Metodología

La metodología utilizada para la elaboración de la valoración de la calidad del paisaje natural es una adaptación de la denominada "Metodología de puntuación simple", propuesta por Canter en el "Manual de evaluación de impacto ambiental: Técnicas para la elaboración de estudios de impacto, en el Capítulo 13 "Predicción y estudios de impactos visuales" (Canter, 1996).

La metodología comprende las siguientes etapas o fases:

- **Etapa 1: Definición de los tipos de impactos visuales posibles**

El primer paso consiste en identificar los posibles impactos que el proyecto, obra o actividad que se propone pueda tener sobre los recursos visuales. La idea es identificar los impactos a partir de la información disponible de primera mano.

Para definir los tipos de impacto visual asociados con proyectos determinados se puede recurrir a realizar visitas a proyectos de aspecto similar (analogía), barridos bibliográficos informáticos de publicaciones, revisiones de estudios de impacto ambiental de proyectos similares y a la discusión con los profesionales pertinentes. En cuanto a la etapa 1, la información debe agruparse en la que se refiere a los impactos de la fase de obra y a los de la fase de explotación de la actuación propuesta. Esta información debe utilizarse para elaborar una lista descriptiva de posibles impactos significativos.

- **Etapa 2: Descripción de los recursos visuales previos**

Al analizar los posibles impactos visuales de la actuación o actividad propuesta es necesario definir un área de estudio de acuerdo a las posibles intrusiones visuales. El área de estudio debe incluir los límites de las propiedades y terreno asociado con el proyecto, así como las cuencas visuales y las vistas escénicas próximas.

Para describir los recursos visuales previos se utilizó el planteamiento de técnica simple de puntuación de vistas (Beer, 1990).

- **Etapa 3: Recogida de información institucional relevante**

El paso 3 debe incluir la identificación de las leyes federales, estatales y locales, así

como los reglamentos relacionados, ya sea directa o indirectamente con los recursos visuales.

Además, deben considerarse los planes de ordenación local (ordenamiento territorial), las directrices o criterios de planeamiento y/o las ordenanzas y su relación con los recursos visuales. La información pertinente de esta fase puede utilizarse en la evaluación de la calidad visual previa y de los impactos que se estimen del proyecto o la actividad propuesta (Paso 4).

- **Etapa 4: Predicción de impactos sobre los recursos visuales**

La predicción de los impactos de un proyecto (o actividad) sobre los recursos visuales puede realizarse mediante cualquiera de los variados métodos disponibles. La predicción final corresponderá la sumatoria de los promedios de los componentes ambientales, divida para el número de componentes (promedio).

6.1.10.2. Desarrollo

Considerando como base la técnica de valoración paisajística objetiva usada por el Concejo Condal de Warwickshire en el Reino Unido (Monbailliu, 1984), se usaron diversos parámetros (elementos paisajísticos) que incluían relieve, agricultura, bosques, parques, matorral, agua, áreas urbanizadas, turismo en el área, recreación en el área, industria, áreas abandonadas y una serie de elementos lineales como setos, árboles, cursos de agua, carreteras, líneas eléctricas, vías de ferrocarril, granjas, edificios catalogados, iglesias, zonas de equipamiento comunitario, corredores comerciales. La presente metodología no contempla fotomontajes o proyecciones debido a que la actividad ya se encuentra en operación.

Posteriormente, se procede a dar una valoración de (3 = alta, 2 = media, 1 = baja) en contraste con los componentes ambientales:

- Estado Natural: Esta es una medida que evalúa la cercanía del espacio objeto de estudio al estado natural, considerando la influencia antropogénica. Cualitativamente una calificación Alta implica que no existen cambios antrópicos significativos; Media que hay evidencia de algunos cambios significativos; Baja que el componente ha sido visiblemente alterado.
- Irrecuperabilidad: Es una medida que evalúa la posibilidad de recuperación del espacio objeto de estudio en relación al grado de intervención. Un valor Alto significa que el grado de Recuperabilidad es imposible para el área; Medio significa que el grado de recuperación del área es poco probable y; Bajo significa que la posibilidad de recuperación del área es probable, viable.

- Estética: Es una medida que evalúa la apreciación y las consideraciones sobre la calidad sensorial del componente (sentidos), especialmente la capacidad de agrado hacia el observador. Es importante decir que la cuantificación de esta variable es subjetiva ya que dependerá del criterio y conocimiento que tenga el observador sobre el área analizada. Un valor Alto significa que el valor visual es considerado muy atractivo; Medio significa que el valor visual es considerado atractivo; Bajo significa que el valor visual no tiene un valor especial para el observador.
- Importancia para Conservación: Es una medida que evalúa la importancia para la conservación de la zona, incluyendo su relevancia: turística, histórica, arqueológica, ecológica o de interés arquitectónico. Una calificación cuantitativa Alta significa que es un área muy importante para la conservación (como parques nacionales, reservas, bosques protectores); Media significa que es un área importante para la conservación (como pantanos y bosques naturales); Baja significa que son áreas intervenidas.

Se puede optar por una valoración de "0" (cero) en el caso de que no exista interacción directa entre el elemento paisajístico y el componente ambiental. La ponderación máxima por componente corresponde a la sumatoria de todos los elementos paisajísticos. No es necesaria la asignación de símbolos como (+) o (-) debido a que el presente análisis considera deliberadamente que toda valoración corresponde a impactos visuales de carácter negativo, en relación con el medio ambiente natural. Los valores que oscilan desde 0 hasta 3, corresponden a puntuaciones realizadas a discreción por el equipo técnico consultor.

De acuerdo con los resultados promedio, se puede asignar dicha numeración a las categorías que se mencionan a continuación:

1. **Categoría A:** Esta categoría sugiere impactos potencialmente significativos (promedio entre 2,5 a 3 puntos).
2. **Categoría B:** Esta categoría sugiere impactos posiblemente significativos (promedio entre 1,5 a 2,4 puntos).
3. **Categoría C:** Esta categoría sugiere impactos no significativos (promedio entre 0,1 a 1,4 puntos).

En las siguientes fotografías se muestran las condiciones paisajísticas del área del Terminal Fuel Oil.

Ilustración 6.26. Árboles en la zona de estudio



Fuente: Equipo consultor, 2022.

Ilustración 6.27. Canal de conducción de aguas lluvias al cuerpo receptor



Fuente: Equipo consultor, 2022.

Ilustración 6.28. Zona de manglar del área protegida en las inmediaciones



Fuente: Equipo consultor, 2022.

6.1.10.3. Resultados

A continuación, se presenta la tabla de valoración de la calidad visual para las instalaciones objeto de estudio.

Tabla 6.37. Valoración del paisaje natural del área de estudio

Nro.	Elementos paisajísticos	Componentes ambientales			
		Estado natural	Irrecuperabilidad	Estética	Importancia de la conservación
1	Relieve	3	1	2	1
2	Agricultura	0	0	0	0
3	Bosques protectores	0	0	0	0
4	Parques nacionales	0	0	0	0
5	Áreas protegidas	2	1	3	3
6	Cuerpos hídricos	3	1	2	3
7	Áreas urbanizadas	3	1	1	1
8	Turismo local	0	0	0	0
9	Recreación local	0	0	0	0
10	Industria local	3	1	1	1
11	Áreas abandonadas	0	0	0	0
12	Árboles	3	2	3	3
13	Cursos de agua	3	2	1	2
14	Líneas eléctricas (SNI)	3	1	1	0
15	Vías de ferrocarril	0	0	0	0
16	Edificios catalogados como patrimonio	0	0	0	0
17	Iglesias patrimoniales	0	0	0	0
18	ZEQ	0	2	1	0

Nro.	Elementos paisajísticos	Componentes ambientales			
		Estado natural	Irrecuperabilidad	Estética	Importancia de la conservación
19	CC	0	1	1	0
Promedio		0,68	1,21	0,68	0,84

Fuente: (Canter, 1996).

6.1.10.4. Conclusiones

El medio circundante ya se encuentra visualmente asociado a la presencia de las instalaciones. No se identificó belleza escénica en el área objeto de estudio. La operación y almacenamiento del Terminal Fuel Oil se encuentra implementada desde hace más de 25 años. Además, existe una barrera arbórea alrededor del Terminal por lo que las instalaciones no son apreciables desde 3 de los cuatro límites perimetrales del Terminal. Solamente son visibles las instalaciones desde la vía Perimetral de Guayaquil, la misma que no es sitio de observación.

En función del análisis de todos los componentes ambientales en relación con los elementos que conforman el paisaje circundante al proyecto, se concluye lo siguiente para cada componente ambiental:

1) La valoración del Estado Natural tiene como resultado el valor de 1,21 lo cual la sitúa en la Categoría C. Este valor evidencia el alto grado de intervención antrópica en el área por la presencia de la modificación del paisaje por causas antrópicas, al igual que por la presencia de uso de suelo industrial.
2) La valoración de la Irrecuperabilidad tiene como resultado el valor de 0,68 lo cual la sitúa en la Categoría C. Este valor establece que la zona del proyecto presenta una alta probabilidad de recuperación de las condiciones naturales.
3) La valoración de la estética en el área es baja, con un valor de 0,84 lo cual corresponde a Categoría C. No existen impactos visuales que ameriten medidas de mitigación o recuperación de la calidad visual.
4) La valoración de la Importancia de Conservación tiene un puntaje de 0,74 situando el área de estudio en Categoría C. El área del proyecto no cuenta con elementos importantes que deban ser conservados.

5) Finalmente, el promedio de los valores totales da un valor de 0,87 puntos de lo que se puede concluir que el impacto visual para el presente estudio es "no significativo", correspondiente a la Categoría C.

6.1.10.5. Estudios especiales

Las actividades del Terminal Fuel Oil, no requieren de la ejecución de estudios especiales que deban ser expuestos en la línea base ambiental, tales como monitoreo de aguas subterráneas, entre otros, puesto que no hay acuíferos subterráneos que pudieran tener usos en actividades de consumo humano o agrícola.

6.2. Componente biótico

6.2.1. Objetivos

- Evaluar el estado actual de la flora en las áreas inmediatas al área de operaciones de la actividad de Almacenamiento de combustibles del Terminal Fuel Oil.
- Evaluar el estado actual de la fauna en las áreas inmediatas al área de operaciones de la actividad de Almacenamiento de combustibles del Terminal Fuel Oil.
- Verificar si existen especies registradas en la UICN Libro rojo.

6.2.2. Flora

6.2.2.1. Introducción

El Ecuador presenta una gran variedad de climas y cambios sustanciales a cortas distancias, debido a la ubicación geográfica y a la diversidad de altitudes impuestas. Estas características han permitido el desarrollo de amplia diversidad de especies vegetales.

En este contexto, la vegetación que se presenta actualmente en las diferentes áreas del Terminal Fuel Oíl de la EP de PETROECUADOR, ha sido cultivada desde hace muchos años como se puede observar por la altura y diámetro de los árboles, arbustos y la cobertura herbácea establecida con el fin de proveer barreras visuales y de ruido, sombra, frutos, refugio para las aves y ornamentación.

En el orden de importancia, se debe señalar que en áreas cercanas al área del Terminal Fuel Oil de la EP PETROECUADOR se encuentran dos áreas pertenecientes a un pequeño remanente de Bosque bajo y Arbustal deciduo de tierras bajas y áreas con vegetación del ecosistema de Manglar que forman parte de la Reserva de Producción Faunística Manglares El Salado (RPFMS).

6.2.2.2. Objetivos

- Identificar las especies vegetales que se presentan en el área del Terminal Fuel Oíl de la EP PETROECUADOR.
- Elaborar un listado de las especies que incluya la familia botánica a la que pertenecen, hábito de crecimiento y origen.
- Realizar un censo para la toma de datos como ubicación geográfica (coordenadas), DAP y Altura total y comercial de cada uno de los árboles y arbustos presentes en el Terminal.

6.2.2.3. Metodología

Fase de campo

Muestreo cualitativo

Para la caracterización de las especies que crecen en estos tipos de cobertura vegetal se la se realizó en función de recorridos libres de observación en cada una de estas áreas, donde se registró cada una de las especies presentes. En áreas intervenidas se realizaron recorridos de observación de 100 m. En las que se determinó y se observó que especie arbórea presentaba mayor influencia en el área de estudio.

Durante una salida de campo inicialmente se efectuó el recorrido por toda el área del Terminal Fuel Oil y su perímetro, luego se realizó un censo para la toma de los datos de cada uno de los individuos de las diferentes especies presentes. La identificación de las especies se realizó en campo, además se tomó fotografías de cada una de ellas ya sea en flor o frutos y se identificó el tipo ecosistema que se presenta en el área.

Muestreo cuantitativo

Para el levantamiento de la información del muestreo cuantitativo se establecieron 2 parcelas de muestreo de 50 x 50, en donde, se recopiló información de las especies, para posterior determinar la composición florística, riqueza, abundancia, parámetros estructurales y aspectos ecológicos de las especies.

Fase de gabinete

Para la definición del o los ecosistemas del área de estudio y áreas adyacentes se revisó la propuesta del MAATE (2013), en la elaboración de la lista de especies existentes, las familias y los nombres de las especies se revisó el Catálogo de las Plantas Vasculares del Ecuador de Jorgensen P. & León-Yánez (1999) y trabajos efectuados en sitios próximos y la región como Dodson C. & Gentry A. (1978); Dodson C., Gentry A. & Valverde F.M. (1985); Palacios W. (2011) y Valverde F. & Pérez J. (2012). En la revisión de las especies para conocer su origen y distribución (si son nativas introducidas o endémicas) y verificar su estatus de conservación en el caso de las endémicas, se consultó el Libro Rojo de las plantas Endémicas del Ecuador II Edición de León-Yánez et al, (2011) y los listados de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).

Las Plantas nativas, son aquellas que poseen una amplia distribución fitogeográfica que abarca dos o más países como por ejemplo *Guazuma ulmifolia* (Guasmo) es una especie nativa que se encuentra presente desde México, Colombia, Ecuador hasta Paraguay y las Antillas. No poseen estatus de conservación, es decir, son de Preocupación menor

(LC).

Las Plantas endémicas, al contrario, están restringidas solo a una localidad, país o región como es el caso de *Clitoria brachystegia* (Palo de sandía), árbol que solo se encuentra en el bosque seco del Litoral ecuatoriano, el libro Rojo de las Plantas Endémicas del Ecuador y la lista de UICN ubica su estado de conservación como EN (En Peligro).

Las Plantas introducidas o exóticas (especies, cultivares o variedades), provienen de países de clima parecido al que ingresan y son cultivadas por sus atributos ya sean en la alimentación, industria, paisajismo, entre otras.

Con un GPS se registró las coordenadas de cada uno de los individuos localizados dentro del predio del Terminal, los datos dasométricos de los árboles y arbustos (DAP), se tomaron con una cinta diamétrica y la altura se estimó con la ayuda de una vara de 4 m que se proyectó en los árboles.

Esfuerzo de muestreo para la flora

A continuación, se detalla el esfuerzo de muestreo empleado para el la fase de campo de flora:

Tabla 6.38. Esfuerzo de muestreo de flora

Punto de muestreo	Fecha	Coordenadas		Metodología	Transectos	Horas – Día - Noche	Horas Totales
		x	y				
PMF1	27/04/21	616012.78	9757454.2	Cuantitativo	Transecto de observación	6.5 horas -día	6.5
PMMANGLE1	29/04/21	616328,32	9757615,99	Cuantitativo	Parcela	4.5 horas - día	9
PMMANGLE2	29/04/21	615906,3	9757731,04	Cuantitativo	Parcela	3.5 horas - día	7

Fuente: Inspección técnica realizada por PSI C. LTDA., 2021.

6.2.2.4. Resultados generales

El tipo de ecosistema del área del Terminal Fuel Oíl de acuerdo con el Sistema de Clasificación del Ecuador Continental, propuesto por el MAE (2013) corresponde a Bosque bajo y Arbustal deciduo de tierras bajas del Jama – Zapotillo (BdTc02), el cual a través del tiempo ha sido modificado por el cambio de uso de suelo.

- **Bioclima:** xérico, Ombriotipo (Io): Seco

- **Biogeografía:** Región Litoral, Provincia: Pacifico Ecuatorial, Sector Jama - Zapotillo.
- **Fenología:** deciduo
- **Piso bioclimático:** Tierras bajas (0 – 400msnm)

Se define como arbustal deciduo de 6 a 8 m de alto con pocos arboles dispersos que pueden alcanzar los 10 m de alto, las familias más importantes que se presentan son Boraginaceae, Capparaceae, Fabaceae, Convolvulaceae y Euphorbiaceae. Es frecuente observar especies arbustivas de los géneros Cappariсordis, Cynophalla, Euphorbia.

Además, intercalados con la vegetación arbustiva se observa individuos arbóreos de las especies *Caesalpinia glabrata, Bursera graveolens* y *Ceiba trichistandra* (Chinchero, M., Santiana, J., Iglesias, J., MVP. 2013).

En algunas áreas son comúnes especies de la familia Cactaceae como *Pilocereus tweedianus*, *Armatocereus cartwrightianus,* así como también especies con espinas de las familias Malpighiaceae, Celastraceae, Erythroxylaceae y Rhamnaceae, Cerón et al. (1999) considera a estas áreas como una formación vegetal diferente denominada "Espinar litoral".

Toda la superficie del área donde se desarrolla el Terminal, se utiliza en la actualidad como área de almacenamiento de combustible y distribución.

Además, adyacente al área del Terminal existe un pequeño remanente (0,78 ha) de Bosque bajo y Arbustal deciduo de tierras bajas y áreas con vegetación del ecosistema de Manglar que forman parte de la Reserva de Producción Faunística Manglares El Salado (RPFMS).

De acuerdo con Cornejo X., Morales C. & PMV en MAE (2013) el tipo de ecosistema corresponde a Manglar del Jama-Zapotillo (BsTc05), bosque de manglar frecuentemente menos desarrollados. Los mismos que se desarrollan en la interfaz de tierra firme hacia mar abierto y presentan un dosel cerrado que oscila entre 10 a 12 m de alto. Al igual que la mayoría de los manglares las comúnidades vegetales se presentan de acuerdo con su especificidad de tolerar los ambientes: hacia el exterior *Rhizophora sp*., seguido de *Avicennia germinan*, luego *Laguncularia racemosa* y finalmente *Conocarpus erectus.*

6.2.2.4.1. Vegetación presente en el área del Terminal Fuel Oil de EP PETROECUADOR

La vegetación que se presenta actualmente en las diferentes áreas del Terminal ha sido cultivada desde hace muchos años como se puede observar por la altura y diámetro de los árboles, arbustos y la cobertura herbácea establecida con el fin de proveer barreras visuales y de ruido, sombra, frutos, refugio para las aves y ornamentación.

Se identificó un total de 37 especies pertenecientes a 19 familias y 32 géneros, de acuerdo con su origen 29 (el 78%) corresponden a especies introducidas y 8 (22%) a especies nativas. La familia Fabaceae fue la más numerosa con 4 especies seguida de las familias Rutaceae con 4 especies, Arecaceae y Verbenaceae con 3 especies cada una de ellas.

Tabla 6.39. Número de Familias, Especies, Género, Hábito y Origen de la vegetación identificada en el área del proyecto

Familias	Especies	Géneros	Hábito	Origen
19	37	32	27 arbóreas	29 introducidas
19	37	32	8 arbustos	
19	37	32	2 herbáceas	8 nativas

Fuente: Inspección técnica realizada por PSI C. LTDA., 2021.

La vegetación que se desarrolla en los sitios abiertos son predominantemente árboles y arbustos con un total de aproximadamente 400 individuos, distribuidos en el área del parqueadero, oficinas, comedor, talleres, calderos, despacho, cancha de futbol y básquet, tanques de almacenamiento, así como en el huerto de frutales y la cerca perimetral.

Los árboles frutales constituyen el número mayoritario de individuos donde *Mangifera indica* (Mango) presento 71 individuos (17,75%), *Citrus reticulata* (Mandarina) 68 individuos (17%), *Citrus x sinensis* (Naranja) 43 individuos (10,75%), la especie maderable *Tectona grandis* (Teca) con 36 individuos (9%). Las áreas verdes poseen una cobertura herbácea *Zoysia japónica* (césped filipino) de aproximadamente 7.855 m2, 772 metros lineales de setos de *Ficus benjamina* (Ficus) con 2,2 m de alto x 0,8 m de ancho, como pantallas verdes visuales y contra el ruido distribuidos en el perímetro, 176 metros lineales de setos pequeños de *Duranta erecta* (Duranta amarilla) de 0,3 m de alto x o,3 m de ancho y 212 metros lineales de *Ixora coccinea (*Ixora enana) de 0,4

m de alto x 0,4 m de ancho como bordes en camineras y otras áreas.

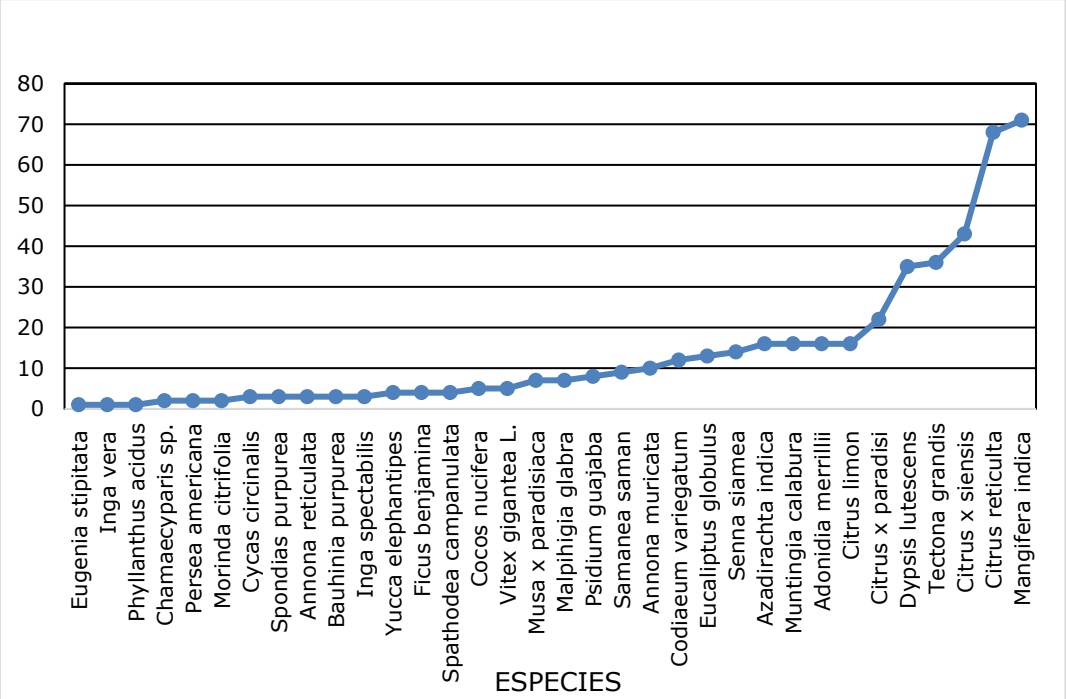
Tabla 6.40. Especies cultivadas con el número de individuos y metros lineales (ML) en las áreas verdes y huerto de frutales

Familia	Nombre científico	Nombre común	No. Individuos
ANACARDIACEAE	*Mangifera indica* L.	Mango	71
ANACARDIACEAE	*Spondias purpurea* L.	Ciruelo	3
ANNONACEAE	*Annona muricata* L.	Guanabana	10
ANNONACEAE	*Annona reticulata* L.	Anona	3
ARECACEAE	*Adonidia merrillii* (Beec.) Beec.	Palma Vekia	16
ARECACEAE	*Cocos nucifera* L.	Palma de coco	5
ARECACEAE	*Dypsis lutescens* (H. Wendl.) Beentje & J. Dransf.	Palma Washington	35
ASPARAGACEAE	*Yucca elephantipes* Baker ex Regel	Ramo de novia	4
BIGNONIACEAE	*Spathodea campanulata* L.	Tulipán africano	4
CUPRESSACEAE	*Chamaecyparis sp.*	Ciprés	2
CYCADACEAE	*Cycas circinalis* L.	Cyca	3
EUPHORBIACEAE	*Phyllanthus acidus* L.	Grosello	1
EUPHORBIACEAE	*Codiaeum variegatum* L.	Croto	12
FABACEAE	*Bauhinia purpurea* L.	Pata de vaca	3
FABACEAE	*Inga vera* Willd.	Guabo de bejuco	1
FABACEAE	*Inga spectabilis* (Vahl) Willd.	Guabo de machete	3
FABACEAE	*Samanea saman* L.	Samán	9
FABACEAE	*Senna siamea* L.	Acacia amarilla	14
LAURACEAE	*Persea americana* L.	Aguacate	2
MAPIGHIACEAE	*Malpihigia glabra* L.	Cerezo	7

Familia	Nombre científico	Nombre común	No. Individuos
MELIACEAE	*Azadirachta indica* L.	Neen	16
MORACEAE	*Ficus benjamina* L.	Ficus benjamina	4
MORACEAE	*Ficus benjamina* L.	Ficus benjamina	772 ML
MUNTINGIACEAE	*Muntingia calabura* L.	Niguito	16
MUSACEAE	Musa x paradisiaca L.	Banano	7
MYRTACEAE	*Eucaliptus globulus* L.	Eucalipto	13
MYRTACEAE	*Eugenia stipitata* McVaugh	Arazá	1
MYRTACEAE	*Psidium guajaba* L.	Guayabo	8
POACEAE	*Zoysia japonica* Zenith	Césped filipino	7855 M2
RUBIACEAE	*Morinda citrifolia* L.	Noni	2
RUBIACEAE	*Ixora coccinea* L.	Ixora	210 ML
RUTACEAE	*Citrus limon* (L.) Osbeck.	Limón	16
RUTACEAE	*Citrus x paradisi* Macfad.	Toronja	22
RUTACEAE	*Citrus reticulta* Blanco	Mandarina	68
RUTACEAE	*Citrus x siensis* Osbeck.	Naranja	43
VERBENACEAE	*Duranta erecta* L. var Gold	Duranta amarilla	177 ML
VERBENACEAE	*Tectona grandis* L.	Teca	36
VERBENACEAE	*Vitex gigantea* L.	Pechiche	5

Fuente: Inspección técnica realizada por PSI C. LTDA., 2021.

Ilustración 6.29. Abundancia de las especies aboreas y arbustivas cultivadas dentro de las instalaciones del Terminal Fuel Oil



Fuente: Inspección técnica realizada por PSI C. LTDA., 2021.

Tabla 6.41. Densidad relativa de las especies de flora registradas mediante muestreos cualitativos

Familia	Genero	Especie	Nombre común	Nro Individuos	DnR (%)
ANACARDIACEAE	*Mangifera*	*indica*	Mango	72	18
ANACARDIACEAE	*Spondias*	*purpurea*	Ciruelo	3	0,75
ANNONACEAE	*Annona*	*muricata*	Guanabana	10	2,5
ANNONACEAE	*Annona*	*reticulata*	Anona	4	1
ARECACEAE	*Cocos*	*nucifera*	Palma de cocos	4	1
ARECACEAE	*Adonidia*	*merrillii*	Palma Veitchia	11	2,75
BIGNONIACEAE	*Spathodea*	*campanulata*	Tulipán africano	4	1
CUPRESSACEAE	*Chamaecyparis*	*sp.*	Ciprés	2	0,5
EUPHORBIACEAE	*Phyllanthus*	*acidus*	Grosello	1	0,25

Familia	Genero	Especie	Nombre común	Nro Individuos	DnR (%)
FABACEAE	*Bauhinia*	*purpurea*	Pata de vaca	3	0,75
FABACEAE	*Inga*	*spectabilis*	Guabo machete	3	0,75
FABACEAE	*Inga*	*vera*	Guabo bejuco	1	0,25
FABACEAE	*Samanea*	*saman*	Samán	9	2,25
FABACEAE	*Senna*	*siamea*	Acacia amarilla	14	3,5
LAURACEAE	*Persea*	*americana*	Aguacate	2	0,5
LILIACEAE	*Yucca*	*elephantipes*	Ramo de novia	4	1
MALPIGHIACEAE	*Malpighia*	*glabra*	Cerezo	7	1,75
MELIACEAE	*Azadirachta*	*indica*	Neem	17	4,25
MORACEAE	*Ficus*	*benjamina*	Ficus	4	1
MUNTINGIACEAE	*Muntingia*	*calabura*	Niguito	8	2
MYRTACEAE	*Eucaliptus*	*globulus*	Eucalipto	13	3,25
MYRTACEAE	*Eugenia*	*stipitata*	Araza	1	0,25
MYRTACEAE	*Psidium*	*guajaba*	Guayabo	8	2
RUBIACEAE	*Morinda*	*citrifolia*	Noni	2	0,5
RUTACEAE	*Citrus*	*limon*	Limón	16	4
RUTACEAE	*Citrus*	*paradisi*	Toronja	23	5,75
RUTACEAE	*Citrus*	*reticulata*	Mandarina	68	17
RUTACEAE	*Citrus*	*sinensis*	Naranja	45	11,25
VERBENACEAE	*Tectona*	*grandis*	Teca	36	9
VERBENACEAE	*Vitex*	*gigantea*	Pechiche	5	1,25
				400	

Fuente: Inspección técnica realizada por PSI C. LTDA., 2021.

Ilustración 6.30. Vegetación presente en el área





Vegetación cultivada





Vegetación cultivada





Vegetación cultivada





Vegetación cultivada

Fuente: Inspección técnica realizada por PSI C. LTDA., 2021.

De acuerdo con los datos forestales tomados a los individuos censados, el área basal total de las especies cultivadas es de 15,69 m^2, las especies que registraron las mayores alturas fueron *Tectona grandis* (Teca) y *Spathodea campanulata* (Tulipán africano) con individuos de hasta 14,8 m y el mayor diámetro fue para un individuo de *Mangifera indica* (Mango) con un DAP de 74,8 cm.

6.2.2.4.2. Áreas de ecosistema de manglar del Jama – Zapotillo, presentes en el área adyacente de las instalaciones

Adyacente al área del Terminal se encuentran dos áreas con vegetación de manglar con una superficie de 2,98 hectáreas, la otra con una superficie de 0,95 hectáreas y un pequeño remanente de bosque bajo y arbustal deciduo de tierras bajas con 0,78 hectáreas que forman parte de la Reserva de Producción Faunística El Salado.

El inventario forestal en estos dos sitios se realizó en una salida de campo, donde inicialmente se hizo un recorrido en las áreas de bosque de manglar, con el objetivo de conocer su estado actual, se ingresó a las áreas para la toma de los datos de la vegetación arbórea que se encuentra presente en cada una de ellas.

Para determinar la densidad de árboles se hizo un inventario forestal de dos parcelas de 0,25 ha (50 m x 50 m), una parcela para el sitio 1 y una parcela en el sitio 2, seleccionadas al azar.

6.2.2.5. Variables registradas

Se realizó la identificación de especies en base a nombres comúnes del área de estudio, para lo cual se generó una hoja de registro para los siguientes atributos:

- **Medición de diámetros**

El tronco de un árbol tiene como base un diámetro de referencia localizado a 1.3 m de altura sobre la parte del fuste, pero en el caso de manglares (*Rhizophora sp*,), la medición se realizó sobre las raíces fúlcreas. Para el estudio se realizó el registro de DAP o Diámetro a la Altura del Pecho con cinta diamétrica a todos los individuos con valores iguales o superiores a 10 centímetros que se encontraron dentro de las parcelas forestales.

- **Características de la Masa Arbolada**

– Área Basal (Ab) en m² por hectárea

El área basal es la superficie de una sección transversal del tallo o tronco de un árbol a una altura de 1,3 m mediante la siguiente formula:

Donde:

π: constante 3,1416

$$\mathrm{AB} = \frac{\pi \mathrm{DAP}^2}{4}$$

DAP: Diámetro a la altura del pecho

- **Calculo del Volumen de Árboles en Pie**

Este es el espacio ocupado por la madera de un individuo arbóreo dentro de un ambiente o ecosistema. El volumen total se define como la cantidad de madera estimada en m^3 a partir del tocón hasta el ápice del árbol.

La fórmula propuesta para determinar el volumen de los árboles en pie es:

Vol. árbol en pie = (π DAP2/4) (Ht)(ff)

Donde:

DAP: Diámetro a la Altura del Pecho.

Ht: Altura Total.

ff: Factor de Forma (generalmente 0,7 inscrito en la normativa del Bosque Seco).

Volumen Total de Madera del predio (m3)

Durante la elaboración de la lista de especies arbóreas existentes en los sitios de muestreo 1 y 2, para la corrección de los nombres de las especies y familias, se revisó el Catálogo de las Plantas Vasculares del Ecuador (Jorgensen P. & León Yánez, 1999) y trabajos efectuados en sitios próximos (Valverde et al, 1991; Valverde, F. & Pérez, J.

2012, Cornejo, Xavier (ed.). 2014.). En la revisión de especies endémicas y para conocer su estatus de conservación, se consultó el Libro Rojo de las plantas Endémicas del Ecuador II Edición (León- Yánez et al, 2011) y los listados de la UICN.

- Parámetros estructurales

Con la información obtenida durante el muestreo, se aplicó métodos cuantitativos que permitieron la comparación de los parámetros para analizar el comportamiento de la vegetación en cuanto a sus atributos fisonómicos, variaciones entre las comúnidades y las relaciones entre los patrones de ordenamiento espacial, composición de la vegetación y los factores ambientales.

Mediante el empleo de las formulas siguientes se realizó el análisis de la información obtenida.

Abundancia absoluta (Aa) = Número de individuos de una especie.

$$\text{Abundancia relativa (Ar)} = \frac{\text{Aa}}{\textbf{Suma de Aa de todas las especies}} \times 100$$

Dominancia absoluta (Da) = Área basal de una especie

$$\text{Dominancia relativa (Dr)} = \frac{\text{Da}}{\textbf{Suma áreas básales de todas especies}} \times 100$$

Índice de Valor de Importancia (IVI) = Ar + Fr + Dr / 3

Cálculo de la Diversidad de la Vegetación

Corresponde a una medida de la heterogeneidad de una comúnidad en función de la riqueza y la abundancia de las especies. La diversidad permite distinguir entre dos comúnidades con idéntica riqueza y composición florística, en la cual las especies difieren en cuanto a su abundancia relativa. Para todos los análisis se utilizó el programa Bio-Diversity Professional y Microsoft Office Excel 2007. Índice de Diversidad de Shannon-Wiener (H') y Simpson D.

El Índice de Shannon-Wiener (H') es el más ampliamente utilizado (Franco-López 1985) e indica el grado promedio de incertidumbre en predecir a cuál especie pertenecería un individuo escogido al azar en la muestra (más cerca a o menor incertidumbre, menor biodiversidad) (Ludwing & Reynolds 1988, Begon et al. 1996). El índice Shannon – Wiener posee un rango de valor que va de 1,5 para valores bajos de diversidad a 4 que indica diversidad alta.

El índice de Shannon-Wiener se calcula a partir de la ecuación:

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

(Magurran 1987)

Donde:

Pi indica la proporción de individuos de la especie en relación al total de individuos de la muestra.

Ln es el logaritmo natural.

La fórmula puede ser usada con cualquier logaritmo, pero en los últimos años hay tendencia a un creciente uso del logaritmo natural (en base e), Magurran 1987.

En comúnidades naturales, el índice de Shannon-Wiener suele presentar valores entre 1,5 y 3,5 y sólo raramente sobrepasa 4,5 (Margalef 1972, citado en Magurran 1987).

Además del Índice de Shanon y Simpson (D), se obtendrán los de Margalef, McIntosh D y la Alpha Diversity de Fisher.

Tabla 6.42. Posición geográfica de cada uno de los individuos de las diferentes especies cultivadas en las áreas verdes y el huerto de frutales en el predio del Terminal Fuel Oil

Punto de muestreo						Taxonomía			
Número	**Localidad**	**Fecha**	**Coordenadas**		**Altitud**	**Familia**	**Género**	**Especie**	**Nombre común**
1	Ter. Petroec.	27/4/2021	616068,00	9757425,33	4 m	FABACEAE	Samanea	saman	Samán
2	Ter. Petroec.	27/4/2021	616058,77	9757426,35	4 m	FABACEAE	Samanea	saman	Samán
3	Ter. Petroec.	27/4/2021	6160478	9757426,56	4 m	FABACEAE	Samanea	saman	Samán
4	Ter. Petroec.	27/4/2021	616035,93	9757427,1	4 m	FABACEAE	Samanea	Saman	Samán
5	Ter. Petroec.	27/4/2021	616014,98	9757424,4	4 m	FABACEAE	Samanea	saman	Samán
6	Ter. Petroec.	27/4/2021	615998,86	9757424,41	4 m	FABACEAE	Samanea	saman	Samán
7	Ter. Petroec.	27/4/2021	615982,77	9757424,1	4 m	FABACEAE	Samanea	saman	Samán
8	Ter. Petroec.	27/4/2021	615964,59	9757425,35	4 m	FABACEAE	Samanea	saman	Samán
9	Ter. Petroec.	27/4/2021	615938,23	9757439,12	4 m	FABACEAE	Samanea	saman	Samán
10	Ter. Petroec.	27/4/2021	616066,45	9757437,58	4 m	MORACEAE	Ficus	benjamina	Ficus
11	Ter. Petroec.	27/4/2021	616050,48	9757438,73	4 m	MORACEAE	Ficus	benjamina	Ficus
12	Ter. Petroec.	27/4/2021	616049,77	9757436,43	4 m	MORACEAE	Ficus	benjamina	Ficus

Punto de muestreo						Taxonomía			
Número	**Localidad**	**Fecha**	**Coordenadas**		**Altitud**	**Familia**	**Género**	**Especie**	**Nombre común**
13	Ter. Petroec.	27/4/2021	616038,66	9757437,98	4 m	RUTACEAE	Citrus	reticulata	Mandarina
14	Ter. Petroec.	27/4/2021	616032,84	9757438,92	4 m	ANACARDIACEAE	Mangifera	indica	Mango
15	Ter. Petroec.	27/4/2021	616058,42	9757432,61	4 m	LILIACEAE	Yucca	elephantipes	Ramo de novia
16	Ter. Petroec.	27/4/2021	616057,3	9757432,45	4 m	LILIACEAE	Yucca	elephantipes	Ramo de novia
17	Ter. Petroec.	27/4/2021	616056,52	9757432,46	4 m	LILIACEAE	Yucca	elephantipes	Ramo de novia
18	Ter. Petroec.	27/4/2021	616055,38	9757432,78	4 m	LILIACEAE	Yucca	elephantipes	Ramo de novia
19	Ter. Petroec.	27/4/2021	616047,32	9757436,02	4 m	MORACEAE	Ficus	benjamina	Ficus
20	Ter. Petroec.	27/4/2021	616047,42	9757441,91	4 m	FABACEAE	Senna	siamea	Acacia amarilla
21	Ter. Petroec.	27/4/2021	616041,43	9757444,55	4 m	MELIACEAE	Azadirachta	indica	Neen
22	Ter. Petroec.	27/4/2021	616035,8	9757447,92	4 m	MELIACEAE	Azadirachta	indica	Neen
23	Ter. Petroec.	27/4/2021	616031,89	9757452,12	4 m	MELIACEAE	Azadirachta	indica	Neen
24	Ter. Petroec.	27/4/2021	616027,19	9757455,67	4 m	MELIACEAE	Azadirachta	indica	Neen
25	Ter. Petroec.	27/4/2021	616025,26	9757460,53	5m	ANACARDIACEAE	Mangifera	indica	Mango
26	Ter. Petroec.	27/4/2021	616022,15	9757463,65	5m	ANACARDIACEAE	Mangifera	indica	Mango

Punto de muestreo						Taxonomía			
Número	**Localidad**	**Fecha**	**Coordenadas**		**Altitud**	**Familia**	**Género**	**Especie**	**Nombre común**
27	Ter. Petroec.	27/4/2021	616019,24	9757465,63	5m	ANACARDIACEAE	Mangifera	indica	Mango
28	Ter. Petroec.	27/4/2021	616017,05	9757467,7	5m	ANACARDIACEAE	Mangifera	indica	Mango
29	Ter. Petroec.	27/4/2021	616015,65	9757469,36	5m	ANACARDIACEAE	Mangifera	indica	Mango
30	Ter. Petroec.	27/4/2021	616012,95	9757471,52	5m	ANACARDIACEAE	Mangifera	indica	Mango
31	Ter. Petroec.	27/4/2021	616009,04	9757474,2	5m	ANACARDIACEAE	Mangifera	indica	Mango
32	Ter. Petroec.	27/4/2021	616005,41	9757475,99	5m	ANACARDIACEAE	Mangifera	indica	Mango
33	Ter. Petroec.	27/4/2021	615999,55	9757476,97	5m	ANACARDIACEAE	Mangifera	indica	Mango
34	Ter. Petroec.	27/4/2021	615995,64	9757477,92	5m	ANACARDIACEAE	Mangifera	indica	Mango
35	Ter. Petroec.	27/4/2021	615992,54	9757476,85	5m	ANACARDIACEAE	Mangifera	indica	Mango
36	Ter. Petroec.	27/4/2021	616002,23	9757477,57	5m	ANACARDIACEAE	Mangifera	indica	Mango
37	Ter. Petroec.	27/4/2021	615995,27	9757457,75	5m	RUTACEAE	Citrus	reticulata	Mandarina
38	Ter. Petroec.	27/4/2021	616017,17	9757452,79	5m	RUTACEAE	Citrus	reticulata	Mandarina
39	Ter. Petroec.	27/4/2021	616003,27	9757456,59	5m	RUTACEAE	Citrus	reticulata	Mandarina
40	Ter. Petroec.	27/4/2021	615964,24	9757462,36	5m	ANNONACEAE	Annona	muricata	Guanabana

Punto de muestreo						Taxonomía			
Número	**Localidad**	**Fecha**	**Coordenadas**		**Altitud**	**Familia**	**Género**	**Especie**	**Nombre común**
41	Ter. Petroec.	27/4/2021	615958,95	9757463,8	5m	ANNONACEAE	Annona	muricata	Guanabana
42	Ter. Petroec.	27/4/2021	615987,16	9757467,51	5m	RUTACEAE	Citrus	sinensis	Naranja
43	Ter. Petroec.	27/4/2021	615940,69	9757457,99	5m	RUTACEAE	Citrus	reticulata	Mandarina
44	Ter. Petroec.	27/4/2021	616012,78	9757454,2	5m	ANACARDIACEAE	Mangifera	indica	Mango
45	Ter. Petroec.	27/4/2021	616007,48	9757455,05	5m	RUTACEAE	Citrus	reticulata	Mandarina
46	Ter. Petroec.	27/4/2021	615992,81	9757408,09	5m	RUTACEAE	Citrus	sinensis	Naranja
47	Ter. Petroec.	27/4/2021	615984,01	9757407,1	5m	RUTACEAE	Citrus	sinensis	Naranja
48	Ter. Petroec.	27/4/2021	615977,4	9757460,34	5m	RUTACEAE	Citrus	reticulata	Mandarina
49	Ter. Petroec.	27/4/2021	615981,79	9757459,88	5m	RUTACEAE	Citrus	reticulata	Mandarina
50	Ter. Petroec.	27/4/2021	615964,24	9757462,36	5m	RUTACEAE	Citrus	sinensis	Naranja
51	Ter. Petroec.	27/4/2021	615978,27	9757468,41	5m	RUTACEAE	Citrus	sinensis	Naranja
52	Ter. Petroec.	27/4/2021	615982,93	9757467,49	5m	ANNONACEAE	Annona	muricata	Guanabana
53	Ter. Petroec.	27/4/2021	615974,33	9757468,97	5m	RUTACEAE	Citrus	sinensis	Naranja
54	Ter. Petroec.	27/4/2021	615961,56	9757479,53	5m	ANNONACEAE	Annona	reticulata	Anona

Punto de muestreo						Taxonomía			
Número	**Localidad**	**Fecha**	**Coordenadas**		**Altitud**	**Familia**	**Género**	**Especie**	**Nombre común**
55	Ter. Petroec.	27/4/2021	615946,95	9757464,79	5m	ANNONACEAE	Annona	reticulata	Anona
56	Ter. Petroec.	27/4/2021	615954,99	9757427,91	5m	ANNONACEAE	Annona	muricata	Guanabana
57	Ter. Petroec.	27/4/2021	615952,05	9757475,33	5m	ANNONACEAE	Annona	muricata	Guanabana
58	Ter. Petroec.	27/4/2021	615950,06	9757472,06	5m	ANNONACEAE	Annona	muricata	Guanabana
59	Ter. Petroec.	27/4/2021	615947,79	9757467,16	5m	ANNONACEAE	Annona	muricata	Guanabana
60	Ter. Petroec.	27/4/2021	615945,47	9757461,1	5m	ANNONACEAE	Annona	muricata	Guanabana
61	Ter. Petroec.	27/4/2021	616006,87	9757437,38	5m	FABACEAE	Senna	siamea	Acacia amarilla
62	Ter. Petroec.	27/4/2021	615990,69	9757458,1	5m	RUTACEAE	Citrus	sinensis	Naranja
63	Ter. Petroec.	27/4/2021	615945,47	9757456,84	5m	RUTACEAE	Citrus	sinensis	Naranja
64	Ter. Petroec.	27/4/2021	615945,76	9757462,36	5m	RUTACEAE	Citrus	sinensis	Naranja
65	Ter. Petroec.	27/4/2021	615956,29	9757450,81	5m	ANACARDIACEAE	Mangifera	indica	Mango
66	Ter. Petroec.	27/4/2021	615950,29	9757435,86	5m	MYRTACEAE	Psidium	guajaba	Guayabo
67	Ter. Petroec.	27/4/2021	615965,55	9757450,81	5m	MYRTACEAE	Psidium	guajaba	Guayabo
68	Ter. Petroec.	27/4/2021	615956,1	9757440,41	5m	MYRTACEAE	Psidium	guajaba	Guayabo

Punto de muestreo						Taxonomía			
Número	**Localidad**	**Fecha**	**Coordenadas**		**Altitud**	**Familia**	**Género**	**Especie**	**Nombre común**
69	Ter. Petroec.	27/4/2021	615977,33	9757436,29	5m	MYRTACEAE	Psidium	guajaba	Guayabo
70	Ter. Petroec.	27/4/2021	615982,07	9757435,68	5m	MYRTACEAE	Psidium	guajaba	Guayabo
71	Ter. Petroec.	27/4/2021	615986,52	9757435,05	5m	MYRTACEAE	Psidium	guajaba	Guayabo
72	Ter. Petroec.	27/4/2021	615993,86	9757438,64	5m	MYRTACEAE	Psidium	guajaba	Guayabo
73	Ter. Petroec.	27/4/2021	615984,92	9757450,81	5m	ANACARDIACEAE	Mangifera	indica	Mango
74	Ter. Petroec.	27/4/2021	6160004,1	9757435,1	5m	BIGNONIACEAE	Spathodea	campanulata	Tulipán africano
75	Ter. Petroec.	27/4/2021	616003,57	9757433,07	5m	ANACARDIACEAE	Mangifera	indica	Mango
76	Ter. Petroec.	27/4/2021	616015,46	9757437,9	5m	FABACEAE	Senna	siamea	Acacia amarilla
77	Ter. Petroec.	27/4/2021	616020,73	9757438,64	5m	FABACEAE	Senna	siamea	Acacia amarilla
78	Ter. Petroec.	27/4/2021	616028	9757438,23	5m	FABACEAE	Senna	siamea	Acacia amarilla
79	Ter. Petroec.	27/4/2021	616027,7	9757437,02	5m	FABACEAE	Senna	siamea	Acacia amarilla
80	Ter. Petroec.	27/4/2021	616017,05	9757436,07	5m	RUTACEAE	Citrus	sinensis	Naranja
81	Ter. Petroec.	27/4/2021	616073,29	9757451,24	4m	ANACARDIACEAE	Mangifera	indica	Mango
82	Ter. Petroec.	27/4/2021	616074,56	9757458,84	4m	RUTACEAE	Citrus	reticulata	Mandarina

Punto de muestreo						Taxonomía			
Número	**Localidad**	**Fecha**	**Coordenadas**		**Altitud**	**Familia**	**Género**	**Especie**	**Nombre común**
83	Ter. Petroec.	27/4/2021	616075,23	9757473,4	4 m	VERBENACEAE	Vitex	gigantea	Pechiche
84	Ter. Petroec.	27/4/2021	616080,14	9757484,86	4 m	VERBENACEAE	Vitex	gigantea	Pechiche
85	Ter. Petroec.	27/4/2021	616080,75	9757492,36	4 m	VERBENACEAE	Vitex	gigantea	Pechiche
86	Ter. Petroec.	27/4/2021	616082,67	9757501,51	4 m	VERBENACEAE	Vitex	gigantea	Pechiche
87	Ter. Petroec.	27/4/2021	616082,99	9757506,29	4 m	EUPHORBIACEAE	Phyllanthus	acidus	Grosello
88	Ter. Petroec.	27/4/2021	616085,55	9757511,4	4 m	VERBENACEAE	Vitex	gigantea	Pechiche
89	Ter. Petroec.	27/4/2021	616044,83	9757462,24	4 m	RUTACEAE	Citrus	reticulata	Mandarina
90	Ter. Petroec.	27/4/2021	616072,32	9757496,45	4 m	ANNONACEAE	Annona	muricata	Guanabana
91	Ter. Petroec.	27/4/2021	616033,42	9757466,64	4 m	RUTACEAE	Citrus	reticulata	Mandarina
92	Ter. Petroec.	27/4/2021	616075,24	9757502,08	4 m	RUBIACEAE	Morinda	citrifolia	Noni
93	Ter. Petroec.	27/4/2021	616069,43	9757503,52	4 m	RUBIACEAE	Morinda	citrifolia	Noni
94	Ter. Petroec.	27/4/2021	616070,18	9757498,01	4 m	MYRTACEAE	Eugenia	stipitata	Arazá
95	Ter. Petroec.	27/4/2021	616065,72	9757496,08	4 m	LAURACEAE	Persea	americana	Aguacate
96	Ter. Petroec.	27/4/2021	616060,57	9757501,35	4 m	LAURACEAE	Persea	americana	Aguacate

Punto de muestreo						Taxonomía			
Número	**Localidad**	**Fecha**	**Coordenadas**		**Altitud**	**Familia**	**Género**	**Especie**	**Nombre común**
97	Ter. Petroec.	27/4/2021	616036,31	9757464,09	4 m	RUTACEAE	Citrus	reticulata	Mandarina
98	Ter. Petroec.	27/4/2021	616063,13	9757505	4 m	ANNONACEAE	Annona	reticulata	Anona
99	Ter. Petroec.	27/4/2021	616059,46	9757507,69	4 m	ANNONACEAE	Annona	reticulata	Anona
100	Ter. Petroec.	27/4/2021	616051,25	9757481,6	4 m	MALPIGHIACEAE	Malpighia	glabra	Cerezo
101	Ter. Petroec.	27/4/2021	616050,05	9757480,07	4 m	MALPIGHIACEAE	Malpighia	glabra	Cerezo
102	Ter. Petroec.	27/4/2021	616061,71	9757497,84	4 m	MALPIGHIACEAE	Malpighia	glabra	Cerezo
103	Ter. Petroec.	27/4/2021	616074,84	9757497,84	4 m	MALPIGHIACEAE	Malpighia	glabra	Cerezo
104	Ter. Petroec.	27/4/2021	616047,48	9757453,71	4 m	FABACEAE	Senna	siamea	Acacia amarilla
105	Ter. Petroec.	27/4/2021	616043,56	9757456,92	4 m	RUTACEAE	Citrus	reticulata	Mandarina
106	Ter. Petroec.	27/4/2021	616072,99	9757480,92	4 m	BIGNONIACEAE	Spathodea	campanulata	Tulipán africano
107	Ter. Petroec.	27/4/2021	616050,19	9757471,49	4 m	BIGNONIACEAE	Spathodea	campanulata	Tulipán africano
108	Ter. Petroec.	27/4/2021	616049,59	9757465,39	4 m	BIGNONIACEAE	Spathodea	campanulata	Tulipán africano
109	Ter. Petroec.	27/4/2021	616043,67	9757462,64	4 m	ARECACEAE	Cocos	nucifera	Palma de cocos
110	Ter. Petroec.	27/4/2021	616021,05	9757488,93	4m	ARECACEAE	Cocos	nucifera	Palma de cocos

Punto de muestreo						Taxonomía			
Número	**Localidad**	**Fecha**	**Coordenadas**		**Altitud**	**Familia**	**Género**	**Especie**	**Nombre común**
111	Ter. Petroec.	27/4/2021	616043,56	9757453,71	4 m	FABACEAE	Senna	siamea	Acacia amarilla
112	Ter. Petroec.	27/4/2021	616017,62	9757462	4 m	MELIACEAE	Azadirachta	indica	Neen
113	Ter. Petroec.	27/4/2021	616021,55	9757476,2	4 m	ANNONACEAE	Annona	muricata	Guanabana
114	Ter. Petroec.	27/4/2021	616058,37	9757533,52	4 m	ANACARDIACEAE	Spondias	purpurea	Ciruelo
115	Ter. Petroec.	27/4/2021	616058,41	9757539,65	4 m	ANACARDIACEAE	Spondias	purpurea	Ciruelo
116	Ter. Petroec.	27/4/2021	616057,69	9757544,69	4 m	ANACARDIACEAE	Spondias	purpurea	Ciruelo
117	Ter. Petroec.	27/4/2021	616068,14	9757543,26	4 m	ANACARDIACEAE	Mangifera	indica	Mango
118	Ter. Petroec.	27/4/2021	616075,21	9757540,56	4 m	ANACARDIACEAE	Mangifera	indica	Mango
119	Ter. Petroec.	27/4/2021	616081,08	9757538,59	4 m	ANACARDIACEAE	Mangifera	indica	Mango
120	Ter. Petroec.	27/4/2021	616090,05	9757541,25	4 m	ANACARDIACEAE	Mangifera	indica	Mango
121	Ter. Petroec.	27/4/2021	616091,71	9757544,56	4 m	ANACARDIACEAE	Mangifera	indica	Mango
122	Ter. Petroec.	27/4/2021	616093,4	9757550,74	4 m	FABACEAE	Senna	siamea	Acacia amarilla
123	Ter. Petroec.	27/4/2021	616086,92	9757551,16	4 m	RUTACEAE	Citrus	reticulata	Mandarina
124	Ter. Petroec.	27/4/2021	616088,37	9757548,16	4 m	RUTACEAE	Citrus	reticulata	Mandarina

Punto de muestreo						Taxonomía			
Número	**Localidad**	**Fecha**	**Coordenadas**		**Altitud**	**Familia**	**Género**	**Especie**	**Nombre común**
125	Ter. Petroec.	27/4/2021	616089,49	9757545,39	4 m	RUTACEAE	Citrus	reticulata	Mandarina
126	Ter. Petroec.	27/4/2021	616077,87	9757550,43	4 m	ARECACEAE	Cocos	nucifera	Palma de cocos
127	Ter. Petroec.	27/4/2021	616073,11	9757552,27	4 m	RUTACEAE	Citrus	reticulata	Mandarina
128	Ter. Petroec.	27/4/2021	616077,99	9757553,71	4 m	RUTACEAE	Citrus	reticulata	Mandarina
129	Ter. Petroec.	27/4/2021	616034,09	9757537,29	4 m	ANACARDIACEAE	Mangifera	indica	Mango
130	Ter. Petroec.	27/4/2021	616017,09	9757541,18	4 m	CUPRESSACEAE	Chamaecyparis	sp.	Ciprés
131	Ter. Petroec.	27/4/2021	616016,62	9757537,98	4 m	CUPRESSACEAE	Chamaecyparis	sp.	Ciprés
132	Ter. Petroec.	27/4/2021	615983,7	9757519,17	4 m	ARECACEAE	Adonidia	merrillii	Palma Veitchia
133	Ter. Petroec.	27/4/2021	615993,7	9757519,17	4 m	ARECACEAE	Adonidia	merrillii	Palma Veitchia
134	Ter. Petroec.	27/4/2021	616004,14	9757516,09	4 m	ARECACEAE	Adonidia	merrillii	Palma Veitchia
135	Ter. Petroec.	27/4/2021	615969,62	9757545,69	4 m	ARECACEAE	Adonidia	merrillii	Palma Veitchia
136	Ter. Petroec.	27/4/2021	615974,03	9757546,25	4 m	ARECACEAE	Adonidia	merrillii	Palma Veitchia
137	Ter. Petroec.	27/4/2021	615978,6	9757546,3	4 m	ARECACEAE	Adonidia	merrillii	Palma Veitchia
138	Ter. Petroec.	27/4/2021	615990,27	9757547,69	4 m	ARECACEAE	Adonidia	merrillii	Palma Veitchia

Punto de muestreo						Taxonomía			
Número	**Localidad**	**Fecha**	**Coordenadas**		**Altitud**	**Familia**	**Género**	**Especie**	**Nombre común**
139	Ter. Petroec.	27/4/2021	615995.11	9757547,83	4 m	ARECACEAE	Adonidia	merrillii	Palma Veitchia
140	Ter. Petroec.	27/4/2021	616054,43	9757497,17	4 m	RUTACEAE	Citrus	reticulata	Mandarina
141	Ter. Petroec.	27/4/2021	616033,42	9757466,64	4 m	RUTACEAE	Citrus	reticulata	Mandarina
142	Ter. Petroec.	27/4/2021	616025,77	9757473,33	4 m	RUTACEAE	Citrus	reticulata	Mandarina
143	Ter. Petroec.	27/4/2021	616021,53	9757476,2	4 m	MYRTACEAE	Psidium	guajaba	Guayabo
144	Ter. Petroec.	27/4/2021	616020,3	9757480,47	4 m	RUTACEAE	Citrus	reticulata	Mandarina
145	Ter. Petroec.	27/4/2021	616018,04	9757485,69	4 m	RUTACEAE	Citrus	reticulata	Mandarina
146	Ter. Petroec.	27/4/2021	615933,65	9757487,97	5m	MELIACEAE	Azadirachta	indica	Neen
147	Ter. Petroec.	27/4/2021	615939,77	9757492,65	5m	ANACARDIACEAE	Mangifera	indica	Mango
148	Ter. Petroec.	27/4/2021	615944,41	9757512,15	5m	FABACEAE	Bauhinia	purpurea	Pata de vaca
149	Ter. Petroec.	27/4/2021	615946,15	9757517,8	5m	FABACEAE	Bauhinia	purpurea	Pata de vaca
150	Ter. Petroec.	27/4/2021	615963,22	9757517,41	5m	ANACARDIACEAE	Mangifera	indica	Mango
151	Ter. Petroec.	27/4/2021	615952,22	975536,6	5m	ANACARDIACEAE	Mangifera	indica	Mango
152	Ter. Petroec.	27/4/2021	615954,26	9757545,76	5m	FABACEAE	Bauhinia	purpurea	Pata de vaca

Punto de muestreo						Taxonomía			
Número	**Localidad**	**Fecha**	**Coordenadas**		**Altitud**	**Familia**	**Género**	**Especie**	**Nombre común**
153	Ter. Petroec.	27/4/2021	615974,05	9757605,86	5m	FABACEAE	Senna	siamea	Acacia amarilla
154	Ter. Petroec.	27/4/2021	615976,77	9757623,48	5m	FABACEAE	Senna	siamea	Acacia amarilla
155	Ter. Petroec.	27/4/2021	616059,65	975797,17	4 m	ANACARDIACEAE	Mangifera	indica	Mango
156	Ter. Petroec.	27/4/2021	616060,22	9757604,43	4 m	ANACARDIACEAE	Mangifera	indica	Mango
157	Ter. Petroec.	27/4/2021	616061,62	975797,17	4 m	ANACARDIACEAE	Mangifera	indica	Mango
158	Ter. Petroec.	27/4/2021	616063,17	9757619,6	4 m	ANACARDIACEAE	Mangifera	indica	Mango
159	Ter. Petroec.	27/4/2021	616065,86	9757626,25	4 m	ANACARDIACEAE	Mangifera	indica	Mango
160	Ter. Petroec.	27/4/2021	616067,9	9757634,19	4 m	ANACARDIACEAE	Mangifera	indica	Mango
161	Ter. Petroec.	27/4/2021	616070,89	9757642,37	4 m	ANACARDIACEAE	Mangifera	indica	Mango
162	Ter. Petroec.	27/4/2021	616098,38	975797,17	4 m	ANACARDIACEAE	Mangifera	indica	Mango
163	Ter. Petroec.	27/4/2021	616105,16	9757598,25	5m	FABACEAE	Inga	spectabilis	Guabo machete
164	Ter. Petroec.	27/4/2021	616054,43	9757497,17	5m	RUTACEAE	Citrus	reticulata	Mandarina
165	Ter. Petroec.	27/4/2021	616104,51	9757595,62	5m	MALPIGHIACEAE	Malpighia	glabra	Cerezo
166	Ter. Petroec.	27/4/2021	616103,88	9757593,26	5m	MALPIGHIACEAE	Malpighia	glabra	Cerezo

Punto de muestreo						Taxonomía			
Número	**Localidad**	**Fecha**	**Coordenadas**		**Altitud**	**Familia**	**Género**	**Especie**	**Nombre común**
167	Ter. Petroec.	27/4/2021	616103,09	9757589,71	5m	MALPIGHIACEAE	Malpighia	glabra	Cerezo
168	Ter. Petroec.	27/4/2021	616084,47	9757551,43	5m	RUTACEAE	Citrus	sinensis	Naranja
169	Ter. Petroec.	27/4/2021	616098,38	9757576,8	5m	ANACARDIACEAE	Mangifera	indica	Mango
170	Ter. Petroec.	27/4/2021	616095,55	9757568,58	5m	ANACARDIACEAE	Mangifera	indica	Mango
171	Ter. Petroec.	27/4/2021	616101,83	9757586,31	5m	MELIACEAE	Azadirachta	indica	Neen
172	Ter. Petroec.	27/4/2021	616075,72	9757570,83	4 m	RUTACEAE	Citrus	reticulata	Mandarina
173	Ter. Petroec.	27/4/2021	616073,22	9757571,6	4 m	RUTACEAE	Citrus	sinensis	Naranja
174	Ter. Petroec.	27/4/2021	616067,51	9757753,55	4 m	RUTACEAE	Citrus	sinensis	Naranja
175	Ter. Petroec.	27/4/2021	616061,48	9757583,37	4 m	RUTACEAE	Citrus	reticulata	Mandarina
176	Ter. Petroec.	27/4/2021	616063,48	9757574,62	4 m	RUTACEAE	Citrus	sinensis	Naranja
177	Ter. Petroec.	27/4/2021	616068,68	9757577,08	4 m	RUTACEAE	Citrus	reticulata	Mandarina
178	Ter. Petroec.	27/4/2021	616065,22	9757577,7	4 m	RUTACEAE	Citrus	reticulata	Mandarina
179	Ter. Petroec.	27/4/2021	616075,26	9757584,76	4 m	RUTACEAE	Citrus	reticulata	Mandarina
180	Ter. Petroec.	27/4/2021	616073,78	9757575,67	4 m	RUTACEAE	Citrus	sinensis	Naranja

Punto de muestreo						Taxonomía			
Número	**Localidad**	**Fecha**	**Coordenadas**		**Altitud**	**Familia**	**Género**	**Especie**	**Nombre común**
181	Ter. Petroec.	27/4/2021	616067,42	9757582,21	4 m	RUTACEAE	Citrus	reticulata	Mandarina
182	Ter. Petroec.	27/4/2021	616059,89	9757579,27	4 m	RUTACEAE	Citrus	sinensis	Naranja
183	Ter. Petroec.	27/4/2021	616079,83	9757597,17	4 m	RUTACEAE	Citrus	sinensis	Naranja
184	Ter. Petroec.	27/4/2021	616074,18	9757580,08	4 m	RUTACEAE	Citrus	sinensis	Naranja
185	Ter. Petroec.	27/4/2021	616066,56	9757587,36	4 m	RUTACEAE	Citrus	limon	Limón
186	Ter. Petroec.	27/4/2021	616061,6	9757588,69	4 m	RUTACEAE	Citrus	limon	Limón
187	Ter. Petroec.	27/4/2021	616059,65	975797,17	5m	MELIACEAE	Azadirachta	indica	Neen
188	Ter. Petroec.	27/4/2021	616069,63	9757701,75	5m	VERBENACEAE	Tectona	grandis	Teca
189	Ter. Petroec.	27/4/2021	616065,15	9757702,81	5m	VERBENACEAE	Tectona	grandis	Teca
190	Ter. Petroec.	27/4/2021	616059,47	9757704,31	5m	VERBENACEAE	Tectona	grandis	Teca
191	Ter. Petroec.	27/4/2021	616054,79	9757706,07	5m	VERBENACEAE	Tectona	grandis	Teca
192	Ter. Petroec.	27/4/2021	616043,09	9757708,87	5m	VERBENACEAE	Tectona	grandis	Teca
193	Ter. Petroec.	27/4/2021	616034,42	9757710,76	5m	VERBENACEAE	Tectona	grandis	Teca
194	Ter. Petroec.	27/4/2021	616013,93	9757715,45	5m	VERBENACEAE	Tectona	grandis	Teca

Punto de muestreo						Taxonomía			
Número	**Localidad**	**Fecha**	**Coordenadas**		**Altitud**	**Familia**	**Género**	**Especie**	**Nombre común**
195	Ter. Petroec.	27/4/2021	616025,17	9757792,84	5m	VERBENACEAE	Tectona	grandis	Teca
196	Ter. Petroec.	27/4/2021	6161524,2	9757784,05	5m	VERBENACEAE	Tectona	grandis	Teca
197	Ter. Petroec.	27/4/2021	616077,05	9757776,78	4m	MUNTINGIACEAE	Muntingia	calabura	Niguito
198	Ter. Petroec.	27/4/2021	616072,03	9757777,98	4m	MUNTINGIACEAE	Muntingia	calabura	Niguito
199	Ter. Petroec.	27/4/2021	616073,82	9757772,14	4m	MUNTINGIACEAE	Muntingia	calabura	Niguito
200	Ter. Petroec.	27/4/2021	616069,09	9757779,95	4m	MUNTINGIACEAE	Muntingia	calabura	Niguito
201	Ter. Petroec.	27/4/2021	616066,28	9757775,6	4m	MUNTINGIACEAE	Muntingia	calabura	Niguito
202	Ter. Petroec.	27/4/2021	616069,09	9757780,34	4m	MUNTINGIACEAE	Muntingia	calabura	Niguito
203	Ter. Petroec.	27/4/2021	616058,91	9757778,65	4 m	MUNTINGIACEAE	Muntingia	calabura	Niguito
204	Ter. Petroec.	27/4/2021	616062,94	9757774,57	4 m	MUNTINGIACEAE	Muntingia	calabura	Niguito
205	Ter. Petroec.	27/4/2021	616083,56	9757773,73	4m	MELIACEAE	Azadirachta	indica	Neen
206	Ter. Petroec.	27/4/2021	616146,23	9757771,59	4 m	ANACARDIACEAE	Mangifera	indica	Mango
207	Ter. Petroec.	27/4/2021	616138,53	9757740,64	4 m	ANACARDIACEAE	Mangifera	indica	Mango
208	Ter. Petroec.	27/4/2021	616135,64	9757722,58	4 m	ANACARDIACEAE	Mangifera	indica	Mango

Punto de muestreo						Taxonomía			
Número	**Localidad**	**Fecha**	**Coordenadas**		**Altitud**	**Familia**	**Género**	**Especie**	**Nombre común**
209	Ter. Petroec.	27/4/2021	616119,12	9757660,87	4 m	ANACARDIACEAE	Mangifera	indica	Mango
210	Ter. Petroec.	27/4/2021	616150,24	9757778,66	4 m	ANACARDIACEAE	Mangifera	indica	Mango
211	Ter. Petroec.	27/4/2021	616147,26	9757772,75	4 m	VERBENACEAE	Tectona	grandis	Teca
212	Ter. Petroec.	27/4/2021	616145,82	9757767,16	4 m	VERBENACEAE	Tectona	grandis	Teca
213	Ter. Petroec.	27/4/2021	616144,9	9757776,34	4 m	VERBENACEAE	Tectona	grandis	Teca
214	Ter. Petroec.	27/4/2021	616141,87	9757752,43	4 m	VERBENACEAE	Tectona	grandis	Teca
215	Ter. Petroec.	27/4/2021	616140,28	9757747,19	4 m	VERBENACEAE	Tectona	grandis	Teca
216	Ter. Petroec.	27/4/2021	616139,23	9757741,38	4 m	VERBENACEAE	Tectona	grandis	Teca
217	Ter. Petroec.	27/4/2021	616138,21	9757735,49	4 m	VERBENACEAE	Tectona	grandis	Teca
218	Ter. Petroec.	27/4/2021	616137,4	9757730,19	4 m	VERBENACEAE	Tectona	grandis	Teca
219	Ter. Petroec.	27/4/2021	616133,4	9757715,62	4 m	VERBENACEAE	Tectona	grandis	Teca
220	Ter. Petroec.	27/4/2021	616131,6	9757707,9	4 m	VERBENACEAE	Tectona	grandis	Teca
221	Ter. Petroec.	27/4/2021	616130,28	9757702,6	4 m	VERBENACEAE	Tectona	grandis	Teca
222	Ter. Petroec.	27/4/2021	616128,8	9757693,07	4 m	VERBENACEAE	Tectona	grandis	Teca

Punto de muestreo						Taxonomía			
Número	**Localidad**	**Fecha**	**Coordenadas**		**Altitud**	**Familia**	**Género**	**Especie**	**Nombre común**
223	Ter. Petroec.	27/4/2021	616127,3	9757686,95	4 m	VERBENACEAE	Tectona	grandis	Teca
224	Ter. Petroec.	27/4/2021	616125,12	9757689,45	4 m	VERBENACEAE	Tectona	grandis	Teca
225	Ter. Petroec.	27/4/2021	616124,43	9757678,56	4 m	VERBENACEAE	Tectona	grandis	Teca
226	Ter. Petroec.	27/4/2021	616123,48	9757675,15	4 m	VERBENACEAE	Tectona	grandis	Teca
227	Ter. Petroec.	27/4/2021	616122,66	9757672,21	4 m	VERBENACEAE	Tectona	grandis	Teca
228	Ter. Petroec.	27/4/2021	616121,76	9757668,73	4 m	VERBENACEAE	Tectona	grandis	Teca
229	Ter. Petroec.	27/4/2021	616121,04	9757666,28	4 m	VERBENACEAE	Tectona	grandis	Teca
230	Ter. Petroec.	27/4/2021	616120,59	9757664,01	4 m	VERBENACEAE	Tectona	grandis	Teca
231	Ter. Petroec.	27/4/2021	616119,1	9757658	4 m	VERBENACEAE	Tectona	grandis	Teca
232	Ter. Petroec.	27/4/2021	616118,71	9757655,57	4 m	VERBENACEAE	Tectona	grandis	Teca
233	Ter. Petroec.	27/4/2021	616140,72	9757745,02	4 m	VERBENACEAE	Tectona	grandis	Teca
234	Ter. Petroec.	27/4/2021	616142,28	97577751,9	4 m	VERBENACEAE	Tectona	grandis	Teca
235	Ter. Petroec.	27/4/2021	616142,69	9757752,29	4 m	VERBENACEAE	Tectona	grandis	Teca
236	Ter. Petroec.	27/4/2021	616144,61	9757762,46	4 m	VERBENACEAE	Tectona	grandis	Teca

Punto de muestreo						Taxonomía			
Número	**Localidad**	**Fecha**	**Coordenadas**		**Altitud**	**Familia**	**Género**	**Especie**	**Nombre común**
237	Ter. Petroec.	27/4/2021	616134,08	9757717,16	4 m	VERBENACEAE	Tectona	grandis	Teca
238	Ter. Petroec.	27/4/2021	616131,01	9757777,1	4m	ANACARDIACEAE	Mangifera	indica	Mango
239	Ter. Petroec.	27/4/2021	616136,39	9757767,19	4m	ANACARDIACEAE	Mangifera	indica	Mango
240	Ter. Petroec.	27/4/2021	616130,39	9757757,01	4m	ANACARDIACEAE	Mangifera	indica	Mango
241	Ter. Petroec.	27/4/2021	616127,1	9757746,66	5m	ANACARDIACEAE	Mangifera	indica	Mango
242	Ter. Petroec.	27/4/2021	616123,89	9757737,94	5m	ANACARDIACEAE	Mangifera	indica	Mango
243	Ter. Petroec.	27/4/2021	616128,97	9757736,7	4m	ANACARDIACEAE	Mangifera	indica	Mango
244	Ter. Petroec.	27/4/2021	616114,47	9757614,47	4m	ANACARDIACEAE	Mangifera	indica	Mango
245	Ter. Petroec.	27/4/2021	616109,56	9757736,93	4m	FABACEAE	Inga	spectabilis	Guabo machete
246	Ter. Petroec.	27/4/2021	616123,7	9757727,76	5m	ANACARDIACEAE	Mangifera	indica	Mango
247	Ter. Petroec.	27/4/2021	616120,23	9757716,96	5m	ANACARDIACEAE	Mangifera	indica	Mango
248	Ter. Petroec.	27/4/2021	616104,7	9757772,48	5m	ANACARDIACEAE	Mangifera	indica	Mango
249	Ter. Petroec.	27/4/2021	616118,42	9757707,66	5m	ANACARDIACEAE	Mangifera	indica	Mango
250	Ter. Petroec.	27/4/2021	616091	9757713,8	5m	ANACARDIACEAE	Mangifera	indica	Mango

Punto de muestreo						Taxonomía			
Número	**Localidad**	**Fecha**	**Coordenadas**		**Altitud**	**Familia**	**Género**	**Especie**	**Nombre común**
251	Ter. Petroec.	27/4/2021	616101,83	9757706	5m	FABACEAE	Inga	spectabilis	Guabo machete
252	Ter. Petroec.	27/4/2021	616058	9757713,09	4m	ANACARDIACEAE	Mangifera	indica	Mango
253	Ter. Petroec.	27/4/2021	6161107,4	9757722,62	4m	FABACEAE	Inga	vera	Guabo bejuco
254	Ter. Petroec.	27/4/2021	616042,04	9757746,25	4m	ANACARDIACEAE	Mangifera	indica	Mango
255	Ter. Petroec.	27/4/2021	616037,03	9757717,69	4m	ANACARDIACEAE	Mangifera	indica	Mango
256	Ter. Petroec.	27/4/2021	616030	9757718,45	5m	ANACARDIACEAE	Mangifera	indica	Mango
257	Ter. Petroec.	27/4/2021	616026,4	9757719,89	5m	ANACARDIACEAE	Mangifera	indica	Mango
258	Ter. Petroec.	27/4/2021	616033,51	9757728,49	5m	ANACARDIACEAE	Mangifera	indica	Mango
259	Ter. Petroec.	27/4/2021	616033,05	9757738,69	5m	ANACARDIACEAE	Mangifera	indica	Mango
260	Ter. Petroec.	27/4/2021	616044,36	9757746,9	5m	ANACARDIACEAE	Mangifera	indica	Mango
261	Ter. Petroec.	27/4/2021	616053,92	9757745,45	5m	ANACARDIACEAE	Mangifera	indica	Mango
262	Ter. Petroec.	27/4/2021	616046,55	9757757,03	5m	ANACARDIACEAE	Mangifera	indica	Mango
263	Ter. Petroec.	27/4/2021	616041,17	9757758,98	5m	ANACARDIACEAE	Mangifera	indica	Mango
264	Ter. Petroec.	27/4/2021	616049,31	9757767,02	5m	ANACARDIACEAE	Mangifera	indica	Mango

Punto de muestreo						Taxonomía			
Número	**Localidad**	**Fecha**	**Coordenadas**		**Altitud**	**Familia**	**Género**	**Especie**	**Nombre común**
265	Ter. Petroec.	27/4/2021	616054,18	9757766,01	4m	ANACARDIACEAE	Mangifera	indica	Mango
266	Ter. Petroec.	27/4/2021	616043,89	9757768,03	4m	ANACARDIACEAE	Mangifera	indica	Mango
267	Ter. Petroec.	27/4/2021	616079,02	9757770,45	4m	ANACARDIACEAE	Mangifera	indica	Mango
268	Ter. Petroec.	27/4/2021	616087,41	9757742,58	4m	ANACARDIACEAE	Mangifera	indica	Mango
269	Ter. Petroec.	27/4/2021	616952,64	9757755,64	5m	RUTACEAE	Citrus	sinensis	Naranja
270	Ter. Petroec.	27/4/2021	616038,58	9757759,63	5m	RUTACEAE	Citrus	sinensis	Naranja
271	Ter. Petroec.	27/4/2021	616031,39	9757760,07	5m	RUTACEAE	Citrus	sinensis	Naranja
272	Ter. Petroec.	27/4/2021	616026,93	9757761,45	4m	RUTACEAE	Citrus	sinensis	Naranja
273	Ter. Petroec.	27/4/2021	616021,38	9757762,74	4m	RUTACEAE	Citrus	sinensis	Naranja
274	Ter. Petroec.	27/4/2021	616015,53	9757764,13	4m	RUTACEAE	Citrus	sinensis	Naranja
275	Ter. Petroec.	27/4/2021	616123,83	9757726,31	5m	RUTACEAE	Citrus	paradisi	Toronja
276	Ter. Petroec.	27/4/2021	616107,43	9757731,01	5m	RUTACEAE	Citrus	paradisi	Toronja
277	Ter. Petroec.	27/4/2021	616101,93	9757734,1	4m	RUTACEAE	Citrus	limon	Limón
278	Ter. Petroec.	27/4/2021	616097,01	9757734,1	4m	RUTACEAE	Citrus	limon	Limón

Punto de muestreo						Taxonomía			
Número	**Localidad**	**Fecha**	**Coordenadas**		**Altitud**	**Familia**	**Género**	**Especie**	**Nombre común**
279	Ter. Petroec.	27/4/2021	616091,57	9757735,73	4m	RUTACEAE	Citrus	reticulata	Mandarina
280	Ter. Petroec.	27/4/2021	616086,86	9757736,3	4m	RUTACEAE	Citrus	reticulata	Mandarina
281	Ter. Petroec.	27/4/2021	616081,16	9757738,3	4m	RUTACEAE	Citrus	paradisi	Toronja
282	Ter. Petroec.	27/4/2021	616075,04	9757739,77	4m	RUTACEAE	Citrus	paradisi	Toronja
283	Ter. Petroec.	27/4/2021	616070,17	9757740,86	4m	RUTACEAE	Citrus	limon	Limón
284	Ter. Petroec.	27/4/2021	616059,96	9757743,16	4m	RUTACEAE	Citrus	sinensis	Naranja
285	Ter. Petroec.	27/4/2021	616032,87	9757749,87	4m	RUTACEAE	Citrus	sinensis	Naranja
286	Ter. Petroec.	27/4/2021	616029,43	9757719,42	4m	RUTACEAE	Citrus	paradisi	Toronja
287	Ter. Petroec.	27/4/2021	616024,72	9757751,08	4m	RUTACEAE	Citrus	paradisi	Toronja
288	Ter. Petroec.	27/4/2021	616017,93	9757752,64	4m	RUTACEAE	Citrus	sinensis	Naranja
289	Ter. Petroec.	27/4/2021	616024,93	9757714,86	4m	RUTACEAE	Citrus	sinensis	Naranja
290	Ter. Petroec.	27/4/2021	616015,2	9757718,88	4m	RUTACEAE	Citrus	reticulata	Mandarina
291	Ter. Petroec.	27/4/2021	616010,24	9757719,56	4m	RUTACEAE	Citrus	reticulata	Mandarina
292	Ter. Petroec.	27/4/2021	616094,67	9757724,8	4m	RUTACEAE	Citrus	limon	Limón

Punto de muestreo						Taxonomía			
Número	**Localidad**	**Fecha**	**Coordenadas**		**Altitud**	**Familia**	**Género**	**Especie**	**Nombre común**
293	Ter. Petroec.	27/4/2021	616084,82	9757726,63	4m	RUTACEAE	Citrus	paradisi	Toronja
294	Ter. Petroec.	27/4/2021	616074,04	9757728,81	4m	RUTACEAE	Citrus	paradisi	Toronja
295	Ter. Petroec.	27/4/2021	616072,98	9757729,76	4m	RUTACEAE	Citrus	limon	Limón
296	Ter. Petroec.	27/4/2021	616067,19	9757731,29	4m	RUTACEAE	Citrus	reticulata	Mandarina
297	Ter. Petroec.	27/4/2021	616057,22	9757773,68	4m	RUTACEAE	Citrus	reticulata	Mandarina
298	Ter. Petroec.	27/4/2021	616052,51	9757734,14	4m	RUTACEAE	Citrus	limon	Limón
299	Ter. Petroec.	27/4/2021	616047,11	9757735,93	4m	RUTACEAE	Citrus	paradisi	Toronja
300	Ter. Petroec.	27/4/2021	616031,82	9757739,19	4m	RUTACEAE	Citrus	paradisi	Toronja
301	Ter. Petroec.	27/4/2021	616020,08	9757742,03	4m	RUTACEAE	Citrus	reticulata	Mandarina
302	Ter. Petroec.	27/4/2021	616023,2	9757769,63	4m	RUTACEAE	Citrus	reticulata	Mandarina
302	Ter. Petroec.	27/4/2021	616017,7	9757771,55	4m	RUTACEAE	Citrus	limon	Limón
304	Ter. Petroec.	27/4/2021	616007,21	9757773,96	4m	RUTACEAE	Citrus	limon	Limón
305	Ter. Petroec.	27/4/2021	616002,06	9757774,67	4m	RUTACEAE	Citrus	paradisi	Toronja
306	Ter. Petroec.	27/4/2021	616025,49	9757759,3	4m	RUTACEAE	Citrus	reticulata	Mandarina

Punto de muestreo						Taxonomía			
Número	**Localidad**	**Fecha**	**Coordenadas**		**Altitud**	**Familia**	**Género**	**Especie**	**Nombre común**
307	Ter. Petroec.	27/4/2021	616019,93	9757760,27	4m	RUTACEAE	Citrus	reticulata	Mandarina
308	Ter. Petroec.	27/4/2021	616015,17	9757760,91	4m	RUTACEAE	Citrus	paradisi	Toronja
309	Ter. Petroec.	27/4/2021	616010,07	9757762,89	4m	RUTACEAE	Citrus	limon	Limón
310	Ter. Petroec.	27/4/2021	616004	9757764,16	4m	RUTACEAE	Citrus	reticulata	Mandarina
311	Ter. Petroec.	27/4/2021	616073,73	9757772,24	4m	RUTACEAE	Citrus	reticulata	Mandarina
312	Ter. Petroec.	27/4/2021	616063,15	9757774,1	4m	RUTACEAE	Citrus	paradisi	Toronja
313	Ter. Petroec.	27/4/2021	616052,77	9757777,26	4m	RUTACEAE	Citrus	paradisi	Toronja
314	Ter. Petroec.	27/4/2021	616046,72	9757778,47	4m	RUTACEAE	Citrus	reticulata	Mandarina
315	Ter. Petroec.	27/4/2021	616042,36	9757779,95	4m	RUTACEAE	Citrus	reticulata	Mandarina
316	Ter. Petroec.	27/4/2021	616036,67	9757780,7	4m	RUTACEAE	Citrus	paradisi	Toronja
317	Ter. Petroec.	27/4/2021	616032,04	9757781,48	4m	RUTACEAE	Citrus	limon	Limón
318	Ter. Petroec.	27/4/2021	616026,21	9757782,78	4m	RUTACEAE	Citrus	reticulata	Mandarina
319	Ter. Petroec.	27/4/2021	616020,36	9757783,91	4m	RUTACEAE	Citrus	reticulata	Mandarina
320	Ter. Petroec.	27/4/2021	616011,85	9757751,01	4m	RUTACEAE	Citrus	paradisi	Toronja

Punto de muestreo						Taxonomía			
Número	**Localidad**	**Fecha**	**Coordenadas**		**Altitud**	**Familia**	**Género**	**Especie**	**Nombre común**
321	Ter. Petroec.	27/4/2021	616006,9	9757753,01	4m	RUTACEAE	Citrus	limon	Limón
322	Ter. Petroec.	27/4/2021	616001,16	9757754,09	4m	RUTACEAE	Citrus	reticulata	Mandarina
323	Ter. Petroec.	27/4/2021	616075,22	9757776,36	4m	RUTACEAE	Citrus	reticulata	Mandarina
324	Ter. Petroec.	27/4/2021	616065,06	9757762,85	4m	RUTACEAE	Citrus	paradisi	Toronja
325	Ter. Petroec.	27/4/2021	616060	9757764,46	4m	RUTACEAE	Citrus	limon	Limón
326	Ter. Petroec.	27/4/2021	616056	9757765,54	4m	RUTACEAE	Citrus	paradisi	Toronja
327	Ter. Petroec.	27/4/2021	616039,04	9757770,16	4m	RUTACEAE	Citrus	reticulata	Mandarina
328	Ter. Petroec.	27/4/2021	616030,05	9757771,98	4m	RUTACEAE	Citrus	reticulata	Mandarina
329	Ter. Petroec.	27/4/2021	616017,99	9757774,19	4m	RUTACEAE	Citrus	sinensis	Naranja
330	Ter. Petroec.	27/4/2021	616104,47	975742,22	4m	RUTACEAE	Citrus	paradisi	Toronja
331	Ter. Petroec.	27/4/2021	616100,05	9757743,23	4m	RUTACEAE	Citrus	reticulata	Mandarina
332	Ter. Petroec.	27/4/2021	616094,44	9757745,12	4m	RUTACEAE	Citrus	reticulata	Mandarina
333	Ter. Petroec.	27/4/2021	616089	9757746,43	4m	RUTACEAE	Citrus	limon	Limón
334	Ter. Petroec.	27/4/2021	616077,72	9757749,92	4m	RUTACEAE	Citrus	paradisi	Toronja

Punto de muestreo						Taxonomía			
Número	**Localidad**	**Fecha**	**Coordenadas**		**Altitud**	**Familia**	**Género**	**Especie**	**Nombre común**
335	Ter. Petroec.	27/4/2021	616072,67	9757750,63	4m	RUTACEAE	Citrus	reticulata	Mandarina
336	Ter. Petroec.	27/4/2021	616068,21	9757751,65	4m	RUTACEAE	Citrus	reticulata	Mandarina
337	Ter. Petroec.	27/4/2021	616057,83	9757754,14	4m	RUTACEAE	Citrus	limon	Limón
338	Ter. Petroec.	27/4/2021	616015,94	9757743,61	4m	RUTACEAE	Citrus	sinensis	Naranja
339	Ter. Petroec.	27/4/2021	616010,8	9757744,14	4m	RUTACEAE	Citrus	reticulata	Mandarina
340	Ter. Petroec.	27/4/2021	616097,08	9757712,63	4m	RUTACEAE	Citrus	sinensis	Naranja
341	Ter. Petroec.	27/4/2021	616080,98	9757715,75	4m	RUTACEAE	Citrus	sinensis	Naranja
342	Ter. Petroec.	27/4/2021	616076,02	9757717,76	4m	RUTACEAE	Citrus	reticulata	Mandarina
343	Ter. Petroec.	27/4/2021	616070,29	9757719,37	4m	RUTACEAE	Citrus	reticulata	Mandarina
344	Ter. Petroec.	27/4/2021	616064,95	9757720,87	4m	RUTACEAE	Citrus	sinensis	Naranja
345	Ter. Petroec.	27/4/2021	616060,2	9757721,55	4m	RUTACEAE	Citrus	sinensis	Naranja
346	Ter. Petroec.	27/4/2021	616055,46	9757723,35	4m	RUTACEAE	Citrus	sinensis	Naranja
347	Ter. Petroec.	27/4/2021	616049,62	9757724,82	4m	RUTACEAE	Citrus	reticulata	Mandarina
348	Ter. Petroec.	27/4/2021	616044,8	9757725,29	4m	RUTACEAE	Citrus	reticulata	Mandarina

Punto de muestreo						Taxonomía			
Número	**Localidad**	**Fecha**	**Coordenadas**		**Altitud**	**Familia**	**Género**	**Especie**	**Nombre común**
349	Ter. Petroec.	27/4/2021	616024,43	9757730,19	4m	RUTACEAE	Citrus	sinensis	Naranja
350	Ter. Petroec.	27/4/2021	616019,09	9757731,19	4m	RUTACEAE	Citrus	reticulata	Mandarina
351	Ter. Petroec.	27/4/2021	616014,01	9757732,85	4m	RUTACEAE	Citrus	reticulata	Mandarina
352	Ter. Petroec.	27/4/2021	616008	9757733,69	4m	RUTACEAE	Citrus	sinensis	Naranja
353	Ter. Petroec.	27/4/2021	616020,54	9757695,76	4m	RUTACEAE	Citrus	sinensis	Naranja
354	Ter. Petroec.	27/4/2021	616010,1	9757697,89	4m	RUTACEAE	Citrus	sinensis	Naranja
355	Ter. Petroec.	27/4/2021	616094,84	9757702,15	4m	RUTACEAE	Citrus	sinensis	Naranja
356	Ter. Petroec.	27/4/2021	616089,5	9757704,08	4m	RUTACEAE	Citrus	reticulata	Mandarina
357	Ter. Petroec.	27/4/2021	616178,88	9757707,06	4m	RUTACEAE	Citrus	reticulata	Mandarina
358	Ter. Petroec.	27/4/2021	616073,9	9757718,79	4m	RUTACEAE	Citrus	reticulata	Mandarina
359	Ter. Petroec.	27/4/2021	616068,14	9757710,22	4m	RUTACEAE	Citrus	sinensis	Naranja
360	Ter. Petroec.	27/4/2021	616064,35	9757712	4m	RUTACEAE	Citrus	sinensis	Naranja
361	Ter. Petroec.	27/4/2021	616059,24	9727712,84	4m	RUTACEAE	Citrus	sinensis	Naranja
362	Ter. Petroec.	27/4/2021	616052,91	9757713,54	4m	RUTACEAE	Citrus	paradisi	Toronja

Punto de muestreo						Taxonomía			
Número	**Localidad**	**Fecha**	**Coordenadas**		**Altitud**	**Familia**	**Género**	**Especie**	**Nombre común**
363	Ter. Petroec.	27/4/2021	616947	9757715,13	4m	RUTACEAE	Citrus	sinensis	Naranja
364	Ter. Petroec.	27/4/2021	616021,54	9757720,21	4m	RUTACEAE	Citrus	paradisi	Toronja
365	Ter. Petroec.	27/4/2021	616016,85	9757721,34	4m	RUTACEAE	Citrus	sinensis	Naranja
366	Ter. Petroec.	27/4/2021	616018,55	9757688,61	4m	RUTACEAE	Citrus	reticulata	Mandarina
367	Ter. Petroec.	27/4/2021	616013,5	9757690,71	4m	RUTACEAE	Citrus	paradisi	Toronja
368	Ter. Petroec.	27/4/2021	616097,74	9757693,22	4m	RUTACEAE	Citrus	reticulata	Mandarina
369	Ter. Petroec.	27/4/2021	616087,19	9757696,6	4m	RUTACEAE	Citrus	reticulata	Mandarina
370	Ter. Petroec.	27/4/2021	616088,06	9757687,63	4m	RUTACEAE	Citrus	reticulata	Mandarina
371	Ter. Petroec.	27/4/2021	616081,26	9757676,8	4m	ARECACEAE	Adonidia	merrilli	Palma Vekia
372	Ter. Petroec.	27/4/2021	616080	9757767,7	4m	ARECACEAE	Adonidia	merrilli	Palma Vekia
373	Ter. Petroec.	27/4/2021	616080,51	9757672,34	4m	ARECACEAE	Adonidia	merrilli	Palma Vekia
374	Ter. Petroec.	27/4/2021	616006,54	9757684,65	4m	ARECACEAE	Cocos	nucifera	Palma de cocos
375	Ter. Petroec.	27/4/2021	616107,07	9757423,72	4 m	MYRTACEAE	Eucaliptus	globulus	Eucalipto
376	Ter. Petroec.	27/4/2021	616107,98	9757433,3	4 m	MYRTACEAE	Eucaliptus	globulus	Eucalipto

Punto de muestreo						Taxonomía			
Número	**Localidad**	**Fecha**	**Coordenadas**		**Altitud**	**Familia**	**Género**	**Especie**	**Nombre común**
377	Ter. Petroec.	27/4/2021	616125,33	9757422,75	4 m	MYRTACEAE	Eucaliptus	globulus	Eucalipto
378	Ter. Petroec.	27/4/2021	616144,29	9757422,49	4 m	MYRTACEAE	Eucaliptus	globulus	Eucalipto
379	Ter. Petroec.	27/4/2021	616170,81	9757422,04	4 m	MYRTACEAE	Eucaliptus	globulus	Eucalipto
380	Ter. Petroec.	27/4/2021	616179,89	9757422,03	4 m	MYRTACEAE	Eucaliptus	globulus	Eucalipto
381	Ter. Petroec.	27/4/2021	616192,38	9757421,47	4 m	MYRTACEAE	Eucaliptus	globulus	Eucalipto
382	Ter. Petroec.	27/4/2021	616223,16	9757420,49	4 m	MYRTACEAE	Eucaliptus	globulus	Eucalipto
383	Ter. Petroec.	27/4/2021	616229,64	9757420,87	4 m	MYRTACEAE	Eucaliptus	globulus	Eucalipto
384	Ter. Petroec.	27/4/2021	616248,08	9757421,09	4 m	MYRTACEAE	Eucaliptus	globulus	Eucalipto
385	Ter. Petroec.	27/4/2021	616255,77	9757420,61	4 m	MYRTACEAE	Eucaliptus	globulus	Eucalipto
386	Ter. Petroec.	27/4/2021	616270,73	9757420,32	4 m	MYRTACEAE	Eucaliptus	globulus	Eucalipto
387	Ter. Petroec.	27/4/2021	616296,2	9757421,13	4 m	MYRTACEAE	Eucaliptus	globulus	Eucalipto
388	Ter. Petroec.	27/4/2021	616102,6	9757487,78	4 m	ANACARDIACEAE	Mangifera	indica	Mango
389	Ter. Petroec.	27/4/2021	616098,56	9757493,07	4 m	ANACARDIACEAE	Mangifera	indica	Mango
390	Ter. Petroec.	27/4/2021	616103,77	9757435,87	4 m	MELIACEAE	Azadirachta	indica	Neen

Punto de muestreo						Taxonomía			
Número	**Localidad**	**Fecha**	**Coordenadas**		**Altitud**	**Familia**	**Género**	**Especie**	**Nombre común**
391	Ter. Petroec.	27/4/2021	616108,38	9757436,25	4 m	MELIACEAE	Azadirachta	indica	Neen
392	Ter. Petroec.	27/4/2021	616115,41	9757435,23	4 m	FABACEAE	Senna	siamea	Acacia amarilla
393	Ter. Petroec.	27/4/2021	616121,83	9757435,44	4 m	MELIACEAE	Azadirachta	indica	Neen
394	Ter. Petroec.	27/4/2021	616127,01	9757435,25	4 m	MELIACEAE	Azadirachta	indica	Neen
395	Ter. Petroec.	27/4/2021	616133,61	9757435,23	4 m	MELIACEAE	Azadirachta	indica	Neen
396	Ter. Petroec.	27/4/2021	616138,97	9757435,6	4 m	FABACEAE	Senna	siamea	Acacia amarilla
397	Ter. Petroec.	27/4/2021	616145,22	9757435,54	4 m	FABACEAE	Senna	siamea	Acacia amarilla
398	Ter. Petroec.	27/4/2021	616150,94	9757435,77	4 m	MELIACEAE	Azadirachta	indica	Neen
399	Ter. Petroec.	27/4/2021	616157,71	9757435,7	4 m	MELIACEAE	Azadirachta	indica	Neen
400	Ter. Petroec.	27/4/2021	616162,88	9757435,5	4 m	MELIACEAE	Azadirachta	indica	Neen

Fuente: Inspección técnica realizada por PSI C. LTDA., 2021.

Tabla 6.43. Datos forestales de las especies arbóreas y arbustivas cultivadas

Taxonomía			Datos dasométricos			
Número	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Dap (cm)**	**Ab (m2)**	**Altura total**	**Altura comercial**
1	*Samanea saman*	Samán	74,8	0,4394	8,6	4,2
2	*Samanea saman*	Samán	50,9	0,2035	12,8	5,6
3	*Samanea saman*	Samán	52,4	0,2157	11,6	5,4
4	*Samanea saman*	Samán	44,6	0,1562	12,6	5,6
5	*Samanea saman*	Samán	52,6	0,2173	11	5,4
6	*Samanea saman*	Samán	30,2	0,0716	10,6	4,9
7	*Samanea saman*	Samán	53,6	0,2256	9,8	5
8	*Samanea saman*	Samán	56,9	0,2543	10,6	5,4
9	*Samanea saman*	Samán	58,9	0,2725	12,8	6,4
10	*Ficus benjamina*	Ficus	14,9	0,0174	4,4	2
11	*Ficus benjamina*	Ficus	12,6	0,0125	4	2
12	*Ficus benjamina*	Ficus	14,2	0,0158	4,6	2
13	*Citrus reticulata*	Mandarina	14,2	0,0158	4,8	1,1

Taxonomía			Datos dasométricos			
Número	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Dap (cm)**	**Ab (m2)**	**Altura total**	**Altura comercial**
14	*Mangifera indica*	Mango	18,4	0,0266	6,4	2,2
15	*Yucca elephantipes*	Ramo de novia	10,4	0,0085	4	1,2
16	*Yucca elephantipes*	Ramo de novia	10,2	0,0082	4	1,2
17	*Yucca elephantipes*	Ramo de novia	10,4	0,0085	4	1,2
18	*Yucca elephantipes*	Ramo de novia	10,2	0,0082	4	1,2
19	*Ficus benjamina*	Ficus	11,4	0,0102	4,8	1,4
20	*Senna siamea*	Acacia amarilla	22,3	0,0391	7,4	2,9
21	*Azadirachta indica*	Neen	38,2	0,1146	10,8	5,4
22	*Azadirachta indica*	Neen	19,3	0,0293	6,4	3,4
23	*Azadirachta indica*	Neen	28,6	0,0642	7,6	3,2
24	*Azadirachta indica*	Neen	60,5	0,2875	12,4	5,4
25	*Mangifera indica*	Mango	22,3	0,0391	7,6	2,4
26	*Mangifera indica*	Mango	23,6	0,0437	7,8	2,9
27	*Mangifera indica*	Mango	22,3	0,0391	8,6	3,4

Taxonomía			Datos dasométricos			
Número	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Dap (cm)**	**Ab (m2)**	**Altura total**	**Altura comercial**
28	*Mangifera indica*	Mango	23	0,0415	8,6	3,6
29	*Mangifera indica*	Mango	20	0,0314	8	3,6
30	*Mangifera indica*	Mango	22,6	0,0401	7,4	3,8
31	*Mangifera indica*	Mango	19,4	0,0296	8,6	3,8
32	*Mangifera indica*	Mango	23,7	0,0441	9	4
33	*Mangifera indica*	Mango	18,4	0,0266	8	3,6
34	*Mangifera indica*	Mango	24,4	0,0468	9,4	4
35	*Mangifera indica*	Mango	24,5	0,0471	6,9	4
36	*Mangifera indica*	Mango	23,8	0,0445	7,4	3,2
37	*Citrus reticulata*	Mandarina	13,6	0,0145	4,2	1,2
38	*Citrus reticulata*	Mandarina	11	0,0095	4	2,2
39	*Citrus reticulata*	Mandarina	10	0,0079	3,8	1,2
40	*Annona muricata*	Guanabana	14,4	0,0163	5,6	1,4
41	*Annona muricata*	Guanabana	12,6	0,0125	5	1,6

Taxonomía			Datos dasométricos			
Número	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Dap (cm)**	**Ab (m2)**	**Altura total**	**Altura comercial**
42	*Citrus x sinensis*	Naranja	10	0,0079	3,4	1,4
43	*Citrus reticulata*	Mandarina	10,2	0,0082	4,2	1,4
44	*Mangifera indica*	Mango	23,5	0,0434	8,4	3,8
45	*Citrus reticulata*	Mandarina	10	0,0079	4,6	1,4
46	*Citrus x sinensis*	Naranja	10	0,0079	4,6	1,4
47	*Citrus x sinensis*	Naranja	10	0,0079	3,9	1,4
48	*Citrus reticulata*	Mandarina	10	0,0079	4,6	1,4
49	*Citrus reticulata*	Mandarina	10	0,0079	3,2	1,2
50	*Citrus x sinensis*	Naranja	11,4	0,0102	4,2	1,4
51	*Citrus x sinensis*	Naranja	10,4	0,0085	4,8	1,4
52	*Annona muricata*	Guanabana	18,8	0,0278	5,6	2
53	*Citrus x sinensis*	Naranja	10	0,0079	4,2	1,4
54	*Annona reticulata*	Anona	10	0,0079	4,9	1,4
55	*Annona reticulata*	Anona	12	0,0113	4,6	1,4

Taxonomía			Datos dasométricos			
Número	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Dap (cm)**	**Ab (m2)**	**Altura total**	**Altura comercial**
56	*Annona muricata*	Guanabana	23,4	0,0430	7,4	1,4
57	*Annona muricata*	Guanabana	10	0,0079	3,4	1,4
58	*Annona muricata*	Guanabana	26,4	0,0547	9,4	3,2
59	*Annona muricata*	Guanabana	18	0,0254	6,4	2,2
60	*Annona muricata*	Guanabana	27,6	0,0598	8	2,2
61	*Senna siamea*	Acacia amarilla	14,2	0,0158	5,4	2,4
62	*Citrus x sinensis*	Naranja	10	0,0079	3,8	1,4
63	*Citrus x sinensis*	Naranja	10	0,0079	3,9	1,4
64	*Citrus x sinensis*	Naranja	10	0,0079	3	1,4
65	*Mangifera indica*	Mango	34	0,0908	9,4	4,2
66	*Psidium guajaba*	Guayabo	16,4	0,0211	5,2	1,4
67	*Psidium guajaba*	Guayabo	10	0,0079	5	1,4
68	*Psidium guajaba*	Guayabo	13,2	0,0137	4,8	1,4
69	*Psidium guajaba*	Guayabo	10	0,0079	2,9	1,4

Taxonomía			Datos dasométricos			
Número	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Dap (cm)**	**Ab (m2)**	**Altura total**	**Altura comercial**
70	*Psidium guajaba*	Guayabo	11,4	0,0102	4,6	1,4
71	*Psidium guajaba*	Guayabo	13,6	0,0145	6,4	1,4
72	*Psidium guajaba*	Guayabo	11,2	0,0099	5,4	1,4
73	*Mangifera indica*	Mango	43,9	0,1514	10,6	4,9
74	*Spathodea campanulata*	Tulipán africano	29,2	0,0670	10,6	5,4
75	*Mangifera indica*	Mango	19,8	0,0308	10,6	5,6
76	*Senna siamea*	Acacia amarilla	33,2	0,0866	9,4	4,2
77	*Senna siamea*	Acacia amarilla	24,5	0,0471	9,8	4,4
78	*Senna siamea*	Acacia amarilla	38,8	0,1182	12,4	5,4
79	*Senna siamea*	Acacia amarilla	23,4	0,0430	11,4	5,8
80	*Citrus x sinensis*	Naranja	10	0,0079	4,6	1,4
81	*Mangifera indica*	Mango	8,4	0,0055	6,9	3,9
82	*Citrus reticulata*	Mandarina	14,6	0,0167	4,9	1,4
83	*Vitex gigantea*	Pechiche	39,2	0,1207	11	5,9

Taxonomía			Datos dasométricos			
Número	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Dap (cm)**	**Ab (m2)**	**Altura total**	**Altura comercial**
84	*Vitex gigantea*	Pechiche	46,8	0,1720	10,8	6,4
85	*Vitex gigantea*	Pechiche	47,2	0,1750	10,4	6,8
86	*Vitex gigantea*	Pechiche	37,8	0,1122	9,6	4,9
87	*Phyllanthus acidus*	Grosello	10	0,0079	5,6	1,4
88	*Vitex gigantea*	Pechiche	43,2	0,1466	11,8	6,9
89	*Citrus reticulata*	Mandarina	11	0,0095	3,9	1,4
90	*Annona muricata*	Guanabana	13,6	0,0145	7,4	1,4
91	*Morinda citrifolia*	Mandarina	14,8	0,0172	5,4	1,4
92	*Morinda citrifolia*	Noni	13,8	0,0150	5,8	1,4
93	*Persea americana*	Noni	14,8	0,0172	5,8	1,4
94	*Eugenia stipitata*	Arazá	6,4	0,0032	2	0,5
95	*Persea americana*	Aguacate	14,2	0,0158	6,6	1,4
96	*Annona reticulata*	Aguacate	18,6	0,0272	8,6	1,4
97	*Citrus reticulata*	Mandarina	14,8	0,0172	4,8	1,4

Taxonomía			Datos dasométricos			
Número	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Dap (cm)**	**Ab (m2)**	**Altura total**	**Altura comercial**
98	*Annona reticulata*	Anona	12,3	0,0119	4	1,4
99	*Annona reticulata*	Anona	14,2	0,0158	4,8	1,4
100	*Malpighia glabra*	Cerezo	8	0,0050	3,6	0,5
101	*Malpighia glabra*	Cerezo	9	0,0064	3,8	0,5
102	*Malpighia glabra*	Cerezo	8,5	0,0057	3,4	0,5
103	*Malpighia glabra*	Cerezo	8,8	0,0061	3,6	0,5
104	*Senna siamea*	Acacia amarilla	28,4	0,0633	8,6	4,8
105	*Citrus reticulata*	Mandarina	11,6	0,0106	4	1,4
106	*Spathodea campanulata*	Tulipán africano	46,5	0,1698	14,4	7,6
107	*Spathodea campanulata*	Tulipán africano	60,5	0,2875	16,6	8,4
108	*Spathodea campanulata*	Tulipán africano	44,6	0,1562	14,8	8,6
109	*Cocos nucifera*	Palma de cocos	22,3	0,0391	5,4	1,8
110	*Cocos nucifera*	Palma de cocos	20,8	0,0340	5	1,8
111	*Senna siamea*	Acacia amarilla	25,4	0,0507	14	7,4

Taxonomía			Datos dasométricos			
Número	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Dap (cm)**	**Ab (m2)**	**Altura total**	**Altura comercial**
112	*Azadirachta indica*	Neen	41,4	0,1346	9,6	4,6
113	*Annona muricata*	Guanabana	13,6	0,0145	4,9	1,4
114	*Spondias purpurea*	Ciruelo	28,6	0,0642	5,4	1,4
115	*Spondias purpurea*	Ciruelo	32	0,0804	4,2	1,4
116	*Spondias purpurea*	Ciruelo	24,6	0,0475	4,6	1,4
117	*Mangifera indica*	Mango	32,6	0,0835	8,6	4,2
118	*Mangifera indica*	Mango	28,4	0,0633	9,4	4,6
119	*Mangifera indica*	Mango	16,4	0,0211	9	4,8
120	*Mangifera indica*	Mango	18,6	0,0272	9,4	3,6
121	*Mangifera indica*	Mango	32,6	0,0835	14	6,2
122	*Senna siamea*	Acacia amarilla	32	0,0804	9,8	4,4
123	*Citrus reticulata*	Mandarina	10	0,0079	3,6	1,4
124	*Citrus reticulata*	Mandarina	10	0,0079	3,8	1,4
125	*Citrus reticulata*	Mandarina	11,6	0,0106	4,8	1,4

Taxonomía			Datos dasométricos			
Número	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Dap (cm)**	**Ab (m2)**	**Altura total**	**Altura comercial**
126	*Cocos nucifera*	Palma de cocos	18,9	0,0281	5,8	2
127	*Citrus reticulata*	Mandarina	10,6	0,0088	4,6	1,4
128	*Citrus reticulata*	Mandarina	10	0,0079	4	1,4
129	*Citrus reticulata*	Mango	18,6	0,0272	9,8	4,6
130	*Chamaecyparis sp.*	Ciprés	8,6	0,0058	2,8	0,5
131	*Chamaecyparis sp.*	Ciprés	7,9	0,0049	2,6	0,5
132	*Adonidia merrilli*	Palma Veitchia	10,2	0,0082	3,2	1,4
133	*Adonidia merrilli*	Palma Veitchia	11	0,0095	2,9	1,4
134	*Adonidia merrilli*	Palma Veitchia	11,4	0,0102	3,4	1,4
135	*Adonidia merrilli*	Palma Veitchia	10,6	0,0088	3	1,4
136	*Adonidia merrilli*	Palma Veitchia	12	0,0113	3,6	1,4
137	*Adonidia merrilli*	Palma Veitchia	11,8	0,0109	3,4	1,4
138	*Adonidia merrilli*	Palma Veitchia	12,4	0,0121	3,2	1,4
139	*Adonidia merrilli*	Palma Veitchia	12,2	0,0117	2,9	1,4

Taxonomía			Datos dasométricos			
Número	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Dap (cm)**	**Ab (m2)**	**Altura total**	**Altura comercial**
140	*Citrus reticulata*	Mandarina	10	0,0079	4,2	1,4
141	*Citrus reticulata*	Mandarina	10	0,0079	4,8	1,4
142	*Citrus reticulata*	Mandarina	10	0,0079	4	1,4
143	*Psidium guajaba*	Guayabo	14,2	0,0158	5,6	1,4
144	*Citrus reticulata*	Mandarina	10	0,0079	4	1,4
145	*Citrus reticulata*	Mandarina	10	0,0079	4,2	1,4
146	*Azadirachta indica*	Neen	36,2	0,1029	7,6	3,2
147	*Mangifera indica*	Mango	35,2	0,0973	6,7	3,4
148	*Bauhinia purpurea*	Pata de vaca	22,2	0,0387	4,8	1,4
149	*Bauhinia purpurea*	Pata de vaca	18,4	0,0266	4,8	1,4
150	*Mangifera indica*	Mango	33,2	0,0866	9,8	4,2
151	*Mangifera indica*	Mango	38,2	0,1146	10,6	4,8
152	*Bauhinia purpurea*	Pata de vaca	17,3	0,0235	4,6	1,4
153	*Senna siamea*	Acacia amarilla	18,6	0,0272	8,4	4,2

Taxonomía			Datos dasométricos			
Número	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Dap (cm)**	**Ab (m2)**	**Altura total**	**Altura comercial**
154	*Senna siamea*	Acacia amarilla	21,4	0,0360	9,4	4,6
155	*Mangifera indica*	Mango	16,8	0,0222	4,6	1,4
156	*Mangifera indica*	Mango	28,6	0,0642	8,6	4,8
157	*Mangifera indica*	Mango	19,4	0,0296	9,6	4,9
158	*Mangifera indica*	Mango	28,8	0,0651	8,8	4,4
159	*Mangifera indica*	Mango	28,6	0,0642	10,8	4,8
160	*Mangifera indica*	Mango	34,6	0,0940	8	4,2
161	*Mangifera indica*	Mango	28,9	0,0656	10,8	4
162	*Mangifera indica*	Mango	31,5	0,0779	10,6	4,4
163	*Inga spectabilis*	Guabo machete	28,8	0,0651	6,4	2,6
164	*Citrus reticulata*	Mandarina	10	0,0079	3,4	1,4
165	*Malpighia glabra*	Cerezo	11,2	0,0099	4	0,5
166	*Malpighia glabra*	Cerezo	10,4	0,0085	4,8	1,4
167	*Malpighia glabra*	Cerezo	10	0,0079	5,2	1,4

Taxonomía			Datos dasométricos			
Número	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Dap (cm)**	**Ab (m2)**	**Altura total**	**Altura comercial**
168	*Citrus x sinensis*	Naranja	11,2	0,0099	3,8	1,4
169	*Mangifera indica*	Mango	22,8	0,0408	6,8	4
170	*Mangifera indica*	Mango	21,6	0,0366	8,6	4,4
171	*Azadirachta indica*	Neen	19,6	0,0302	6,4	3,8
172	*Citrus reticulata*	Mandarina	10	0,0079	3,8	1,4
173	*Citrus x sinensis*	Naranja	10	0,0079	3,8	1,4
174	*Citrus x sinensis*	Naranja	10,2	0,0082	4	1,4
175	*Citrus reticulata*	Mandarina	10,8	0,0092	3,8	1,4
176	*Citrus reticulata*	Naranja	11	0,0095	4	1,4
177	*Citrus reticulata*	Mandarina	10,6	0,0088	4,2	1,4
178	*Citrus reticulata*	Mandarina	10,4	0,0085	3,8	1,4
179	*Citrus reticulata*	Mandarina	11,2	0,0099	4	1,4
180	*Citrus x sinensis*	Naranja	10,2	0,0082	4,2	1,4
181	*Citrus x sinensis*	Mandarina	11	0,0095	3,8	1,4

Taxonomía			Datos dasométricos			
Número	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Dap (cm)**	**Ab (m2)**	**Altura total**	**Altura comercial**
182	*Citrus x sinensis*	Naranja	10,6	0,0088	4	1,4
183	*Citrus x sinensis*	Naranja	11,2	0,0099	4	1,4
184	*Citrus x sinensis*	Naranja	10,9	0,0093	4,2	1,4
185	*Citrus limón*	Limón	11	0,0095	3,4	1,4
186	*Citrus limón*	Limón	11,2	0,0099	3,8	1,4
187	*Azadirachta indica*	Neen	14,6	0,0167	5,6	1,8
188	*Tectona grandis*	Teca	24,6	0,0475	12,4	8,4
189	*Tectona grandis*	Teca	26.2	0,0559	12,4	8
190	*Tectona grandis*	Teca	22,5	0,0398	12,6	7.6
191	*Tectona grandis*	Teca	19,8	0,0308	10,8	8
192	*Tectona grandis*	Teca	26,8	0,0564	11,6	7,8
193	*Tectona grandis*	Teca	25,4	0,0507	12,9	8,2
194	*Tectona grandis*	Teca	20,2	0,0320	9,6	7,8
195	*Tectona grandis*	Teca	17,6	0,0243	9,8	7,4

Taxonomía			Datos dasométricos			
Número	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Dap (cm)**	**Ab (m2)**	**Altura total**	**Altura comercial**
196	*Tectona grandis*	Teca	19.6	0,0302	10	7,8
197	*Muntingia calabura*	Niguito	13,6	0,0145	5,6	1,6
198	*Muntingia calabura*	Niguito	12,4	0,0121	4,8	1,4
199	*Muntingia calabura*	Niguito	12,2	0,0117	4,6	1,4
200	*Muntingia calabura*	Niguito	11,8	0,0109	4.8	1,4
201	*Muntingia calabura*	Niguito	13,5	0,0143	5	1,4
202	*Muntingia calabura*	Niguito	13,2	0,0137	4,6	1,4
203	*Muntingia calabura*	Niguito	12,8	0,0129	4,8	1,4
204	*Muntingia calabura*	Niguito	13	0,0133	5,4	1,4
205	*Azadirachta indica*	Neen	18,9	0,0281	5,8	2,2
206	*Mangifera indica*	Mango	16,8	0,0222	5	2,2
207	*Mangifera indica*	Mango	19,6	0,0302	5,6	2,4
208	*Mangifera indica*	Mango	19,6	0,0302	6,4	2
209	*Mangifera indica*	Mango	18,4	0,0266	7	2,6

Taxonomía			Datos dasométricos			
Número	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Dap (cm)**	**Ab (m2)**	**Altura total**	**Altura comercial**
210	*Mangifera indica*	Mango	24,4	0,0468	7	2,8
211	*Tectona grandis*	Teca	28,8	0,0651	11,6	8
212	*Tectona grandis*	Teca	18,9	0,0281	9,6	7,6
213	*Tectona grandis*	Teca	25,4	0,0507	12,4	8,4
214	*Tectona grandis*	Teca	42,6	0,1425	13,6	8.4
215	*Tectona grandis*	Teca	32,9	0,0850	14,6	8,8
216	*Tectona grandis*	Teca	33,4	0,0876	7,6	5,4
217	*Tectona grandis*	Teca	30	0,0707	8,6	5,8
218	*Tectona grandis*	Teca	20	0,0314	6,6	4,4
219	*Tectona grandis*	Teca	23,4	0,0430	14,6	8,8
220	*Tectona grandis*	Teca	25,6	0,0515	14,8	8,5
221	*Tectona grandis*	Teca	38,8	0,1182	16	9,6
222	*Tectona grandis*	Teca	20,4	0,0327	9,8	7
223	*Tectona grandis*	Teca	23,6	0,0437	11,4	7,4

Taxonomía			Datos dasométricos			
Número	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Dap (cm)**	**Ab (m2)**	**Altura total**	**Altura comercial**
224	*Tectona grandis*	Teca	24	0,0452	11	6,8
225	*Tectona grandis*	Teca	32	0,0804	10,6	6,9
226	*Tectona grandis*	Teca	34	0,0908	10,8	7
227	*Tectona grandis*	Teca	33,2	0,0866	10	6,8
228	*Tectona grandis*	Teca	36,6	0,1052	12,8	7,6
229	*Tectona grandis*	Teca	32	0,0804	12,8	8
230	*Tectona grandis*	Teca	27,3	0,0585	13,8	8.4
231	*Tectona grandis*	Teca	24,6	0,0475	13	8,4
232	*Tectona grandis*	Teca	34,6	0,0940	14,8	8,8
233	*Tectona grandis*	Teca	27,2	0,0581	13	8
234	*Tectona grandis*	Teca	29,2	0,0670	14	9
235	*Tectona grandis*	Teca	34	0,0908	14	8,5
236	*Tectona grandis*	Teca	39	0,1195	14,6	8,8
237	*Tectona grandis*	Teca	28,6	0,0642	8,4	5,9

Taxonomía			Datos dasométricos			
Número	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Dap (cm)**	**Ab (m2)**	**Altura total**	**Altura comercial**
238	*Mangifera indica*	Mango	29,8	0,0697	5,9	2,4
239	*Mangifera indica*	Mango	38,4	0,1158	6,4	2,4
240	*Mangifera indica*	Mango	42,4	0,1412	6	2,6
241	*Mangifera indica*	Mango	32,4	0,0824	7	2.4
242	*Mangifera indica*	Mango	28,2	0,0625	8	3
243	*Mangifera indica*	Mango	26,4	0,0547	8	3,6
244	*Mangifera indica*	Mango	23,8	0,0445	7,6	3
245	*Inga spectabilis*	Guabo machete	19,6	0,0302	5,8	2,1
246	*Mangifera indica*	Mango	26,4	0,0547	8	4
247	*Mangifera indica*	Mango	22,6	0,0401	8,4	3,6
248	*Mangifera indica*	Mango	24,6	0,0475	8	4
249	*Mangifera indica*	Mango	24,8	0,0483	8	3,2
250	*Mangifera indica*	Mango	25,6	0,0515	7,4	3
251	*Inga spectabilis*	Guabo machete	22,8	0,0408	8	2,4

Taxonomía			Datos dasométricos			
Número	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Dap (cm)**	**Ab (m2)**	**Altura total**	**Altura comercial**
252	*Mangifera indica*	Mango	26,4	0,0547	5,8	2,2
253	*Inga vera*	Guabo bejuco	18,6	0,0272	6	2,4
254	*Mangifera indica*	Mango	29,3	0,0674	5,6	2,1
255	*Mangifera indica*	Mango	22,4	0,0394	5,4	2,4
256	*Mangifera indica*	Mango	21,8	0,0373	5,4	2,2
257	*Mangifera indica*	Mango	22,2	0,0387	5,8	2,1
258	*Mangifera indica*	Mango	23,6	0,0437	6,8	2,3
259	*Mangifera indica*	Mango	18,9	0,0281	5	2
260	*Mangifera indica*	Mango	19,6	0,0302	5,6	2,1
261	*Mangifera indica*	Mango	26,4	0,0547	6,9	2,4
262	*Mangifera indica*	Mango	18,7	0,0275	5,4	2,1
263	*Mangifera indica*	Mango	22,4	0,0394	5,8	2,4
264	*Mangifera indica*	Mango	19,8	0,0308	6,9	2,2
265	*Mangifera indica*	Mango	22,8	0,0408	6	2,2

Taxonomía			Datos dasométricos			
Número	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Dap (cm)**	**Ab (m2)**	**Altura total**	**Altura comercial**
266	*Mangifera indica*	Mango	24,2	0,0460	6,8	2,1
267	*Mangifera indica*	Mango	21,6	0,0366	5,4	2,4
268	*Mangifera indica*	Mango	19,8	0,0308	6,8	2,4
269	*Citrus x sinensis*	Naranja	12,3	0,0119	4,4	1,4
270	*Citrus x sinensis*	Naranja	12	0,0113	4,8	1,4
271	*Citrus x sinensis*	Naranja	11.8	0,0109	3,9	1,4
272	*Citrus x sinensis*	Naranja	12	0,0113	4,8	1,4
273	*Citrus x sinensis*	Naranja	12,8	0,0129	4,8	1,4
274	*Citrus x sinensis*	Naranja	13	0,0133	4,6	1,4
275	*Citrus paradisi*	Toronja	13,2	0,0137	4,8	1,4
276	*Citrus paradisi*	Toronja	11,6	0,0106	4,8	1,4
277	*Citrus limón*	Limón	14,2	0,0158	4,8	1,4
278	*Citrus limón*	Limón	11,9	0,0111	4,8	1,4
279	*Citrus reticulata*	Mandarina	10,6	0,0088	4,4	1,4

Taxonomía			Datos dasométricos			
Número	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Dap (cm)**	**Ab (m2)**	**Altura total**	**Altura comercial**
280	*Citrus reticulata*	Mandarina	12,4	0,0121	4,6	1,4
281	*Citrus paradisi*	Toronja	12,8	0,0129	4,8	1,4
282	*Citrus paradisi*	Toronja	13,4	0,0141	4,8	1,4
283	*Citrus limón*	Limón	14,2	0,0158	4,6	1,4
284	*Citrus x sinensis*	Naranja	12,6	0,0125	4,8	1,4
285	*Citrus x sinensis*	Naranja	13,5	0,0143	4,8	1,4
286	*Citrus paradisi*	Toronja	12,8	0,0129	4,4	1,4
287	*Citrus paradisi*	Toronja	13,7	0,0147	4,8	1,4
288	*Citrus x sinensis*	Naranja	12,5	0,0123	4,8	1,4
289	*Citrus x sinensis*	Naranja	12,8	0,0129	4,8	1,4
290	*Citrus reticulata*	Mandarina	11,6	0,0106	4,8	1,4
291	*Citrus reticulata*	Mandarina	12,8	0,0129	4,8	1,4
292	*Citrus limón*	Limón	11,6	0,0106	4,8	1,4
293	*Citrus paradisi*	Toronja	12,2	0,0117	4,6	1,4

Taxonomía			Datos dasométricos			
Número	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Dap (cm)**	**Ab (m2)**	**Altura total**	**Altura comercial**
294	*Citrus paradisi*	Toronja	12,8	0,0129	4,8	1,4
295	*Citrus limón*	Limón	12,8	0,0129	4,8	1,4
296	*Citrus reticulata*	Mandarina	14,2	0,0158	3,9	1,4
297	*Citrus reticulata*	Mandarina	13,4	0,0141	4	1,4
298	*Citrus limón*	Limón	12,9	0,0131	4,2	1,4
299	*Citrus paradisi*	Toronja	13,2	0,0137	4,6	1,4
300	*Citrus paradisi*	Toronja	12,6	0,0125	4,8	1,4
301	*Citrus reticulata*	Mandarina	14,2	0,0158	4,6	1,4
302	*Citrus reticulata*	Mandarina	14,3	0,0161	4,8	1,4
302	*Citrus limón*	Limón	12,8	0,0129	4,8	1,4
304	*Citrus limón*	Limón	13	0,0133	4,8	1,4
305	*Citrus paradisi*	Toronja	12,9	0,0131	4,8	1,4
306	*Citrus reticulata*	Mandarina	11,6	0,0106	4,8	1,4
307	*Citrus reticulata*	Mandarina	14,2	0,0158	4,8	1,4

Taxonomía			Datos dasométricos			
Número	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Dap (cm)**	**Ab (m2)**	**Altura total**	**Altura comercial**
308	*Citrus paradisi*	Toronja	11,9	0,0111	4,8	1,4
309	*Citrus limón*	Limón	10,6	0,0088	4,4	1,4
310	*Citrus reticulata*	Mandarina	12,4	0,0121	4,6	1,4
311	*Citrus reticulata*	Mandarina	12,8	0,0129	4,8	1,4
312	*Citrus paradisi*	Toronja	13,4	0,0141	4,8	1,4
313	*Citrus paradisi*	Toronja	14,2	0,0158	4,6	1,4
314	*Citrus reticulata*	Mandarina	12,6	0,0125	4,8	1,4
315	*Citrus reticulata*	Mandarina	13,5	0,0143	4,8	1,4
316	*Citrus paradisi*	Toronja	12,8	0,0129	4,4	1,4
317	*Citrus limón*	Limón	13,7	0,0147	4,8	1,4
318	*Citrus reticulata*	Mandarina	12,5	0,0123	4,8	1,4
319	*Citrus reticulata*	Mandarina	12,8	0,0129	4,8	1,4
320	*Citrus paradisi*	Toronja	11,6	0,0106	4,8	1,4
321	*Citrus limón*	Limón	12,8	0,0129	4,8	1,4

Taxonomía			Datos dasométricos			
Número	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Dap (cm)**	**Ab (m2)**	**Altura total**	**Altura comercial**
322	*Citrus reticulata*	Mandarina	11,6	0,0106	4,8	1,4
323	*Citrus reticulata*	Mandarina	12,2	0,0117	4,6	1,4
324	*Citrus paradisi*	Toronja	12,8	0,0129	4,8	1,4
325	*Citrus limón*	Limón	12,8	0,0129	4,8	1,4
326	*Citrus paradisi*	Toronja	14,2	0,0158	3,9	1,4
327	*Citrus reticulata*	Mandarina	13,4	0,0141	4	1,4
328	*Citrus reticulata*	Mandarina	12,9	0,0131	4,2	1,4
329	*Citrus limón*	Naranja	13,2	0,0137	4,6	1,4
330	*Citrus paradisi*	Toronja	12,6	0,0125	4,8	1,4
331	*Citrus reticulata*	Mandarina	14,2	0,0158	4,6	1,4
332	*Citrus reticulata*	Mandarina	14,3	0,0161	4,8	1,4
333	*Citrus limón*	Limón	12,8	0,0129	4,8	1,4
334	*Citrus paradisi*	Toronja	13	0,0133	4,8	1,4
335	*Citrus reticulata*	Mandarina	12,9	0,0131	4,8	1,4

Taxonomía			Datos dasométricos			
Número	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Dap (cm)**	**Ab (m2)**	**Altura total**	**Altura comercial**
336	*Citrus reticulata*	Mandarina	11,6	0,0106	4,8	1,4
337	*Citrus limón*	Limón	14,2	0,0158	4,8	1,4
338	*Citrus x sinensis*	Naranja	11,9	0,0111	4,8	1,4
339	*Citrus reticulata*	Mandarina	10,6	0,0088	4,4	1,4
340	*Citrus x sinensis*	Naranja	12,4	0,0121	4,6	1,4
341	*Citrus x sinensis*	Naranja	12,8	0,0129	4,8	1,4
342	*Citrus reticulata*	Mandarina	13,4	0,0141	4,8	1,4
343	*Citrus reticulata*	Mandarina	14,2	0,0158	4,6	1,4
344	*Citrus x sinensis*	Naranja	12,6	0,0125	4,8	1,4
345	*Citrus x sinensis*	Naranja	13,5	0,0143	4,8	1,4
346	*Citrus x sinensis*	Naranja	12,8	0,0129	4,4	1,4
347	*Citrus reticulata*	Mandarina	13,7	0,0147	4,8	1,4
348	*Citrus reticulata*	Mandarina	12,5	0,0123	4,8	1,4
349	*Citrus x sinensis*	Naranja	12,8	0,0129	4,8	1,4

Taxonomía			Datos dasométricos			
Número	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Dap (cm)**	**Ab (m2)**	**Altura total**	**Altura comercial**
350	*Citrus reticulata*	Mandarina	11,6	0,0106	4,8	1,4
351	*Citrus reticulata*	Mandarina	12,8	0,0129	4,8	1,4
352	*Citrus x sinensis*	Naranja	11,6	0,0106	4,8	1,4
353	*Citrus x sinensis*	Naranja	12,2	0,0117	4,6	1,4
354	*Citrus x sinensis*	Naranja	12,8	0,0129	4,8	1,4
355	*Citrus x sinensis*	Naranja	12,8	0,0129	4,8	1,4
356	*Citrus reticulata*	Mandarina	14,2	0,0158	3,9	1,4
357	*Citrus reticulata*	Mandarina	13,4	0,0141	4	1,4
358	*Citrus reticulata*	Mandarina	12,9	0,0131	4,2	1,4
359	*Citrus x sinensis*	Naranja	13,2	0,0137	4,6	1,4
360	*Citrus x sinensis*	Naranja	12,6	0,0125	4,8	1,4
361	*Citrus x sinensis*	Naranja	14,2	0,0158	4,6	1,4
362	*Citrus paradisi*	Toronja	14,3	0,0161	4,8	1,4
363	*Citrus x sinensis*	Naranja	12,8	0,0129	4,8	1,4

Taxonomía			Datos dasométricos			
Número	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Dap (cm)**	**Ab (m2)**	**Altura total**	**Altura comercial**
364	*Citrus paradisi*	Toronja	13	0,0133	4,8	1,4
365	*Citrus x sinensis*	Naranja	12,9	0,0131	4,8	1,4
366	*Citrus reticulata*	Mandarina	12,2	0,0117	4,6	1,4
367	*Citrus paradisi*	Toronja	12,8	0,0129	4,8	1,4
368	*Citrus reticulata*	Mandarina	12,8	0,0129	4,8	1,4
369	*Citrus reticulata*	Mandarina	14,2	0,0158	3,9	1,4
370	*Citrus reticulata*	Mandarina	13,4	0,0141	4	1,4
371	*Adonidia merrilli*	Palma Vekia	12,9	0,0131	4,2	1,4
372	*Adonidia merrilli*	Palma Vekia	13,2	0,0137	4,6	1,4
373	*Adonidia merrilli*	Palma Vekia	12,6	0,0125	4,8	1,4
374	*Cocos nucifera*	Palma de cocos	12,8	0,0129	4,6	2,2
375	*Eucaliptus globulus*	Eucalipto	18,8	0,0278	5	4,2
376	*Eucaliptus globulus*	Eucalipto	19,2	0,0290	4,8	4,2
377	*Eucaliptus globulus*	Eucalipto	18,4	0,0266	4,8	4,2

Taxonomía			Datos dasométricos			
Número	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Dap (cm)**	**Ab (m2)**	**Altura total**	**Altura comercial**
378	*Eucaliptus globulus*	Eucalipto	19,6	0,0302	4,8	4,2
379	*Eucaliptus globulus*	Eucalipto	19,2	0,0290	5,2	4,2
380	*Eucaliptus globulus*	Eucalipto	20,4	0,0327	4,8	4,2
381	*Eucaliptus globulus*	Eucalipto	20,3	0,0324	4,8	4,2
382	*Eucaliptus globulus*	Eucalipto	22	0,0380	5,2	4,2
383	*Eucaliptus globulus*	Eucalipto	19,8	0,0308	4,8	4,2
384	*Eucaliptus globulus*	Eucalipto	20,3	0,0324	5,2	4,2
385	*Eucaliptus globulus*	Eucalipto	21	0,0346	4,8	4,2
386	*Eucaliptus globulus*	Eucalipto	21,4	0,0360	4,8	4,2
387	*Eucaliptus globulus*	Eucalipto	21,8	0,0373	10	4,2
388	*Mangifera indica*	Mango	32,4	0,0824	8,6	3,6
389	*Mangifera indica*	Mango	36,2	0,1029	8,8	4
390	*Azadirachta indica*	Neen	58,9	0,2725	13,8	5,6
391	*Azadirachta indica*	Neen	33	0,0855	10,6	5

Taxonomía			Datos dasométricos			
Número	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Dap (cm)**	**Ab (m2)**	**Altura total**	**Altura comercial**
392	*Senna siamea*	Acacia amarilla	23,6	0,0437	11,4	5,8
393	*Azadirachta indica*	Neen	48,6	0,1855	11,8	6,2
394	*Azadirachta indica*	Neen	34	0,0908	9,6	4,6
395	*Azadirachta indica*	Neen	40	0,1257	8,2	4,5
396	*Senna siamea*	Acacia amarilla	19,4	0,0296	9,4	4,2
397	*Senna siamea*	Acacia amarilla	23,6	0,0437	8,6	4,4
398	*Azadirachta indica*	Neen	19,2	0,0290	9,4	5,2
399	*Azadirachta indica*	Neen	40,8	0,1307	8,9	4,3
400	*Azadirachta indica*	Neen	17,6	0,0243	8,9	4,4
-	-	-	-	15,6900	-	-

Fuente: Inspección técnica realizada por PSI C. LTDA., 2021.

Tabla 6.44. Estado de Conservación y Aspectos Ecológicos de las especies arbóreas y arbustivas

Taxonomia		Estado de conservación			Aspectos ecológicos			
Nombre científico	**Nombre común**	**Tipo de registro**	**Uicn**	**Libro rojo**	**Estatus**	**Habito**	**Uso regional**	**Uso local**
Mangifera indica L.	Mango	Fotográfico	LC	No aplica	Introducido	A	Frutal	Frutal
Spondias purpurea L.	Ciruelo	Fotográfico	LC	No aplica	Nativo	A	Frutal	Frutal
Annona muricata L.	Guanabana	Fotográfico	LC	No aplica	Introducido	A	Frutal	Frutal
Annona reticulata L.	Anona	Fotográfico	LC	No aplica	Introducido	A	Frutal	Frutal
Adonidia merrillii (Beec.) Beec.	Palma Vekia	Fotográfico	LC	No aplica	Introducido	A	Ornamental	Ornamental
Cocos nucifera L.	Palma de coco	Fotográfico	LC	No aplica	Introducido	A	Frutal	Frutal
Dypsis lutescens (H. Wendl.) Beentje & J. Dransf.	Palma Washington	Fotográfico	LC	No aplica	Introducido	a	Ornamental	Ornamental
Yucca elephantipes Baker ex Regel	Ramo de novia	Fotográfico	LC	No aplica	Introducido	a	Ornamental	Ornamental
Spathodea campanulata L.	Tulipán africano	Fotográfico	LC	No aplica	Introducido	A	Ornamental	Ornamental
Chamaecyparis sp.	Cipres	Fotográfico	LC	No aplica	Introducido	A	Ornamental	Ornamental
Cycas circinalis L.	Cyca	Fotográfico	LC	No aplica	Introducido	a	Ornamental	Ornamental
Phyllanthus acidus L.	Grosello	Fotográfico	LC	No aplica	Introducido	A	Frutal	Frutal

Taxonomia		Estado de conservación			Aspectos ecológicos			
Nombre científico	**Nombre común**	**Tipo de registro**	**Uicn**	**Libro rojo**	**Estatus**	**Habito**	**Uso regional**	**Uso local**
Codiaeum variegatum L.	Croto	Fotográfico	LC	No aplica	Introducido	a	Ornamental	Ornamental
Bauhinia purpurea L.	Pata de vaca	Fotográfico	LC	No aplica	Introducido	A	Ornamental	Ornamental
Inga vera Willd.	Guabo de bejuco	Fotográfico	LC	No aplica	Nativo	A	Frutal	Frutal
Inga spectabilis (Vahl) Willd.	Guabo de machete	Fotográfico	LC	No aplica	Nativo	A	Frutal	Frutal
Samanea saman L.	Samán	Fotográfico	LC	No aplica	Nativo	A	Maderable	Ornamental
Senna siamea L.	Acacia amarilla	Fotográfico	LC	No aplica	Introducido	A	Ornamental	Ornamental
Persea americana L.	Aguacate	Fotográfico	LC	No aplica	Introducido	A	Frutal	Frutal
Malpihigia glabra L.	Cerezo	Fotográfico	LC	No aplica	Nativo	a	Frutal	Frutal
Azadirachta indica L.	Neen	Fotográfico	LC	No aplica	Introducido	A	Ornamental	Ornamental
Ficus benjamina L.	Ficus benjamina	Fotográfico	LC	No aplica	Introducido	A	Ornamental	Ornamental
Muntingia calabura L.	Niguito	Fotográfico	LC	No aplica	Nativo	A	Maderable	Ornamental
Musa x paradisiaca L.	Banano	Fotográfico	LC	No aplica	Introducido	H	Frutal	Frutal
Eucaliptus globulus L.	Eucalipto	Fotográfico	LC	No aplica	Introducido	A	Maderable	Ornamental
Eugenia stipitata McVaugh	Araza	Fotográfico	LC	No aplica	Introducido	a	Frutal	Frutal

Taxonomia		Estado de conservación			Aspectos ecológicos			
Nombre científico	**Nombre común**	**Tipo de registro**	**Uicn**	**Libro rojo**	**Estatus**	**Habito**	**Uso regional**	**Uso local**
Psidium guajaba L.	Guayabo	Fotográfico	LC	No aplica	Nativo	A	Frutal	Frutal
Zoysia japonica Zenith	Césped filipino	Fotográfico	LC	No aplica	Introducido	H	Ornamental	Ornamental
Morinda citrifolia L.	Noni	Fotográfico	LC	No aplica	Introducido	a	Frutal	Frutal
Ixora coccinea L.	Ixora	Fotográfico	LC	No aplica	Introducido	a	Ornamental	Ornamental
Citrus limon (L.) Osbeck.	Limón	Fotográfico	LC	No aplica	Introducido	A	Frutal	Frutal
Citrus x paradisi Macfad.	Toronja	Fotográfico	LC	No aplica	Introducido	A	Frutal	Frutal
Citrus reticulta Blanco	Mandarina	Fotográfico	LC	No aplica	Introducido	A	Frutal	Frutal
Citrus x siensis Osbeck.	Naranja	Fotográfico	LC	No aplica	Introducido	A	Frutal	Frutal
Duranta erecta L. var Gold	Duranta amarilla	Fotográfico	LC	No aplica	Introducido	A	Ornamental	Ornamental
Tectona grandis L.	Teca	Fotográfico	LC	No aplica	Introducido	A	Maderable	Ornamental
Vitex gigantea L.	Pechiche	Fotográfico	LC	No aplica	Nativo	A	Maderable	Frutal
SIMBOLOGÍA: **LC:** Preocupación menor; **A:** Árbol, **a:** Arbusto; **H:** Herbácea								

Fuente: Inspección técnica realizada por PSI C. LTDA., 2021.

6.2.2.6. Resultados: Sitio de muestreo Nro. 1

El área de manglar se encuentra localizada adyacente a la vía de ingreso y parqueadero del Terminal, tiene una superficie aproximada de 2,98 hectáreas, con árboles de gran altura y hacia el ramal del estero que la atraviesa se desarrollan arboles jóvenes de menor altura creciendo sobre sustrato blando, en esta área de manglar se estableció una parcela de 50m x 50m con las siguientes coordenadas.

Tabla 6.45. Coordenadas del sitio de muestreo 1 en el área de manglar

Puntos de muestreo	Fecha	Coordenadas		Altitud	Metodología	Tipo de vegetación	Tipo de Muestreo
		X	Y				
PMMANGLE 1	29/4/2021	616328,32	9757615,99	7m	Parcela	Manglar	Cuantitativo
	29/4/2021	616372,61	9757787,56	7m	Parcela	Manglar	Cuantitativo
	29/4/2021	616308,35	9757569,14	6m	Parcela	Manglar	Cuantitativo
	29/4/2021	616372,9	9757587,29	7m	Parcela	Manglar	Cuantitativo

Fuente: Inspección técnica realizada por PSI C. LTDA., 2021.

Ilustración 6.31. Área de bosque manglar



Área de bosque de manglar



Árboles de Rhizophora x harrisonii (Mangle rojo) dentro de la parcela en el bosque.

Fuente: Inspección técnica realizada por PSI C. LTDA., 2021.

Dentro de la parcela de muestreo forestal se tomaron los datos de ubicación geográfica (coordenadas), DAP y alturas (total y comercial), se encontró un total de 52 individuos, de los cuales 44 corresponden a *Rhizophora x harrisonii* (Mangle rojo) con individuos de hasta 18,8 m de altura total y 58,4 cm de DAP, con un área basal de 5,5070 m2 y

Laguncularia racemosa (Mangle blanco) con 8 individuos de hasta 8 metros de altura total y 18,4 cm de DAP, con un área basal de 0,182 m2.

Tabla 6.46. Datos forestales de cada uno de los árboles presentes en la parcela del sitio de muestreo No. 1

Taxonomía		Datos dasométricos			
Nombre científico	**Nombre común**	**Dap (cm)**	**Ab (m2)**	**Altura total**	**Altura comercial**
Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	42,6	0,1425	16,8	9,4
Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	26,8	0,0564	10,4	6,8
Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	24,6	0,0475	8,8	5,6
Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	48,8	0,1870	18	8,9
Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	49,6	0,1932	18	10
Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	52,8	0,2190	19	11,4
Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	48,4	0,1840	18	8,4
Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	23,4	0,0430	9,6	6
Laguncularia racemosa	Mangle blanco	29,9	0,0702	11,8	7,4
Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	32,4	0,0824	10,6	6,8
Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	48,9	0,1878	18	9,6
Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	41,6	0,1359	12	7,6
Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	54,6	0,2341	18,6	9,6
Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	26,4	0,0547	9,8	4,8
Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	56,8	0,2534	14,6	8
Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	34,6	0,0940	9,6	5,4
Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	31,4	0,0774	14,8	7,8
Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	36,8	0,1064	16,6	7,4
Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	42,6	0,1425	18	8,6

Taxonomía		Datos dasométricos			
Nombre científico	**Nombre común**	**Dap (cm)**	**Ab (m2)**	**Altura total**	**Altura comercial**
Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	54,8	0,2359	18,9	9,4
Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	34,6	0,0940	16,4	9,8
Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	42,8	0,1439	18,6	9,4
Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	54,8	0,2359	18,6	10,6
Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	48,6	0,1855	18,8	10
Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	23,8	0,0445	9,8	4,4
Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	38,4	0,1158	14,6	4,8
Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	42,6	0,1425	18	2,6
Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	56,8	0,2534	18,6	2,8
Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	42,8	0,1439	16,8	8,6
Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	38,8	0,1182	18	2,4
Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	34,4	0,0929	18	6,4
Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	48,8	0,1870	18,6	8,4
Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	35,6	0,0995	18	9,4
Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	58,4	0,2679	18	10,6
Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	52,8	0,2190	18,6	10,6
Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	46,4	0,1691	18,4	10
Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	38,9	0,1188	18	11
Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	28,6	0,0642	12	7,9
Laguncularia racemosa	Mangle blanco	18,4	0,0266	8	5,2
Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	16,4	0,0211	8,6	4,8
Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	14,9	0,0174	7,6	4,6

Taxonomía		Datos dasométricos			
Nombre científico	**Nombre común**	**Dap (cm)**	**Ab (m2)**	**Altura total**	**Altura comercial**
Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	15,6	0,0191	8,4	5,4
Laguncularia racemosa	Mangle blanco	14,8	0,0172	7,6	4,2
Laguncularia racemosa	Mangle blanco	18,4	0,0266	8	4,5
Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	14,6	0,0167	8	4,2
Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	12,4	0,0121	7,8	2
Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	14,2	0,0158	8,4	2,4
Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	13,4	0,0141	6,4	2,2
Laguncularia racemosa	Mangle blanco	12,8	0,0129	6,8	2,4
Laguncularia racemosa	Mangle blanco	14,2	0,0158	7,6	2,4
Laguncularia racemosa	Mangle blanco	12,8	0,0129	6,9	2,6
Laguncularia racemosa	Mangle blanco	14,6	0,0167	7,4	2,8
-	-	-	5,6888	-	-

Fuente: Inspección técnica realizada por PSI C. LTDA., 2021.

Tabla 6.47. Datos del punto de muestreo forestal en el área de manglar del Sitio No.1 adyacente al ingreso y área de parqueadero del Terminal Fuel Oíl de la EP de Petroecuador. (P1)

Punto de muestreo							Taxonomía			
Número	**Localidad**	**Punto**	**Fecha**	**Coordenadas UTM**		**Altitud**	**Familia**	**Género**	**Especie**	**Nombre común**
1	Área manglar P1	1	29/4/2021	616333,73	9757612	8m	RHIZOPORACEAE	Rhizophora	harrisonii	Mangle rojo
2	Área manglar P1	1	29/4/2021	616328,49	9757610,71	7m	RHIZOPORACEAE	Rhizophora	harrisonii	Mangle rojo
3	Área manglar P1	1	29/4/2021	616330,11	9757608,41	7m	RHIZOPORACEAE	Rhizophora	harrisonii	Mangle rojo
4	Área manglar P1	1	29/4/2021	616324,41	9757606,58	7m	RHIZOPORACEAE	Rhizophora	harrisonii	Mangle rojo
5	Área manglar P1	1	29/4/2021	616321,75	9757599,6	7m	RHIZOPORACEAE	Rhizophora	harrisonii	Mangle rojo
6	Área manglar P1	1	29/4/2021	616326,27	9757593,75	7m	RHIZOPORACEAE	Rhizophora	harrisonii	Mangle rojo
7	Área manglar P1	1	29/4/2021	616318,27	9757586,42	7m	RHIZOPORACEAE	Rhizophora	harrisonii	Mangle rojo
8	Área manglar P1	1	29/4/2021	616316,85	9757578,94	7m	RHIZOPORACEAE	Rhizophora	harrisonii	Mangle rojo
9	Área manglar P1	1	29/4/2021	616312,3	9757575,25	7m	COMBRETACEAE	Laguncularia	racemosa	Mangle blanco
10	Área manglar P1	1	29/4/2021	616311,66	9757569,36	7m	RHIZOPORACEAE	Rhizophora	harrisonii	––Mangle rojo
11	Área manglar P1	1	29/4/2021	616317,78	9757567,43	7m	RHIZOPORACEAE	Rhizophora	harrisonii	Mangle rojo
12	Área manglar P1	1	29/4/2021	616322,94	9757565,36	7m	RHIZOPORACEAE	Rhizophora	harrisonii	Mangle rojo

Punto de muestreo							Taxonomía			
Número	**Localidad**	**Punto**	**Fecha**	**Coordenadas UTM**		**Altitud**	**Familia**	**Género**	**Especie**	**Nombre común**
13	Área manglar P1	1	29/4/2021	616328,44	9757559,8	7m	RHIZOPORACEAE	Rhizophora	harrisonii	Mangle rojo
14	Área manglar P1	1	29/4/2021	616325,17	9757568,65	7m	RHIZOPORACEAE	Rhizophora	harrisonii	Mangle rojo
15	Área manglar P1	1	29/4/2021	616326,23	9757582,12	7m	RHIZOPORACEAE	Rhizophora	harrisonii	Mangle rojo
16	Área manglar P1	1	29/4/2021	616338,27	9757559,74	7m	RHIZOPORACEAE	Rhizophora	harrisonii	Mangle rojo
17	Área manglar P1	1	29/4/2021	616344,42	9757560	7m	RHIZOPORACEAE	Rhizophora	harrisonii	Mangle rojo
18	Área manglar P1	1	29/4/2021	616347,9	9757557,05	7m	RHIZOPORACEAE	Rhizophora	harrisonii	Mangle rojo
19	Área manglar P1	1	29/4/2021	616344,16	9757551,44	7m	RHIZOPORACEAE	Rhizophora	harrisonii	Mangle rojo
20	Área manglar P1	1	29/4/2021	616347,39	9757546,1	7m	RHIZOPORACEAE	Rhizophora	harrisonii	Mangle rojo
21	Área manglar P1	1	29/4/2021	616348,96	9757551,04	7m	RHIZOPORACEAE	Rhizophora	harrisonii	Mangle rojo
22	Área manglar P1	1	29/4/2021	616353,39	9757556,37	7m	RHIZOPORACEAE	Rhizophora	harrisonii	Mangle rojo
23	Área manglar P1	1	29/4/2021	616350,32	9757562,77	7m	RHIZOPORACEAE	Rhizophora	harrisonii	Mangle rojo
24	Área manglar P1	1	29/4/2021	616349,27	9757570,59	7m	RHIZOPORACEAE	Rhizophora	harrisonii	Mangle rojo
25	Área manglar P1	1	29/4/2021	616342,73	9757571,15	7m	RHIZOPORACEAE	Rhizophora	harrisonii	Mangle rojo
26	Área manglar P1	1	29/4/2021	616359,27	9757567,36	7m	RHIZOPORACEAE	Rhizophora	harrisonii	Mangle rojo

Punto de muestreo							Taxonomía			
Número	**Localidad**	**Punto**	**Fecha**	**Coordenadas UTM**		**Altitud**	**Familia**	**Género**	**Especie**	**Nombre común**
27	Área manglar P1	1	29/4/2021	616361,29	9757573,4	7m	RHIZOPORACEAE	Rhizophora	harrisonii	Mangle rojo
28	Área manglar P1	1	29/4/2021	616362	9757579,52	7m	RHIZOPORACEAE	Rhizophora	harrisonii	Mangle rojo
29	Área manglar P1	1	29/4/2021	616370	9757585,93	7m	RHIZOPORACEAE	Rhizophora	harrisonii	Mangle rojo
30	Área manglar P1	1	29/4/2021	616365,73	9757587,2	7m	RHIZOPORACEAE	Rhizophora	harrisonii	Mangle rojo
31	Área manglar P1	1	29/4/2021	616360,34	9757587,75	7m	RHIZOPORACEAE	Rhizophora	harrisonii	Mangle rojo
32	Área manglar P1	1	29/4/2021	616355,52	9757593,03	7m	RHIZOPORACEAE	Rhizophora	harrisonii	Mangle rojo
33	Área manglar P1	1	29/4/2021	616351,93	9757597	8m	RHIZOPORACEAE	Rhizophora	harrisonii	Mangle rojo
34	Área manglar P1	1	29/4/2021	616345,11	9757593,95	8m	RHIZOPORACEAE	Rhizophora	harrisonii	Mangle rojo
35	Área manglar P1	1	29/4/2021	616351,45	9757587,84	7m	RHIZOPORACEAE	Rhizophora	harrisonii	Mangle rojo
36	Área manglar P1	1	29/4/2021	616354,65	9757577,79	7m	RHIZOPORACEAE	Rhizophora	harrisonii	Mangle rojo
37	Área manglar P1	1	29/4/2021	616346,5	9757581,21	7m	RHIZOPORACEAE	Rhizophora	harrisonii	Mangle rojo
38	Área manglar P1	1	29/4/2021	616340,5	9757577,56	7m	RHIZOPORACEAE	Rhizophora	harrisonii	Mangle rojo
39	Área manglar P1	1	29/4/2021	616332,66	9757572,93	7m	COMBRETACEAE	Laguncularia	racemosa	Mangle blanco
40	Área manglar P1	1	29/4/2021	616325,63	9757574,63	7m	RHIZOPORACEAE	Rhizophora	harrisonii	Mangle rojo

Punto de muestreo							Taxonomía			
Número	**Localidad**	**Punto**	**Fecha**	**Coordenadas UTM**		**Altitud**	**Familia**	**Género**	**Especie**	**Nombre común**
41	Área manglar P1	1	29/4/2021	616329,22	9757576,08	7m	RHIZOPORACEAE	Rhizophora	harrisonii	Mangle rojo
42	Área manglar P1	1	29/4/2021	616337,01	9757570,52	7m	RHIZOPORACEAE	Rhizophora	harrisonii	Mangle rojo
43	Área manglar P1	1	29/4/2021	616339,16	9757577,96	7m	COMBRETACEAE	Laguncularia	racemosa	Mangle blanco
44	Área manglar P1	1	29/4/2021	616340,39	9757584,55	7m	COMBRETACEAE	Laguncularia	racemosa	Mangle blanco
45	Área manglar P1	1	29/4/2021	616336,97	9757585,38	7m	RHIZOPORACEAE	Rhizophora	harrisonii	Mangle rojo
46	Área manglar P1	1	29/4/2021	616333,79	9757587,98	7m	RHIZOPORACEAE	Rhizophora	harrisonii	Mangle rojo
47	Área manglar P1	1	29/4/2021	616332,37	9757595,88	7m	RHIZOPORACEAE	Rhizophora	harrisonii	Mangle rojo
48	Área manglar P1	1	29/4/2021	616337,24	9757596,97	8m	RHIZOPORACEAE	Rhizophora	harrisonii	Mangle rojo
49	Área manglar P1	1	29/4/2021	616339,77	9757602,33	8m	COMBRETACEAE	Laguncularia	racemosa	Mangle blanco
50	Área manglar P1	1	29/4/2021	616343,48	9757603,84	8m	COMBRETACEAE	Laguncularia	racemosa	Mangle blanco
51	Área manglar P1	1	29/4/2021	616333,95	9757572,93	7m	COMBRETACEAE	Laguncularia	racemosa	Mangle blanco
52	Área manglar P1	1	29/4/2021	616332,54	9757573,81	7m	COMBRETACEAE	Laguncularia	racemosa	Mangle blanco

Fuente: Inspección técnica realizada por PSI C. LTDA., 2021.

Volumen de metros cúbicos (m^3) de los árboles en Pie

El volumen total de los 52 individuos de la parcela muestreada fue de 65,4609 m3, de los cuales a los 44 individuos de *Rhizophora x harrisonii* (Mangle rojo) les corresponde 64,1975 m3 y los 8 individuos de *Laguncularia racemosa* (Mangle blanco) 1,2634 m3.

Tabla 6.48. Volumen de metros cúbicos en pie de los arboles muestreados en el sitio de muestreo No.1.

Nombre científico	Metros cúbicos	Total (m3)
Laguncularia racemosa	1,2634	65,4609
Rhizophora x harrisonii	64,1975	

Fuente: Inspección técnica realizada por PSI C. LTDA., 2021.

Ilustración 6.32. Área de bosque manglar





Toma de medidas a los árboles dentro de la parcela y del área de la parcela muestreada.

Fuente: Inspección técnica realizada por PSI C. LTDA., 2021.

Tabla 6.49. Datos del volumen en metros cúbicos (m3) de los individuos presentes en la parcela muestreada en el Sitio No. 1 del área de manglar adyacente al Terminal Fuel Oil

Taxonomía			Datos dasométricos				
Número	**Nombre científico**	**Nombre común**	**DAP (cm)**	**AB (m2)**	**Altura Total**	**Volumen Metros cúbicos**	**Altura Comercial**
1	Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	42,6	0,1425	16,8	1,6758	9,4
2	Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	26,8	0,0564	10,4	0,0411	6,8
3	Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	24,6	0,0475	8,8	0,2926	5,6
4	Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	48,8	0,1870	18	2,3562	8,9
5	Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	49,6	0,1932	18	2,4343	10
6	Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	52,8	0,2190	19	2,912	11,4
7	Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	48,4	0,1840	18	2,3184	8,4
8	Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	23,4	0,0430	9,6	0,289	6
9	Laguncularia racemosa	Mangle blanco	29,9	0,0702	11,8	0,5798	7,4
10	Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	32,4	0,0824	10,6	0,6114	6,8
11	Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	48,9	0,1878	18	2,3662	9,6
12	Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	41,6	0,1359	12	1,1416	7,6

Taxonomía			Datos dasométricos				
Número	**Nombre científico**	**Nombre común**	**DAP (cm)**	**AB (m2)**	**Altura Total**	**Volumen Metros cúbicos**	**Altura Comercial**
13	Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	54,6	0,2341	18,6	3,0479	9,6
14	Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	26,4	0,0547	9,8	0,3752	4,8
15	Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	56,8	0,2534	14,6	2,5897	8
16	Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	34,6	0,0940	9,6	0,6317	5,4
17	Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	31,4	0,0774	14,8	0,8019	7,8
18	Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	36,8	0,1064	16,6	1,2364	7,4
19	Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	42,6	0,1425	18	1,7955	8,6
20	Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	54,8	0,2359	18,9	3,121	9,4
21	Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	34,6	0,0940	16,4	1,0791	9,8
22	Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	42,8	0,1439	18,6	1,8736	9,4
23	Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	54,8	0,2359	18,6	3,0714	10,6
24	Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	48,6	0,1855	18,8	2,4412	10
25	Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	23,8	0,0445	9,8	0,3053	4,4

Taxonomía			Datos dasométricos				
Número	**Nombre científico**	**Nombre común**	**DAP (cm)**	**AB (m2)**	**Altura Total**	**Volumen Metros cúbicos**	**Altura Comercial**
26	Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	38,4	0,1158	14,6	1,1835	4,8
27	Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	42,6	0,1425	18	1,7955	2,6
28	Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	56,8	0,2534	18,6	3,2815	2,8
29	Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	42,8	0,1439	16,8	1,6923	8,6
30	Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	38,8	0,1182	18	1,4893	2,4
31	Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	34,4	0,0929	18	1,1705	6,4
32	Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	48,8	0,1870	18,6	2,4347	8,4
33	Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	35,6	0,0995	18	1,253	9,4
34	Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	58,4	0,2679	18	3,3755	10,6
35	Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	52,8	0,2190	18,6	2,8514	10,6
36	Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	46,4	0,1691	18,4	2,178	10
37	Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	38,9	0,1188	18	1,4969	11
38	Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	28,6	0,0642	12	0,5393	7,9

Taxonomía			Datos dasométricos				
Número	**Nombre científico**	**Nombre común**	**DAP (cm)**	**AB (m2)**	**Altura Total**	**Volumen Metros cúbicos**	**Altura Comercial**
39	Laguncularia racemosa	Mangle blanco	18,4	0,0266	8	0,1489	5,2
40	Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	16,4	0,0211	8,6	0,127	4,8
41	Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	14,9	0,0174	7,6	0,0926	4,6
42	Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	15,6	0,0191	8,4	0,1123	5,4
43	Laguncularia racemosa	Mangle blanco	14,8	0,0172	7,6	0,0915	4,2
44	Laguncularia racemosa	Mangle blanco	18,4	0,0266	8	0,1489	4,5
45	Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	14,6	0,0167	8	0,0935	4,2
46	Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	12,4	0,0121	7,8	0,0661	2
47	Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	14,2	0,0158	8,4	0,0929	2,4
48	Rhizophora x harrisonii	Mangle rojo	13,4	0,0141	6,4	0,0632	2,2
49	Laguncularia racemosa	Mangle blanco	12,8	0,0129	6,8	0,0614	2,4
50	Laguncularia racemosa	Mangle blanco	14,2	0,0158	7,6	0,0841	2,4
51	Laguncularia racemosa	Mangle blanco	12,8	0,0129	6,9	0,0623	2,6

Taxonomía			Datos dasométricos				
Número	**Nombre científico**	**Nombre común**	**DAP (cm)**	**AB (m2)**	**Altura Total**	**Volumen Metros cúbicos**	**Altura Comercial**
52	Laguncularia racemosa	Mangle blanco	14,6	0,0167	7,4	0,0865	2,8
-	-	-	-	5,6888	-	65,4609	-

Fuente: Inspección técnica realizada por PSI C. LTDA., 2021.

Tabla 6.50. Estado de Conservación y Aspectos Ecológicos de las especies presentes en el Sitio 1 del área adyacentes al Terminal Fuel Oil

Taxonomia		Estado de conservación			Aspectos ecológicos			
Nombre científico	**Nombre común**	**Tipo de registro**	**Uicn**	**Libro rojo**	**Estatus**	**Habito**	**Uso regional**	**Uso local**
Laguncularia racemosa (L.) C. f. Gaerth.	Mangle blanco	Fotográfico	LC	No aplica	Nativo	A	Maderable, Conservación	Conservación
Rhizophora x harrisonii Leechm.	Mangle rojo	Fotográfico	LC	No aplica	Nativo	A	Maderable, Conservación	Conservación

SIMBOLOGÍA: **LC:** Preocupación menor; **A:** Árbol

Fuente: Inspección técnica realizada por PSI C. LTDA., 2021.

Índices paramétricos sitio 1

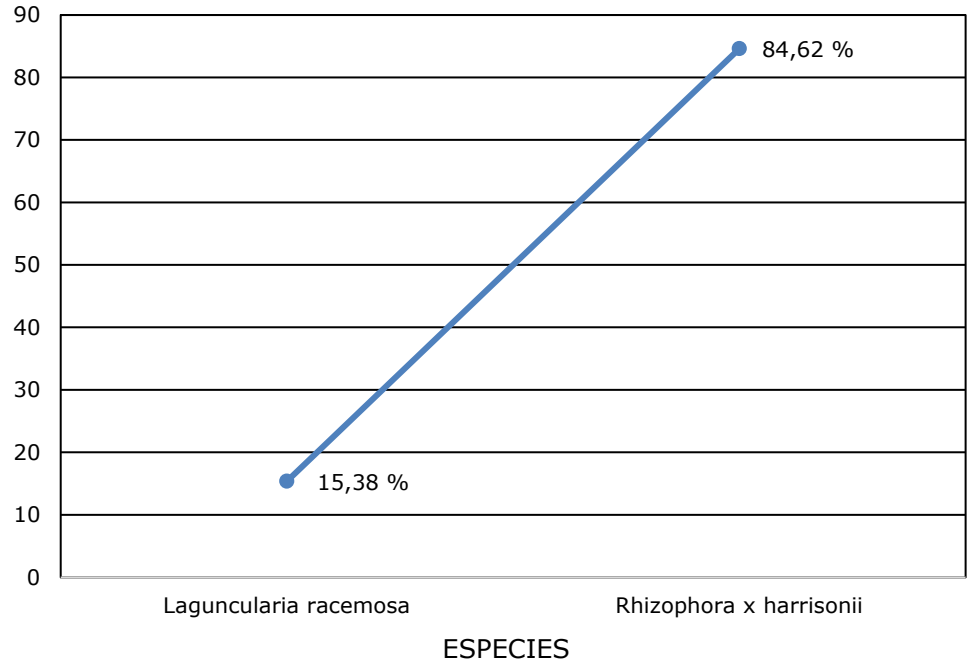
El análisis cuantitativo de los aspectos ecológicos de la vegetación del sitio muestreado, dio como resultado la presencia de 52 individuos de dos especies de las cuales *Rhizophora x harrisonii* fue la que presento los mayores valores de Abundancia con 44 individuos 84,62%) y Dominancia de 5,5070 m2 (96,80%) con un Índice de Valor de Importancia de 181,421, Laguncularia racemosa con 8 individuos (15,38%) y una Dominancia de 0,182 m2 (3,199%).

Tabla 6.51. Datos cuantitativos de las especies del sitio de muestreo 1

NOMBRE CIENTÍFICO	ABUNDANCIA		DOMINANCIA			FRECUENCIA		
	Aa	Ar	Da	Dr		F	Fr	IVI
Laguncularia racemosa	8	15,38	0,1989	3,497	2	100	1,33	19,33
Rhizophora x harrisonii	44	84,62	5,4894	96,503	1	50	0,67	181,79

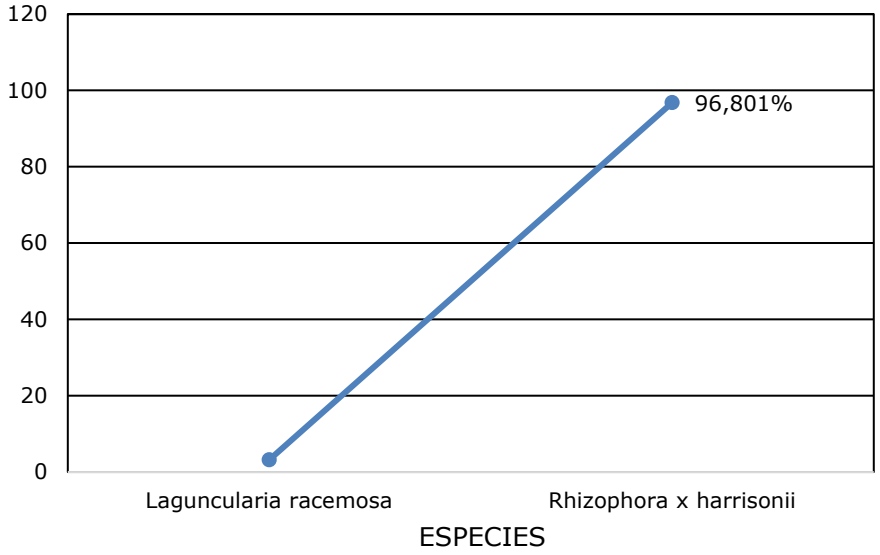
Fuente: Inspección técnica realizada por PSI C. LTDA., 2021.

Ilustración 6.33. Abundancia relativa de las especies presentes en el sitio de muestreo 1.



Fuente: Inspección técnica realizada por PSI C. LTDA., 2021.

Ilustración 6.34. Dominancia relativa de especies en el sitio de muestreo 1.



Fuente: Inspección técnica realizada por PSI C. LTDA., 2021.

Índices de Diversidad Alfa: Shannon-Wiener (H'), Simpson (D), Margalef y McIntosh D.

El análisis del sitio de muestreo de acuerdo a cada uno de los investigadores revisados, dio como resultado que la diversidad Fisher Alpha es de 0,3955, el índice de Shanon-Wiener fue de 0,3845, el de Simpson (D) 1,296, Margalef de 0,2423 y el de McIntosh D 0,1369 en general el sitio posee una diversidad baja.

Tabla 6.52. Datos de diversidad obtenidos en la parcela del sitio de muestreo 1

Parcela	No. Especies	Shanon-Wiener (H')	Simpson (D)	Margalef	McIntosh D
1	2	0,3845	1,296	0,2423	0,1369

Fuente: Inspección técnica realizada por PSI C. LTDA., 2021.

6.2.2.7. Resultados: Sitio de muestreo Nro. 2

Se encuentra localizado adyacente al área de despacho de combustible del Terminal, tiene una superficie aproximada de 0,98 hectáreas con árboles de fuste delgados que se desarrollan sobre sustrato consolidado, reciben la influencia de la marea por un canal que viene del estero principal, en esta área de manglar se estableció una parcela de 50m x 50m con las siguientes coordenadas.

Tabla 6.53. Coordenadas del sitio de muestreo No.2 en el área de manglar

Puntos de muestreo	Fecha	Coordenadas		Altitud	Metodología	Tipo de vegetación	Tipo de Muestreo
		X	Y				
PMMANGLE 2	29/4/2021	615906,3	9757731,04	6m	Parcela	Manglar	Cuantitativo
	29/4/2021	615910,36	9757341,89	6m	Parcela	Manglar	Cuantitativo
	29/4/2021	615926,96	9757307,66	6m	Parcela	Manglar	Cuantitativo
	29/4/2021	615931,98	9757335,59	6m	Parcela	Manglar	Cuantitativo

Fuente: Inspección técnica realizada por PSI C. LTDA., 2021.

Ilustración 6.35. Área de bosque manglar



Área de manglar con árboles de Laguncularia racemosa (Mangle blanco)



Área de manglar con árboles de *Avicennia germinans* (Mangle negro).

Fuente: Inspección técnica realizada por PSI C. LTDA., 2021.

Dentro de la parcela de muestreo forestal se tomaron los datos de ubicación geográfica (coordenadas), DAP y alturas (total y comercial), se encontró un total de 37 individuos, de los cuales 22 corresponden a *Laguncularia racemosa* (Mangle blanco) con individuos de hasta 5,8 m de altura total y 16,4 cm de DAP, con un área basal de 0,0384 m2 y

Avicennia germinans (Mangle negro) con 8 individuos de hasta 5,8 metros de altura total y 14 cm de DAP, con un área basal de 0,039 m2.

Tabla 6.54. Datos forestales de cada uno de los árboles presentes en la parcela del sitio de muestreo No. 2

Taxonomía		Datos dasométricos			
Nombre científico	**Nombre común**	**Dap (cm)**	**Ab (m2)**	**Altura total**	**Altura comercial**
Laguncularia racemosa	Mangle blanco	16,4	0,0026	5,8	2,1
Laguncularia racemosa	Mangle blanco	14,6	0,0020	5	2,1
Laguncularia racemosa	Mangle blanco	16,6	0,0026	5,8	2,1
Laguncularia racemosa	Mangle blanco	14,8	0,0025	5,6	2,1
Laguncularia racemosa	Mangle blanco	12,9	0,0018	4,8	1,8
Laguncularia racemosa	Mangle blanco	12,9	0,0020	5	2,2
Laguncularia racemosa	Mangle blanco	13,4	0,0023	5,4	2,1
Laguncularia racemosa	Mangle blanco	14,4	0,0025	5,6	2,2
Laguncularia racemosa	Mangle blanco	14,2	0,0028	6	2,4
Laguncularia racemosa	Mangle blanco	12,2	0,0014	4,2	2
Laguncularia racemosa	Mangle blanco	11,6	0,0015	4,4	2,2
Laguncularia racemosa	Mangle blanco	11,3	0,0017	4,6	1,8
Laguncularia racemosa	Mangle blanco	12,8	0,0020	5	1,8
Laguncularia racemosa	Mangle blanco	13,4	0,0018	4,8	1,8
Laguncularia racemosa	Mangle blanco	12,8	0,0020	5	2
Laguncularia racemosa	Mangle blanco	10,6	0,0015	4,4	1,8
Avicennia germinans	Mangle negro	14	0,0025	5,6	2,2
Avicennia germinans	Mangle negro	11,8	0,0019	4,9	2
Avicennia germinans	Mangle negro	12,8	0,0021	5,2	2,4

Taxonomía		Datos dasométricos			
Nombre científico	**Nombre común**	**Dap (cm)**	**Ab (m2)**	**Altura total**	**Altura comercial**
Avicennia germinans	Mangle negro	12,6	0,0018	4,8	2,2
Laguncularia racemosa	Mangle blanco	10,8	0,0018	4,8	2,2
Avicennia germinans	Mangle negro	12,4	0,0021	5,2	2,3
Avicennia germinans	Mangle negro	12,8	0,0023	5,4	2,4
Avicennia germinans	Mangle negro	11	0,0017	4,6	2,1
Avicennia germinans	Mangle negro	12.6	0,0026	5,8	2,4
Avicennia germinans	Mangle negro	13,4	0,0023	5,4	2,3
Laguncularia racemosa	Mangle blanco	11,6	0,0019	4,9	2,1
Avicennia germinans	Mangle negro	12,4	0,0020	5	2,4
Avicennia germinans	Mangle negro	11,6	0,0021	5,2	2,4
Laguncularia racemosa	Mangle blanco	12,8	0,0023	5,4	2,4
Laguncularia racemosa	Mangle blanco	12,6	0,0026	5,8	2,2
Laguncularia racemosa	Mangle blanco	13,8	0,0026	5,8	2,4
Avicennia germinans	Mangle negro	12,6	0,0025	5,6	2,2
Avicennia germinans	Mangle negro	13,4	0,0021	5,2	2,2
Avicennia germinans	Mangle negro	11,8	0,0018	4,8	2,2
Laguncularia racemosa	Mangle blanco	10,7	0,0018	4,8	2,2
Avicennia germinans	Mangle negro	11,6	0,0017	4,6	2,2
-	-	-	0,0774	-	-

Fuente: Inspección técnica realizada por PSI C. LTDA., 2021.

Tabla 6.55. Datos del muestreo forestal en el área de manglar del Sitio No. 2 adyacente al Terminal Fuel Oíl de la EP de Petroecuador. (P2)

Punto de muestreo							Taxonomía			
Número	**Localidad**	**Punto**	**Fecha**	**Coordenadas UTM**		**Altitud**	**Familia**	**Género**	**Especie**	**Nombre común**
1	Área manglar P2	2	29/4/2021	6159311,11	9757303,27	6m	COMBRETACEAE	Laguncuaria	racemosa	Mangle blanco
2	Área manglar P2	2	29/4/2021	615916,28	9757303,63	6m	COMBRETACEAE	Laguncuaria	racemosa	Mangle blanco
3	Área manglar P2	2	29/4/2021	615917,7	9757299,92	6m	COMBRETACEAE	Laguncuaria	racemosa	Mangle blanco
4	Área manglar P2	2	29/4/2021	615917,4	9757305,17	6m	COMBRETACEAE	Laguncuaria	racemosa	Mangle blanco
5	Área manglar P2	2	29/4/2021	615921,12	9757311,66	6m	COMBRETACEAE	Laguncuaria	racemosa	Mangle blanco
6	Área manglar P2	2	29/4/2021	615926,44	9757317,91	6m	COMBRETACEAE	Laguncuaria	racemosa	Mangle blanco
7	Área manglar P2	2	29/4/2021	615930,88	9757317,37	6m	COMBRETACEAE	Laguncuaria	racemosa	Mangle blanco
8	Área manglar P2	2	29/4/2021	615930,5	9757312,41	6m	COMBRETACEAE	Laguncuaria	racemosa	Mangle blanco

Punto de muestreo							Taxonomía			
Número	**Localidad**	**Punto**	**Fecha**	**Coordenadas UTM**		**Altitud**	**Familia**	**Género**	**Especie**	**Nombre común**
9	Área manglar P2	2	29/4/2021	615926,6	9757317	6m	COMBRETACEAE	Laguncuaria	racemosa	Mangle blanco
10	Área manglar P2	2	29/4/2021	615928,28	9757326,08	5m	COMBRETACEAE	Laguncuaria	racemosa	Mangle blanco
11	Área manglar P2	2	29/4/2021	615924,43	9757333,6	5m	COMBRETACEAE	Laguncuaria	racemosa	Mangle blanco
12	Área manglar P2	2	29/4/2021	615925,45	9757339,63	5m	COMBRETACEAE	Laguncuaria	racemosa	Mangle blanco
13	Área manglar P2	2	29/4/2021	615924,58	9757345,12	5m	COMBRETACEAE	Laguncuaria	racemosa	Mangle blanco
14	Área manglar P2	2	29/4/2021	615930,81	9757312,23	5m	COMBRETACEAE	Laguncuaria	racemosa	Mangle blanco
15	Área manglar P2	2	29/4/2021	615934,46	9757306,27	5m	COMBRETACEAE	Laguncuaria	racemosa	Mangle blanco
16	Área manglar P2	2	29/4/2021	615935	9757320,58	5m	COMBRETACEAE	Laguncuaria	racemosa	Mangle blanco
17	Área manglar P2	2	29/4/2021	615939,74	9757329,86	5m	ACANTHACEAE	Avicennia	germinans	Mangle negro

Punto de muestreo							Taxonomía			
Número	**Localidad**	**Punto**	**Fecha**	**Coordenadas UTM**		**Altitud**	**Familia**	**Género**	**Especie**	**Nombre común**
18	Área manglar P2	2	29/4/2021	615939,62	9757336,34	5m	ACANTHACEAE	Avicennia	germinans	Mangle negro
19	Área manglar P2	2	29/4/2021	615932,72	9757338,64	5m	ACANTHACEAE	Avicennia	germinans	Mangle negro
20	Área manglar P2	2	29/4/2021	615937,14	9757322,69	5m	ACANTHACEAE	Avicennia	germinans	Mangle negro
21	Área manglar P2	2	29/4/2021	615928,01	9757323,42	6m	COMBRETACEAE	Laguncuaria	racemosa	Mangle blanco
22	Área manglar P2	2	29/4/2021	615907,26	97573298,3	6m	ACANTHACEAE	Avicennia	germinans	Mangle negro
23	Área manglar P2	2	29/4/2021	615904,49	9757303,97	6m	ACANTHACEAE	Avicennia	germinans	Mangle negro
24	Área manglar P2	2	29/4/2021	615908,83	9757310,67	6m	ACANTHACEAE	Avicennia	germinans	Mangle negro
25	Área manglar P2	2	29/4/2021	615911,92	9757319,1	6m	ACANTHACEAE	Avicennia	germinans	Mangle negro
26	Área manglar P2	2	29/4/2021	615910,32	9757319,94	6m	ACANTHACEAE	Avicennia	germinans	Mangle negro

Punto de muestreo							Taxonomía			
Número	**Localidad**	**Punto**	**Fecha**	**Coordenadas UTM**		**Altitud**	**Familia**	**Género**	**Especie**	**Nombre común**
27	Área manglar P2	2	29/4/2021	615915,36	9757323,49	6m	COMBRETACEAE	Laguncuaria	racemosa	Mangle blanco
28	Área manglar P2	2	29/4/2021	615917,22	9757331,22	5m	ACANTHACEAE	Avicennia	germinans	Mangle negro
29	Área manglar P2	2	29/4/2021	615909,44	9757335,03	5m	ACANTHACEAE	Avicennia	germinans	Mangle negro
30	Área manglar P2	2	29/4/2021	615917,82	9757339,77	5m	COMBRETACEAE	Laguncuaria	racemosa	Mangle blanco
31	Área manglar P2	2	29/4/2021	615912,5	9757344,49	5m	COMBRETACEAE	Laguncuaria	racemosa	Mangle blanco
32	Área manglar P2	2	29/4/2021	615914,73	9757348,53	5m	COMBRETACEAE	Laguncuaria	racemosa	Mangle blanco
33	Área manglar P2	2	29/4/2021	615909,57	9757350,95	5m	ACANTHACEAE	Avicennia	germinans	Mangle negro
34	Área manglar P2	2	29/4/2021	615919,49	9757349,74	5m	ACANTHACEAE	Avicennia	germinans	Mangle negro
35	Área manglar P2	2	29/4/2021	615933,02	9757342,72	6m	ACANTHACEAE	Avicennia	germinans	Mangle negro

Punto de muestreo							Taxonomía			
Número	**Localidad**	**Punto**	**Fecha**	**Coordenadas UTM**		**Altitud**	**Familia**	**Género**	**Especie**	**Nombre común**
36	Área manglar P2	2	29/4/2021	615935,09	9757347,08	6m	COMBRETACEAE	Laguncuaria	racemosa	Mangle blanco
37	Área manglar P2	2	29/4/2021	615938,89	9757336,03	5m	ACANTHACEAE	Avicennia	germinans	Mangle negro

Fuente: Inspección técnica realizada por PSI C. LTDA., 2021.

Tabla 6.56. Estado de Conservación y Aspectos Ecológicos de las especies presentes en el sitio 2 del área adyacente al Terminal Fuel Oil

Taxonomia		Estado de conservación			Aspectos ecológicos			
Nombre científico	**Nombre común**	**Tipo de registro**	**Uicn**	**Libro rojo**	**Estatus**	**Habito**	**Uso regional**	**Uso local**
Avicennia germinans (L.) L.	Mangle negro	Fotográfico	LC	No aplica	Nativo	A	Maderable, Conservación	Conservación
Laguncularia racemosa (L.) C. f. Gaerth.	Mangle blanco	Fotográfico	LC	No aplica	Nativo	A	Maderable, Conservación	Conservación

SIMBOLOGÍA: **LC:** Preocupación menor; **A:** Árbol

Fuente: Inspección técnica realizada por PSI C. LTDA., 2021.

Volumen de metros cúbicos (m^3) de los árboles en Pie.

El volumen total de los 37 individuos de la parcela muestreada fue de 0,2836 m^3, de los cuales a los 22 individuos de *Laguncularia racemosa* (Mangle blanco) les corresponde 0,1689 m3 y los 8 individuos de Avicennia germinans (Mangle negro) 0,1147 m^3.

Tabla 6.57. Volumen de metros cúbicos en pie de los arboles muestreados en el sitio de muestreo No. 2

Nombre científico	Metros cúbicos	Total (m3)
Avicennia germinans	0,1147	0,2836
Laguncularia racemosa	0,1689	

Fuente: Inspección técnica realizada por PSI C. LTDA., 2021.

Tabla 6.58. Datos del volumen en metros cúbicos (m3) de los individuos presentes en la parcela del sitio No. 2 del área de manglar adyacente al Terminal Fuel Oil

Número	Nombre científico	Nombre común	Dap (cm)	AB (m2)	Altura Total	Volumen Metros cúbicos	Altura Comercial
1	Laguncularia racemosa	Mangle blanco	16,4	0,0026	5,8	0,0106	2,1
2	Laguncularia racemosa	Mangle blanco	14,6	0,0020	5	0,007	2,1
3	Laguncularia racemosa	Mangle blanco	16,6	0,0026	5,8	0,0106	2,1
4	Laguncularia racemosa	Mangle blanco	14,8	0,0025	5,6	0,0098	2,1
5	Laguncularia racemosa	Mangle blanco	12,9	0,0018	4,8	0,0061	1,8
6	Laguncularia racemosa	Mangle blanco	12,9	0,0020	5	0,007	2,2
7	Laguncularia racemosa	Mangle blanco	13,4	0,0023	5,4	0,0087	2,1
8	Laguncularia racemosa	Mangle blanco	14,4	0,0025	5,6	0,0098	2,2
9	Laguncularia racemosa	Mangle blanco	14,2	0,0028	6	0,0118	2,4
10	Laguncularia racemosa	Mangle blanco	12,2	0,0014	4,2	0,0041	2
11	Laguncularia racemosa	Mangle blanco	11,6	0,0015	4,4	0,0046	2,2
12	Laguncularia racemosa	Mangle blanco	11,3	0,0017	4,6	0,0055	1,8
13	Laguncularia racemosa	Mangle blanco	12,8	0,0020	5	0,007	1,8

Número	Nombre científico	Nombre común	Dap (cm)	AB (m2)	Altura Total	Volumen Metros cúbicos	Altura Comercial
14	Laguncularia racemosa	Mangle blanco	13,4	0,0018	4,8	0,0061	1,8
15	Laguncularia racemosa	Mangle blanco	12,8	0,0020	5	0,007	2
16	Laguncularia racemosa	Mangle blanco	10,6	0,0015	4,4	0,0046	1,8
17	Avicennia germinans	Mangle negro	14	0,0025	5,6	0,0098	2,2
18	Avicennia germinans	Mangle negro	11,8	0,0019	4,9	0,0065	2
19	Avicennia germinans	Mangle negro	12,8	0,0021	5,2	0,0076	2,4
20	Avicennia germinans	Mangle negro	12,6	0,0018	4,8	0,0061	2,2
21	Laguncularia racemosa	Mangle blanco	10,8	0,0018	4,8	0,0061	2,2
22	Avicennia germinans	Mangle negro	12,4	0,0021	5,2	0,0076	2,3
23	Avicennia germinans	Mangle negro	12,8	0,0023	5,4	0,0087	2,4
24	Avicennia germinans	Mangle negro	11	0,0017	4,6	0,0055	2,1
25	Avicennia germinans	Mangle negro	12.6	0,0026	5,8	0,0106	2,4
26	Avicennia germinans	Mangle negro	13,4	0,0023	5,4	0,0087	2,3
27	Laguncularia racemosa	Mangle blanco	11,6	0,0019	4,9	0,0065	2,1

Número	Nombre científico	Nombre común	Dap (cm)	AB (m2)	Altura Total	Volumen Metros cúbicos	Altura Comercial
28	Avicennia germinans	Mangle negro	12,4	0,0020	5	0,007	2,4
29	Avicennia germinans	Mangle negro	11,6	0,0021	5,2	0,0076	2,4
30	Laguncularia racemosa	Mangle blanco	12,8	0,0023	5,4	0,0087	2,4
31	Laguncularia racemosa	Mangle blanco	12,6	0,0026	5,8	0,0106	2,2
32	Laguncularia racemosa	Mangle blanco	13,8	0,0026	5,8	0,0106	2,4
33	Avicennia germinans	Mangle negro	12,6	0,0025	5,6	0,0098	2,2
34	Avicennia germinans	Mangle negro	13,4	0,0021	5,2	0,0076	2,2
35	Avicennia germinans	Mangle negro	11,8	0,0018	4,8	0,0061	2,2
36	Laguncularia racemosa	Mangle blanco	10,7	0,0018	4,8	0,0061	2,2
37	Avicennia germinans	Mangle negro	11,6	0,0017	4,6	0,0055	2,2
-	-	-	-	0,0774	-	0,2836	-

Fuente: Inspección técnica realizada por PSI C. LTDA., 2021.

Índices paramétricos Sitio 2

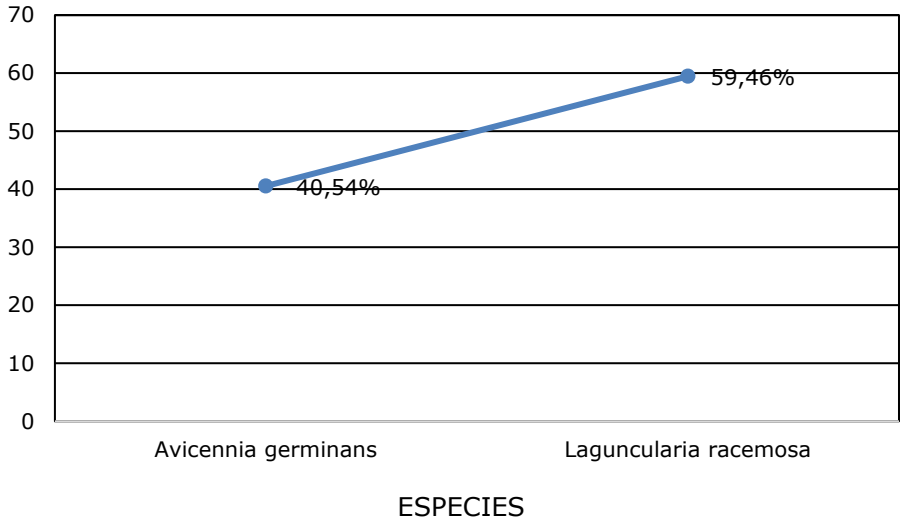
El análisis cuantitativo de los aspectos ecológicos de la vegetación del sitio muestreado dio como resultado la presencia de 37 individuos de dos especies de las cuales *Laguncularia racemosa* fue la que presento los mayores valores de Abundancia 22 individuos (59,46%) y Dominancia de 0,0384 m2 (49,35%) con un Índice de Valor de Importancia de 108,81, Avicennia germinans con 15 individuos (40,54%) y Dominancia de 0,039 (50,65%) con un Índice de Valor de Importancia de 91,19.

Tabla 6.59. Datos cuantitativos de las especies del sitio de muestreo No. 2

Nombre científico	Abundancia		Dominancia			Frecuencia		
	Aa	Ar	Da	Dr		F	Fr	IVI
Avicennia germinans	15	40,54	0,039	50,65	1	50	0,33	91,3016517
Laguncularia racemosa	22	59,46	0,0384	49,35	2	100	0,67	109,031682

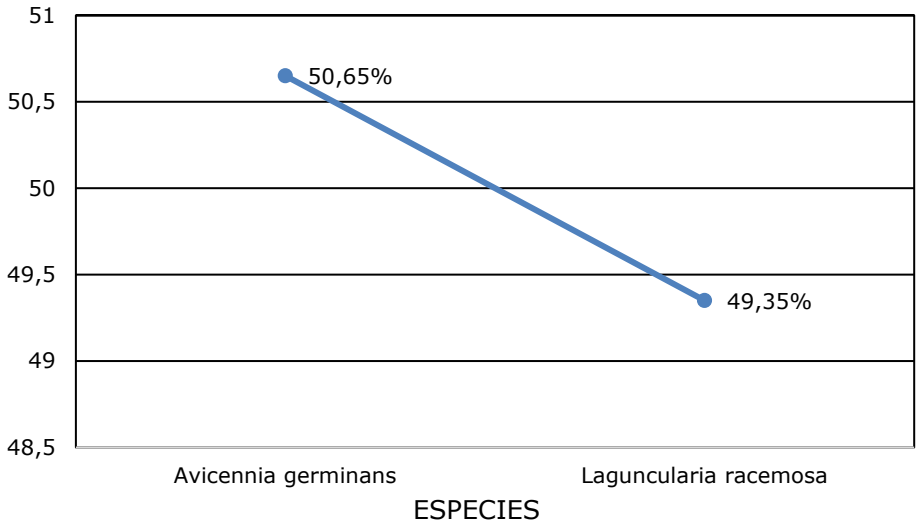
Fuente: Inspección técnica realizada por PSI C. LTDA., 2021.

Ilustración 6.36. Abundacia relativa de las especies en el sitio de muestreo 2



Fuente: Inspección técnica realizada por PSI C. LTDA., 2021.

Ilustración 6.37. Dominancia relativa de las especies en el sitio de muestreo 2



Fuente: Inspección técnica realizada por PSI C. LTDA., 2021.

Índices de Diversidad Alfa: Shannon-Wiener (H'), Simpson (D), Margalef y McIntosh D.

El análisis del sitio de muestreo de acuerdo a cada uno de los investigadores revisados, dio como resultado que la diversidad Fishe´r Alpha es de 0,4535 el índice de Shanon-Wiener fue de 0,6751, el de Simpson (D) 1,982, Margalef de 0,2769 y el de McIntosh D 0,3355 en general el sitio posee una diversidad baja.

Tabla 6.60. Datos de diversidad obtenidos en la parcela de sitio de muestreo No. 2

Parcela	No. Especies	Shanon-Wiener (H')	Simpson (D)	Margalef	McIntosh D
1	2	0,6751	1,982	0,2769	0,3355

Fuente: Inspección técnica realizada por PSI C. LTDA., 2021.

Junto al área de manglar se encuentra un pequeño remanente de vegetación de Bosque bajo y Arbustal deciduo de tierras bajas del Jama – Zapotillo (0,78 hectáreas), con pocos árboles y arbustos dispersos de *Geoffroea spinosa* (Seca), *Prosopis juliflora*, *Armatocereus Carwrigthianus* (Cactus), *Malpighia glabra* (cerezo), *Capparis crotonoides*, y dominando en un 90% del lugar se encuentra el arbusto *Cryptocarpus pyriformis* (Monte salado).

Tabla 6.61. Indice de Chao 1 para los sitios de muestreo cuantitativo 1 y 2.

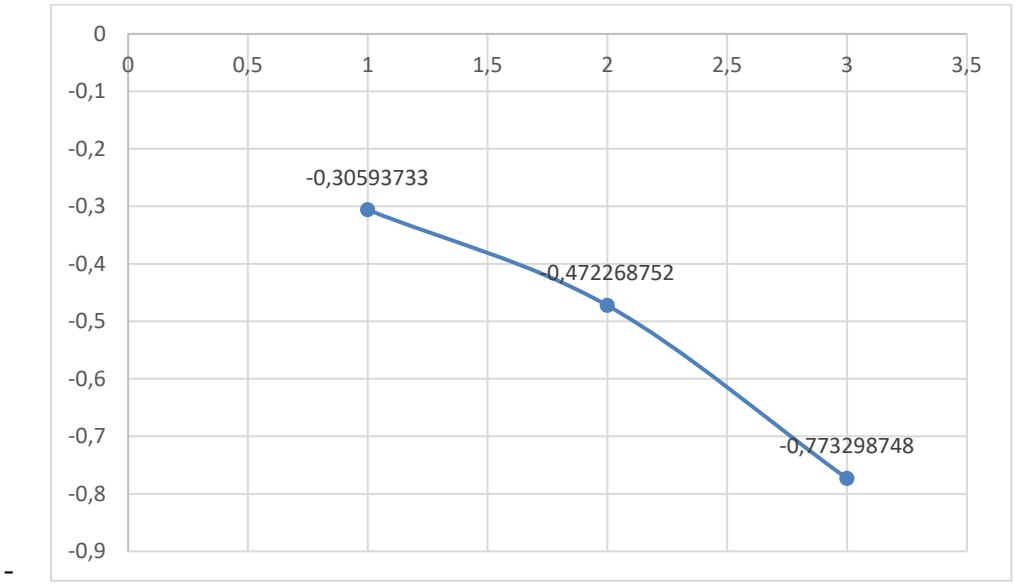
Puntos de muestreo	Fecha	Número de especies de flora	Resultados Chao 1	Interpretación
PMMangle1	29/04/21	2	2	Es el esfuerzo de muestreo empleado es el adecuado ya que completó el 100% de especies esperadas.
PMMangle2	29/04/21	2	2	Es el esfuerzo de muestreo empleado es el adecuado ya que completó el 100% de especies esperadas.

Fuente: Inspección técnica realizada por PSI C. LTDA., 2021.

- **Curva rango abundancia**

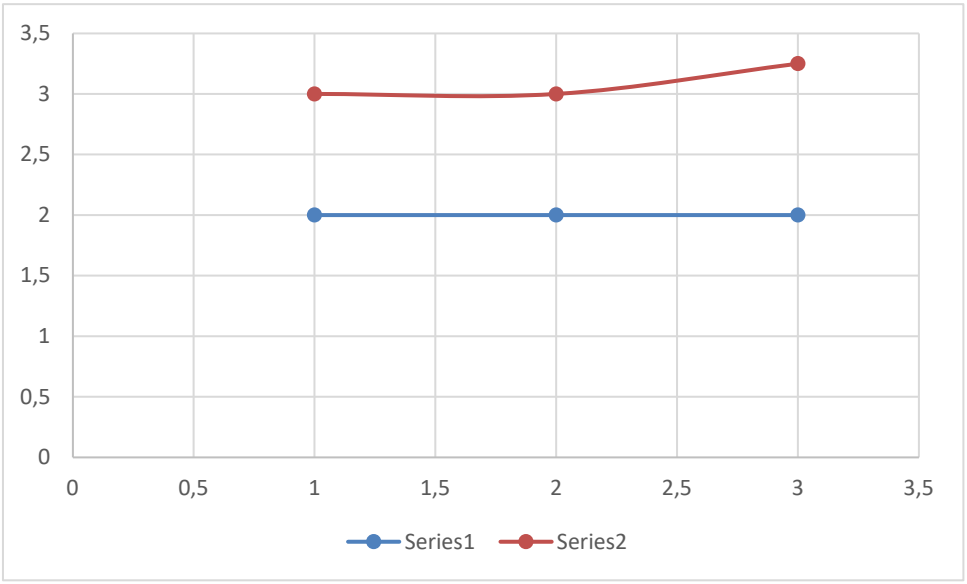
El cálculo de la abundancia relativa se obtuvo dividiendo el número de individuos de cada especie (sp/t) para el total de individuos registrados (89 individuos). Este valor recibe el nombre de Pi o proporción de individuos y es la base para graficar la curva de rango abundancia. El análisis de la curva de rango-abundancia de especies permite observar una distribución casi heteregenea de las especies a través de la curva, se diferencia que la curva disminuye en el registro de *Avicennia germinans.*

Ilustración 6.38. Curva rango-abundancia



- **Fuente:** Inspección técnica realizada por PSI C. LTDA., 2021.

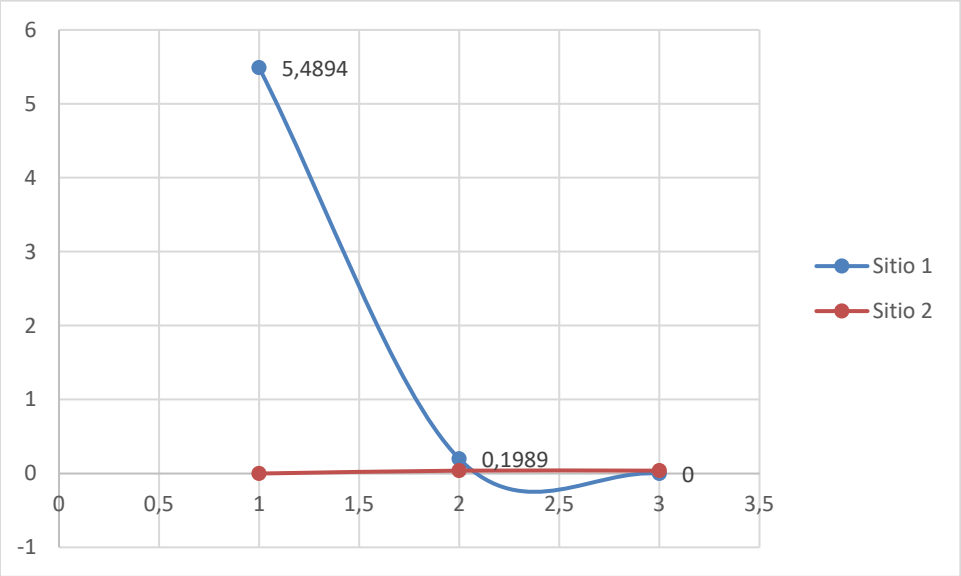
Ilustración 6.39. Curva de acumulación de especies de Flora



Fuente: Inspección técnica realizada por PSI C. LTDA., 2021.

La curva de acumulación de especies indica que aún se ha llegado a la asíntota, al haber censado las especies florísticas además la curva indica una ascendencia.

Ilustración 6.40. Curva de dominancia de especies de Flora



Fuente: Inspección técnica realizada por PSI C. LTDA., 2021.

La gráfica, muestra la dominancia de la especie es *Rhizophora x harrisonii* para el sitio 1.

Índice de Similitud de Jaccard.

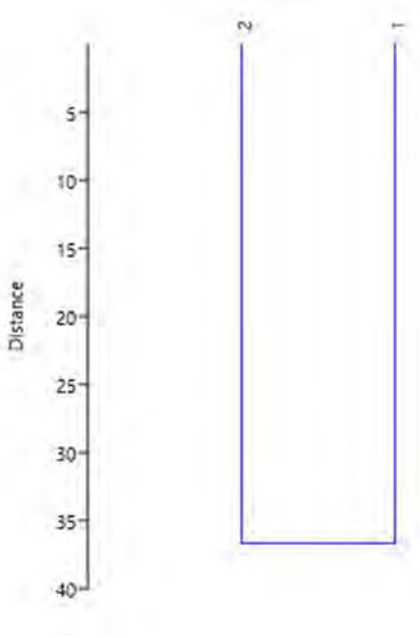
Se utiliza para medir el porcentaje de similitud que puede existir entre dos comúnidades, se basa en la relación presencia - ausencia entre el número de especies comúnes en dos áreas y el número total de especies. El dato obtenido al relacionar los dos sitios de manglar muestreados fue del **33,33**%.

Tabla 6.62. Valores para el índice de Jaccard

Tabla de Índice de Jaccard				
Punto de muestreo	**Número de familias**	**Número de especies similares**	**Índice de Jaccard**	**Porcentaje**
PMMAGLAR1-PMMANGLAR2	3	1	0.33	33.33%

Fuente: Inspección técnica realizada por PSI C. LTDA., 2021.

Ilustración 6.41. índice de similitud de Jaccard



Fuente: Inspección técnica realizada por PSI C. LTDA., 2021.

Los resultados para el índice de similitud de Jaccard indican existe una similitud del 33.3% en los puntos de muestreo del sitio 1 y sitio 2 manglar.

Ilustración 6.42. Área de bosque manglar



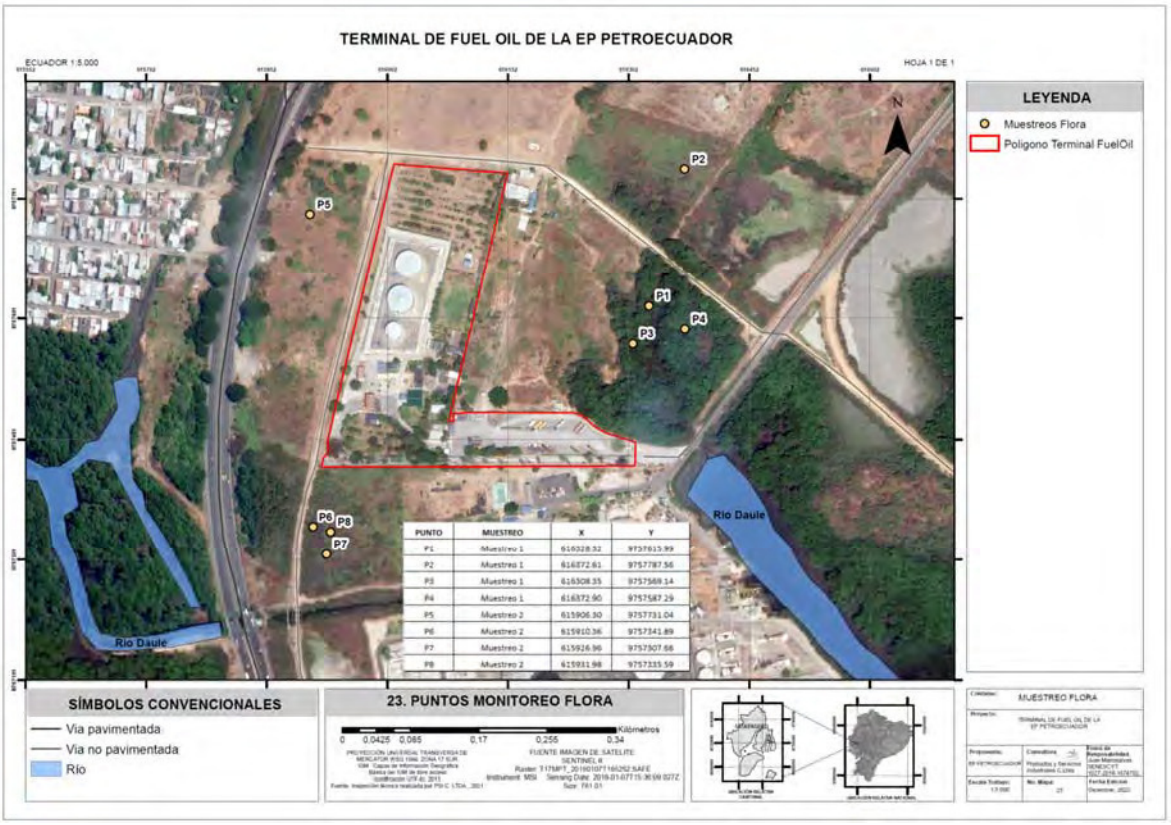
Área dominada por el arbusto *Cryptocarpus pyriformis* (monte salado).



Árboles dispersos de Prosopis juliflora (Algarrobo), *Geoffroea spinosa* (Seca) y Armatocereus carwrigthianus (Cactus).

Fuente: Inspección técnica realizada por PSI C. LTDA., 2021.

Ilustración 6.43. Mapa de muestreo de flora



Fuente: Inspección técnica realizada por PSI C. LTDA., 2021.

- **Uso del recurso**

Tabla 6.63.Uso de las especies florísticas registradas

Puntos de muestreo	Familia	Nombre científico	Nombre común	Uso
PMMangle1	COMBRETACEAE	*Laguncularia racemosa (L.) C. f. Gaerth.*	Mangle blanco	conservación, maderable
PMMangle1/ PMMangle2	RHIZOPORACEAE	*Rhizophora x harrisonii Leechm.*	Mangle rojo	conservación, maderable
PMMangle2	ACANTHACEAE	*Avicennia germinans*	Mangle negro	conservación, maderable
PMF1	ANACARDIACEAE	*Mangifera indica*	Mango	alimenticio

Puntos de muestreo	Familia	Nombre científico	Nombre común	Uso
PMF1	ANACARDIACEAE	*Spondias purpurea*	Ciruelo	alimenticio
PMF1	ANNONACEAE	*Annona muricata*	Guanabana	alimenticio
PMF1	ANNONACEAE	*Annona reticulata*	Anona	alimenticio
PMF1	ARECACEAE	*Cocos nucifera*	Palma de cocos	alimenticio
PMF1	ARECACEAE	*Adonidia merrillii*	Palma Veitchia	ornamental
PMF1	BIGNONIACEAE	*Spathodea campanulata*	Tulipán africano	ornamental
PMF1	CUPRESSACEAE	*Chamaecyparis sp.*	Ciprés	ornamental/maderable
PMF1	EUPHORBIACEAE	*Phyllanthus acidus*	Grosello	alimenticio
PMF1	FABACEAE	*Bauhinia purpurea*	Pata de vaca	
PMF1	FABACEAE	*Inga spectabilis*	Guabo machete	zooalimenticio
PMF1	FABACEAE	*Inga vera*	Guabo bejuco	zooalimenticio
PMF1	FABACEAE	*Samanea saman*	Samán	ornamental
PMF1	FABACEAE	*Senna siamea*	Acacia amarilla	ornamental
PMF1	LAURACEAE	*Persea americana*	Aguacate	alimenticio
PMF1	LILIACEAE	*Yucca elephantipes*	Ramo de novia	ornamental
PMF1	MALPIGHIACEAE	*Malpighia glabra*	Cerezo	alimenticio
PMF1	MELIACEAE	*Azadirachta indica*	Neem	medicinal
PMF1	MORACEAE	*Ficus benjamina*	Ficus	
PMF1	MUNTINGIACEAE	*Muntingia calabura*	Niguito	medicinal

Puntos de muestreo	Familia	Nombre científico	Nombre común	Uso
PMF1	MYRTACEAE	*Eucaliptus globulus*	Eucalipto	maderable
PMF1	MYRTACEAE	*Eugenia stipitata*	Araza	alimenticio
PMF1	MYRTACEAE	*Psidium guajaba*	Guayabo	alimenticio
PMF1	RUBIACEAE	*Morinda citrifolia*	Noni	alimenticio
PMF1	RUTACEAE	*Citrus limon*	Limón	alimenticio
PMF1	RUTACEAE	*Citrus paradisi*	Toronja	alimenticio
PMF1	RUTACEAE	*Citrus reticulata*	Mandarina	alimenticio
PMF1	RUTACEAE	*Citrus sinensis*	Naranja	alimenticio
PMF1	VERBENACEAE	*Tectona grandis*	Teca	maderable
PMF1	VERBENACEAE	*Vitex gigantea*	Pechiche	maderable

Fuente: Inspección técnica realizada por PSI C. LTDA., 2021.

6.2.2.8. Conclusiones

- El ecosistema del área del Terminal Fuel Oil de la EP Petroecuador anteriormente fue parte del Bosque bajo y Arbustal deciduo de tierras bajas del Jama – Zapotillo, que se desarrolla entre el ecosistema de Manglar y el Bosque deciduo de tierras bajas del Jama – Zapotillo MAE (2013), como se pudo constatar por la presencia de un pequeño remanente próximo con pocos individuos dispersos típicos de este ecosistema.
- La vegetación arbórea y arbustiva (total 35 especies), que se identificó en el censo forestal dentro de las instalaciones del Terminal Fuel Oil, es cultivada y corresponden a especies introducidas principalmente (29 especies), que se han adaptado y desarrollado en los diferentes sectores de la Terminal cumpliendo las funciones; ornamentales, barreras de sonido y visuales, frutales para proveer de alimento a la fauna sobre todo las aves que pasan y los consumen a lo largo del año.
- Las dos áreas de bosque de Manglar del Jama - Zapotillo que se encuentran adyacentes al Terminal Fuel Oil (sitio 1 y sitio 2), poseen una superficie de 2,98 ha y 0,98 ha respectivamente, se estableció una parcela de muestreo en cada una. El

sitio 1 posee sustrato blando, rico en nutrientes gracias a que recibe la influencia directa de la marea, a través de un canal natural que ingresa desde el estero principal, donde actualmente se ha construido un puente que permite que este proceso natural continue, el estudio forestal determino la presencia de 52 árboles de dos especies presentes *Rhizophora x harrisonii* y *Laguncularia racemosa,* con árboles maduros de que alcanzan alturas de hasta 18,6 m y diámetros de hasta 56,8 cm de DAP, que suman un volumen total de madera en pie de 65,4609 m3 en la parcela.

- El análisis ecológico de las dos especies presentes en la parcela determino que Rhizophora x harrisonii, que registró 44 individuos, fue más abundante, dominante y con un Índice de Valor de Importancia Ecológica (IVI) de 181,421, que la coloca como la especie de mayor influencia en las actividades ecosistemicas del sector, mientras que Laguncularia racemosa presentó solo con 8 individuos y sus datos fueron más bajos.
- Los valores obtenidos en los índices de diversidad Shanon, Simpson, Margalef y McIntosh indican que el sector posee una baja diversidad ya que se encontró solo 2 especies presentes en la parcela.
- En la parcela del sitio 2 el sustrato se presentó más consolidado, la influencia de la marea observada llega a los 0,5 m de alto, los árboles son delgados, con alturas de hasta los 6 m y diámetros de hasta los 16,6 cm de DAP, durante el estudio forestal se registró la presencia de un total de 37 individuos de dos especies árboreas propios de este ecosistema *Avicennia germinans* y *Laguncularia racemosa*s, de los cuales 22 corresponden a *L. racemosa* con un volumen de madera en pie de 0,1689 m3 y 15 individuos de A. germinans con 0,1147 m3 que dan un total de 0,2836 m3, estos valores son bajos en relación al Sitio 1 donde en se encontró un volumen de 65,4609 m3 de madera en pie, lo que indica que este sector del bosque de manglar posee árboles jóvenes en desarrollo.
- El análisis ecológico de las dos especies presentes en la parcela determino que la especie *Laguncularia racemosa* con 22 individuos fue la más abundante (59,46%) y con un Índice de Valor de Importancia Ecológica (IVI) de 108, 81, que la coloca el mayor valor de IVI sitio. Avicennia germinans con 15 individuos presento el mayor valor de Dominancia (50,65%) debido a que los individuos presentaron mayor diámetro y Índice de Valor de Importancia Ecológica (IVI) fue de 91,19 lo que nos permite apreciar que las dos especies están compartiendo su hábitat en un aparente equilibrio de funciones ecológicas.

- Los índices de diversidad Shanon, Simpson, Margalef y McIntosh indican que el sector posee una baja diversidad ya que se encontró solo 2 especies en la parcela.
- El Índice de Similitud de Jaccard aplicado a los dos sitios de muestreo fue del 33,33%, debido a la baja diversidad que se presentó en ellos, de acuerdo a Cornejo X. (ed.) 2014 en el ecosistema de manglar del estuario del río Guayas podemos encontrar hasta siete especies arbóreas (*Avicennia germinans, Conocarpus erectus, Laguncularia racemosa, Rhizophora mangle, Rhizophora racemosa, Rhizophora x harrisonii, Talipariti tiliaceus*), que se presentan distribuidas en sucesión ecológica de acuerdo a su tolerancia a la salinidad, tipo de sustrato e influencia de mareas.
- Las dos áreas del ecosistema de manglar presentes adyacentes al Terminal Fuel Oil son relativamente pequeñas en extensión, para el estudio en función al área total de ellas se estableció una parcela de muestreo en cada sitio, donde se registró la presencia de solo dos especies en cada una de ellas, por este motivo no se puede generar curva de acumulación de especies ni otros gráficos relacionados.
- Es importante señalar que el presente estudio acoge los lineamientos establecidos en el Acuerdo Ministerial No. 076 del 14 de Agosto del 2012 de Ministerio del Ambiente.

6.2.3. Fauna Terrestre

El estudio de fauna en el área del Terminal Fuel Oil de la EP PETROECUADOR, abarca toda la infraestructura y actividades que se desarrollan en el Terminal Fuel Oil cuya área aproximada es de 6.86 Ha.

Este terminal funciona desde el año 1989 y se dedica como se indicó en Capítulos anteriores al almacenamiento y distribución de Fuel Oil que es reabastecido desde la Refinería de Esmeraldas o La Libertad, por medio de cabotaje (vía marítima) en buque tanque, hasta llegar a la estación Tres Bocas y posteriormente se distribuye por tubería hasta el Terminal.

Tabla 6.64. Porcentaje de cobertura vegetal y otras características del área del proyecto

No.	Cobertura Nivel 1	Cobertura Nivel II	Corresponde al proyecto	% en el área del proyecto
1	Bosque	Bosque nativo Manglar		
2		Plantación forestal	X	16,95
3	Vegetación Agropecuaria	Cultivo anual		
4		Cultivo semipermanente		
5		Cultivo permanente	x	10.6
6		Pastizal		
7		Mosaico agropecuario		
8	Vegetación Arbustiva y Herbácea	Vegetación herbácea		
9		Vegetación arbustiva		
10		Páramo		
11	Cuerpos de agua	Natural	X	Perímetro externo del proyecto
12		Artificial		
13	Zona poblada	Área poblada	X	Perímetro externo del proyecto

No.	Cobertura Nivel 1	Cobertura Nivel II	Corresponde al proyecto	% en el área del proyecto
14		Infraestructura		
15	Otras tierras	Glaciar		
16		Área sin cobertura vegetal	X	

***Debe ser verificada la escala utilizada para identificar el área del proyecto.**

Fuente: Inspección técnica realizada por PSI C. LTDA., 2021.

Tabla 6.65. Estratos de bosque dentro del área de influencia del proyecto

No.	Estrato	Superficie Ha.	% en las áreas
1	Herbáceo		
2	Arbustivo		
3	Arbóreo	0.73	10.6

***La superficie se determinará en Km², Ha, m²**

Fuente: Inspección técnica realizada por PSI C. LTDA., 2021.

Se presentan 4.95 Ha., sin cubierta vegetal por la conformación de infraestructura civil que la constituyen las garitas, edificios administrativos, talleres, bodegas, tanques de almacenamiento, vías, etc.

Tabla 6.66. Pisos Zoo geográficos

No.	Piso Zoogeográfico	Simbología	Corresponde al proyecto	Altitud1
1	Marino	M		
2	Tropical Noroccidental	TNO		
3	Tropical Suroccidental	TSO	X	0 - 800
4	Subtropical Occidental	SO		
5	Templado	T		
6	Altoandino	A		

No.	Piso Zoogeográfico	Simbología	Corresponde al proyecto	Altitud1
7	Subtropical Oriental	SE		
8	Tropical Oriental	TE		
9	Galápagos	G		

Fuente: Inspección técnica realizada por PSI C. LTDA., 2021.

6.2.3.1. Sitios de muestreo

El estudio tiene como objetivo evaluar el estado de conservación de la fauna terrestre y acuática en el área donde se ubica el Terminal Fuel Oil de la EP PETROECUADOR". Las áreas de estudio actualmente presentan fragmentación de hábitats donde la fauna de características especialistas ha desaparecido, dando paso a poblaciones de animales de características generalistas, que se han adaptado eficientemente a las modificaciones del entorno. Para el estudio de Biofauna se han seleccionado puntos cuyas características se detallan en la Tabla siguiente.

Tabla 6.67. Puntos de muestreos de la Fauna terrestre y acuática

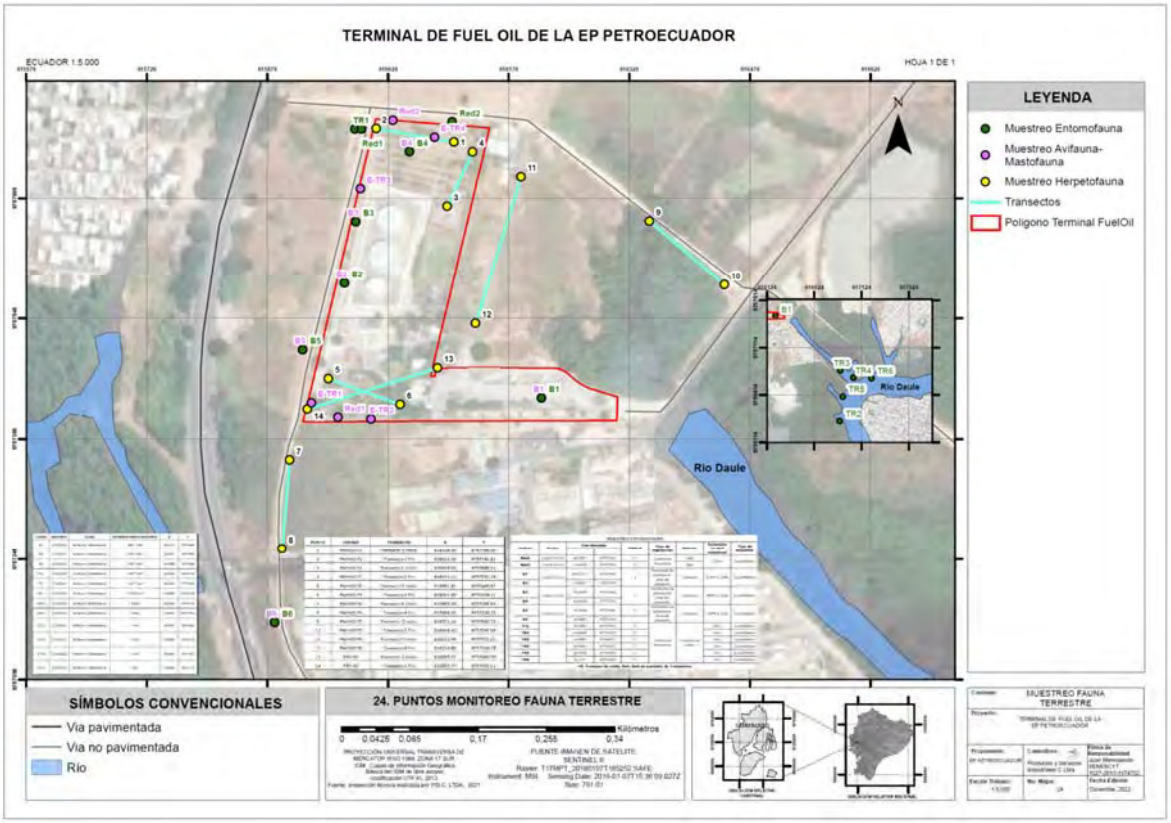
Código	Fecha	Coordenadas		Altitud	Tipo de vegetación	Método	Extensión unidad muestreal	Tipo de muestreo
		X	Y					
Red1	12/13-05-21	615964	9757422	5	Plantación de árboles en área de proyecto	Red	150m	Cuantitativo
Red2	12/13-05-21	616032	9757792	5		Red		
E-TR1	12/13-05-21	615931	9757440	5	Plantación de árboles y cultivo permanente del área proyecto	Trampas	50m	Cuantitativo
E-TR2	12/13-05-21	616005	9757420	4		Trampas		
E-TR3	12/13-05-21	615992	9757707	4		Trampas		
E-TR4	12/13-05-21	616084	9757771	4		Trampas		
B1	12/13-05-21	6162175	9757446	4	Plantación de árboles en área de proyecto	Transecto	400m x 10m	Cuantitativo
B2		615972	9757589					
B3	12/13-05-21	615986	9757666	5		Transecto		Cuantitativo

Código	Fecha	Coordenadas		Altitud	Tipo de vegetación	Método	Extensión unidad muestreal	Tipo de muestreo
		X	Y					
B4		616053	9757753		Plantación de árboles en área de proyecto		480m x 10m	
B5	17/5/2021	615920	9757506	5	Plantación de árboles en área de proyecto	Transecto	350M x 10m	Cuantitativo
B6		615885	9757166					
E-ICT1	14/5/2021	616953	9756898	0	Estero Salado	Trasmallo	25m	Cuantitativo
E-ICT2		616896	9756335	0			25m	Cuantitativo
E-ICT3		616901	9756871	0		Atarraya	6m	Cuantitativo
E-ICT4		617041	9756792	0			6m	Cuantitativo
E-ICT5		616930	9756593	0			6m	Cuantitativo
E-ICT6		617231	9756788	0			6m	Cuantitativo

E-TR: Estación de Trampas; Red: Red de neblina; B: Transectos Monitoreo de Avifauna; E-ICT: Estación de monitoreo Ictiofauna.

Fuente: Inspección técnica realizada por PSI C. LTDA., 2021.

Ilustración 6.44. MNapa de muestreo de fauna terrestre



Elaborado por: Equipo consultor, 2022.

6.2.3.2. Ornitofauna (aves)

El Ecuador constituye uno de los países con mayor biodiversidad en el mundo, y el grupo de las aves es uno de los que mejor se ha estudiado. Las aves tienen alto grado de adaptación a los cambios en los ecosistemas. A pesar de la disminución de la cobertura vegetal, actividades antropogénicas en las áreas de influencia del Terminal Fuel Oil de la EP PETROECUADOR, todavía se pueden encontrar poblaciones de aves que en su mayoría son de características ecológicas generalistas y oportunistas que se han adaptado eficientemente a estas áreas.

6.2.3.2.1. Variables de estudio

En cada paisaje, se encuentra un número variable de comúnidades, por lo tanto, para comprender los cambios de biodiversidad con relación a la estructura del paisaje, los componentes alfa y beta (Whittaker 1972), son de gran utilidad.

La diversidad alfa puede ser dividida en dos grandes grupos; 1) Métodos basados en la cuantificación del número de especies presentes (riqueza especifica); 2) Métodos basados en la estructura de la comúnidad, es decir, la distribución proporcional del valor

de importancia de cada especie, abundancia relativa de los individuos, su biomasa, cobertura, productividad, entre otros (Moreno 2001).

La medición de la diversidad beta es diferente porque está basada en proporciones o diferencias, que pueden evaluarse con base en índices o coeficientes de similitud, de disimilitud o de distancias entre las muestras a partir de datos cualitativos (presencia o ausencia de especies) o cuantitativos (abundancia proporcional de cada especie medida como número de individuos, biomasa, densidad, cobertura, entre otros) (Magurran 1988, Moreno 2001).

6.2.3.2.2. Metodología

Se aplicó la metodología establecida en el manual de métodos para Inventarios de Vertebrados Terrestres (Suárez y Mena, 1994), en las diferentes áreas de muestreo del área del Terminal.

La evaluación se ejecutó en dos fases de trabajo: una de campo y una de laboratorio y procesamiento de datos.

A. Fase de campo

Observación directa y redes de neblina. - Se realizaron recorridos de observación, con la ayuda de binoculares para aves en movimiento o perchadas a lo largo de 3 transectos y dos estaciones con redes de neblina, que abarcaron los tipos de hábitats presentes en las áreas del proyecto propuesto, se realizaron por tres días los monitoreos y se efectuaron entre las 06h30 a 9h30 y de 15h30 hasta 18h00 en las áreas de muestreo. Se realizó también un registro fotográfico para lo cual se utilizó una cámara Panasonic DMC-FZ47 con un zoom de 24X, un Mono-ocular Arboto 10x30.

Información bibliográfica. - Se revisó información bibliográfica sobre el sitio de implantación del Terminal referente a su Ecosistema y tipo de cobertura anterior a la construcción y posterior operación de las instalaciones.

B. Fase de gabinete

Se analizaron y tabularon todos los datos y registros fotográficos que se obtuvieron en los diferentes recorridos. Se determinó la abundancia relativa, Índice de diversidad de Shannon, estado de conservación, endemismo y nicho trófico de la avifauna.

C. Sustento bibliográfico - Avifauna

- La clasificación taxonómica y su nomenclatura en español, se realizó en base a referencias sistemáticas de Ridgely el al., (1998) y Ridgely &Green Field (2001).
- La ubicación de especies en peligro de extinción o endémicas, se elaboró

tomando en cuenta el criterio del Libro Rojo de las Aves del Ecuador (Granizo, et al., 2002) y una lista anotada de las aves del Ecuador continental (Ridgely el al., (1998).

- Se utilizó la publicación de Stotz, et al., (1996) para determinar el nivel de sensibilidad de las especies registradas.
- Los valores de diversidad en porcentajes, se comparará el número total de aves para el Ecuador Continental y el número de aves registradas en el presente estudio.
- Los registros por información se realizaron en base a entrevistas realizadas a los trabajadores de campo y con ayuda de las láminas de Canaday & Jost (1999) y Ridgely &Green Field (2006).

6.2.3.2.3. Esfuerzo de muestreo

Para la obtención de los datos del monitoreo de avifauna se realizó en tres días a lo largo de tres transectos y dos estaciones de red de neblina en horarios matutinos y vespertinos dando así un esfuerzo de 54 horas/hombre para los transectos y 44 horas/red para las redes de neblina dando un total 98 horas:

Tabla 6.68. Esfuerzo de trabajo por transecto

Código	Método	# De días	Horas/día	Total de horas
B1 – B2	Transecto	3; 06H30 A 09H30	6,0	18
		15H30 A 18H00	6,0	18
B3 – B4	Transecto	3; 07H30 A 09H30	6,0	18
		15H30 A 18H00	11	22
B5 – B6	Transecto	3; 07H30 A 09H30	11	22
		15H30 A 18H00	6,0	18
54RED1	Red de neblina	2; 07H00 – 18H00	6,0	18
RED2	Red de neblina	2; 07H00 – 18H00	6,0	18
Total				**98**

Fuente: Inspección técnica realizada por PSI C. LTDA., 2021.

6.2.3.2.4. Análisis de datos

Las comúnidades de aves presentan cambios en riqueza y abundancia de especies durante una misma estación, en diferentes épocas del año y diferentes años. Este estudio presenta datos en una sola época del año.

6.2.3.2.5. Diversidad alfa

6.2.3.2.5.1. Riqueza y abundancia general

Es el área del proyecto se identificaron 220 individuos pertenecientes a 17 especies de aves, 14 familias y 8 órdenes. El esfuerzo fue de 98 horas/transectos/red.

Aunque en algunos ambientes tropicales es bien conocido que las aves migratorias son capaces de producir grandes cambios en la composición de las comúnidades de aves tropicales (*Karr et al, 1982*), en nuestro caso particular las especies migratorias no alteraron la composición de la comúnidad aviaria del área en estudio, ya que no se registró ninguna especie.

La familia Tyrannidae (15 ind.) fue la más diverso con 3 especies. Le sigue la familia Thraupidae (57 ind.) con 2 especies. El resto de las familias presentaron una especie. Es importante citar que la familia que presento mayor número de registros fue Icteridae con 77 ind.

La siguiente tabla muestra la composición y el número de especies de cada una de las familias que componen la muestra a nivel general.

Tabla 6.69. Riqueza de aves en área del proyecto

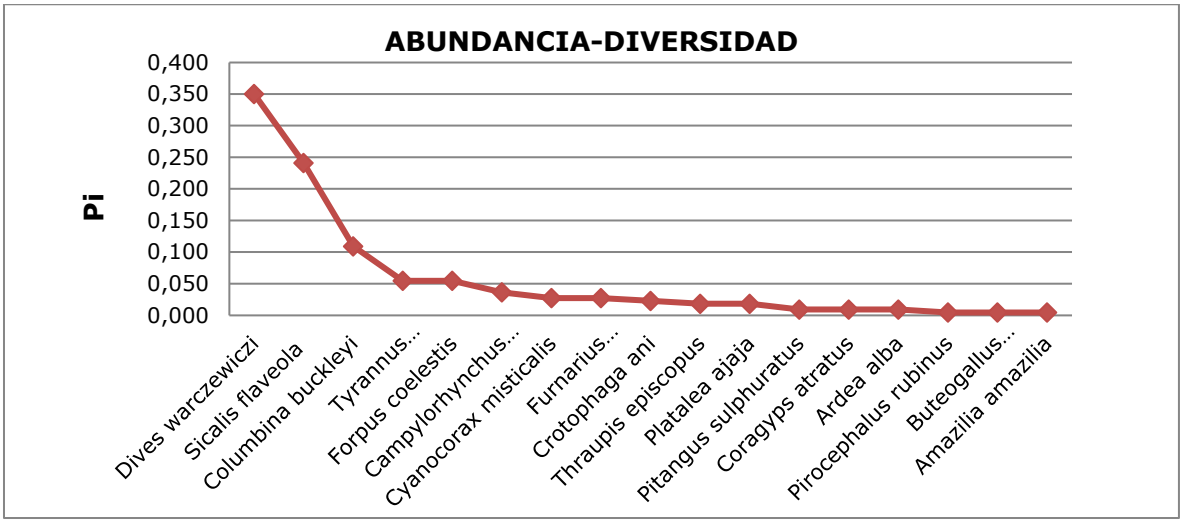
Orden	Familia	Especies	Abundancia	Porcentaje
Passeriforme	Tyrannidae	3	15	18%
	ICTERIDAE	1	77	6%
	THRAUPIDAE	2	57	12%
	CORVIDAE	1	6	6%
	FURNARIIDAE	1	6	6%
	TROGLODYTIDAE	1	8	6%

Orden	Familia	Especies	Abundancia	Porcentaje
Psitaciformes	Psittacidae	1	12	6%
Accipitriformes	Accipitridae	1	1	6%
Cuculiformes	Cuculidae	1	5	6%
Apodiformes	Trochilidae	1	1	6%
Accipitriformes	Cathartidae	1	2	6%
Columbiformes	Columbidae	1	24	6%
Pelecaniforme	Threskiornithidae	1	4	6%
Pelecaniforme	Ardeidae	1	2	6%
	14	**17**	**220**	**100%**

Fuente: Inspección técnica realizada por PSI C. LTDA., 2021.

La Curva de Dominancia-Diversidad de las especies registradas en los tres transectos y las dos estaciones de red de neblina en el área del proyecto, presentan 17 especies con pocos individuos. Así en su mayoría se registró especies raras (53%) y a la vez por un menor número de individuos capturados (10% de individuos del total). Mientras que las no comúnes alcanzaron el 29% de especies y el 20% de individuos capturados. Las especies comúnes solo representaron el 18% de especies registradas, pero contrariamente representa la mayor parte de individuos registrados (70%). Siendo la más común *Dives warczewiczi* (Icteridae) con el 35%% del total de especies registradas (77 capturas); seguida por el *Sicalis flaveola* (Thraupidae) con 53 registros (24% del total), *Columbina buckleyi* (Columbidae) con 24 registros (11%), *Campylorhynchus fasciatus* (Troglodytidae) con 8 registros (4%).

Ilustración 6.45. Curva Dominancia-Densidad de las especies registradas en el área del proyecto



Fuente: PSI C. LTDA., 2021.

Siete especies de aves (41%) fueron las más comúnes y registradas en los tres transectos de muestreos, con un 87% de capturas.

Tabla 6.70. Especies de aves más abundantes, registradas en el área del proyecto

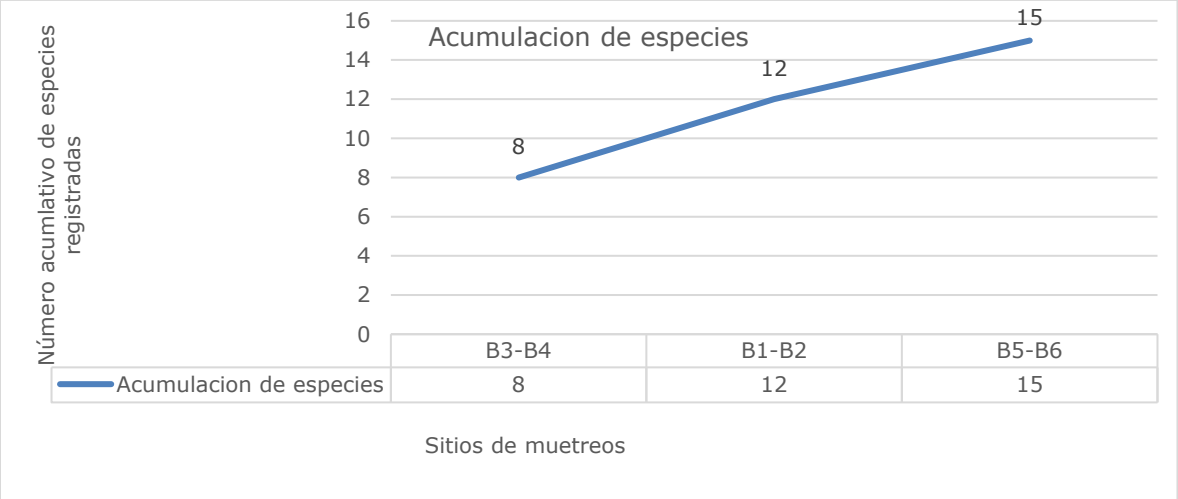
Familia	Nombre científico	Nombre común	B1-B2	B3-B4	B5-B6	Total	Porcentaje
Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus*	Tyranno	4	2	6	12	5%
Icteridae	*Dives warczewiczi*	Negro matorralero	20	42	15	77	35%
Psittacidae	*Forpus coelestis*	Lorito esmeralda	2	4	6	12	5%
Thraupidae	*Sicalis flaveola*	Jilguero dorado	21	14	18	53	24%
Furnariidae	*Furnarius cinnamomeus*	Hornero del Pacifico	1	3	2	6	3%
Troglodytidae	*Campylorhynchus fasciatus*	Ratona franjeada	2	4	2	8	4%

Familia	Nombre científico	Nombre común	B1-B2	B3-B4	B5-B6	Total	Porcentaje
Columbidae	*Columbina buckleyi*	Tortolita ecuatoriana	6	10	8	24	11%
Total de capturas			56	79	57	192	87%

Fuente: PSI C. LTDA., 2021.

El buen número de especies raras que se registró en el área de estudio, se puede observar claramente en la curva de acumulación de especies, que estuvo siempre creciente, lo que va generando muestras distintas a las anteriores y produce una alta variabilidad, entre una muestra y la siguiente.

Ilustración 6.46. Curva de acumulación de especies en el área de estudio



Fuente: PSI C. LTDA., 2021.

6.2.3.2.5.2. Índice de Shannon

H´= - Σpi * ln pi

Donde pi es la proporción con que cada especie aporta al total de individuos. Los valores de H van de 0,0 a 5,0 como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 6.71. Valores de interpretación del índice de Shannon-Wiener

Rango	Diversidad
Entre 0,0 – 1,5	Baja Diversidad
Entre 1,6 – 3,0	Mediana Diversidad

Entre 3,1 – 5,0	Alta Diversidad

Fuente: Zamora, 1999.

Para determinar la calidad del hábitat, también puede considerarse estos valores de H´. En la siguiente tabla se ilustra la calidad del hábitat de acuerdo al rango que alcanza este índice:

Tabla 6.72. Calidad de hábitad en función de los valores de H

Rango	Diversidad
< A 1,0	Ambiente alterado
Entre 1,0 - 3,0	Moderadamente alterados
Entre 3,0 - 5,0	Ambientes No Alterados

Fuente: Roldan, 1998.

Con este índice se calculó la Equidad, dado que presenta una sensibilidad mayor a la presencia de especies raras (Moreno 2001).

Con los datos obtenidos en el monitoreo de aves por varios puntos del área de implantación del proyecto, se realizó le tabulación de los mismos y nos dio como resultado un valor de 2.02, lo que nos indica un área con una Mediana biodiversidad y denota un Ambiente Moderadamente Alterado.

6.2.3.2.5.3. Índice de diversidad de Simpson

$$\lambda = \Sigma pi^2$$

Para este grupo el Índice de Diversidad de Simpson cuya fórmula se expone arriba nos dio como resultado un valor de 0.203 y sabiendo que el valor mínimo para este índice es 1 como diversidad, este resultado nos indica que hay una Baja Diversidad.

6.2.3.2.6. Diversidad beta

Los primeros (Jaccard y Sorensen-cualitativo) dan igual peso a todas las especies sin importar su abundancia y por ende dan importancia incluso a las especies más raras.

6.2.3.2.5.4. Índice de Sorensen (Coeficiente de similitud-cualitativo)

$$I = 2c / (2c+a+b)$$

De donde:

a = número de especies en el sitio A

b = número de especies en el sitio B

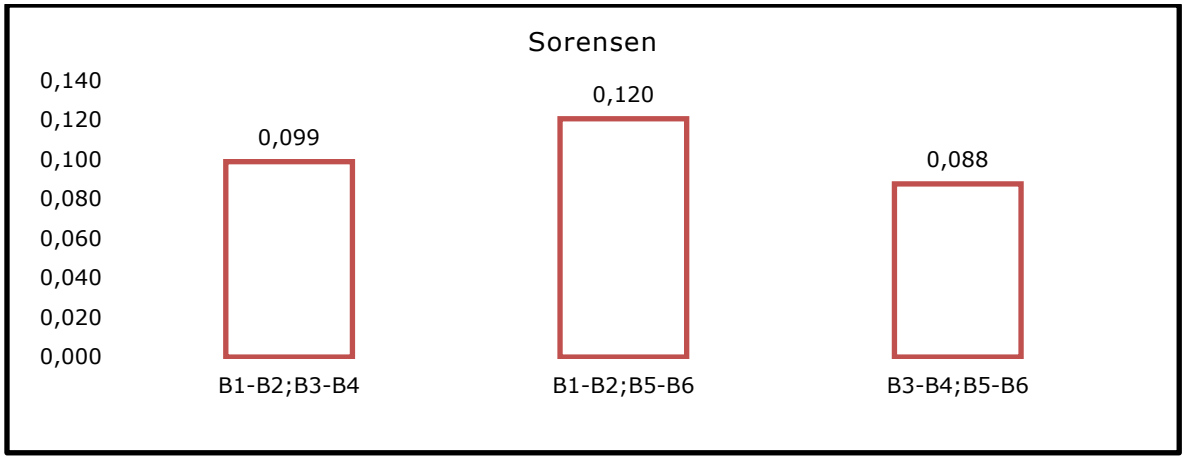
c = número de especies presentes en ambos sitios A y B, es decir que están compartidas

Este índice permite estimar cuan semejante es una localidad con respecto a otras (Krebs, 1999) y es uno de los índices más usados para ver el grado de cambio o reemplazo de la composición de especies (Whittaker, 1972).

Los valores del índice cualitativo de Sorensen varían entre 0 cuando ninguna especie es común a las distintas localidades y 1 cuando todas las especies son comúnes.

Para esta área de estudio el resultado en relación a los tres transectos fue para (B1-B2; B3-B4) DE 0,099, para (B1-B2; B5-B6) DE 0.120 y para (B3-B4; B5-B6) de 0,88, lo que nos indica que No hay similitud entre las poblaciones de los diferentes transectos monitoreados.

Ilustración 6.47. Coeficiente de Sorensen



Fuente: PSI C. LTDA., 2021.

Indice de Chao-1

Este es un estimador del número de especies en una comúnidad, basado en el número de especies raras en la muestra (Chao. 1984; Chao y Lee, 1992).

$$S = a^2/2b$$

De donde:

S= No. De especies en una muestra

a = No. De especies represenyadas solo pr un único indivíduo

b = No. De especies representadas por exactamente dos individuos

Tabla 6.73. Indice de Chao-1

Punto de muestreo	Fecha	Número de especies avifauna	# De sp con un solo indiv.	# De sp con dos indiv.	Resultados Chao 1	Interpretación
B1-B2	12.05.2021	11	4	4	13	Para este transecto se pudo estimar 13 especies probables, en base a la estructura de las especies registradas, cubriendo un 85% para llegar a lo estimado.
B3-B4	13.05.2021	8	0	1	4	Para este transecto se pudo estimar 4 especies probables, en base a la estructura de las especies registradas, cubriendo más del 100% de lo estimado.
B5-B6	17.05.2021	15	3	5	16	Para este transecto se pudo estimar 16 especies probables, en base a la estructura de las especies registradas, cubriendo un 94% para llegar a lo estimado.

Fuente: Inspección técnica realizada por PSI C. LTDA., 2021.

6.2.3.2.7. Uso del recurso

Según información de los asistentes locales, actualmente ninguna de las especies de aves presentes en las áreas de estudio, son utilizadas como fuente de proteína o en otra actividad económica.

Tabla 6.74. Uso del recurso y calidad de conservación

Nombre científico	Nombre común	Sensibilidad	Nicho trófico	Usos	UICN
Pitangus sulphuratus	Benteveo	M	I		LC
Pyrocephalus rubinus	Pájaro brujo (hembra)	B	I		LC
Tyrannus melancholicus	Tyrannus	B	I	Cm	LC

Dives warczewiczi	Negro matorralero	B	I	Cm	LC
Forpus coelestis	Lorito esmeralda	M	Fr	Cm	LC
Thraupis episcopus	Tangara azul	B	I	Cm	LC
Sicalis flaveola	Jilguero dorado	B	S	Cm	LC
Cyanocorax mystacalis	Urraca de cola blanca	M	I-Fr		LC
Furnarius cinnamomeus	Hornero del Pacifico	B	I		LC
Buteogallus meridionalis	Gavilán sabanero	B	C		LC
Campylorhynchus fasciatus	Ratona franjeada	B	I		LC
Crotophaga ani	Garrapatero	B	I		LC
Amazilia amazilia	Amazilia ventrirufa	H	Nc		LC
Coragyps atratus	Gallinazo	B	Cñ		LC
Columbina buckleyi	Tortolita ecuatoriana	B	S		LC
Platalea ajaja	Cuchareta rosada	M	Ps		LC
Ardea alba	Garza blanca	B	Ps		LC
Sensibilidad: B=Bajo; M=Mediano; H=Alto. Nicho Trófico: I=Insectívoro; S=Semillero; Fr=Frugívoro; C=Carnívoro; Nc=Nectívoro; Cñ=Carroñero; Ps=Piscívoro. Usos: Cm=Comercial.					

Fuente: PSI C. LTDA., 2021.

6.2.3.2.8. Aspectos ecológicos

La situación en que se encuentra sometida el área del proyecto propuesto, originado por actividades diarias y por el ruido vehicular, hace que las especies más susceptibles migren hacia otras áreas, por tanto, no se han divisado especies sensibles ni indicadoras.

Los principales aspectos ecológicos estudiados en el presente documento fueron el nicho trófico y la sensibilidad de especies como indicadoras con respecto al estado de conservación o condiciones ambientales de las áreas del proyecto propuesto.

Tabla 6.75. Coordenadas de los puntos de avistamientos

Punto	Coordenadas	
	X	Y
B1-B2	616275	9757589
	615972	9757589
B3-B4	615986	9757666
	616053	9757753
B5-B6	615920	9757506
	615885	9757166

Fuente: PSI C. LTDA., 2021.

ENDEMISMO

No se registraron especies endémicas exclusivamente para el Ecuador, sin embargo, se registraron especies endémicas para la región de Bajuras Tumbesinas (Tabla 6-63) que abarca el centro y sur de la costa ecuatoriana, hasta la Costa Norte de Perú (Ridgely y Greenfield, 2006).

Tabla 6.76. Endemismo de aves registradas en área del proyecto

Punto	Coordenadas		Familia	N. científico	N. Común	Endemismo
	X	y				
B1-B2 B3-B4	616275 615972 615986 616053	9757589 9757589 9757666 9757753	Columbidae	*Columbina buckleyi*	Paloma tierrera	BT
B1-B2 B3-B4 B5-B6	616275 615972 615986 616053	9757589 9757589 9757666 9757753	Psittacidae	*Forpus coelistis*	Lorito esmeralda	BT

Punto	Coordenadas		Familia	N. científico	N. Común	Endemismo
	X	y				
	615920 615885	9757506 9757166				
B1-B2 B3-B4 B5-B6	616275 615972 615986 616053 615920 615885	9757589 9757589 9757666 9757753 9757506 9757166	Furnariidae	*Furnarius cinnamomeus*	Hornero del Pacifico	BT
B1-B2 B3-B4	616275 615972 615986 616053	9757589 9757589 9757666 9757753	Corvidae	*Cyanocorax mysticalis*	Urraca de cola blanca	BT
B1-B2 B3-B4 B5-B6	616275 615972 615986 616053 615920 615885	9757589 9757589 9757666 9757753 9757506 9757166	Troglodytidae	*Campylorhynchus fasciatus*	Ratona gfranjeada	BT
BT= Bajuras Tumbesinas						

Fuente: PSI C. LTDA., 2021.

Especies Migratorias

En la tabla a continuación, se muestra el listado de las especies migratorias para el área de estudio.

Tabla 6.77. Aves Migratorias registradas

Punto de Muestreo	Coordenada X	Coordenada Y	Familia	N. científico	N. Común	Migración
B1-B2	6162175 615972	9757446 9757589	Tyrannidae	*Pirocephalus rubinus*	Pajaro brujo	MA
B1-B2 B3-B4 B5-B6	6162175 615972	9757446 9757589	Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus*	Tyrano	MA
	615986 616053	9757666 9757753				
	615920 615885	9757506 9757166				
B5-B6	615920 615885	9757506 9757166	Ardeidae	*Ardea alba*	Garza blanca	MB
MA= Migración Austral; MB= Migración Boreal						

Fuente: PSI C. LTDA., 2021.

6.2.3.2.9. Distribución vertical

La distribución vertical de la avifauna se determinó utilizando la Guía de Aves del Ecuador de Ridgely et. al., (1998) y Ridgely & Greenfield (2001), basándonos en cinco estratos:

- Aéreo
- Dosel
- Medio
- Sotobosque
- Terrestre

En el área de monitoreo se registraron especies de avifauna que tienen una distribución dentro del bosque para el aprovechamiento de los recursos. Se identificaron cuatro (4)

sustratos; aéreo con el 6% del total de las especies con 1, seguido del sustrato dosel con 53% con 52 indiv, terrestres con 23% con 32 indiv y subdosel con 18%; 135 indiv.

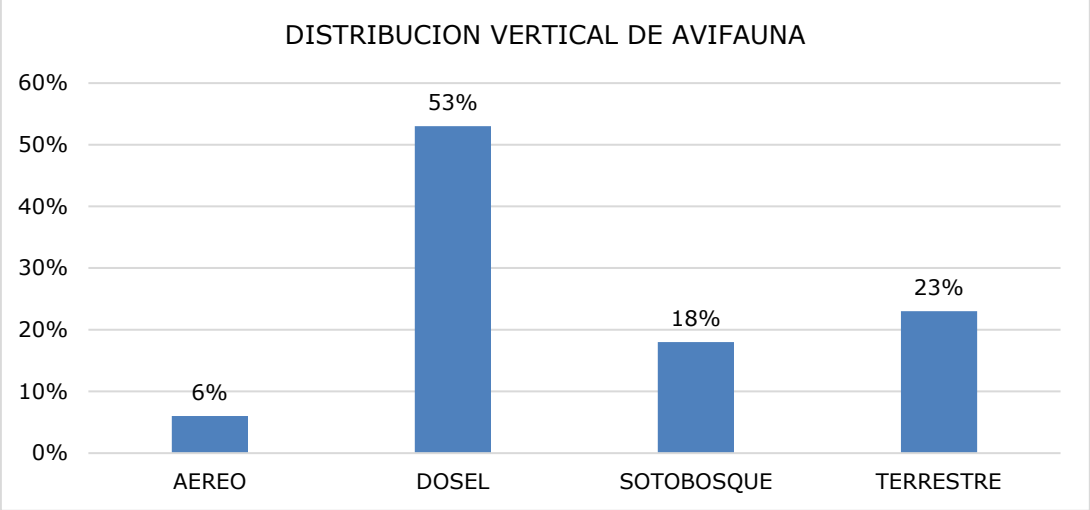
Tabla 6.78. Distribución vertical de las especies de ornitofauna.

Punto de muestreo	Coordenadas		Familia	Nombre científico	Nombre común	Estrato o Distribución vertical
	x	y				
B1-B2 B3-B4 B5-B6	616275 615972 615986 616053 615920 615885	9757589 9757589 9757666 9757753 9757506 9757166	Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus*	Tyranno	dosel
			Icteridae	*Dives warczewiczi*	Negro matorralero	dosel
			Psittacidae	*Forpus coelestis*	Lorito esmeralda	sotobosque
			Thraupidae	*Sicalis flaveola*	Jilguero dorado	dosel
			Furnariidae	*Furnarius cinnamomeus*	Hornero del Pacifico	dosel
			Troglodytidae	*Campylorhynchus fasciatus*	Ratona franjeada	dosel
			Columbidae	*Columbina buckleyi*	Tortolita ecuatoriana	dosel
			Ardeidae	*Ardea alba*	Garza blanca	terrestre
			Tyrannidae	*Pirocephalus rubinus*	Pajaro brujo (hembra)	sotobosque
			Thraupidae	*Thraupis episcopus*	Tangara azul	sotobosque
			Corvidae	*Cyanocorax misticalis*	Urraca de cola blanca	sotobosque
			Accipitridae	*Buteogallus meridionalis*	Gavilan sabanero	aéreo

			Cuculidae	*Crotophaga ani*	Garrapatero	sotobosque
			Trochilidae	*Amazilia amazilia*	Amazilia ventrirufa	dosel
			Cathartidae	*Coragyps atratus*	Gallinazo	dosel
			Threskiornithidae	*Platalea ajaja*	Cuchareta rosada	terrestre

Fuente: Inspección técnica realizada por PSI C. LTDA., 2021.

Ilustración 6.48. Estrato de distribución de la Avifauna



Fuente: PSI C. LTDA., 2021.

6.2.3.2.10. Hábito o patrón de actividad

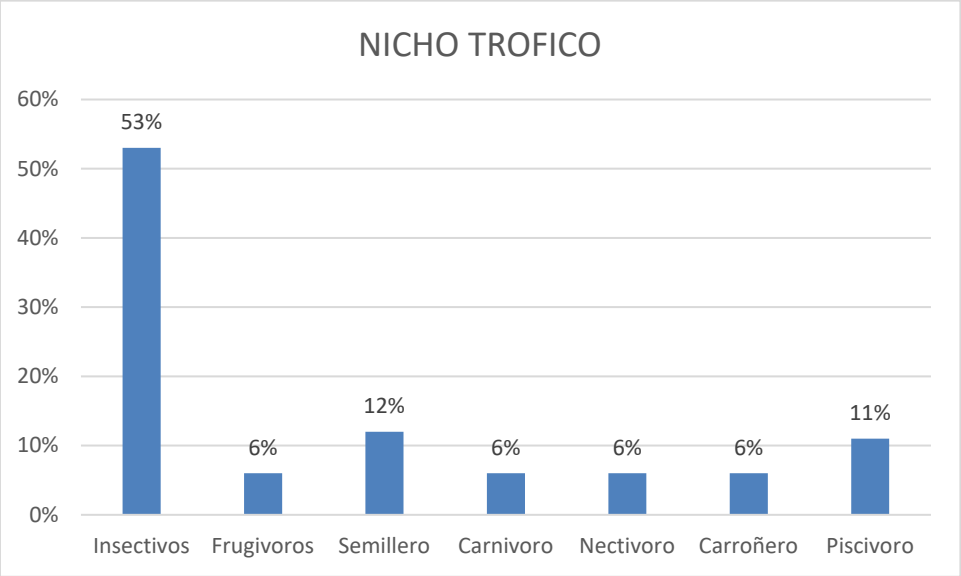
Se registró un total de 17 especies un solo patrón de actividad: con el 100% hábito diurno, esto debido a que los muestreos se lo realizaron en jornadas matutinas y vespertinas.

6.2.3.2.11. Nicho trófico

Existe un dominio por parte del gremio Insectívoro tanto en número de especies como en el porcentaje que representan, lo cual indica que los procesos de los ecosistemas han sufrido de perturbación o alteración así:

Según los registros obtenidos, se identificaron especies con varias dietas que definen su nicho trófico, así el 46% son de hábitos Insectívoros, 12% tienen hábitos Frugívoros, 12% son de hábitos semilleros, 6% son de hábitos carroñeros, 12% son de hábitos piscívoros, 6% son de hábitos carnívoros y 6% son de hábitos nectívoros.

Ilustración 6.49. Habitos alimenticios de las aves registradas en el proyecto.



Fuente: PSI C. LTDA., 2021.

6.2.3.2.12. Especies indicadores y sensibles

Las aves registradas en las áreas del proyecto propuesto tienen preferencia por áreas de bosque secundario, cultivos y pastizales, por lo cual son indicadores de áreas previamente alteradas y su sensibilidad es baja.

6.2.3.2.13. Estatus de conservación

Según la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN) y la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas (CITES) las especies registradas en las áreas de monitoreo no se encuentran en problemas de conservación. Las especies registradas se ubican en la categoría de Preocupación Menor, aquello indica que sus poblaciones se encuentran estables. Solo la especie *Cyanocorax mystacalis según la lista roja nacional se encuentra en VU.*

6.2.3.2.14. Conclusiones

Conclusiones generales:

- Las poblaciones monitoreadas presentan un número mediano de especies con un bajo número de individuos.
- La población presenta un alto porcentaje de especies raras.

Conclusiones específicas:

- De acuerdo a la lista del Libro Rojo de las Aves del Ecuador (Granizo et al., 2002) el Cyanocorax mystacalis se encuentra en estado (VU) y para la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza (UICN), todas las especies se encuentran como Preocupación menor (LC).
- Uno de los principales problemas de conservación por el que atraviesan las aves en las áreas evaluadas tiene que ver con la fragmentación de su hábitat, excesivo ruido por los vehículos en la vía. Esta alteración del ecosistema determina que hayan migrado muchas especies sensibles de esta área, sin embargo, aún existe una población de aves que se debe considerar proteger implementando adecuados Planes de manejo para esta área.
- El resultado del Índices de Shannon mostro una mediana diversidad.
- El resultado del índice de Simpson mostro una baja diversidad.
- El resultado del índice de similitud de Sorensen mostro que no existe similitud entre las poblaciones registradas en los diferentes transectos.
- El mayor porcentaje corresponde al gremio de los Insectívoro.

6.2.3.3. Mastofauna (mamíferos)

6.2.3.3.1. Introducción

Los hábitats que rodean las áreas del proyecto propuesto presentan alteraciones (fragmentación de hábitats) ocasionadas por la construcción de canales y vías de acceso al proyecto, mantenimiento de equipos y actividades antrópicas diarias como son transito con vehículos livianos y pesados, han originado que los mamíferos grandes migren hacia otro lado y los mamíferos medianos y pequeños sean escasos y hasta nulo.

Sitios de muestreo

Tabla 6.79. Coordenadas de muestreo

Código	Fecha	Coordenadas		Altitud	Tipo de vegetación	Método	Tipo de muestreo
		X	Y				
Red1	12/13-05-21	615964	9757422	5	Plantación de árboles en área de proyecto	Red	Cuantitativo
Red2	12/13-05-21	616032	9757792	5		Red	
E-TR1	12/13-05-21	615931	9757440	5		Trampas	Cuantitativo

Código	Fecha	Coordenadas		Altitud	Tipo de vegetación	Método	Tipo de muestreo
		X	Y				
E-TR2	12/13-05-21	616005	9757420	4	Plantación de árboles y cultivo permanente del área proyecto	Trampas	
E-TR3	12/13-05-21	615992	9757707	4		Trampas	
E-TR4	12/13-05-21	616084	9757771	4		Trampas	
B1	12/13-05-21	616275	9757446	4	Plantación de árboles en área de proyecto	Transecto	Cuantitativo
B2		615972	9757589				
B3	12/13-05-21	615986	9757666	5	Plantación de árboles en área de proyecto	Transecto	Cuantitativo
B4		616053	9757753				
B5	17/5/2021	615920	9757506	5	Plantación de árboles en área de proyecto	Transecto	Cuantitativo
B6		615885	9757166				

Fuente: PSI C. LTDA., 2021.

Ilustración 6.50. Vía de acceso lateral





Fuente: Inspección técnica realizada por PSI C. LTDA., 2021.

Ilustración 6.51.Cultivo en el área del proyecto



Fuente: Inspección técnica realizada por PSI C. LTDA., 2021.

Ilustración 6.52. Colocación de trampas



Trampa Sherman



Trampa Tomahawk



Red de neblina

Fuente: Inspección técnica realizada por PSI C. LTDA., 2021.

6.2.3.3.2. Metodología

La metodología aplicada para el diagnóstico de la mastofauna fue consultada en el manual de métodos para Inventarios de Vertebrados Terrestres (Suárez y Mena, 1994), adaptada a las áreas fragmentadas del proyecto propuesto.

El diagnóstico se ejecutó en dos fases de trabajo: una de campo; y, una de laboratorio y procesamiento de datos.

Fase de campo

El trabajo de campo se realizó en la zona de influencia directa desde el 11-05-2021 al 13-05-2021 y se establecieron sitios de estudio en los que se aplicaron los diferentes métodos para el registro de mamíferos, los cuales se dan a conocer a continuación:

I. **Recorridos de observación directa. -** Se establecieron dos transectos de observación los cuales atravesaron los tipos de hábitats existentes en las áreas de estudio. Los transectos se recorrieron, en la mañana de 06h30 a 09h30 y en la tarde de 15h30 a 18h00, para la obtención de registros directos e indirectos (huellas, excrementos, madrigueras, comederos, etc.) de la mastofauna.

II. Identificación de huellas y otros rastros. - Esta técnica buscó identificar huellas (pisadas) y otros rastros que determinen la presencia de una especie de mamífero. Dentro de otros rastros se entiende la búsqueda de madrigueras, comederos, huesos, heces fecales, marcas de orina, así como la identificación de sonidos y cantos (Tirira, 1999ª). Esta técnica se llevó a cabo simultáneamente con la observación directa, por lo que se utilizó los mismos transectos y periodos para la toma de datos.

III. **Colocación de trampas de captura No letales. -** Se colocaron trampas en 4 estaciones, de tipo Tomahawk y Sherman en diferentes partes del área del proyecto, además de red de neblina en dos estaciones para la captura de mamíferos voladores.

IV. **Información secundaria. –** Se realizaron revisiones de información bibliográfica de trabajos realizados en el sector. Esta actividad tuvo como finalidad, completar e identificar las especies de mamíferos no registradas durante el trabajo de campo, así como conocer el uso e importancia de las especies de fauna conocidas por los pobladores locales. Se utilizaron libros especializados con láminas a color y/o fotografías (Emmons y Feer, 1999; Tirira, 2007) que facilitaron la identificación de las especies de mamíferos.

A. Sustento bibliográfico:

La clasificación taxonómica de las especies y sus nombres comúnes en español se realizó a través de la utilización de referencias bibliográficas como: Mamíferos del Ecuador (Tirira, 1999), la guía de campo de los Mamíferos de Ecuador (Tirira, 2007), la Lista de Mamíferos del Ecuador (Albuja y Arcos, 2007) y Catalogo de huellas de mamíferos de México.

6.2.3.3.3. Esfuerzo de muestreo

Para la obtención de los datos del monitoreo de Mastofauna se realizó en tres días a lo largo de tres transectos, 4 estaciones de trampas y dos estaciones de red de neblina en horarios matutinos y vespertinos dando así un esfuerzo de 49,5 horas/hombre para los transectos, 288 horas/trampa para las estaciones de trampas y 30 horas/red para las redes de neblina dando un gran total 367,5 horas/hombre/trampa/red:

Tabla 6.80. Esfuerzo de trabajo por método de captura

Código	Método	Número de días	Horas/día	Total de horas
B1 – B2	Transecto	3; 06H30 A 09H30 15H30 A 18H00	5,5	16,5
B3 – B4	Transecto	3; 06H30 A 09H30 15H30 A 18H00	5,5	16,5
B5 – B6	Transecto	3; 06H30 A 09H30 15H30 A 18H00	5,5	16,5
E-TR1	Trampas	11/12/13-05-21	3; 24	72
E-TR2	Trampas	11/12/13-05-21	3; 24	72
E-TR3	Trampas	11/12/13-05-21	3; 24	72
E-TR4	Trampas	11/12/13-05-21	3; 24	72
RED1	Red	11/12/13-05-21	3; 5	15
RED2	Red	11/12/13-05-21	3; 5	15
Total				367,5

Fuente: Inspección técnica realizada por PSI C. LTDA., 2021.

6.2.3.3.4. Análisis de datos

Una vez realizado el levantamiento de información en campo, estos se presentarán en orden taxonómico, según propone Wilson y Reeder (2005).

Para la ubicación de especies en peligro de extinción o endémicas, sé tomó el criterio de la publicación del Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador (Tirira, 2001), Diversidad y Conservación de los Mamíferos Neotropicales (Albuja 2002 y 1999) y la guía de campo de los Mamíferos del Ecuador (Tirira 2007).

Los registros por información se realizaron en base a los métodos de captura y registros de huellas, empleados, bibliografía de trabajos, además con ayuda de las láminas de Mamíferos del Ecuador (Tirira, 1999) y la Guía de campo de los Mamíferos del Ecuador (Tirira, 2007).

6.2.3.3.5. Resultados

Los resultados obtenidos en 367,5 horas/hombre/trampa/red con diferentes metodologías fueron nulos ya que No se capturo ningún espécimen.

Se recorrió a lo largo de los transectos indicados y no hubo avistamientos de mamíferos, ni madrigueras, ni huellas. Se procedió a colocar las trampas en las estaciones determinadas y también se desplego la Red de neblina para la captura nocturna de mamíferos voladores, sin embargo, no hubo resultados de captura ni de avistamientos de mamíferos.

Por esta razón se procedió a la revisión de información secundaria y se pudo elaborar la lista que, a través de la recopilación de información, dentro del Ecosistema que corresponde a este sector Bosque seco de tierras bajas de jama zapotillo y tierras bajas de bosque de manglar, se presenta a continuación:

6.2.3.3.1.1. Diversidad alfa

6.2.3.3.1.1.1. Riqueza y abundancia general

Es el área del proyecto se determinaron 9 especies con información secundaria y 1 especie avistada, pertenecientes a 6 familias y 5 órdenes.

Para el punto de muestreo se tiene un total de nueve especies mediante métodos de entrevista, las que están distribuidas en ocho familias y cinco órdenes, de acuerdo al listado de especies de (Tirira, 2016), las mismas que representan el 2.2 % de la mastofauna ecuatoriana y según Albuja (2011), las cuatro especies representan el 9% de mamíferos registrados para el piso zoogeográfico Tropical suroccidental.

En la siguiente se muestra la composición y el número de especies de cada una de las familias que componen la muestra a nivel general.

Tabla 6.81. Abundancia de las Familias reportadas en el área

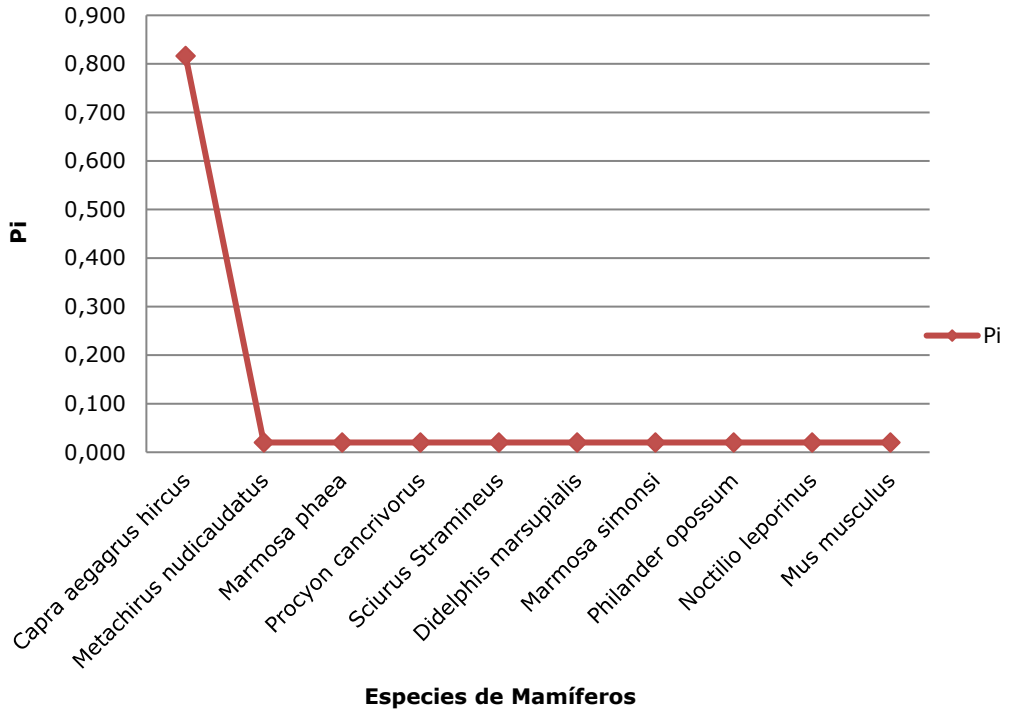
Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Especies	Abundancia	Porcentaje
Carnivora	Procyonidae	*Procyon cancrivorus*	Tejón cangrejero	1	1	2%
Rodentia	Sciuridae	*Sciurus Stramineus*	Ardilla chica	1	1	2%
	Muridae	*Mus musculus*	Ratón de campo	1	1	2%
Didelphimorphia	Didelphidae	*Metachirus nudicaudatus*	Raposa marrón de cuatro ojos	1	1	2%
	Didelphidae	*Marmosa phaea*	Raposa chica lanuda	1	1	2%
	Didelphidae	*Marmosa simonsi*	Raposa chica de Simons	1	1	2%
	Didelphidae	*Philander opossum*	Raposa gris de cuatro ojos	4	4	8%
Chiroptera	Noctilinidae	*Noctilio leporinus*	Murciélago pescador	1	1	2%
Artiodactyla	Bovidae	*Capra aegagrus hircus*	Chivo	1	40	82%
Total				10	49	100%

Fuente: Inspección técnica realizada por PSI C. LTDA., 2021.

La Curva de Dominancia-Diversidad de las especies registradas en los monitoreos en el área del proyecto, presentan 10 especies con pocos individuos. Así en su mayoría se

registró especies raras (90%) y a la vez por un menor número de individuos registrados (19% de individuos del total). Mientras que las comúnes alcanzaron el 10% de especies y el 82% de individuos registrados. Las especies comúnes *Capra aegagrus hircus* (Bovidae) con el 82% del total de especies registradas (40 registradas); el resto de especies con el 2% del total de especies registradas.

Ilustración 6.53. Curva Dominancia-Diversidad de las especies registradas en el área del proyecto



Fuente: PSI C. LTDA., 2021.

6.2.3.3.1.1.2. Índice de Shannon

H´= - Σpi * ln pi

Donde pi es la proporción con que cada especie aporta al total de individuos. Los valores de H van de 0,0 a 5,0 como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 6.82. Valores de interpretación del índice de Shannon-Wiener

Rango	Diversidad
Entre 0,0 – 1,5	Baja Diversidad

Entre 1,6 – 3,0	Mediana Diversidad
Entre 3,1 – 5,0	Alta Diversidad

Fuente: Zamora, 1999.

Para determinar la calidad del hábitat, también puede considerarse estos valores de H´. La siguiente tabla ilustra la calidad del hábitat de acuerdo al rango que alcanza este índice:

Tabla 6.83. Calidad de hábitat en función de los valores de H´

Rango	Afectación del sitio
< A 1,0	Ambiente alterado
Entre 1,0 - 3,0	Moderadamente alterados
Entre 3,0 - 5,0	Ambientes No Alterados

Fuente: Roldan, 1998.

Con este índice se calculó la Equidad, dado que presenta una sensibilidad mayor a la presencia de especies raras (Moreno 2001).

Con los datos obtenidos en el monitoreo de mastofauna por varios puntos del área de implantación del proyecto, se realizó le tabulación de los mismos y nos dio como resultado un valor de 0.88 lo que nos indica un área con una baja biodiversidad y denota un Ambiente Alterado.

6.2.3.3.1.1.3. Índice de diversidad de Simpson

$\lambda = \Sigma pi^2$

Para este grupo el Índice de Diversidad de Simpson cuya fórmula se expone arriba dio como resultado un valor de **0.670** y sabiendo que el valor mínimo para este índice es **1** como diversidad, este resultado indica que hay una **Baja Diversidad.**

Tabla 6.84. Población general e índices de Shannon y Simpson

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Abundancia	%	Pi	Ln(Pi)	Shannon	Simpson
Artiodactyla	Bovidae	*Capra aegagrus hircus*	Chivo	40	82%	0,816	-0,20	0,17	0,666

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Abundancia	%	Pi	Ln(Pi)	Shannon	Simpson
Didelphimorphya	Didelphidea	*Metachirus nudicaudatus*	Raposa marrón de cuatro ojos	1	2%	0,020	-3,89	0,08	0,000
Didelphimorphya	Didelphidea	*Marmosa phaea*	Raposa chica lanuda	1	2%	0,020	-3,89	0,08	0,000
Carnivora	Procyonidae	*Procyon cancrivorus*	Tejón cangrejero	1	2%	0,020	-3,89	0,08	0,000
Rodentia	Sciuridae	*Sciurus Stramineus*	Ardilla chica	1	2%	0,020	-3,89	0,08	0,000
Carnivora	Procyonidae	*Didelphis marsupialis*	Zarigüeya	1	2%	0,020	-3,89	0,08	0,000
Didelphimorphya	Didelphidea	*Marmosa simonsi*	Raposa chica de Simons	1	2%	0,020	-3,89	0,08	0,000
Didelphimorphya	Didelphidea	*Philander opossum*	Raposa gris de cuatro ojos	1	2%	0,020	-3,89	0,08	0,000
Chiroptera	Noctilinidae	*Noctilio leporinus*	Murciélago pescador	1	2%	0,020	-3,89	0,08	0,000
Rodentia	Cricetidae	*Mus musculus*	Ratón de campo	1	2%	0,020	-3,89	0,08	0,000
			Σ	49	100%			0,88	0,670

Fuente: PSI C. LTDA., 2021.

6.2.3.3.1.2. Aspectos ecológicos

La situación en que se encuentra sometida el área del proyecto propuesto, originado por actividades diarias y por el ruido vehicular, hace que las especies más susceptibles migren hacia otras áreas, por tanto, es imposible el avistamiento físico en los recorridos.

Los principales aspectos ecológicos estudiados en el presente documento fueron el nicho trófico y la sensibilidad de especies como indicadoras con respecto al estado de conservación o condiciones ambientales de las áreas del proyecto propuesto, originado de la información secundaria revisada.

Tabla 6.85. Uso del recurso y estado de conservación

Familia	Nombre científico	Nombre vulgar	Nicho trófico	UICN	Uso
Procyonidae	*Procyon cancrivorus*	Tejón cangrejero	C	LC	
Sciuridae	*Sciurus Stramineus*	Ardilla chica	Fr	LC	**COMERCIO**
Didelphidae	*Didelphis marsupialis*	Zarigüeya	Cn	LC	
	Marmosa phaea	Raposa chica lanuda	Cn	LC	
	Marmosa simonsi	Raposa chica de Simons	Cn	LC	
	Metachirus nudicaudatus	*Raposa marrón de cuatro ojos*	Cn	LC	
	Philander opossum	*Raposa gris de cuatro ojos*	Cn	LC	
Noctilionidae	*Noctilio leporinus*	Murciélago pescador	Cn	LC	
Muridae	*Mus musculus*	Ratón de campo	Omn	LC	
Bovidae	*Capra aegagrus hircus*	*Chivo*	Hb	LC	**CONSUMO**
LC= Preocupación menor; Cn= Carnívoro; Fg= Frugívoro; Hb= Herbívoro; Omn= Omnívoro.					

Fuente: PSI C. LTDA., 2021.

6.2.3.3.1.3. Nicho trófico

Según la información secundaria, existe un dominio por parte del gremio carnívoro tanto en número de especies como en el porcentaje que representan, lo cual indica que los procesos de los ecosistemas han sufrido de perturbación o alteración.

6.2.3.3.1.4. Especies indicadoras y sensibles

Los mamíferos registrados en la información secundaria tienen preferencia por áreas de bosque secundario, cultivos y pastizales, por lo cual son indicadores de áreas previamente alteradas y su sensibilidad es baja.

6.2.3.3.1.5. Estatus de conservación

Según la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN) y la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas (CITES) las especies registradas en la información secundaria no se encuentran en problemas de conservación. Las especies registradas se ubican en la categoría de Preocupación Menor, aquello indica que sus poblaciones se encuentran estables.

6.2.3.3.6. Conclusiones

Conclusiones generales:

- El área monitoreada se presenta muy intervenida y la población de mastofauna ausente.
- La diversidad de especies es baja.

Conclusiones específicas:

- Las poblaciones de mamíferos registrados en la información secundaria mantienen un patrón de dominancia de especies generalistas o de áreas abiertas sobre las especialistas. Aquello se debe al proceso de fragmentación al que ha sido expuesto el área de estudio, lo cual ha favorecido a las especies mejor adaptadas a este tipo de hábitats, en este caso son los mamíferos de característica generalistas y de baja sensibilidad.
- La dieta de las especies sugiere un dominio por parte del gremio de los carnívoros, lo cual indica que los procesos de los ecosistemas han sufrido perturbaciones o alteraciones.
- Según la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN) y la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas (CITES) las especies registradas en las áreas del proyecto propuesto no se encuentran en problemas de conservación. Las especies registradas se ubican en la categoría de Preocupación Menor.

6.2.3.4. Herpetofauna (anfibios y réptiles)

Los anfibios y reptiles son grupos de vertebrados muy diversos, que ocupan los diferentes pisos zoogeográficos respondiendo a un patrón de distribución geográfica latitudinal y altitudinal, además de interactuar con variables físicas, biológicas y ecológicas (Yánez, Meza, Cisneros & Ortega, 2010). Como tendencia general, se concentra la mayor diversidad de especies en las zonas más cálidas del planeta (Valencia & Garzón, 2011).

El grupo de los anfibios en el Ecuador es particularmente representativo, posicionándonos como el tercer país más diverso a nivel mundial. En la actualidad se reconocen alrededor de 8000 especies de anfibios (Frost, 2014) y 10 000 especies de reptiles a nivel mundial (Uetz y Hallermann, 2019), de estas, 62 especies de anfibios habitan en el Ecuador (Ron, Merino-Viteri y Ortiz, 2019).

La importancia del estudio de la herpetofauna en los ecosistemas terrestres y acuáticos radica en la complejidad de su ciclo biológico y la interacción con un conjunto de factores ambientales, como lluvia, humedad, temperatura, fases lunares, etc. (MECN, 2010) (Lips & Reaser, 1999), características que los convierte en indicadores efectivos al momento de evaluar la sensibilidad ecológica del ambiente y el estado del ecosistema (Lips, Reaser, Young e Ibáñez, 2001).

Es así que se presenta a continuación los resultados del monitoreo de herpetofauna en el área de la estación Fuel Oil de Petro Ecuador, en el mes de mayo del 2021, con el objetivo de evaluar la composición herpetofaunística y detectar cambios en su estructura a lo largo del tiempo.

6.2.3.4.1. Ubicación de los sitios de muestreo

A continuación, se muestran las coordenadas de ubicación de los transectos y recorridos de observación de los sitios de muestreo cuantitativos y cualitativos establecidos para el análisis de herpetofauna dentro del área de monitoreo. Los datos constan en el sistema WGS84 Zona 17 Sur.

Tabla 6.86. Coordenadas de ubicación de transectos y recorridos de observación de los sitios de muestreo cuantitativos y cualitativos

Sitio de muestreo/ Localidad	Código	Fecha de muestreo		Coordenadas UTM Zona 17 S		Altitud (msnm)	Hábitat	Método	Extensión (m)	Tipo de muestreo
				Este	Norte					
Terminal Fuel Oil, Guayaquil	PMH-01_T1	04/05/21	Inicio	616108,00	9757765,00	4	Área reforestada con cultivos perennes	Transectos Lineales	100	Cuantitativo
		07/05/21	Fin	616011,43	9757781,62	-				
	PMH-01_T2	04/05/21	Inicio	616099,52	9757685,32	6	Área reforestada con cultivos perennes	Transectos Lineales	100	Cuantitativo
		07/05/21	Fin	616131,12	9757752,79	-				

Sitio de muestreo/ Localidad	Código	Fecha de muestreo		Coordenadas UTM Zona 17 S		Altitud (msnm)	Hábitat	Método	Extensión (m)	Tipo de muestreo
				Este	Norte					
	PMH-01_T3	04/05/21	Inicio	615951,91	9757469,97	3	Zona reforestada	Transectos Lineales	100	Cuantitativo
		07/05/21	Fin	616041,33	9757438,11	-				
	PMH-02_T4	04/05/21	Inicio	615903,60	9757368,92	5	Manglar y vegetación herbácea	Transectos Lineales	100	Cuantitativo
		07/05/21	Fin	615894,20	9757258,25	-				
	PMH-02_T5	04/05/21	Inicio	616351,14	9757666,76	2	Manglar	Transectos Lineales	100	Cuantitativo
		07/05/21	Fin	616444,41	9757587,06	-				
	PMH-02_T6	04/05/21	Inicio	616191,39	9757722,03	10	Zona de herbáceas, cuerpos de agua	Transectos Lineales	100	Cuantitativo
		07/05/21	Fin	616134,86	9757538,79	-				
	PRH-01	04/05/21	Recorrido	616087,57	9757483,50	10	Borde del área de estudio (terminal fuel Oil), parche de bosque de teca, vegetación herbácea.	Búsqueda libre	900	Cualitativo
		07/05/21		615925,77	9757432,21	-				
	PRH-02	05/05/21	Recorrido	616201,79	9757771,31	5	Zona de herbáceas	Búsqueda libre	150	Cualitativo
		07/05/21		616315,54	9757690,51	-				

Fuente: Inspección técnica realizada por PSI C. LTDA., 2021.

6.2.3.4.2. Esfuerzo de muestreo

Se ejecutó el levantamiento de información en campo durante tres días, comprendidos entre el 4, 5 y 7 de mayo de 2021, con la participación de un técnico y un asistente.

En la Tabla que se muestra a continuación, se resume el esfuerzo de muestreo durante la fase de campo.

Tabla 6.87. Esfuerzo de Muestreo para el Componente Herpetofauna

Fecha	Código	Metodología	Horas/día	No Personas	Horas/Total
04/05/2021-07/05/2021	PMH-01_T1	Relevamiento por encuentro visual en transectos de 100 x 5 m, transecto de banda auditiva.	5 horas/2 días	2 (1técnico, 1 asistente)	20
04/05/2021-07/05/2021	PMH-01_T2		5 horas/2 días	2 (1técnico, 1 asistente)	20
04/05/2021-07/05/2021	PMH-01_T3		5 horas/2 días	2 (1técnico, 1 asistente)	20
04/05/2021-07/05/2021	PMH-02_T4		5 horas/2 días	2 (1técnico, 1 asistente)	20
04/05/2021-07/05/2021	PMH-02_T5		5 horas/2 días	2 (1técnico, 1 asistente)	20
04/05/2021-07/05/2021	PMH-02_T6		5 horas/2 días	2 (1técnico, 1 asistente)	20
04/05/2021-07/05/2021	PRH-01	Búsqueda libre	2 horas/2 días	2 (1técnico, 1 asistente)	8
04/05/2021-07/05/2021	PRH-02		2 horas/1 días	2 (1técnico, 1 asistente)	4
Total					132 horas

Fuente: Inspección técnica realizada por PSI C. LTDA., 2021.

6.2.3.4.3. Metodología de muestreo

Para el registro de la Herpetofauna en el sitio de muestreo se utilizó técnicas estandarizadas para densidades poblacionales de anfibios y reptiles sugeridas por Heyer *et al.* 1994 y Lips *et al*. 2001. Siendo éstas las siguientes:

Relevamiento por encuentros visuales (REV)

Búsqueda limitada por unidad de tiempo de esfuerzo (que brinda un cierto número de especies colectadas u observadas por persona-hora). Para su empleo se debe estandarizar el esfuerzo de colecta dentro de los diversos tipos de hábitats; así se pueden expresar tanto los datos de abundancia individual de especies como el número de animales vistos por unidad (distancia o superficie) de hábitat por hora.

Muestreo por transectos de banda estrecha o de banda fija

Mediante este procedimiento se realizan recorridos a lo largo de una línea (por lo general recta) predeterminada, efectuados a una velocidad constante y durante los cuales se intenta detectar la presencia de individuos (o grupos) de anfibios o reptiles.

Se realizaron transectos a diferentes distancias dentro del área de estudio. De esta manera se podrá evaluar las poblaciones de Herpetofauna en diferentes tipos de ambientes y obtener datos significativos sobre la composición y densidad de especies.

Caminatas o recorridos libres

Es el método más eficiente para obtener el mayor número de especies en el menor tiempo. Consiste en realizar caminatas ya sea durante el día o también en la noche, en busca de anfibios y reptiles, pero sin que existan mayores reglas para la búsqueda.

6.2.3.4.4. Análisis estadísticos

Para los datos de presencia/ausencia de especies (datos cualitativos), se definieron datos de riqueza y datos ecológicos como hábitos alimenticios, distribución geográfica y estado de conservación. Los datos cuantitativos fueron tratados en detalle, como se indica en la sección siguiente.

6.2.3.4.4.1. Riqueza

Representa el número de especies que componen una comúnidad, valor que se ve influenciado por el esfuerzo de muestreo (Halfter, Moreno & Pineda, 2001). Provee información de procesos ecológicos e históricos.

6.2.3.4.4.2. Abundancia Total

Consiste en el número total de individuos registrados por especie bajo determinado esfuerzo de muestreo (Halfter, Moreno & Pineda, 2001).

6.2.3.4.4.3. Abundancia Relativa

Representa la proporción de individuos de cada especie con relación al conjunto global. Está dado por la expresión:

$$Pi = ni/N$$

Donde:

ni= número de individuos de la especie

N= número de individuos de la población total de la colección

6.2.3.4.4.4. Diversidad de Shannon

Índice de diversidad que expresa la incertidumbre para predecir la especie de un individuo tomado al azar de una comúnidad específica. Mientras mayor sea la incertidumbre, más diversa es la comúnidad (Halfter, Moreno & Pineda, 2001). Está dada por la expresión:

$$H' = -\sum pi\ ln(pi)$$

Donde:

H'= Contenido de la información de la muestra o índice de diversidad

å = Sumatoria

pi = Proporción de la muestra (ni/n)

ln = Logaritmo natural.

Según Magurran (1987), los valores del índice de Shannon-Wiener calculados entre 0-1,5 bits indican una diversidad baja, los valores calculados entre 1,6-3,4 bits indican una diversidad media y los valores por encima de 3,5 bits indican una diversidad alta.

6.2.3.4.4.5. Curva de Acumulación de Especies

Consiste en una representación gráfica del número acumulado de especies bajo determinado esfuerzo de muestreo. Permite estimar el número de especies potencialmente capturables bajo un determinado esfuerzo de muestreo, evaluar la completitud de los inventarios, comparar la riqueza específica entre inventarios realizados con diferente esfuerzo de muestreo y conocer el esfuerzo mínimo requerido para registrar una determinada fracción de la comúnidad total (Halfter, Moreno & Pineda, 2001).

6.2.3.4.4.6. Aspectos Ecológicos

Se recopiló información sobre la historia natural de las especies, incluyendo datos de nicho trófico, definidas por cuatro categorías: insectívoro-generalistas, insectívoro-especialistas, carnívoras y omnívoras; distribución vertical bajo los estratos: aéreo, dosel, subdosel, terrestre y semiacuático; ecología reproductiva de acuerdo a los modos de reproducción conocidos para los anfibios (Haddad & Prado, 2005) y reptiles (ovíparo, ovovivíparo o vivíparo).

También fueron incluidos datos de distribución geográfica y estado de conservación. En este último caso, las fuentes de información fueron la lista roja de especies amenazadas de la IUCN (2021), lista roja de anfibios del Ecuador (Ron, Merino-Viteri & Ortiz, 2018), lista roja de reptiles del Ecuador (Torres-Carvajal, Pazmiño-Otamendi & Salazar-

Valenzuela, 2018), que agrupan las especies bajo las categorías Peligro Crítico (CR), En Peligro (EN), Vulnerable (VU), Casi Amenazada (NT), Datos Insuficientes (DD), Preocupación menor (LC) y No Evaluada (NE). También se utilizó los criterios establecidos por la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres CITES.

6.2.3.4.5. Resultados

Los recorridos se realizaron entre las 09:00h hasta las 12:00 h en el día y por la noche de 19:00h hasta las 23:00h. Estos transectos fueron de 100 m x 5 m de bandeo (2.5 de cada lado) y se monitorearon por dos personas.

Se realizaron 3 transectos en el área del proyecto y 3 transectos en la zona de influencia directa, debido al tamaño y las características de nuestra área de estudio se consideran solo dos puntos de muestreo dentro de ella. Se contempla como área de *influencia directa* aquella que rodea a nuestra área de estudio hasta los 200 m razón por la cual existe un punto de muestreo (3 transectos) en un pequeño remanente de bosque de ecosistema de manglar al este del área de estudio, aunque no es necesario el monitoreo aquí, nos ayudará a tener una compresión de las especies que habitan el ecosistema y se desplazan hacia el área del proyecto de la estación Fuel Oil de Petro Ecuador.

Además de los transectos se realizaron recorridos libres diurnos y nocturnos alrededor del borde del área con el objetivo de monitorear las especies que puedan estar en toda el área de estudio.

6.2.3.4.5.1. Riqueza (S) y Abundancia Absoluta (N)

A continuación, se presenta la abundancia absoluta y riqueza en el área de estudio.

Es el área del proyecto se identificaron 58 individuos pertenecientes a 8 especies, 7 familias y 3 órdenes. El esfuerzo fue de 132 horas/transectos/red.

La familia Leptodactylidae (10 ind.) con 2 especies fue la más diversa. El resto de las familias presentaron una especie. Es importante citar que la familia que presento mayor número de registros fue Iguanidae con 24 ind.

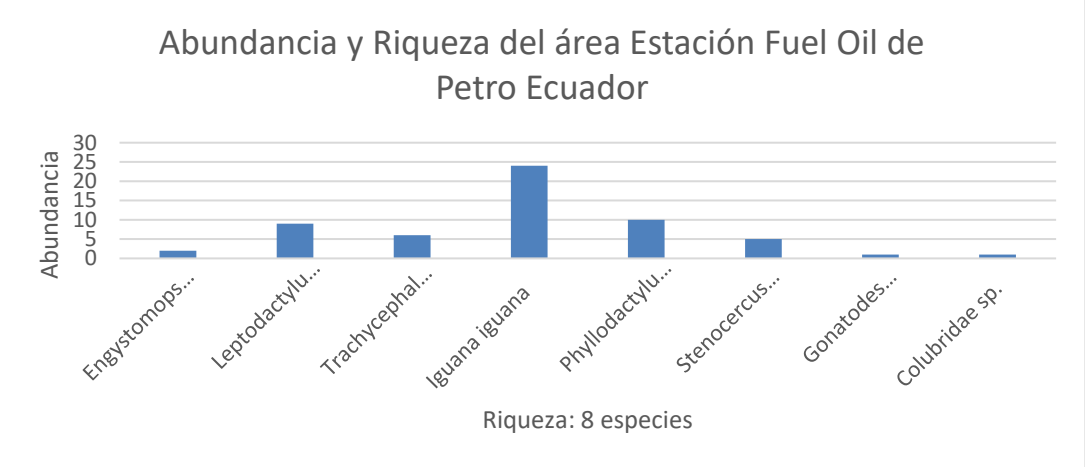
La siguiente tabla muestra la composición y el número de especies de cada una de las familias que componen la muestra a nivel general.

Tabla 6.88. Abundancia absoluta y Riqueza en el área de estudio

Taxonomía			Abundancia	Porcentaje
Orden	**Familia**	**Especies**		
Anura	Leptodactylidae	*2*	10	17%
Anura	Hylidae	*1*	6	10%
Squamata: Sauria	Iguanidae	*1*	24	42%
Squamata: Sauria	Phyllodactylidae	*1*	10	18%
Squamata: Sauria	Tropidurinae	*1*	5	9%
Squamata: Sauria	Sphaerodactylidae	*1*	1	2%
Squamata: Serpentes	Colubridae	1	1	2%
Total	**7**	**8**	**58**	**100%**

Elaborado por: Equipo consultor, 2022.

Ilustración 6.54. Abundancia y Riqueza de las especies registradas



Elaborado por: Equipo consultor, 2022.

6.2.3.4.5.2. Abundancia relativa

A continuación, se presenta la abundancia absoluta y relativa en el área de estudio.

Tabla 6.89. Abundancia absoluta y Relativa en el área de estudio

Orden	Familia	Nombre Científico	Abundancia	Abundancia relativa
Anura	Leptodactylidae	*Engystomops pustulatus*	2	0,03
Anura	Leptodactylidae	*Leptodactylus labrosus*	9	0,16
Anura	Hylidae	*Trachycephalus jordani*	6	0,10
Squamata: Sauria	Iguanidae	*Iguana iguana*	24	0,41
Squamata: Sauria	Phyllodactylidae	*Phyllodactylus reissii*	10	0,17
Squamata: Sauria	Tropidurinae	*Stenocercus iridescens*	5	0,09
Squamata: Sauria	Sphaerodactylidae	*Gonatodes caudiscutatus*	1	0,02
Squamata: Serpentes	Colubridae	*Sp.*	1	0,02
Total, Individuos			58	1
Total, Especies			8	

Elaborado por: Equipo consultor, 2022.

La especie mas abundante según el cuadro es la especie iguana iguana con 0.41 y con 42 % del total. Del orden Anura la especie Phyllodactylus reissii 0.17 con 18 % del total.

Ilustración 6.55. Abundancia relativa de las especies registradas



Elaborado por: Equipo consultor, 2022.

6.2.3.4.5.3. Diversidad - Índice de Shannon

$$H' = - \Sigma pi * ln\ pi$$

Donde pi es la proporción con que cada especie aporta al total de individuos. Los valores de H van de 0,0 a 5,0 como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 6.90. Valores de interpretación del índice de Shannon-Wiener

Rango	Diversidad
Entre 0,0 – 1,5	Baja Diversidad
Entre 1,6 – 3,0	Mediana Diversidad
Entre 3,1 – 5,0	Alta Diversidad

Fuente: Zamora, 1999.

Para determinar la calidad del hábitat, también puede considerarse estos valores de H´. En la siguiente tabla se ilustra la calidad del hábitat de acuerdo con el rango que alcanza este índice:

Tabla 6.91. Calidad de hábitad en función de los valores de H´

Rango	Diversidad
< A 1,0	Ambiente alterado
Entre 1,0 - 3,0	Moderadamente alterados
Entre 3,0 - 5,0	Ambientes No Alterados

Fuente: Roldan, 1998.

Se estimó un valor de 1,66 para el índice, lo que indica una diversidad media en cuanto a la composición de especies.

Con este índice se calculó la Equidad, dado que presenta una sensibilidad mayor a la presencia de especies raras (Moreno 2001).

Con los datos obtenidos en el monitoreo de herpetologia por varios puntos del área de implantación del proyecto, se realizó le tabulación de estos nos da como resultado una media biodiversidad y denota un Ambiente Alterado.

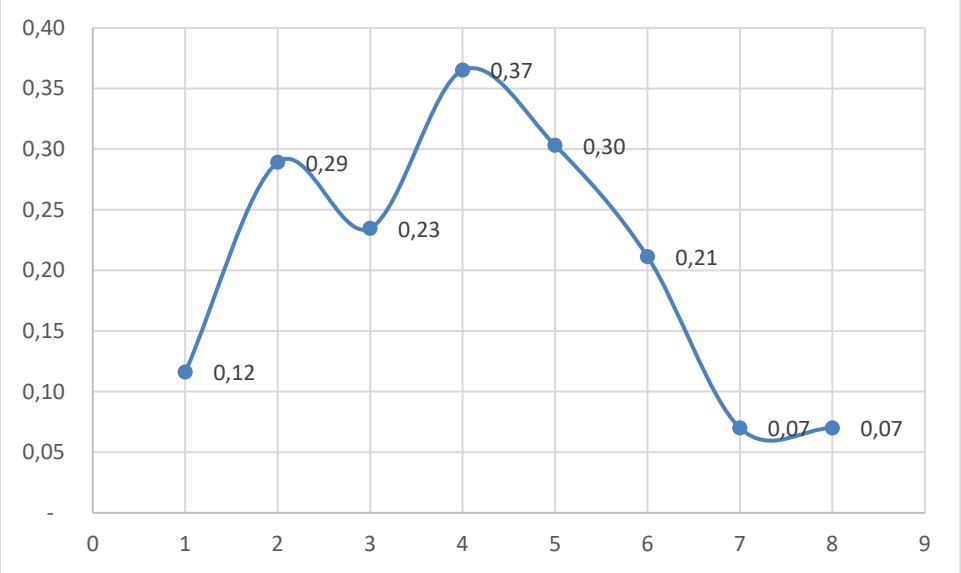
Tabla 6.92. Diversidad – Índice de Shannon en el área de estudio

Nombre Científico	Abundancia	Abundancia relativa	ln Pi	Pi*lnPi
Engystomops pustulatus	2	0,03	3,37	0,12
Leptodactylus labrosus	9	0,16	1,86	0,29
Trachycephalus jordani	6	0,10	2,27	0,23
Iguana iguana	24	0,41	0,88	0,37
Phyllodactylus reissii	10	0,17	1,76	0,30
Stenocercus iridescens	5	0,09	2,45	0,21

Nombre Científico	Abundancia	Abundancia relativa	ln Pi	Pi*lnPi
Gonatodes caudiscutatus	1	0,02	4,06	0,07
Colubridae sp.	1	0,02	4,06	0,07
Total	**58**	**1**	**20,71**	**1,66**

Elaborado por: Equipo consultor, 2022.

Ilustración 6.56. Curva de dominancia de especies de herpetofauna



Elaborado por: Equipo consultor, 2022.

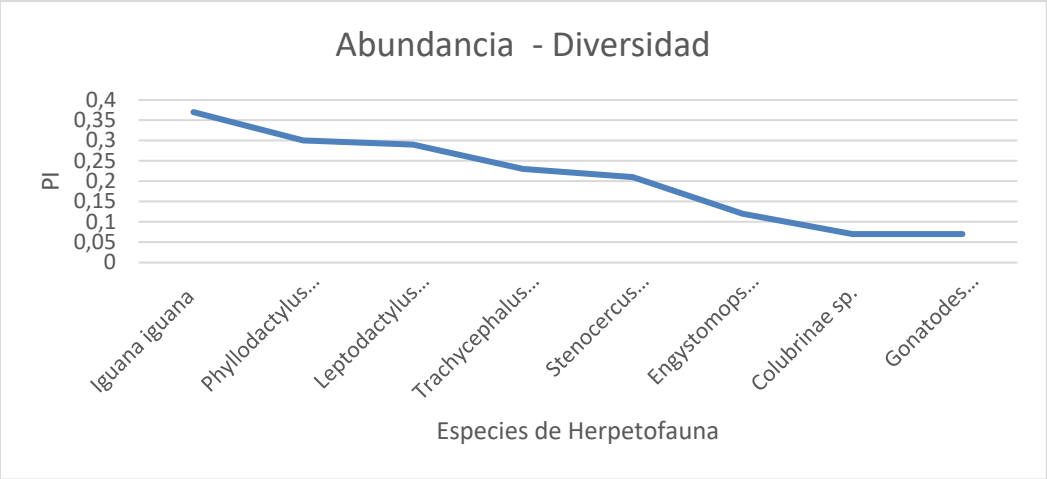
La gráfica, muestra la dominancia de la especie es *Iguana iguana* para el sitio.

Tabla 6.93. Valor del índice de Shannon para la Herpetofauna

Índice de Shannon	Interpretación
1,6	Diversidad media

Elaborado por: Equipo consultor, 2022.

Ilustración 6.57. Curva Dominancia-Densidad de las especies registradas en el área del proyecto



Elaborado por: Equipo consultor, 2022.

Siete tres especies de reptiles (41%) fueron las más comúnes y registradas en los tres transectos de muestreos, con un 87% de capturas.

Tabla 6.94. Especies de herpetofauna más abundantes, registradas en el área del proyecto con respecto a los transectos muestreados

Familia	Nombre científico	Nombre común	B1-B2	B3-B4	B5-B6	Total
Leptodactylidae	*Engystomops pustulatus*	Rana bullangera de pústulas	0	0	0	0
Leptodactylidae	*Leptodactylus labrosus*	Rana terrestre labiosa	1	0	1	2
Hylidae	*Trachycephalus jordani*	Rana de casco de Jordan	0	0	0	0
Iguanidae	*Iguana iguana*	Iguana verde	0	1	1	1
Phyllodactylidae	*Phyllodactylus reissii*	Salamanquesa	0	0	0	0
Tropidurinae	*Stenocercus iridescens*	Guagsas	0	0	0	0
Sphaerodactylidae	*Gonatodes caudiscutatus*	Salamanquesas diurnas	1	0	0	1

Familia	Nombre científico	Nombre común	B1-B2	B3-B4	B5-B6	Total
Colubridae	*Colubrinae sp.*	----------	0	0	0	0
Total			1	1	2	

Elaborado por: Equipo consultor, 2022.

El buen número de especies raras que se registró en el área de estudio se puede observar claramente en la curva de acumulación de especies, que estuvo siempre creciente, lo que va generando muestras distintas a las anteriores y produce una alta variabilidad, entre una muestra y la siguiente.

6.2.3.4.5.4. Análisis estadístico del componente Herpetofauna del Indice de Chao 1

Indice de Chao 1

Estima el número de especies esperadas considerando la relación entre el número de especies representadas por un individuo (singletons) y el número de especies representadas por dos individuos en las muestras (doubletons). Chao (1984)

$$Sest = Sobs + F^2 / 2G$$

Tabla 6.95. Indice de Chao 1

Total, de especies	# de especies con un solo individuo	# de especies con dos individuos	Chao 1	Interpretación
7	1	1	7.5	Mediante el índice de Chao 1 en el área de muestreo se pudo estimar 7.5 especies probables, en base a la estructura de las especies registradas

Elaborado por: Equipo consultor, 2022.

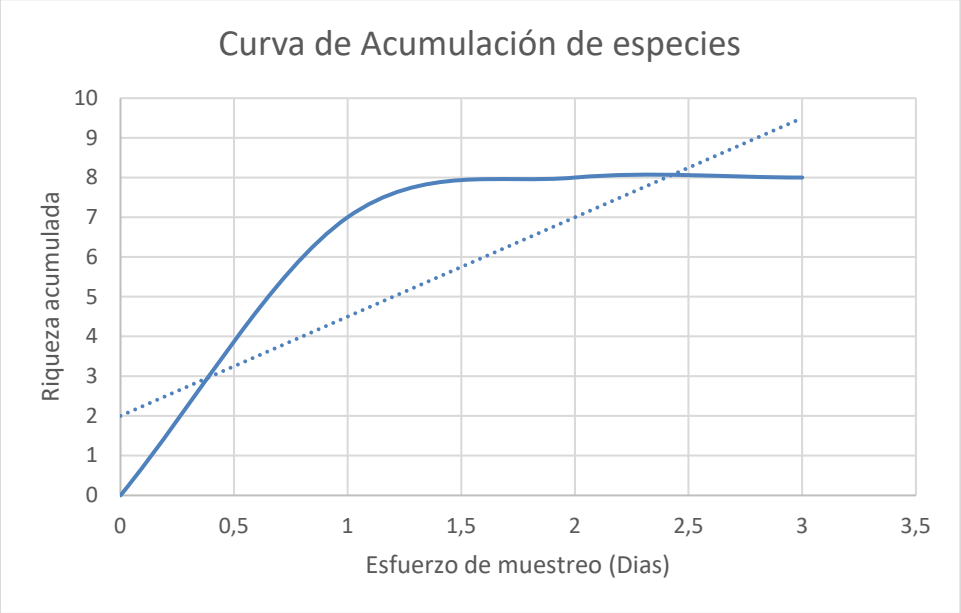
Las especies raras tienen un porcentaje del 29 % del numero total de especies registradas en el área de estudio, y un 71 % de especies comúnes.

6.2.3.4.5.5. Curva de acumulación de especies

De acuerdo con la curva de riqueza acumulada, se observa una asíntota al final de la curva lo que representa un nivel máximo de observaciones alcanzadas en el área como resultado del esfuerzo de muestreo aplicado. Es decir, se registró el 75 % de todas las

especies potencialmente presentes.

Ilustración 6.58. Curva de acumulación de las especies registradas



Elaborado por: Equipo consultor, 2022.

Índice de Sorensen (Coeficiente de similitud-cualitativo) ks = 2c / (a+b)

De donde:

a = número de especies en el sitio A

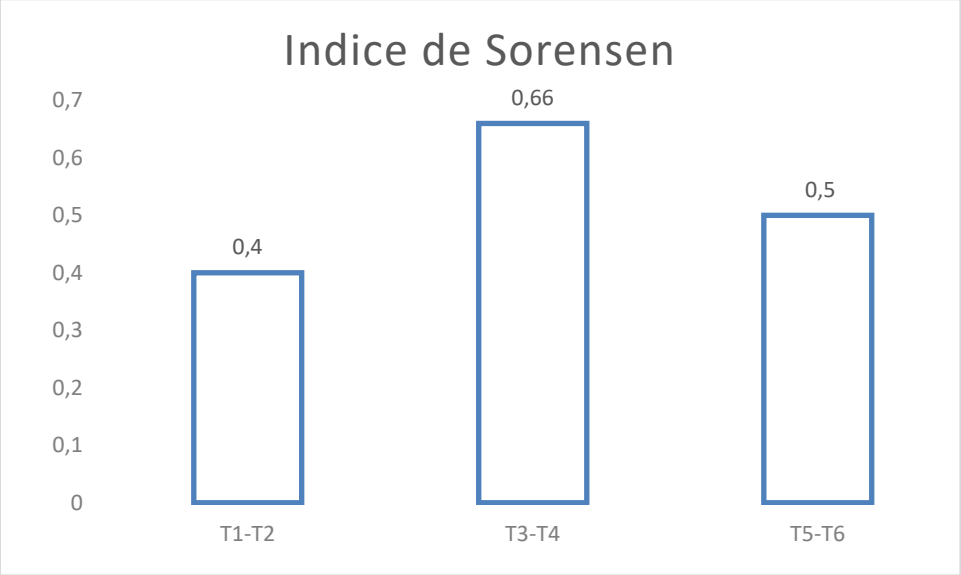
b = número de especies en el sitio B

c = número de especies presentes en ambos sitios A y B, es decir que están compartidas

Este índice permite estimar cuan semejante es una localidad con respecto a otras (Krebs, 1999) y es uno de los índices más usados para ver el grado de cambio o reemplazo de la composición de especies (Whittaker, 1972).

Para esta área de estudio el resultado en relación con los seis transectos fue para (T1-T2) de 0.4 de similitud, para (T3-T4) de 0.66 de similitud y para (T5-T6) de un 0.5 de similitu entre las especies, lo que nos indica que no hay similitud entre las poblaciones de los diferentes transectos monitoreados.

Ilustración 6.59. Índice de Sorensen



Elaborado por: Equipo consultor, 2022.

Tabla 6.96. Índice de Jaccard

Tabla de Índice de Jaccard				
Punto de muestreo	**Número de familias**	**Número de especies similares**	**Índice de Jaccard**	**Porcentaje**
B1-B2/B3-B4/B5/B6	7	1	0.25	25%

Elaborado por: Equipo consultor, 2022.

6.2.3.4.5.6. Datos ecológicos

De acuerdo con las características ecológicas de las especies estudiadas, se determinó que ninguna de ellas es especialmente sensible ante perturbaciones, pues son especies comúnes que tienen una amplia distribución y hábitos alimenticios generalistas, en su mayoría.

Tabla 6.97. Distribución vertical de las especies de Herpetofauna

Punto de muestreo	Coordenadas (X, Y)		Familia	Nombre científico	Nombre común	Distribución vertical
PMH-01_T1	616108	9757765	Leptodactylidae	Engystomops pustulatus	Rana bullangera de pústulas	Herbaceo
PMH-01_T2	616099,52	9757685,32		Leptodactylus labrosus	Rana terrestre labiosa	Herbaceo
PMH-01_T3	615951,91	9757469,97	Hylidae	Trachycephalus jordani	Rana de casco de Jordan	Herbaceo
PMH-02_T4	615903,6	9757368,92	Iguanidae	Iguana iguana	Iguana verde	Arbustivo
PMH-02_T5	616351,14	9757666,76	Phyllodactylidae	Phyllodactylus reissii	Salamanquesa	Arbustivo
PMH-02_T6	616191,39	9757722,03	Tropidurinae	Stenocercus iridescens	Guagsas	Arbustivo
			Sphaerodactylidae	Gonatodes caudiscutatus	Salamanquesas diurnas	Arbustivo
			Colubridae	Colubrinae sp.	----------	Herbaceo

Elaborado por: Equipo consultor, 2022.

De las ocho especies el 75% son de hábitos herbáceos y el porcentaje restante son de hábitos arbustivos. Dominando los anuros y la salamanquesa.

Tabla 6.98. Listados de las especies endémicas de Herpetofauna registrada en las áreas de estudio

Punto de muestreo	Coordenadas (X, Y)		Familia	Nombre científico	Nombre común	Especies endemicas
PMH-01_T1	616108	9757765	Leptodactylidae	Engystomops pustulatus	Rana bullangera de pústulas	No aplica

Punto de muestreo	Coordenadas (X, Y)		Familia	Nombre científico	Nombre común	Especies endemicas
PMH-01_T2	616099,52	9757685,32		Leptodactylus labrosus	Rana terrestre labiosa	No aplica
PMH-01_T3	615951,91	9757469,97	Hylidae	*Trachycephalus jordani*	Rana de casco de Jordan	No aplica
PMH-02_T4	615903,6	9757368,92	Iguanidae	*Iguana iguana*	Iguana verde	No aplica
PMH-02_T5	616351,14	9757666,76	Phyllodactylidae	*Phyllodactylus reissii*	Salamanquesa	No aplica
PMH-02_T6	616191,39	9757722,03	Tropidurinae	*Stenocercus iridescens*	Guagsas	No aplica
			Sphaerodactylidae	*Gonatodes caudiscutatus*	Salamanquesas diurnas	No aplica
			Colubridae	*Colubrinae sp.*	----------	No aplica

Elaborado por: Equipo consultor, 2022.

El 100 % de las especies registradas en el área de estudio se encuentran como especies no endémicas.

Tabla 6.99. Listado de las especies peligrosas de Herpetofauna registrada en las áreas de estudio.

Punto de muestreo	Coordenadas (X, Y)		Familia	Nombre científico	Nombre común	Especies peligrosas
PMH-01_T1	616108	9757765	Leptodactylidae	*Engystomops pustulatus*	Rana bullangera de pústulas	No aplica
PMH-01_T2	616099,52	9757685,32		*Leptodactylus labrosus*	Rana terrestre labiosa	No aplica
PMH-01_T3	615951,91	9757469,97	Hylidae	*Trachycephalus jordani*	Rana de casco de Jordan	No aplica
PMH-02_T4	615903,6	9757368,92	Iguanidae	*Iguana iguana*	Iguana verde	No aplica

Punto de muestreo	Coordenadas (X, Y)		Familia	Nombre científico	Nombre común	Especies peligrosas
PMH-02_T5	616351,14	9757666,76	Phyllodactylidae	*Phyllodactylus reissii*	Salamanquesa	No aplica
PMH-02_T6	616191,39	9757722,03	Tropidurinae	*Stenocercus iridescens*	Guagsas	No aplica
			Sphaerodactylidae	*Gonatodes caudiscutatus*	Salamanquesas diurnas	No Aplica
			Colubridae	*Colubrinae sp.*	----------	No Aplica

Elaborado por: Equipo consultor, 2022.

Las especies reportadas el 100 % no aplica para especies peligrosas la única especie que se observo es de la familia colubridae misma que no es una especie peligrosa para el ser humano.

Tabla 6.100. Listado de las especies raras de Herpetofauna registrada en las áreas de estudio.

Punto de muestreo	Coordenadas (X, Y)		Familia	Nombre científico	Nombre común	Especies rara
PMH-01_T1	616108	9757765	Leptodactylidae	*Engystomops pustulatus*	Rana bullangera de pústulas	x
PMH-01_T2	616099,52	9757685,32		*Leptodactylus labrosus*	Rana terrestre labiosa	No aplica
PMH-01_T3	615951,91	9757469,97	Hylidae	*Trachycephalus jordani*	Rana de casco de Jordan	No aplica
PMH-02_T4	615903,6	9757368,92	Iguanidae	*Iguana iguana*	Iguana verde	No aplica
PMH-02_T5	616351,14	9757666,76	Phyllodactylidae	*Phyllodactylus reissii*	Salamanquesa	No aplica
PMH-02_T6	616191,39	9757722,03	Tropidurinae	*Stenocercus iridescens*	Guagsas	No aplica
			Sphaerodactylidae	*Gonatodes caudiscutatus*	Salamanquesas diurnas	x

Punto de muestreo	Coordenadas (X, Y)		Familia	Nombre científico	Nombre común	Especies rara
			Colubridae	*Colubrinae sp.*	----------	x

Elaborado por: Equipo consultor, 2022.

De las ocho especies se encontraron en el área de estudio tres especies que tuvieron menor o igual a dos individuos por especies entre estas: Engystomops *pustulatus, Gonatodes caudiscutatus* y la muda de una especie de Colubridae.

Tabla 6.101. Aspectos Ecológicos de las Especies de Herpetofauna registradas en el Área de Estudio

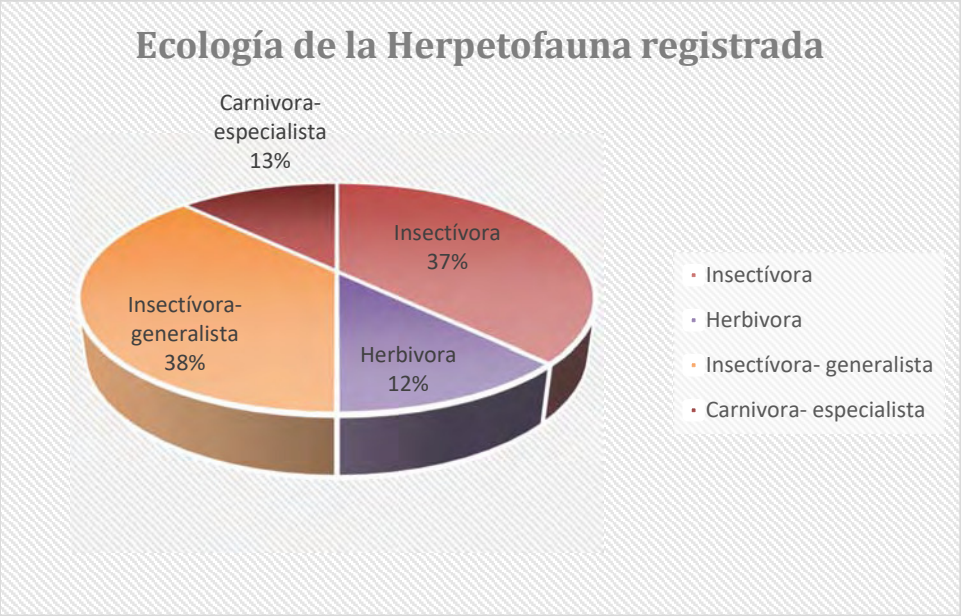
Taxonomía			Estado de conservación			Aspectos ecológicos					
Nombre Científico	**Nombre Común**	**Tipo de registro**	**UICN 2018**	**Reptiles del Ecuador 2019**	**Cites**	**Nicho trófico**	**Patrón reproductivo**	**Actividad**	**Sensibilidad**	**Distribución vertical de las especies**	**Uso del recurso**
Engystomops pustulatus	Rana bullangera de pústulas	Visual/vocalización	LC	LC	----------	Insectívora	Ovípara	Nocturna	Baja	Terrestre- acuática	conservación
Leptodactylus labrosus	Rana terrestre labiosa	Visual	LC	LC	----------	Insectívora	Ovípara	Nocturna	Baja	Terrestre	conservación
Trachycephalus jordani	Rana de casco de Jordan	Visual	LC	LC	----------	Insectívora	Ovípara	Nocturna	Baja	Terrestre-arbórea	conservación
Iguana iguana	Iguana verde	Visual	LC	LC	Apéndice II	Herbívora	Ovípara	Diurna	Baja	Terrestre-acuática	ecoturistico
Phyllodactylus reissii	Salamanquesa	Visual	LC	LC	----------	Insectívora - generalista	Ovípara	Diurna	Baja	Terrestre	conservación
Stenocercus iridescens	Guagsas	Visual	LC	LC	----------	Insectívora - generalista	Ovípara	Diurna	Baja	Terrestre	conservación

Taxonomía			Estado de conservación			Aspectos ecológicos					
Nombre Científico	**Nombre Común**	**Tipo de registro**	**UICN 2018**	**Reptiles del Ecuador 2019**	**Cites**	**Nicho trófico**	**Patrón reproductivo**	**Actividad**	**Sensibilidad**	**Distribución vertical de las especies**	**Uso del recurso**
Gonatodes caudiscutatus	Salamanquesas diurnas	Visual	LC	LC	----------	Insectívora - generalista	Ovípara	Diurna	Baja	Terrestre	conservación
Colubrinae sp.	----------	Por evidencias/mudas	----------	----------	----------	Carnívora-especialista	Ovípara	Diurna - Nocturna	Baja	Terrestre-semiarborícola	conservación

Elaborado por: Equipo consultor, 2022.

Dentro del grupo de los saurios se reportan, en su mayoría, especies insectívoras generalistas (38 %), los anfibios Insectívora herbívoras (37%), como la especie *Iguana iguana* en menor proporción (12 %). Las serpientes reportadas poseen hábitos carnívoros (13 %), sin embargo, mantienen diferentes preferencias en cuanto a sus presas.

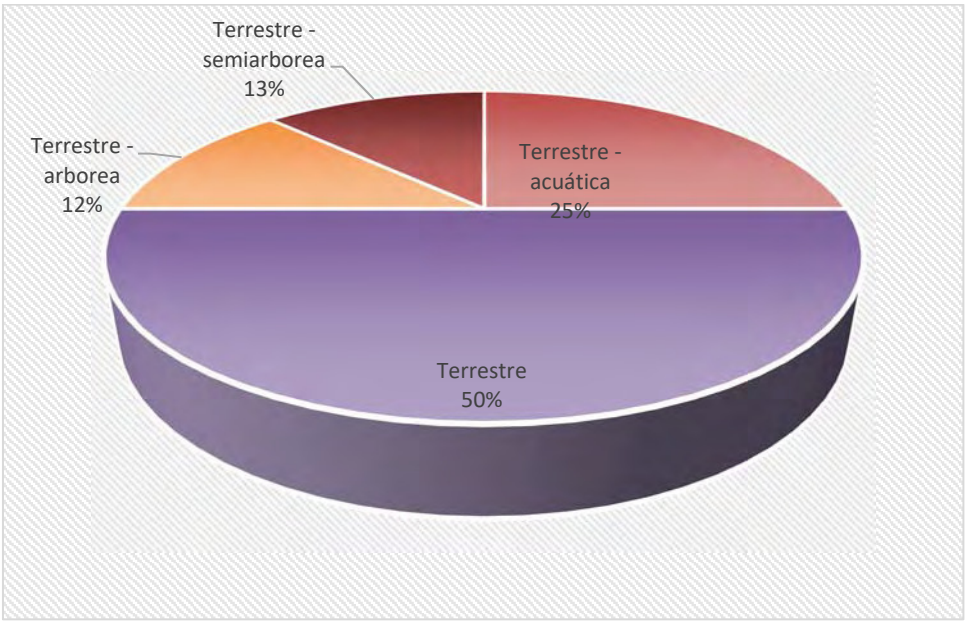
Ilustración 6.60. Ecología de la Herpetofauna registrada



Elaborado por: Equipo consultor, 2022.

Todos los reptiles presentes en el área tienen hábitos terrestres, algunos de ellos pueden usar también el estrato medio del bosque semiarbóreo (13 %), arbóreo (12 %). La única especie que presenta afinidad a cuerpos de agua (25 %) es la comúnmente conocida como iguana verde.

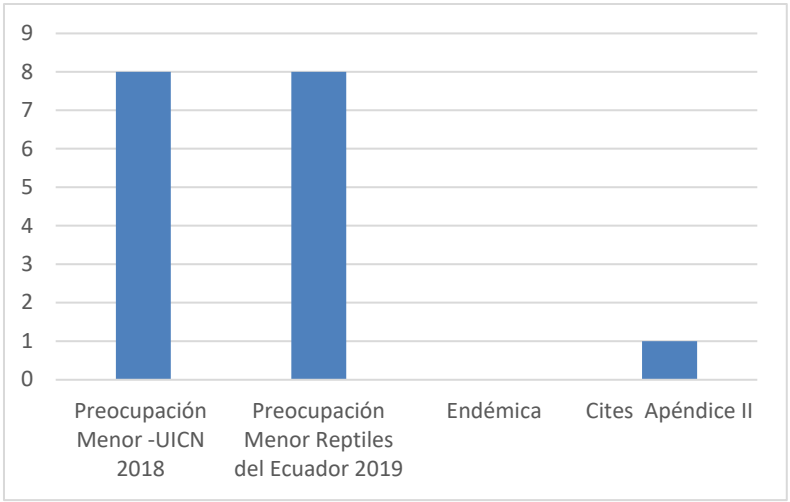
Ilustración 6.61. Aspectos de la Herpetofauna registrados



Elaborado por: Equipo consultor, 2022.

El estado de conservación de la comúnidad local de herpetofauna muestra estabilidad en sus poblaciones, presentando todas las especies en la categoría de Preocupación Menor en la lista Internacional y Nacional con excepción de la especie *Iguana iguana*, catalogada en estado en el Apéndice II de la convención CITES.

Ilustración 6.62. Estado de conservación de las especies registradas



Elaborado por: Equipo consultor, 2022.

6.2.3.4.6. Recomendaciones

- Continuar con el monitoreo periódico de este grupo taxonómico, de forma que permita detectar cambios en la estructura y composición de especies en una escala temporal.
- Replicar la misma metodología y esfuerzo de muestreo para reducir sesgos en los datos.

6.2.3.5. Entomofauna (insectos terrestres)

6.2.3.5.1. Antecedentes

Los insectos son los animales más abundantes que existen sobre la tierra, desempeñan un papel esencial en todos los ecosistemas del planeta. Se encuentran distribuidos por todo el mundo y han logrado habitar todo tipo de ambiente. Viven en la tierra, en el aire, y en el agua, sobre piedras, detritus, excrementos, cadáveres, petróleo, debajo del suelo, en madera podrida, animales y plantas (Ratcliffe, 2003).

6.2.3.5.2. Metodología

Se utilizaron 3 distintos métodos para la captura de los insectos, las cuales se describen a continuación:

- **Trampas de Caída o Pitfall**

Para artrópodos principalmente caminadores que se encuentran en el piso. Constituidas de envases de 1 lt descartables con 200 ml de solución colectora, y enterrados en el suelo hasta su embocadura. Se instalaron 6 de estas trampas y sirvieron para reconocer la abundancia y diversidad de artrópodos terrestres presentes en el área. Las trampas permanecieron activas desde las 6:00 PM hasta las 6:00 AM del día siguiente.

- **Red de pantalla**

Las redes se instalaron en 2 puntos en el área de influencia indirecta del proyecto (periferia), cada malla medía 3m de largo x 1m de alto. Estas permanecieron por 24 horas.

- **Observación directa**

Se realizaron recorridos de observación directa y registros fotográficos a lo largo de transectos, registrando la entomafauna existente del área de estudio en un tiempo de 3 horas por transecto. Ningún individuo fue colectado con esta técnica (Carvajal, et. at 2011).

- **Información bibliográfica**

Se revisó información bibliográfica sobre el sitio de implantación del proyecto referente a su Ecosistema y tipo de cobertura anterior a la ejecución del ahora Terminal Fuel Oil de la EP Petroecuador.

6.2.3.5.3. Fase de gabinete

Se analizaron y tabularon todos los datos y registros fotográficos que se obtuvieron en los diferentes recorridos. Se determinó la abundancia relativa, Índice de diversidad de Shannon, estado de conservación, endemismo y nicho trófico de la avifauna.

6.2.3.5.4. Esfuerzo de muestreo

Para la obtención de los datos del monitoreo de avifauna se realizó en tres días a lo largo de tres transectos y dos estaciones de red de neblina en horarios matutinos y vespertinos dando así un esfuerzo de 54 horas/hombre para los transectos y 44 horas/red para las redes de neblina dando un total 98 horas:

Tabla 6.102. Esfuerzo de trabajo por transecto

Código	Método	# de días	Horas/día	Total de horas
B1 – B2	Transecto	2; 07H30 A 10H30	3,0	6
B3 – B4	Transecto	2; 07H30 A 10H30	3,0	6
B5 – B6	Transecto	2; 07H30 A 10H30	3,0	6
M1	Red de pantalla	2; 07H00 – 12H00	5	10
M2	Red de neblina	2; 07H00 – 12H00	5	10
TR1	Trampa de caída	2; 07H00 – 12H00	5	10
TR2	Trampa de caída	2; 07H00 – 12H00	5	10
TR3	Trampa de caída	2; 07H00 – 12H00	5	10
TR4	Trampa de caída	2; 07H00 – 12H00	5	10
TR5	Trampa de caída	2; 07H00 – 12H00	5	10
TR6	Trampa de caída	2; 07H00 – 12H00	5	10
Total				98

Elaborado por: Equipo consultor, 2021

6.2.3.5.5. Sitio de muestreo

A continuación, se puede observar las coordenadas de sitios de muestreos referentes a Entomofauna.

Tabla 6.103. Puntos de muestreos Entomofauna

Código	Fecha	Coordenadas		Altitud	Tipo de vegetación	Método	Extensión unidad muestreal	Tipo de muestreo
		X	Y					
Red1	19/20-05-21	615985	9757781	5	Cobertura Arbustiva	Red	150m	Cuantitativo
Red2	19/20-05-21	616106	9757790	5		Red		
B1	19/20-05-21	6162175	9757446	4	Plantación de árboles en área de proyecto	Transecto	400m x 10m	Cuantitativo
B2		615972	9757589					
B3	19/20-05-21	615986	9757666	5	Plantación de árboles en área de proyecto	Transecto	480m x 10m	Cuantitativo
B4		616053	9757753					
B5	19/20-05-21	615920	9757506	5	Plantación de árboles en área de proyecto	Transecto	350M x 10m	Cuantitativo
B6		615885	9757166					
Tr1	19/20-05-21	615993	9757781	5	Cobertura Arbustiva	Trampas de caída	25m	Cuantitativo
TR2		616896	9756335	5			25m	Cuantitativo
TR3		616901	9756871	5			6m	Cuantitativo
TR4		617041	9756792	5			6m	Cuantitativo
TR5		616930	9756593	5			6m	Cuantitativo
TR6		617231	9756788	5			6m	Cuantitativo
TR: Trampas de caída; Red: Red de pantalla; B: Transectos.								

Elaborado por: Equipo consultor, 2022.

6.2.3.5.6. Análisis de datos

A continuación, se presenta la riqueza de Entomofauna en el área del proyecto.

Tabla 6.104. Riqueza de Entomofauna en el área del proyecto

Orden	Famila	Nombre científico	Este			Norte			Total
			Red	Trans	Tramp	Red	Trans	Tramp	
HYMENOPTERA	FORMICIDAE	*Paratrechina longicornis*	9	2	15	12	50	80	168
HYMENOPTERA	APIDAE	*Apis melifera*	5	4	6	7	12	21	55
HYMENOPTERA	FORMICIDAE	*Pachycondyla apicalis*	2	1	5	8	12	21	49
HYMENOPTERA	APIDAE	*Partamona peckolti*	3	0	0	3	25	18	49
BLATTODEA	CRYPTOCERCIDAE	*Cryptocercus sp.*	5	0	4	3	1	5	18
HEMIPTERA	CICADELLIDAE	*Draeculacephala robinsoni*	3	2	1	3	0	5	14
ORTHOPTERA	TETTIGONIDAE	*Neoconocephalus sp.*	3	2	3	0	2	0	10
COLEOPTERA	CHRYSOMELIDAE	*Epitrix sp.*	2	0	3	3	0	1	9
DIPTERA	MUSUDAE	*Musca domestica*	2	3	2	2	0	0	9
HEMIPTERA	COREIDAE	*Leptoglossus sp.*	2	1	0	1	4	0	8
ORTHOPTERA	ACRIDIDAE	*Orphulella sp.*	5	1	0	1	0	1	8
LEPIDOPTERA	NYMPHALIDAE	*Anarthia amathea*	4	0	1	1	0	2	8
HEMIPTERA	CICADELLIDAE	*Agallia constricta*	4	0	0	0	2	1	7
DERMAPTERA	ANISOLABIDIDAE	*Euborellia annulipes*	2	0	2	2	0	0	6
COLEOPTERA	CHRYSOMELIDAE	*Lema bilineata*	3	3	0	0	0	0	6
LEPIDOPTERA	NYMPHALIDAE	*Agraulis vanilae*	2	1	0	0	1	0	4
ORTHOPTERA	PROSCOPIIDAE	*Apiosceli sp.*	1	0	1	0	0	0	2

Orden	Famila	Nombre científico	Este			Norte			Total
			Red	Trans	Tramp	Red	Trans	Tramp	
			57	20	43	46	109	155	430

Elaborado por: Equipo consultor, 2022.

6.2.3.5.7. Indice de Chao-1

Este es un estimador del número de especies en una comúnidad, basado en el número de especies raras en la muestra (Chao. 1984; Chao y Lee, 1992).

Chao-1= $S + (\frac{a^2}{2b})$

De donde:

S= No. De especies en una muestra

a = No. De especies represenyadas solo pr un único indivíduo

b = No. De especies representadas por exactamente dos individuos

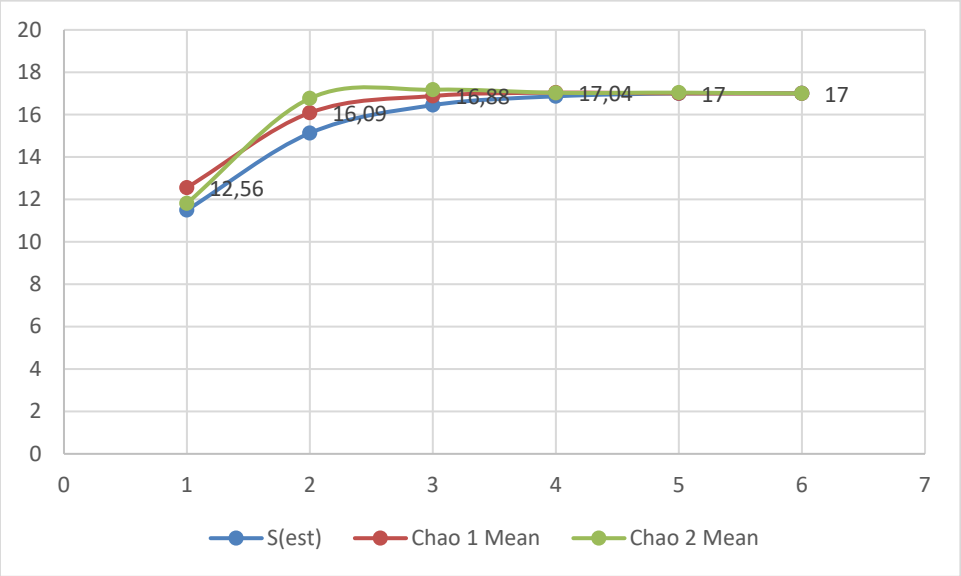
Tabla 6.105. Indice de Chao-1

Punto de muestreo	Fecha	Número de especies	# De sp con 1 solo indiv.	# De sp con 2 indiv.	Resultado Chao 1	Interpretación
ESTE	19-20.05.2021	120	8	11	122,9	Para este transecto se pudo estimar 122,9 especies probables, en base a la estructura de las especies registradas, cubriendo un 97,6% para llegar a lo estimado.
NORTE	19-20.05.2021	310	8	5	316,4	Para este transecto se pudo estimar 316,4 especies probables, en base a la estructura de las especies registradas, cubriendo un 97,9 % de lo estimado.

Elaborado por: Equipo consultor, 2022.

La tabla anterior muestra que se ha registrado el 97% de las especies estimadas. Por lo que un mayor esfuerzo de muestreo podría aportar significativamente el registro de especies, acercándose de esta manera a la entomofauna real del área.

Ilustración 6.63. Curva de acumulación de especies



Elaborado por: Equipo consultor, 2022.

La curva de acumulación de especies indica que se ha llegado a la asíntota, al haber registrado las 17 especies de entomofauna aplicando diferentes metodologías.

6.2.3.5.8. Diversidad alfa

Es el área del proyecto se identificaron 430 individuos pertenecientes a 17 especies de insectos, 12 familias y 8 órdenes. El esfuerzo fue de 98 horas/transectos/trampas de caída/red.

La familia Formidae (217 ind.) fue el más diverso con 2 especies. Le sigue la familia Apidae (104 ind.) con 2 especies. Las familias Cicadellidae, Chrysomelidae y Nimphalidae también presentaron 2 especies, pero con bajos números de individuos.

En la siguiente tabla se muestra la composición y el número de especies de cada una de las familias que componen la muestra a nivel general.

Tabla 6.106. Riqueza de entomofauna en el área del proyecto

Orden	Familia	Especies	Abundancia	Porcentaje
Hymenoptera	Apidae	2	104	24%
Hymenoptera	Formidae	2	217	50%
Blattodea	Cryptocercidae	1	18	4%
Orthoptera	Tettigonidae	1	10	2%

Diptera	Musudae	1	9	2%
Hemiptera	Coreidae	1	8	2%
Orthoptera	Acrididae	1	8	2%
Hemiptera	Cicadellidae	2	21	5%
Dermaptera	Anisolabididae	1	6	1%
Coleoptera	Chrysomelidae	2	15	3%
Lepidoptera	Nymphalidae	2	12	3%
Orthoptera	Proscopiidae	1	2	0%
		17	430	100%

Elaborado por: Equipo consultor, 2022.

La Curva de Dominancia-Diversidad de las especies registradas, presentan 13 especies con pocos individuos. Así en su mayoría se registró especies raras (76%) y a la vez por un menor número de individuos capturados (25% de individuos del total). Mientras que las no comúnes alcanzaron el 18% de especies y el 36% de individuos capturados. Las especies comúnes solo representaron el 6% de especies registradas, individuos registrados (39%). Siendo la más común *Paratrrechina longicornis* (Formidae); seguida *Apis mielifera* (Apidae).

Ilustración 6.64. Curva Dominancia-Diversidad de las especies registradas en el área del proyecto



Elaborado por: Equipo consultor, 2022.

Tabla 6.107. Abundancia de especies registradas en el área del proyecto

Familia	Nc	Nv	Lado este			Lado norte			Abundancia	%
Formidae	*Paratrechina longicornis*	*Hormiga de azúcar*	9	2	15	12	50	80	168	39%
Apidae	Apis mielifera	Abeja común	5	4	6	7	12	21	55	13%
Formidae	*Pachycondyla apicalis*	*Hormiga negra*	2	1	5	8	12	21	49	11%
Apidae	*Partamona peckolti*	*Abeja pequeña*	3	0	0	3	25	18	49	11%
Cryptocercidae	Cryptocercus sp.	Cucaracha	5	0	4	3	1	5	18	4%
Cicadellidae	Draeculacephala robinsoni	Chicharritas	3	2	1	3	0	5	14	3%

Familia	Nc	Nv	Lado este			Lado norte			Abundancia	%
Tettigonidae	Neoconocephalus sp.	Salta montes	3	2	3	0	2	0	10	2%
Chrysomelidae	Epitrix sp.	Escarabajo	2	0	3	3	0	1	9	2%
Musudae	Musca domestica	Mosca domestica	2	3	2	2	0	0	9	2%
Coreidae	Leptoglossus sp.	Chinche	2	1	0	1	4	0	8	2%
Acrididae	Orphulella sp.	Chapulin	5	1	0	1	0	1	8	2%
Nymphalidae	Anarthia amathea	Mariposa pavo real roja	4	0	1	1	0	2	8	2%
Cicadellidae	Agallia constricta	Chicharritas	4	0	0	0	2	1	7	2%
Anisolabididae	Euborellia annulipes	Tijereta	2	0	2	2	0	0	6	1%
Chrysomelidae	Lema trivittata	Escarabajo de tres líneas	3	3	0	0	0	0	6	1%
Nymphalidae	Agraulis vanilae	Pasionaria moteada	2	1	0	0	1	0	4	1%
Proscopiidae	Apiosceli sp.	Maria palito	1	0	1	0	0	0	2	0%
			57	**20**	**43**	**46**	**109**	**155**	430	100%

Elaborado por: Equipo consultor, 2022.

6.2.3.5.8.1. Índice de Shannon

H´= - Σpi * ln pi

Donde pi es la proporción con que cada especie aporta al total de individuos. Los valores de H van de 0,0 a 5,0 como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 6.108. Valores de interpretación del índice de Shannon-Weiner

Rango	Diversidad
Entre 0,0 – 1,5	Baja Diversidad
Entre 1,6 – 3,0	Mediana Diversidad

Rango	Diversidad
Entre 3,1 – 5,0	Alta Diversidad

Fuente: Zamora, 1999.

Para determinar la calidad del hábitat, también puede considerarse estos valores de H´. La siguiente tabla ilustra la calidad del hábitat de acuerdo al rango que alcanza este índice:

Tabla 6.109. Calidad de hábitat en función de los valores de H´

Rango	Afectación del sitio
< A 1,0	Ambiente alterado
Entre 1,0 - 3,0	Moderadamente alterados
Entre 3,0 - 5,0	Ambientes No Alterados

Fuente: Roldan, 1998.

Con este índice se calculó la Equidad, dado que presenta una sensibilidad mayor a la presencia de especies raras (Moreno 2001).

Con los datos obtenidos por varios puntos del área de implantación del proyecto, se realizó la tabulación de los mismos y dio como resultado un valor de 2.10, lo que nos indica un área con una Mediana biodiversidad y denota un Ambiente Moderadamente Alterado.

6.2.3.5.8.2. Índice de Diversidad de Simpson

$$\lambda = \Sigma pi^2$$

Para este grupo el Índice de Diversidad de Simpson cuya fórmula se expone arriba nos dio como resultado un valor de 0.201 y sabiendo que el valor mínimo para este índice es 1 como diversidad, este resultado nos indica que hay una Baja Diversidad.

6.2.3.5.9. Diversidad beta

Los primeros (Jaccard y Sorensen-cualitativo) dan igual peso a todas las especies sin importar su abundancia y por ende dan importancia incluso a las especies más raras.

6.2.3.5.9.1. Índice de Sorensen (Coeficiencia de similitud-cualitativo)

$$I = 2c / (2c+a+b)$$

De donde:

a = número de especies en el sitio A

b = número de especies en el sitio B

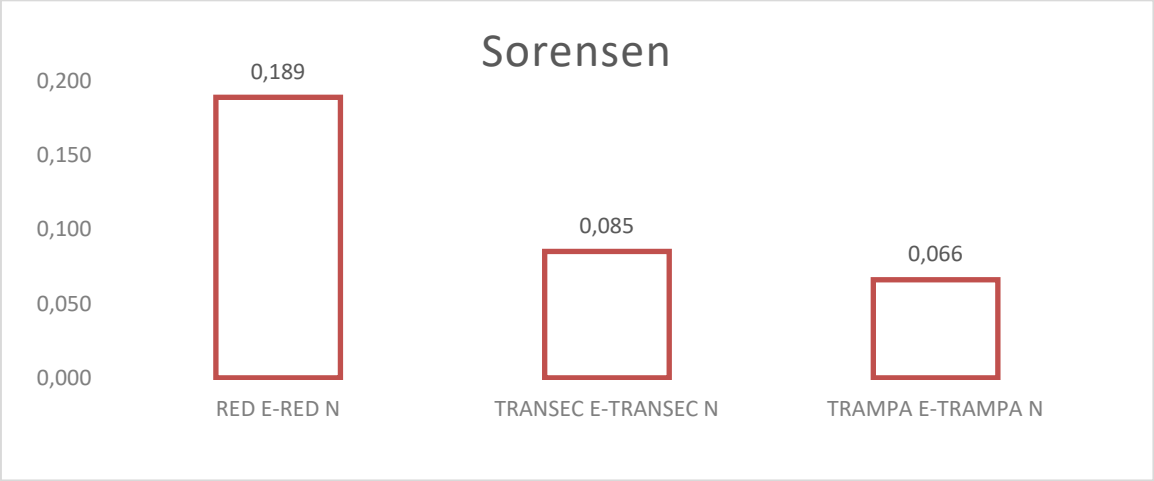
c = número de especies presentes en ambos sitios A y B, es decir que están compartidas

Este índice permite estimar cuan semejante es una localidad con respecto a otras (Krebs, 1999) y es uno de los índices más usados para ver el grado de cambio o reemplazo de la composición de especies (Whittaker, 1972).

Los valores del índice cualitativo de Sorensen varían entre 0 cuando ninguna especie es común a las distintas localidades y 1 cuando todas las especies son comúnes.

Para esta área de estudio el resultado en relación a las dos zonas fue para (Lado norte/Lado oeste) de 0,918 lo que nos indica una gran similitud entre las poblaciones de las diferentes zonas monitoreadas.

Ilustración 6.65. Indice de Sorensen del área de estudio



Elaborado por: Equipo consultor, 2022.

Tabla 6.110. Población general e Índice de Shannon y Simpson

Familia	Nc	Nv	Lado este			Lado norte			Abund.	%	Pi	ln(Pi)	H*	δ**
Formidae	*Paratrechina longicornis*	*Hormiga de azúcar*	9	2	15	12	50	80	168	39%	0,391	-0,94	0,37	0,153
Apidae	*Apis mielifera*	Abeja común	5	4	6	7	12	21	55	13%	0,128	-2,06	0,26	0,016
Formidae	*Pachycondyla apicalis*	*Hormiga negra*	2	1	5	8	12	21	49	11%	0,114	-2,17	0,25	0,013
Apidae	*Partamona peckolti*	*Abeja pequeña*	3	0	0	3	25	18	49	11%	0,114	-2,17	0,25	0,013
Cryptocercidae	*Cryptocercus sp.*	Cucaracha	5	0	4	3	1	5	18	4%	0,042	-3,17	0,13	0,002
Cicadellidae	*Draeculacephala robinsoni*	Chicharritas	3	2	1	3	0	5	14	3%	0,033	-3,42	0,11	0,001
Tettigonidae	*Neoconocephalus sp.*	Salta montes	3	2	3	0	2	0	10	2%	0,023	-3,76	0,09	0,001

Familia	Nc	Nv	Lado este			Lado norte			Abund.	%	Pi	ln(Pi)	H*	δ**
Chrysomelidae	*Epitrix sp.*	Escarabajo	2	0	3	3	0	1	9	2%	0,021	-3,87	0,08	0,000
Musudae	*Musca domestica*	Mosca domestica	2	3	2	2	0	0	9	2%	0,021	-3,87	0,08	0,000
Coreidae	*Leptoglossus sp.*	Chinche	2	1	0	1	4	0	8	2%	0,019	-3,98	0,07	0,000
Acrididae	*Orphulella sp.*	Chapulin	5	1	0	1	0	1	8	2%	0,019	-3,98	0,07	0,000
Nymphalidae	*Anarthia amathea*	Mariposa pavo real roja	4	0	1	1	0	2	8	2%	0,019	-3,98	0,07	0,000
Cicadellidae	*Agallia constricta*	Chicharritas	4	0	0	0	2	1	7	2%	0,016	-4,12	0,07	0,000
Anisolabididae	*Euborellia annulipes*	Tijereta	2	0	2	2	0	0	6	1%	0,014	-4,27	0,06	0,000

Familia	Nc	Nv	Lado este			Lado norte			Abund.	%	Pi	ln(Pi)	H*	δ**
Chrysomelidae	*Lema trivittata*	Escarabajo de tres líneas	3	3	0	0	0	0	6	1%	0,014	-4,27	0,06	0,000
Nymphalidae	*Agraulis vanilae*	Pasionaria moteada	2	1	0	0	1	0	4	1%	0,009	-4,68	0,04	0,000
Proscopiidae	*Apiosceli sp.*	Maria palito	1	0	1	0	0	0	2	0%	0,005	-5,37	0,02	0,000
			57	20	43	46	109	155	430	100%			2,10	0,201

H*: Índice de Shannon

δ:** Índice de Simpson

Elaborado por: Equipo consultor, 2022.

6.2.3.5.10. Uso del recurso

Según información de los asistentes locales, actualmente ninguna de las especies de aves presentes en las áreas de estudio, son utilizadas como fuente de proteína o en otra actividad económica.

Tabla 6.111. Uso del recurso y estado de conservación

Nombre científico	Nombre común	Sensibilidad	Nicho trófico	Usos	UICN	Lista roja nacional
Paratrechina longicornis	Hormiga de azúcar	L	Dp		LC	
Apis mielifera	Abeja común	M	Dp	Cm	LC	
Pachycondyla apicalis	Hormiga negra	L	Dp		LC	

Nombre científico	Nombre común	Sensibilidad	Nicho trófico	Usos	UICN	Lista roja nacional
Partamona peckolti	Abeja pequeña	M	Dp		LC	
Cryptocercus sp.	Cucaracha	L	Om		LC	
Draeculacephala robinsoni	Chicharritas	L	Dp		LC	
Neoconocephalus sp.	Salta montes	L	Dp		LC	
Epitrix sp.	Escarabajo	L	Dp		LC	
Musca domestica	Mosca domestica	L	Om		LC	
Leptoglossus sp.	Chinche	L	Dp	Cb	LC	
Orphulella sp.	Chapulin	L	Dp		LC	
Anarthia amathea	Mariposa pavo real roja	L	Nt		LC	
Agallia constricta	Chicharritas	L	Hv		LC	
Euborellia annulipes	Tijereta	L	Dp		LC	
Lema trivittata	Escarabajo de tres líneas	L	Dp	Cb	LC	
Agraulis vanilae	Pasionaria moteada	L	Nt		LC	
Apiosceli sp.	Maria palito	L	Dp		LC	
Dp= Depredadores; Om= Omnívoros; Nt= Nectívoros; Hv= Herbívoros. Cm= Comercial; Cb= Control biológico.						

Elaborado por: Equipo consultor, 2022.

6.2.3.5.11. Aspectos ecológicos

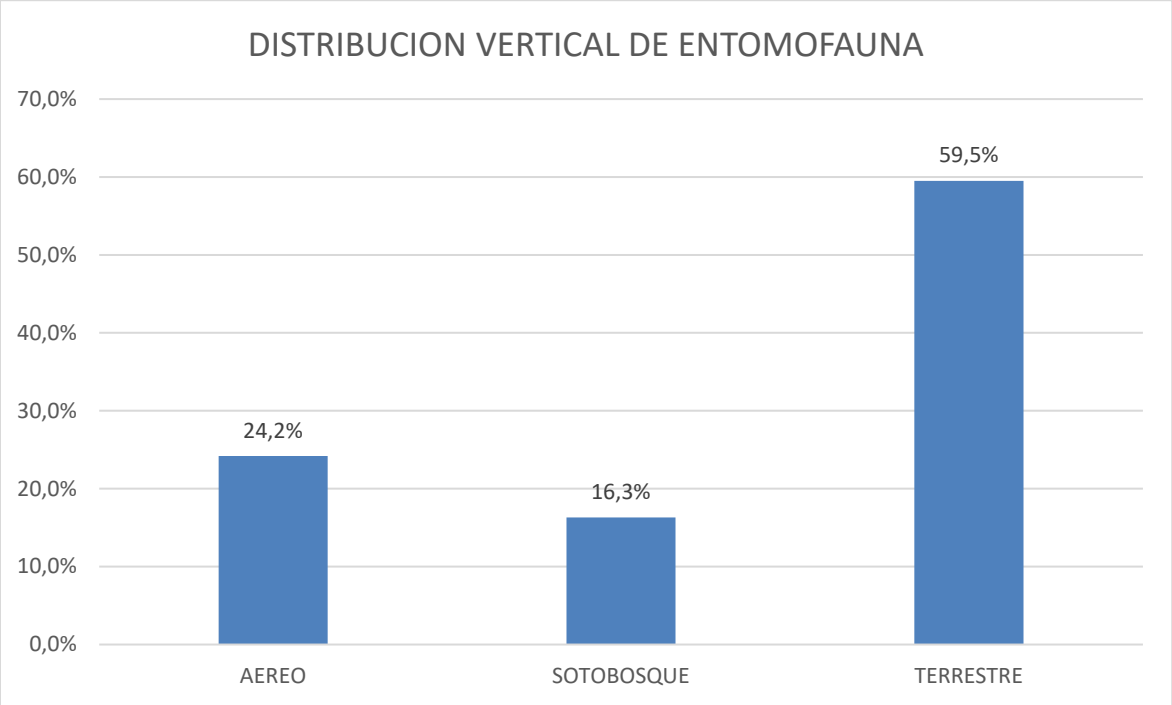
La situación en que se encuentra sometida el área del proyecto propuesto, originado por actividades diarias y por el ruido vehicular, hace que las especies más susceptibles migren hacia otras áreas, por tanto, no se han divisado especies sensibles ni indicadoras.

Los principales aspectos ecológicos estudiados en el presente documento fueron el nicho trófico y la sensibilidad de especies como indicadoras con respecto al estado de conservación o condiciones ambientales de las áreas del proyecto propuesto.

Distribución vertical o estrato

Durante el muestreo fue posible observar las especies en varios estratos del bosque, así: en el estrato terrestre fue donde se registró la mayoría de las especies con 59,5% del total de la muestra obtenida, le sigue el estrato Aéreo con 24,2% y por ultimo el estrato Sotobosque con 16,3% como se puede observar en la ilustración que prosigue.

Ilustración 6.66. Distribución porcentual de la Distribución vertical de la Entomofauna registrada.



Elaborado por: Equipo consultor, 2022.

6.2.3.5.12. Nicho trófico

Existe un dominio por parte del gremio Depredadores tanto en número de especies como en el porcentaje que representan, lo cual indica que los procesos de los ecosistemas han sufrido de perturbación o alteración así:

Según los registros obtenidos, se identificaron especies con varias dietas que definen su nicho trófico, así el 71% son Depredadores, 12% son Omnívoros, 12% son de hábitos nectívoros y el 5% son de hábitos herbívoros.

6.2.3.5.13. Hábito o patrón de actividad

De las especies de entomofauna registradas en el área de estudio se determinaron de acuerdo a los muestreos realizados, el 100% presentó actividad diurna.

6.2.3.5.14. Especies indicatorias y sensibles

Las especies de entomofauna registradas en el área del proyecto propuesto tienen preferencia por áreas de bosque secundario, cultivos y pastizales, por lo cual son indicadores de áreas previamente alteradas y su sensibilidad es baja.

6.2.3.5.15. Estatus de conservación

Según la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN) y la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas (CITES) las especies registradas en las áreas de monitoreo no se encuentran en problemas de conservación. Las especies registradas se ubican en la categoría de Preocupación Menor.

6.2.3.5.16. Conclusiones

Conclusiones generales:

- Las poblaciones monitoreadas presentan un número mediano de especies con un bajo número de individuos.
- La población presenta un alto porcentaje de especies raras.

Conclusiones específicas:

- De acuerdo a la lista del Libro Rojo todas las especies se encuentran como Preocupación menor (LC).
- Uno de los principales problemas de conservación por el que atraviesan las aves en las áreas evaluadas tiene que ver con la fragmentación de su hábitat, excesivo ruido por los vehículos en la vía.
- El resultado del Índices de Shannon mostro una mediana diversidad.
- El resultado del índice de Simpson mostro una baja diversidad.
- El resultado del índice de similitud de Sorensen mostro que existe similitud entre las poblaciones registradas en las diferentes zonas.
- El mayor porcentaje corresponde al gremio de los Depredadores.

Ilustración 6.67. Colecta con trampas



Colecta con red de pantalla



Colecta con trampas de caída



Colecta de Hymenoptera



Colecta Coleóptera



Colecta Lepidoptera



Colecta con trampa de caída

Fuente: Equipo consultor, 2022.

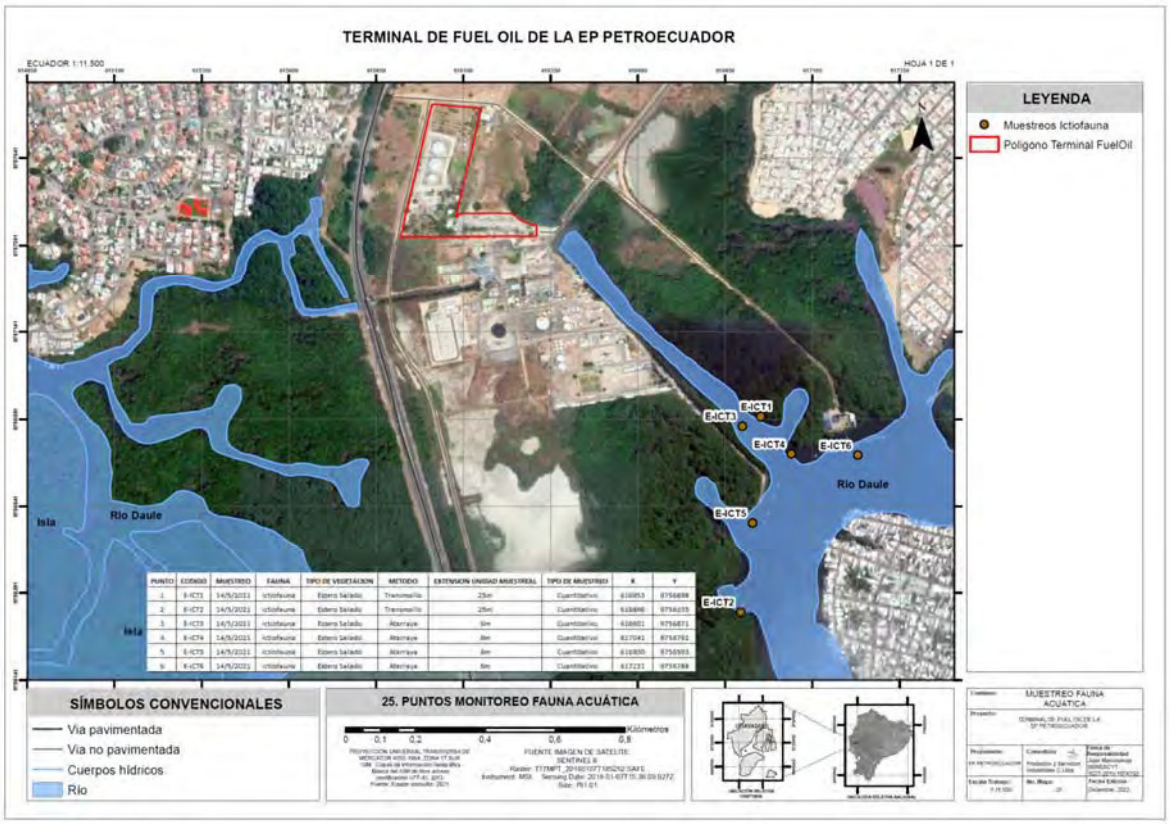
6.2.4. Fauna Acuática

6.2.3.4. Ictiofauna (peces)

Este grupo faunístico se encuentra presente en todos los cuerpos de agua, para nuestro estudio se realizó monitoreos en varios puntos cercanos al área del proyecto, en este caso en el estero Santa Ana que es parte del gran sistema estuarino como es el Estero Salado de Guayaquil.

Tiene una extensión aproximada de 60 km desde el Puerto marítimo de Guayaquil hasta Posorja. El Instituto Nacional de Pesca (2010), reportó 29 especies de peces de una muestra de 253 individuos en el Estero Salado de la Ciudad de Guayaquil.

Ilustración 6.68. Mapa de muestreo de fauna acuática



Elaborado por: Equipo consultor, 2022.

Tabla 6.112. Puntos de muestreos del componente Ictiofauna

Punto de Muestreo	Fecha	Coordenadas		Tipo de vegetación	Altitud (m.s.n.m)	Cobertura vegetal	Método	Extensión unidad muestreal	Tipo de muestreo
		X	Y						
E-ICT1	14/5/2021	616953	9756898	Cuerpo de agua	0	Estero Salado	Trasmallo	25m	Cuantitativo
E-ICT2		616896	9756335		0			25m	Cuantitativo
E-ICT3		616901	9756871		0		Atarraya	6m	Cuantitativo
E-ICT4		617041	9756792		0			6m	Cuantitativo
E-ICT5		616930	9756593		0			6m	Cuantitativo
E-ICT6		617231	9756788		0			6m	Cuantitativo

Elaborado por: Equipo consultor, 2022.

6.2.4.1.1. Metodología

No existe un método de captura universal para todas las especies y todos los tipos de ambientes, por lo que será necesario seleccionar la técnica en función de las especies y el medio ambiente (río, lago, estuario, etc.) a estudiar y de los objetivos del estudio.

Para la captura de especímenes y registrarlas fotográficamente, se utilizó dos artes de pesca, una atarraya de 12 lb de peso con 2.5m de diámetro y un Trasmallo de 25 m de longitud, 2m de alto con un ojo de malla de 1’’.

Se procedió a monitorear varios puntos del estero salado que bordea el área de implantación del proyecto, colocando el trasmallo y realizando varios lances con la atarraya en el canal donde se conecta con el terminal Fuel Oil de Petroecuador.

A pesar de haber realizado el monitoreo con dos artes de pesca, no se llegó a capturar ninguna especie a excepción de un juvenil de lenguado. También se procedió a realizar entrevistas a varios pescadores que tenían colocados otro tipo de arte de pesca que consistía en un bolso largo con boca bien ancha y que se fija con estacas en las salidas de los canales, y también indicaron que no cae nada y que llevaban dos días sin capturas.

Por tal motivo se procedió otra vez a revisar información secundaria para poder elaborar una lista de peces que alguna vez existieron en la zona, pero que ahora son muy escasos talvez debido a la polución del agua por las descargas de las urbanizaciones que se encuentran a la orilla del Estero Salado.

A. Fase de campo

El trabajo de campo se realizó en la zona de influencia directa el 13-05-2021 y se establecieron sitios de estudio en los que se aplicaron los diferentes métodos para el registro de icitiofauna, los cuales se dan a conocer a continuación:

- ***Colocación de trasmallo***. - Se establecieron dos estaciones donde se colocó el trasmallo por el lapso de 2 horas en cada una, verificando periódicamente si había capturas.
- ***Lances con atarraya***. - Con este arte de pesca se establecieron 4 estaciones de donde se realizaron varios lances para las capturas. Esta actividad se realizó el mismo día por el lapso de 4 horas.
- ***Información secundaria. -*** Se realizaron revisiones de información bibliográfica de trabajos realizados en el sector. Esta actividad tuvo como finalidad, completar e identificar las especies de Ictiofauna no registradas durante el trabajo de campo, así como conocer el uso e importancia de las especies de peces conocidas por los pobladores locales.

B. Sustento bibliográfico:

La clasificación taxonómica de las especies y sus nombres comúnes en español se realizó a través de la utilización de referencias bibliográficas como:

Antonio Torres Noboa (2016) Diversidad de peces y su relación con los parámetros abióticos en el Estero Salado" Tesis de grado para optar al título de Magister en Ciencias, Maestría en Ciencias Manejo sustentable de recursos bioacuáticos y medio ambiente, Facultas de ciencias naturales, Universidad de Guayaquil.

"Nombres Vulgares y su equivalente científico de peces marinos de las costas del Ecuador". Prof. GUSTAVO ORCES. Instituto de Ciencias Naturales y Escuela Politécnica Nacional. (Orcés, G. 1959. Nombres vulgares y su equivalente científico de peces marinos de las costas del Ecuador. Ciencia y Naturaleza 2).

6.2.4.1.2. Esfuerzo de muestreo

El monitoreo de Ictiofauna se realizó el 13-05-21 en el Estero Santa Ana lugar que se encuentra junto al área del proyecto, en 2 estaciones donde se colocó el trasmallo y 4 estaciones donde se realizaron lances con atarraya dando así un esfuerzo de 8 horas/trasmallo/atarraya.

Tabla 6.113. Esfuerzo de trabajo por método de captura

Código	Método	# De días	Horas/día	Total de horas
E-ICT1a	Trasmallo	1; 14H00 A 16H00	2	2
E-ICT2a	Trasmallo	1; 16H00 A 18H00	2	2
E-ICT3	Atarraya	13-05-21	1	1
E-ICT4	Atarraya	13-05-21	1	1
E-ICT5	Atarraya	13-05-21	1	1
E-ICT6	Atarraya	13-05-21	1	1
TOTAL				8

Fuente: Inspección técnica realizada por PSI C. LTDA., 2021.

6.2.4.1.3. Análisis de datos

Una vez realizado el levantamiento de información en campo, estos se presentaron en orden taxonómico, según propone Wilson y Reeder (2005).

Para la ubicación de especies en peligro de extinción o endémicas, sé tomó el criterio de la publicación de la Lista Roja UICN.

Los registros por información se realizaron en base a los métodos de captura empleados, bibliografía de trabajos, además con ayuda de:

"Jiménez-Prado, P., W. Aguirre, E. Laaz-Moncayo, R. Navarrete-Amaya, F. Nugra-Salazar, E. Rebolledo-Monsalve, E. Zárate-Hugo, A. Torres-Noboa y J. Valdiviezo-Rivera. (2015). Guía de peces para aguas continentales en la vertiente occidental del Ecuador. Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas (PUCESE); Universidad del Azuay (UDA) y Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales (MECN) del Instituto Nacional de Biodiversidad. Esmeraldas, Ecuador. 416 pp"

6.2.4.1.4. Resultados

Los resultados obtenidos en 8 horas/trasmallo/atarraya con diferentes artes de pesca lograron capturar 1 espécimen.

Los monitoreos se realizaron en el canal y en la desembocadura del mismo hacia el Estero Santa Ana, donde el trasmallo se revisó periódicamente en las estaciones.

Por esta razón se procedió a la revisión de información secundaria y se pudo elaborar

la lista que, a través de la recopilación de información, dentro del Ecosistema que corresponde a este sector Bosque seco de tierras bajas de jama zapotillo y tierras bajas de bosque de manglar, se presenta a continuación:

6.2.4.1.4.1. Diversidad Alfa

6.2.4.1.4.1.1. Riqueza y abundancia general

Es el área del proyecto se determinaron 9 especies con información secundaria y 1 especie avistada, pertenecientes a 6 familias y 5 órdenes.

Según Nelson (2006), en el mundo se han registrado 28.000 especies de peces marinos y de agua dulce, de las cuales 12.000 son de agua dulce. Actualmente se continúan describiendo alrededor de 200 nuevas especies por año, por lo que el número de especies válidas podría llegar a 30000 o 35000 debido a que se están estudiando áreas pobremente descritas y a la existencia de nuevas y mejores metodologías. (Eschmeyer, 2004). Según Jiménez P., (2004), en el Ecuador existen 938 especies de peces marinos, de estos solo para el Ecuador continental están descritos 776 especies y para Galápagos se registran 450. Solo en el Golfo de Guayaquil para el año 2007 se identificaron 75 especies de peces durante el crucero realizado a bordo del Buque de investigaciones B/I TOHALLI del Instituto Nacional de Pesca (Herrera et al., 2007).

La tabla a continuación, muestra la composición y el número de especies de cada una de las familias que componen la muestra a nivel general.

Tabla 6.114. Ictiofauna reportada en el área

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Abundancia
Pleuronectiformes	Achiridae	*Achirus lineatus*	Lenguado redondo	2
Perciformes	Haemulidae	*Pomadasys panamensis*	Roncador	1
Mugiliforme	Mugilidae	*Mugil cephalus*	Lisa	1
Perciformes	Centropomidae	*Centropomus undecimalis*	Robalo	1
Perciformes	Sciaenidae	*Argyrosomus regius*	Corvina	1
Siluriforme	Ariidae	*Bagre panamensis*	Bagre	1
Perciformes	Gereidae	*Diapterus aureolus*	Mojarra	1
Ciprinodontiforme	Poeciliidae	*Poecilia spp.*	Millonaria	1

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Abundancia
Perciformes	Sciaenidae	*Menticirrhus panamensis*	Chaparra	1
			9	10

Fuente: Equipo consultor, 2022.

La Curva de Dominancia-Diversidad de las especies registradas en los monitoreos en el área del proyecto, presentan 9 especies con pocos individuos de los cuales una fue observada y capturada, el resto se obtuvieron por medio de entrevistas e información bibliografica.

Ilustración 6.69. Curva Dominancia-Diversidad de las especies registradas en el área del proyecto



Fuente: Equipo consultor, 2022.

6.2.4.1.4.1.2. Índice de Shannon

H´= - Σpi * ln pi

Donde pi es la proporción con que cada especie aporta al total de individuos. Los valores de H van de 0,0 a 5,0 como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 6.115. Calidad de hábitat en función de los valores de H´

Rango	Diversidad
Entre 0,0 – 1,5	Baja Diversidad
Entre 1,6 – 3,0	Mediana Diversidad
Entre 3,1 – 5,0	Alta Diversidad

Fuente: Zamora, 1999.

Para determinar la calidad del hábitat, también puede considerarse estos valores de H´. La siguiente tabla ilustra la calidad del hábitat de acuerdo al rango que alcanza este índice:

Tabla 6.116. Calidad de hábitat en función de los valores de H´

Rango	Afectación del sitio
< A 1,0	Ambiente alterado
Entre 1,0 - 3,0	Moderadamente alterados
Entre 3,0 - 5,0	Ambientes No Alterados

Fuente: Roldan, 1998.

Con este índice se calculó la Equidad, dado que presenta una sensibilidad mayor a la presencia de especies raras (Moreno 2001).

Con los datos obtenidos en el monitoreo de Ictiofauna por varios puntos del área de implantación del proyecto, se realizó le tabulación de los mismos y dio como resultado un valor de 2.16 lo que nos indica un área con una mediana biodiversidad y denota un Ambiente moderadamente Alterado.

6.2.4.1.4.1.3. Índice de diversidad de Simpson

$\lambda = \Sigma pi^2$

Para este grupo el Índice de Diversidad de Simpson cuya fórmula se expone arriba nos dio como resultado un valor de 0.120 y sabiendo que el valor mínimo para este índice es 1 como diversidad, este resultado nos indica que hay una Baja Diversidad.

Tabla 6.117. Población general e índice ecológico

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Abund.	%	Pi	ln(Pi)	S*	S**
Plauronectiformes	Achiridae	*Achirus lineatus*	Lenguado redondo	2	20%	0,200	-1,61	0,32	0,040
Perciformes	Haemulidae	*Pomadasys panamensis*	Roncador	1	10%	0,100	-2,30	0,23	0,010
Mugiliforme	Mugilidae	*Mugil cephalus*	Lisa	1	10%	0,100	-2,30	0,23	0,010
Perciformes	Centropomidae	*Centropomus undecimalis*	Robalo	1	10%	0,100	-2,30	0,23	0,010
Perciformes	Sciaenidae	*Argyrosomus regius*	Corvina	1	10%	0,100	-2,30	0,23	0,010
Siluriforme	Ariidae	*Bagre panamensis*	Bagre	1	10%	0,100	-2,30	0,23	0,010
Perciformes	Gereidae	*Diapterus aureolus*	Mojarra	1	10%	0,100	-2,30	0,23	0,010
Ciprinodontiforme	Poeciliidae	*Poecilia spp.*	Millonaria	1	10%	0,100	-2,30	0,23	0,010
Perciformes	Sciaenidae	*Menticirrhus panamensis*	Chaparra	1	10%	0,100	-2,30	0,23	0,010
			9	10	100%			2,16	0,120

Elaborado por: Equipo consultor, 2022.

6.2.4.1.4.2. Aspectos ecológicos

La situación en que se encuentra sometida el cuerpo de agua natural donde se efectuó el monitoreo se presenta alterada y en la actualidad se ve deteriorada a saber de los resultados obtenidos con mediana diversidad y escasa población, hacen que haya perdido su funcionabilidad como un Ecosistema natural, esto es que al no proporcionar recursos y medios para la supervivencia humana no aporten Servicios.

Los principales aspectos ecológicos estudiados en el presente documento fueron el nicho trófico y la sensibilidad de especies como indicadoras con respecto al estado de conservación o condiciones ambientales de las áreas del proyecto propuesto, originado de la información secundaria revisada.

Tabla 6.118. Uso del recurso y estado de conservación

Familia	Nombre científico	Nombre común	Nicho trófico	UICN	USO
Achiridae	*Achirus lineatus*	Lenguado redondo	Pl	LC	C
Haemulidae	*Pomadasys panamensis*	Roncador	Cn	LC	C
Mugilidae	*Mugil cephalus*	Lisa	Pl	LC	C
Centropomidae	*Centropomus undecimalis*	Robalo	Cn	LC	C
Sciaenidae	*Argyrosomus regius*	Corvina	Cn	LC	C
Ariidae	*Bagre panamensis*	Bagre	Omn	LC	C
Gereidae	*Diapterus aureolus*	Mojarra	Cn	LC	C
Poeciliidae	*Poecilia spp.*	Millonaria	Omn	LC	C
Sciaenidae	*Menticirrhus panamensis*	Chaparra	Cn	LC	C
Cn= Carnívoro; Fg= Frugívoro; Pl= Planctónico; Omn=Omnívoro LC=Preocupación menor C= Comercial.					

Elaborado por: Equipo consultor, 2022.

6.2.4.1.4.3. Nicho trófico

Según la información secundaria, existe un dominio por parte del gremio Carnívoro (Cn) tanto en número de especies como en el porcentaje que representan, lo cual indica que los procesos de los ecosistemas han sufrido de perturbación o alteración.

6.2.4.1.4.4. Especies indicadoras y sensibles

Los peces registrados en la información secundaria tienen preferencia por cuerpos de aguas más abiertas y de mejor calidad, por lo que no se observaron en esta área de estudio.

6.2.4.1.4.5. Estatus de conservación

Según la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN) y la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas (CITES) las especies registradas en la

información secundaria no se encuentran en problemas de conservación. Las especies registradas se ubican en la categoría de Preocupación Menor.

6.2.4.1.5. Conclusiones

- Las poblaciones de peces registrados en la información secundaria mantienen un patrón de dominancia de especies generalistas o de áreas abiertas sobre las especialistas. Aquello se debe al proceso de fragmentación al que ha sido expuesto el área de monitoreo, lo cual ha favorecido a las especies mejor adaptadas a este tipo de hábitats, en este caso son los carnívoros.
- Según la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN) y la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas (CITES) las especies registradas en las áreas del proyecto propuesto no se encuentran en problemas de conservación. Las especies registradas se ubican en la categoría de Preocupación Menor.

6.2.4.2. Macroinvertebrados acuáticos

6.2.4.2.1. Introducción

Los macro invertebrados acuáticos son organismos que se pueden ver a simple vista. Se llaman macro porque son grandes (miden entre 2 milímetros y 30 centímetros), invertebrados porque no tienen huesos, y acuáticos porque viven en los lugares con agua dulce: esteros, ríos, lagos y lagunas. Estos organismos proporcionan excelentes señales sobre la calidad del agua, y, al usarlos en el monitoreo, puede entender claramente el estado en que ésta se encuentra: algunos de ellos requieren agua de buena calidad para sobrevivir; otros, en cambio, resisten, crecen y abundan cuando hay contaminación. Por ejemplo, las moscas de piedra sólo viven en agua muy limpia y desaparecen cuando el agua está contaminada. No sucede así con algunas larvas o gusanos de otras moscas que resisten la contaminación y abundan en agua sucia (Carrera y Fierro 2001).

Según Guerrero (2012), los macro invertebrados bentónicos cumplen con cinco características importantes: 1) son relativamente sedentarios y por lo tanto representativos del área donde son colectados; 2) tienen ciclos de vida relativamente cortos comparado con los peces y reflejan con mayor rapidez las alteraciones del medio ambiente mediante cambios en la estructura de sus poblaciones y comúnidades; 3) viven y se alimentan en o sobre los sedimentos donde tienden a acumularse las toxinas, las cuales se incorporan a la cadena trófica a través de ellos; 4) su sensibilidad a los factores de perturbación y responden a las sustancias contaminantes presentes tanto

en el agua como en los sedimentos, y 5) son fuente primaria como alimento de muchos peces y participan de manera importante en la degradación de la materia orgánica y el ciclo de nutrientes.

Cabe señalar que la determinación de una especie como indicadora necesita de conocimientos previos sobre su composición poblacional bajo condiciones normales. Se incluye el ciclo de vida de las especies, su estacionalidad y sus variaciones naturales, de manera que sea posible la comparación de las condiciones antes y después de una perturbación ambiental y su posible resiliencia. Sin embargo, los métodos de evaluación de la calidad de las aguas basados en macro invertebrados acuáticos son los más utilizados para la evaluación de la calidad del agua, ya que son más prácticos en la interpretación, debido a que sus funciones esenciales son indispensables para el mantenimiento de la integridad funcional de un ecosistema acuático y aún las especies raras pueden tener un papel importante, situación que es evidente solamente después de una perturbación. Además, ofrecen múltiples ventajas tales como simplicidad metodológica, ya que presenta ventajas técnicas asociadas a los muestreos cuantitativos y análisis de las muestras, los que pueden ser realizados con equipo simple y barato, encontrarse en todos los sistemas acuáticos, por lo que favorecen los estudios comparativos, su naturaleza sedentaria, que permite un efectivo análisis espacial de los efectos de las perturbaciones, la taxonomía de la mayoría de los grupos está bien estudiada y existen numerosos métodos para el análisis de datos, incluyendo índices bióticos y de diversidad, rapidez en la obtención de los resultados y alta confiabilidad, lo que hace de estos métodos una herramienta idónea para la vigilancia rutinaria de la calidad del agua en las cuencas y ríos en general (Castellón, 2013).

El objetivo de este monitoreo es caracterizar la comúnidad de macro invertebrados acuáticos y evaluar el estado de conservación del cuerpo de agua que se encuentra cercano al área del Proyecto.

6.2.4.2.2. Área de estudio

Este grupo faunístico se encuentra presente en todos los cuerpos de agua, para nuestro estudio se realizó monitoreos en varios puntos cercanos a la orilla del canal adjunto al proyecto y que desemboca en el Estero Santa Ana y que a su vez forma parte del gran sistema estuarino como es el Estero Salado de Guayaquil.

6.2.4.2.3. Metodología

Para la realización del muestreo de macroinvertebrados se identifican los puntos de estudio, se establecieron las estaciones de referencia o de control representativos para un cierto número de estaciones a evaluar siguiendo un criterio ecológico de selección,

el cual se enfocó en áreas cercanas al proyecto.

El monitoreo se realizó con diferentes métodos así:

- Muestreo con red de patada. - Esta consistió en recorrer la orilla del canal, removiendo el sustrato, por unos 50 m.

Recolección directa en el sustrato. - Se procedió a recolectar manualmente especies encontradas y observadas en varios puntos de la orilla. También se cabo en el sustrato en varios puntos de cada estación.

6.2.4.2.4. Preservación de especímenes

Existen dos tipos de medios de preservación líquida de muestras de macroinvertebrados recolectadas en el campo, una es el formol con una concentración al 4% y otro en alcohol con una concentración al 95%.

Respecto al uso de alcohol (concentración al 90%), primero es necesario eliminar el excedente de agua de la muestra, con el objeto de disminuir en lo posible el daño del material por error en la conservación debido a una disminución considerable de la concentración del alcohol (< 50% de concentración).

6.2.4.2.5. Fase de campo

La fase de campo se realizó el 18 de junio del 2021. Los macroinvertebrados bentónicos fueron muestreados utilizando la técnica arriba mencionados en la metodología, esto se repitió por seis veces en diferentes partes de la orilla del canal, cubriendo aproximadamente unos 100 m dentro del punto de muestreo, se realizó excavaciones con la ayuda de una pala en el sedimento en busca de anélidos. Con ayuda de agua, se removió todo el sedimento sobrante en la red hasta que esté totalmente limpia. Luego se colocó el contenido en una bandeja de loza blanca, para realizar su respectiva limpieza; se separó a los macroinvertebrados de los otros animales con la ayuda de una pinza entomológica. Los especímenes separados se colocaron en frascos con alcohol para su respectiva identificación *in situ*. Al momento del muestreo, se tomó datos de información referente a: coordenadas geográficas, fecha, hábitat, descripción del cuerpo de agua, entre otros.

6.2.4.2.6. Sitios de muestreo

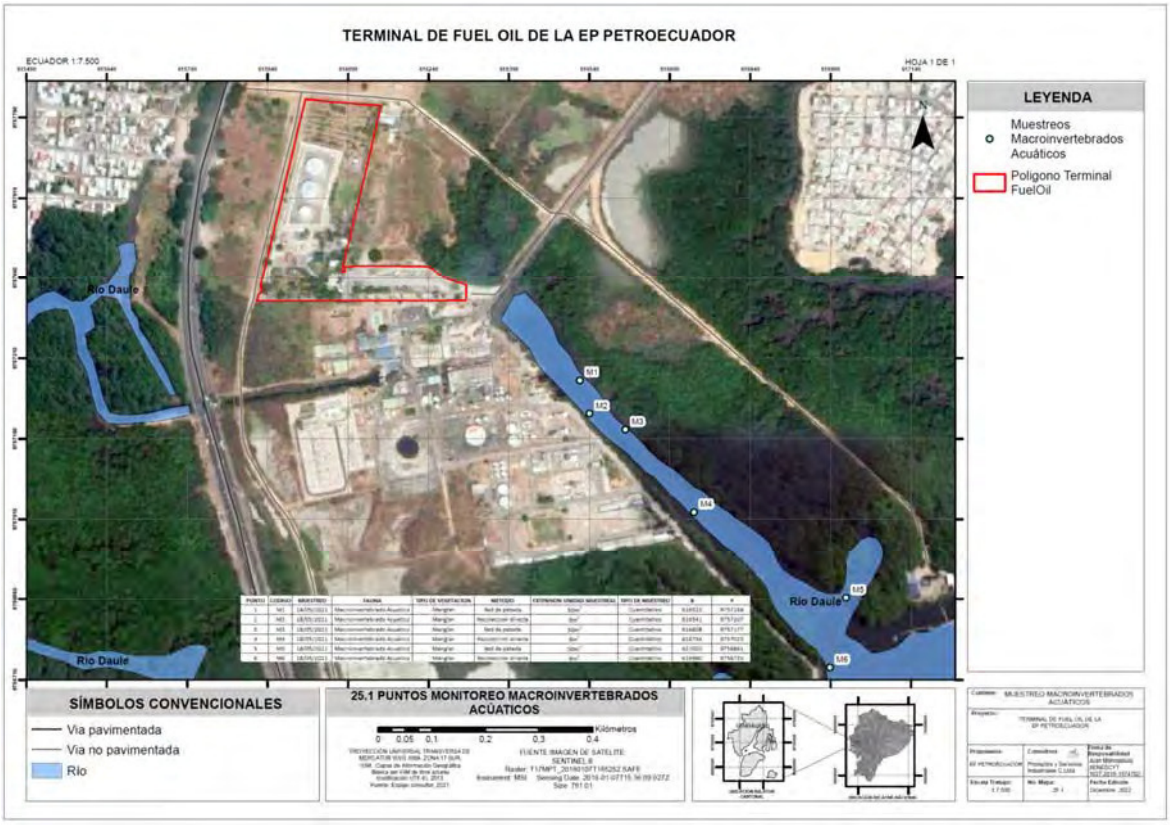
Luego de haber identificado las posibles estaciones de monitoreo, se analizaron seis sitios a monitorear y la frecuencia de muestreo que estarán acorde al alcance del proyecto o estudio, y a los recursos económicos.

Tabla 6.119. Sitios de muestreo y métodos de captura de macroinvertebrados acuáticos

Código	Fecha	Coordenadas		Altitud	Tipo de vegetación	Método	Extensión unidad	Tipo de muestreo
		x	y					
M1	18-05-21	616523	9757268	5	Manglar	Red de patada	50	Cuantitativo
M2	18-05-21	616541	9757207	4		Recolección directa	6 m²	
M3	18-05-21	616608	9757177	5		Red de patada	50	
M4	18-05-21	616736	9757023	3		Recolección directa	6 m²	
M5	18-05-21	617020	9756861	5		Red de patada	50 m²	
M6	18-05-21	616990	9756733	1		Recolección directa	6 m²	
M: Estación de muestreo								

Fuente: Equipo consultor, 2022.

Ilustración 6.70. Mapa de muestreo de macroinvertebrados acuáticos



Elaborado por: Equipo consultor, 2022.

La siguiente tabla permite observar las coordenadas donde se registraron los especímenes registrados.

Seguidamente se muestra el esfuerzo realizado en el muestreo.

Tabla 6.120. Métodos de captura y esfuerzo de muestreo para macroinvertebrados acuáticos.

Código	Método	# De días	Horas/día	Total de horas
M1	Red de patada	1; 13H00 A 13H30	0,5	0,5
M2	Recolección directa	1; 13H30 A 14H00	1	1
M3	Red de patada	1; 14H30 A 15H00	0,5	0,5
M4	Recolección directa	1; 15H00 A 16H00	1	1
M5	Red de patada	1; 16H30 A 17H00	0,5	0,5
M6	Recolección directa	1; 17H00 A 18H00	1	1

Código	Método	# De días	Horas/día	Total de horas
Total				4,5

Fuente: Equipo consultor, 2022.

6.2.4.2.7. Fase de gabinete

Para la identificación de los macroinvertebrados se utilizaron equipos y materiales, como: Lupa de 10 aumentos, cajas Petri y pinzas entomológicas. Para analizar las muestras obtenidas del cuerpo de agua y sedimentos de la orilla del estero, se identificó a los especímenes por orden, familia y morfoespecie con la ayuda de las guías fotográficas pertinentes (Roldán, 1988); (Carrera & Fierro, 2001); (Domínguez & Fernández, 2009); (Merritt & Cummins, 1996) y con información de claves dicotómicas, Los datos obtenidos permitieron realizar un análisis cuantitativo del punto de muestreo.

6.2.4.2.8. Análisis de datos

El procesamiento de la información se realizó a través del análisis de riqueza, abundancia y diversidad de los datos generados en base a la metodología establecida para la evaluación de macroinvertebrados acuáticos de los diferentes puntos de muestreo.

6.2.4.2.8.1. Diversidad alfa

6.2.4.2.8.1.1. Riqueza y abundancia general

- **Riqueza**

Es el área del proyecto se identificaron 795 individuos pertenecientes a 8 especies, 5 familias y 5 órdenes. El esfuerzo fue de 4,5 horas/hombre.

Tabla 6.121. Riqueza de macroinvertebrados en el área del proyecto

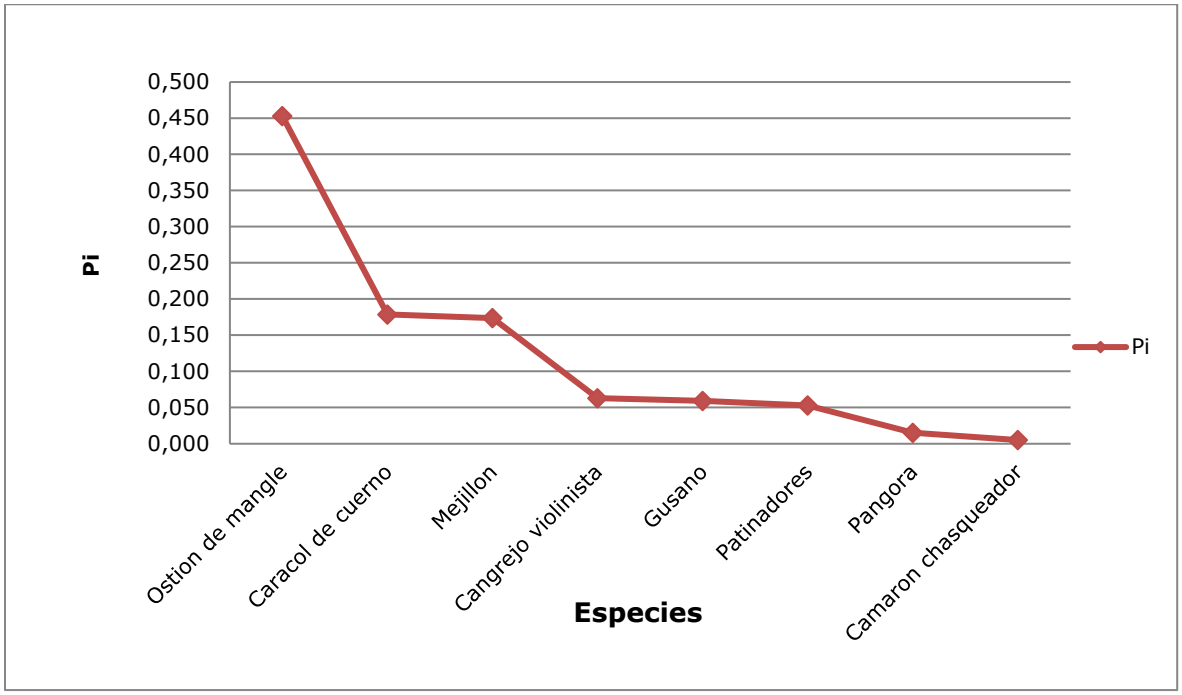
Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Especies	Abundancia	Porcentaje
Ostreida	Ostreida	*Crassotea rhizophorae*	Ostion de mangle	1	360	45%
Mytiloida	Mytilidae	*Mytella strigata*	Mejillon	1	138	17%
Mesogastroda	Potamididae	*Cerithidea mazatlanica*	Caracol de cuerno	1	142	18%

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Especies	Abundancia	Porcentaje
Phyllodocida	Glyceridae	*Glycera branchiopoda*	Gusano	1	47	6%
Hemiptera	Gerridae	*Metrobates sp.*	Patinadores	1	42	5%
Decapoda	Alpheidae	*Alpheus bouvieri*	Camaron chasqueador	1	4	1%
Decapoda	Menippidae	*Menippe frontalis*	Pangora	1	12	2%
Decapoda	Ocypodidae	*Uca panamensis*	Cangrejo violinista	1	50	6%
				8	795	100%

Elaborado por: Equipo consultor, 2022.

La Curva de Dominancia-Diversidad de las especies registradas en las seis estaciones, presentan 8 especies con abundantes individuos. Así se registraron especies raras (20%) y a la vez por un menor número de individuos capturados (19,5 % de individuos del total). Mientras que las no comúnes alcanzaron el 35% de especies y el 35% de individuos capturados. Las especies comúnes representaron el 53% de especies registradas, y de individuos registrados (45%). Siendo la familia más común *OSTREIDAE* con el 45%% del total de especies registradas (795 registradas).

Ilustración 6.71. Curva Dominancia-Diversidad de las especies registradas en el área del proyecto



Elaborado por: Equipo consultor, 2022.

Tabla 6.122. Especies más abundantes registradas en el área

Familia	NC	NV	M1	M2	M3	M4	M5	M6	Ab.	%	Pi	Ln (Pi)	H*	δ**
Ostreida	*Crassotea rhizophorae*	*Ostion de mangle*	10	15	80	120	50	85	360	45%	0,453	-0,79	0,36	0,205
Potamididae	*Cerithidea mazatlanica*	*Caracol de cuerno*	28	32	8	41	12	21	142	18%	0,179	-1,72	0,31	0,032
Mytilidae	*Mytella strigata*	*Mejillón*	0	20	35	40	25	18	138	17%	0,174	-1,75	0,30	0,030

Familia	NC	NV	M1	M2	M3	M4	M5	M6	Ab.	%	Pi	Ln (Pi)	H*	δ**
Ocypodidae	*Uca panamensis*	Cangrejo violinista	2	5	2	8	12	21	50	6%	0,063	-2,77	0,17	0,004
Glyceridae	*Glycera branchiopoda*	Gusano	0	0	8	8	19	12	47	6%	0,059	-2,83	0,17	0,003
Gerridae	*Metrobates sp.*	Patinadores	6	4	1	12	10	9	42	5%	0,053	-2,94	0,16	0,003
Menippidae	*Menippe frontalis*	Pangora	0	0	0	0	5	7	12	2%	0,015	-4,19	0,06	0,000
Alpheidae	*Alpheus bouvieri*	Camarón chasqueador	0	3	0	0	0	1	4	1%	0,005	-5,29	0,03	0,000
			46	79	134	229	133	174	795	100%			1,56	0,278

Ab.: Abundancia; H***:** Shannon; **δ **:** Simpson.

Elaborado por: Equipo consultor, 2022.

6.2.4.2.8.1.2. Índice de Chao-1

Este es un estimador del número de especies en una comunidad, basado en el número de especies raras en la muestra (Chao. 1984; Chao y Lee, 1992).

Chao-1= $S + (\frac{a^2}{2b})$

De donde:

S= No. De especies en una muestra

a = No. De especies representadas solo por un único individuo (*singletons)*

b = No. De especies representadas por exactamente dos individuos (*doubletons)*

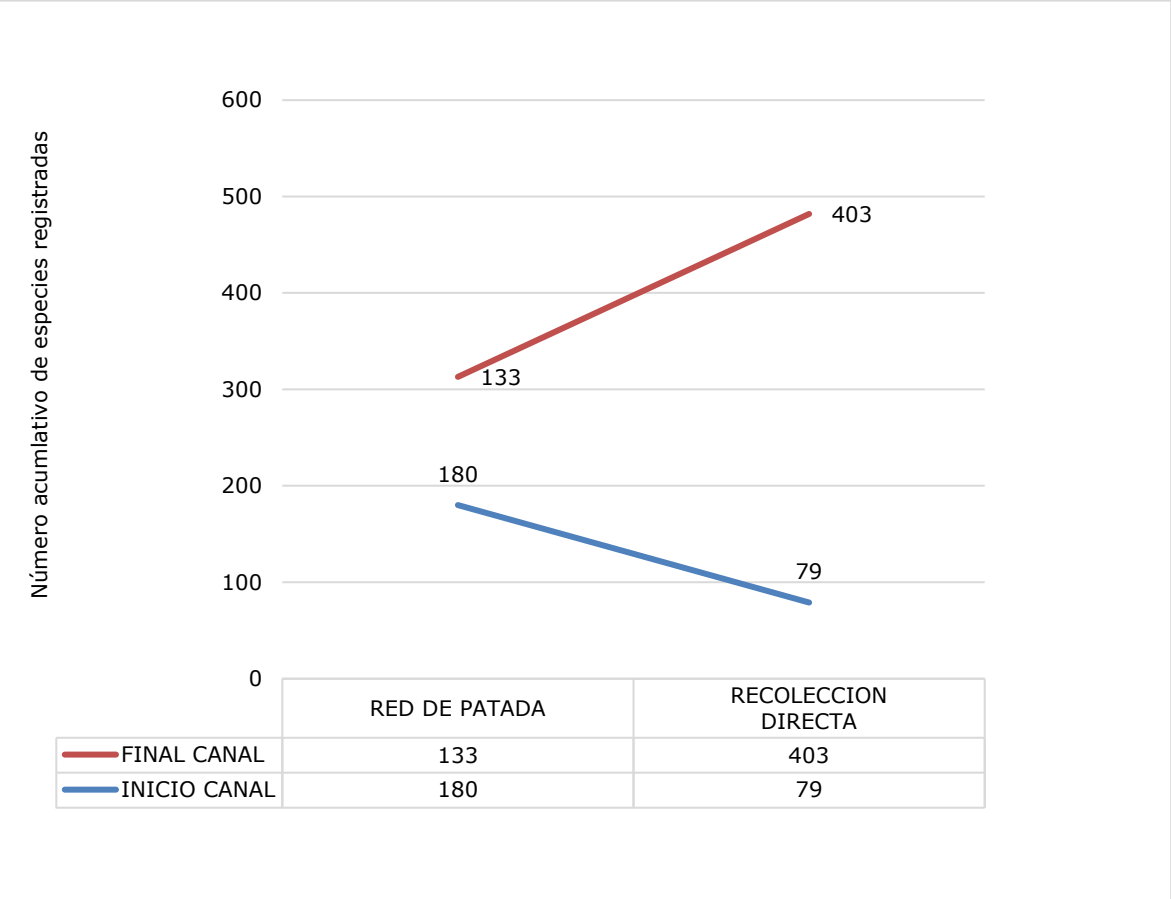
Tabla 6.123. Indice de Chao-1

Punto	Fecha	Total, de especies	Nro. de especies (singletons)	Nro. de especies doubletons)	Chao 1	Interpretación
Inicio canal	18.05.2021	259	1	2	66	Para este transecto se pudo estimar 66 especies probables, en base a la estructura de las especies registradas, cubriendo más del 100% de lo estimado.
Final canal	18.05.2021	536	1	0	536	Para este transecto se pudo estimar 536 especies probables, en base a la estructura de las especies registradas, cubriendo el 100 % de lo estimado.

Elaborado por: Equipo consultor, 2022.

En la curva de acumulación obtenida se observa que el número de especies aumenta en función del esfuerzo de muestreo para el sector del Final del Canal, sin embargo para el sector del Inicio del canal ocurre lo contrario, lo que quiere decir que para el sector del Inicio del canal el esfuerzo de muestreo es suficiente para la obtención de las especies estimadas y para el sector del Final del canal este esfuerzo de muestreo se hace deficiente para la obtención del número de especies estimadas a pesar de haber registrado 100% de las especies estimadas por Chao 1.

Ilustración 6.72. Curva de Acumulación de Especies



Elaborado por: Equipo consultor, 2022.

6.2.4.2.8.1.3. Índice de Shannon

H´= - Σpi * ln pi

Donde pi es la proporción con que cada especie aporta al total de individuos. Los valores de H van de 0,0 a 5,0 como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 6.124. Valores de interpretación del índice de Shannon-Weiner

Rango	Diversidad
Entre 0,0 – 1,5	Baja Diversidad
Entre 1,6 – 3,0	Mediana Diversidad
Entre 3,1 – 5,0	Alta Diversidad

Fuente: Zamora, 1999.

Para determinar la calidad del hábitat, también puede considerarse estos valores de H´.

La siguiente tabla ilustra la calidad del hábitat de acuerdo con el rango que alcanza este índice:

Tabla 6.125. Calidad de hábitat en función de los valores de H´

Rango	Afectación del sitio
< A 1,0	Ambiente alterado
Entre 1,0 - 3,0	Moderadamente alterados
Entre 3,0 - 5,0	Ambientes No Alterados

Fuente: Roldan, 1998.

Con este índice se calculó la Equidad, dado que presenta una sensibilidad mayor a la presencia de especies raras (Moreno 2001).

Con los datos obtenidos en el monitoreo por varios puntos del área de implantación del proyecto, se realizó le tabulación de los mismos y dio como resultado un valor de 1.56, lo que indica un área con una baja biodiversidad y denota un Ambiente Moderadamente Alterado.

6.2.4.2.8.1.4. Índice de diversidad de Simpson

$\lambda = \Sigma pi^2$

Para este grupo el Índice de Diversidad de Simpson cuya fórmula se expone arriba nos dio como resultado un valor de 0.278 y sabiendo que el valor mínimo para este índice es 1 como diversidad, este resultado indica que hay una Baja Diversidad.

6.2.4.2.8.2. Diversidad beta

Los primeros (Jaccard y Sorensen-cualitativo) dan igual peso a todas las especies sin importar su abundancia y por ende dan importancia incluso a las especies más raras.

6.2.4.2.8.2.1. Índice de Sorensen (Coeficiente similitud-cualitativo)

$I = 2c / (2c+a+b)$

De donde:

a = número de especies en el sitio A

b = número de especies en el sitio B

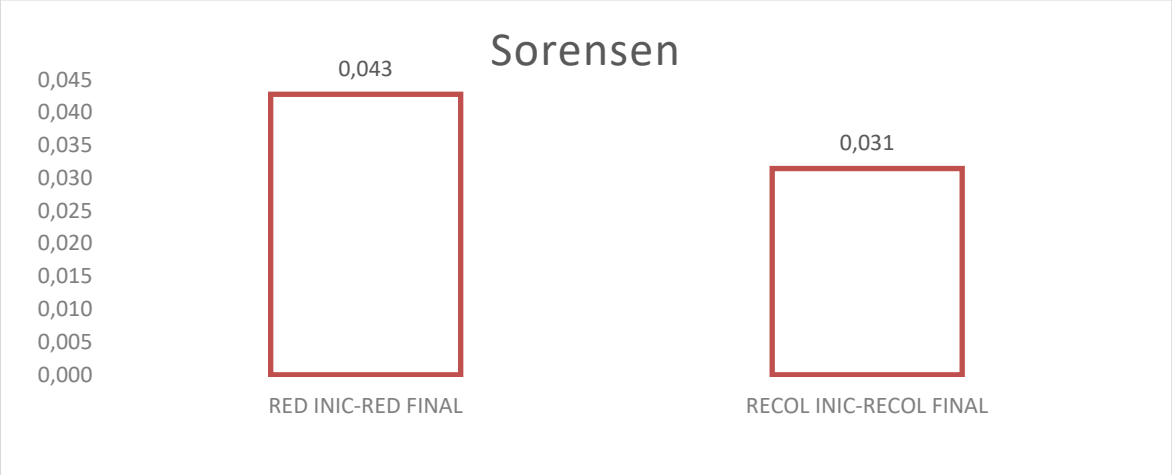
c = número de especies presentes en ambos sitios A y B, es decir que están compartidas en el sitio C.

Este índice permite estimar cuan semejante es una localidad con respecto a otras (Krebs, 1999) y es uno de los índices más usados para ver el grado de cambio o reemplazo de la composición de especies (Whittaker, 1972).

Los valores del índice cualitativo de Sorensen varían entre 0 cuando ninguna especie es común a las distintas localidades y 1 cuando todas las especies son comúnes.

Para esta área de estudio el resultado en relación a las dos zonas (Inicio de canal y Final de canal) fue de 0,017, lo que nos indica que No hay similitud entre las poblaciones de las dos zonas monitoreadas.

Ilustración 6.73. Indice de Sorensen del área de estudio



Elaborado por: Equipo consultor, 2022.

6.2.4.2.8.2.2. Índice ETP (Ephemeroptera, Plecoptera y Trichoptera)

Este indicador no se puede realizar debido a que en las especies recolectadas no se registró ninguna de esas Órdenes.

6.2.4.2.8.2.3. Índice BMWP/Col

Es un método simple de puntaje para todos los grupos de macro invertebrados identificados hasta nivel de familia y que requiere solo datos cualitativos (presencia/ausencia).

Para determinar la calidad del agua se utilizó el Índice BMWP/Col (Biological Monitoring Working Party para Colombia), el cual da valores de 1 a 10 a los macro invertebrados identificados a nivel de familia. Las familias que no toleran la pérdida de la calidad de agua tienen puntajes altos, mientras que familias que toleran la pérdida de calidad tienen puntajes bajos. Las sumas totales de los puntajes de todas las familias encontradas en un sitio proporcionan el valor de la calidad del agua.

BMWP/Col es una variación de este índice aplicado a la fauna macro bentónica de Antioquia-Colombia (Roldán, 1999).

Tabla 6.126. Puntajes de las familias para el índice BMWP/Col

Familias	Puntaje
Anomalopsychidae- Atriplectididae-Blepharoceridae- Calamoceratidae- Ptilodactilidae- Chordodidae- Gomphidae- Hydridae- Lampyridae- Lymnessiidae- Odontoceridae- Oligoneuriidae- Perlidae- Polythoridae- Psephenidae.	10
Ampullariidae- Dytiscidae- Ephemeridae- Euthyplociidae-Gyrinidae- Hydraenidae- Hydrobiosidae- Leptophlebiidae- Philopotamidae- Polycentropodidae- Polymitarcydae- Xiphocentronidae.	9
Gerridae- Hebridae- Helicopsychidae- Hydrobiidae- Leptoceridae- Lestidae- Palaemonidae- Pleidae -Pseudothelpusidae - Saldidae- Simulidae- Veliidae- Trichodactylidae.	8
Baetidae- Caenidae -Calopterygidae - Coenogrionidae -Corixidae -Dixidae -Dryopidae - Glossossomatidae -Hyalelidae- Hydroptilide- Hydropsychidae- Leptohyphidae- Naucoridae- Notonectidae- Planariidae- Psychodidae- Scirtidae.	7
Aeshnidae -Ancylidae -Corydalidae -Elmidae -Libellulidae- Limnichidae- Lutrochidae - Megapodagrionidae -Sialidae -Staphylinidae.	6
Belastomatidae -Gelastocoridae -Mesoveliidae -Nepidae -Planorbidae - Pyralidae -Tabanidae -Thiaridae.	5
Chrysomelidae -Stratiomyidae -Haliplidae -Empididae -Dolichopodidae -Sphaeriidae - Lymnaeidae -Hydrometridae -Curculionidae - Noteridae.	4
Ceratopogonidae -Glossiphoniidae -Cyclobdellidae -Hydrophilidae -Physidae -Tipulidae.	3
Culicidae -Chironomidae -Muscidae -Sciomyzidae -Syrphidae.	2
Tubificidae	1

Fuente: Roldan, 2003.

Tabla 6.127. Clases de calidad de agua, valores BMWP/col, significado

Clase	Calidad	BMWP/Col	Significado	Color
I	Buena	>150, 101-120	Aguas muy limpias a limpias	AZUL
II	Aceptable	61-100	Aguas ligeramente contaminadas	VERDE
III	Dudosa	36-60	Aguas moderadamente contaminadas	AMARILLO
IV	Crítica	16-35	Aguas muy contaminadas	NARANJA
V	Muy crítica	<15	Aguas fuertemente contaminadas	ROJO

Fuente: Roldan, 2003.

6.2.4.2.8.3. Aspectos Ecológicos

En base a la interpretación de los resultados obtenidos con el muestreo de macroinvertebrados acuáticos, se evaluaron los siguientes aspectos ecológicos:

- **Gremio o Nicho trófico**

Determinado por el papel que juegan cada una de las Morfoespecies de macroinvertebrados acuáticos registrados, en la dinámica fluvial de acuerdo a las características alimenticias (Roldán, 2003).

- **Distribución Vertical- Distribución en la columna de agua**

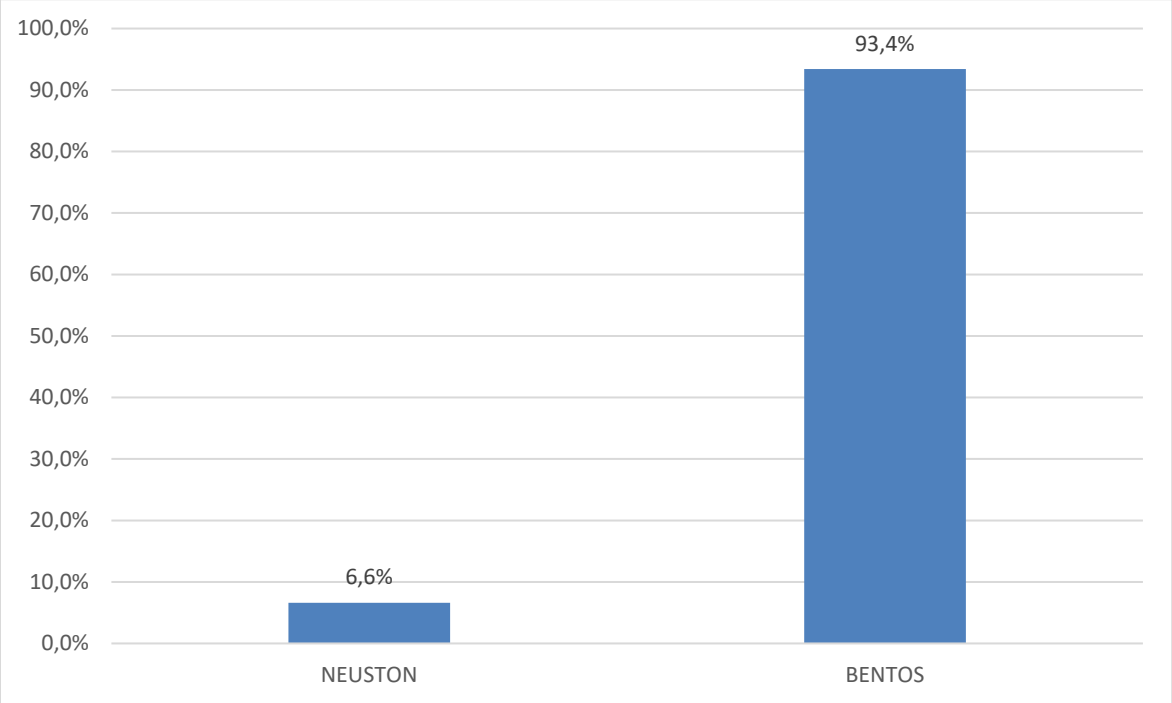
En ecosistemas acuáticos, la estratificación depende sobre todo de la luz y del agua. Los macroinvertebrados acuáticos pueden vivir en la superficie, en el fondo o nadar libremente; de ahí que reciban diferentes nombres de acuerdo con este tipo de adaptación. Los estratos tomados en cuenta son los siguientes:

Neuston: Se refiere a los organismos que viven sobre las superficies del agua caminando, patinando o brincando (Roldán, 2003).

Necton: Está conformado por todos aquellos organismos que nadan libremente en el agua (Roldán, 2003).

Bentos: Se refiere a todos aquellos organismos que viven en el fondo de los ríos, lagos, adheridos a piedras, rocas, troncos, resto de vegetación y sustratos similares (Roldán, 2003).

Ilustración 6.74. Distribución en la columna de agua de las especies registradas



Elaborado por: Equipo consultor, 2022.

Morfoespecies macrobentónicas de grupos específicos que presentan Alta sensibilidad a las alteraciones que se pueden dar en los cuerpos de agua. Para determinar la sensibilidad y familias Indicadoras, los valores van de 1 a 10, de acuerdo al Índice BMWP/Col. La siguiente tabla ilustra cada uno de los rangos:

Tabla 6.128. Sensibilidad de macroinvertebrados acuáticos de acuerdo a su valor BMWP/col

Rango	Interpretación
1 a 3	Baja sensibilidad
4 a 7	Mediana sensibilidad
8 a 10	Alta sensibilidad

Fuente: Roldan, 2003.

- **Areas sensibles**

La Sensibilidad Ambiental se define para este estudio, como la capacidad de un ecosistema para soportar alteraciones o cambios originados por acciones antrópicas, sin sufrir alteraciones drásticas que le impidan alcanzar un equilibro dinámico que mantenga un nivel aceptable en su estructura y función. Las Áreas de Sensibilidad se han establecido de acuerdo al registro de especies indicadoras de calidad ambiental mediante el Índice BMWP.

Tabla 6.129. Criterios de calidad biológica del agua para el índice BMWP/col

Puntaje total índice BMWP.	Significado	Sensibilidad
Más de 151	Aguas de Buena Calidad	Alta
Valores entre 16 a 150	Aguas de Mediana Calidad	Media
Menos de 15	Aguas de Mala Calidad	Baja

Fuente: Roldan, 2003.

- **Índice BMWP/col**

La siguiente tabla permite observar los valores obtenidos mediante la aplicación del índice BMWP/col para evaluar la calidad de agua.

Tabla 6.130. Índice BMWP/col del cuerpo de agua muestreado en el área

Código	Valor del BMWP/Col	Clase	Calidad	Significado
M1 a M6	8	V	Muy critica	Agua fuertemente contaminada
Simbología: M= Punto de Muestreo Bentos (Macroinvertebrados Acuáticos).				

Elaborado por: Equipo consultor, 2022.

De manera general se observa que los puntos de muestreos M1 al M6, perteneciente al Estero Santa Ana, presenta un valor de 8, considerado de Clase V, Calidad Muy crítica, es decir, Aguas fuertemente contaminadas. Lo cual es un indicativo de que el cuerpo de agua presenta contaminación probablemente debido a los vertidos urbanos directos hacia el Estero. Es importante instar a las entidades Municipales y Gubernamentales a realizar trabajos más extensos que permitan monitorear en periodos mayores y determinar el grado de afectación del sistema estuarino lo cual va a permitir tomar medidas preventivas y de remediación a fin de mejorar el estado actual del Estero.

- **Aspectos Ecológicos**

Los macroinvertebrados acuáticos son organismos que pueden observarse a simple vista. Estos viven sobre el fondo de ríos y lagos, o enterrados en el fango y la arena; adheridos a troncos, vegetación sumergida y rocas; o nadando activamente dentro del agua o sobre la superficie de la misma. Los que viven en el fondo o enterrados en él, reciben el nombre de "bentos", los que nadan activamente dentro del agua se denominan "necton" y pertenecen a este grupo los organismos suficientemente grandes, que pueden nadar libremente en el agua, aún en contra de la corriente, dentro de éstos se encuentran los peces (Roldán, 1992) y los que se desplazan sobre la superficie del agua se llaman "neuston", siendo los más comúnes, insectos hemípteros (Baddii, Garza, & Garza, 2005); dentro del área de estudio se registraron órdenes como:

Los hemípteros viven en remansos de ríos y quebradas; pocos resisten las corrientes rápidas. Son frecuentes también en lagos, ciénagas y pantanos. Algunas Morfoespecies resisten cierto grado de salinidad y las temperaturas de aguas termales. Son depredadores de insectos acuáticos y terrestres; las Morfoespecies más grandes pueden alimentarse de peces pequeños y crustáceos (Roldán, 1988).

6.2.4.2.8.4. Nicho trófico

Las relaciones tróficas son un elemento importante en la estructura de las comúnidades de insectos acuáticos porque son determinantes en todos los aspectos de la vida de los invertebrados (ciclos de vida, elección de hábitat, comportamiento, predación) y en procesos ecológicos, como la circulación de nutrientes (Chara-Serna, Chará, Zuñiga, Pearson, & Boyero, 2010).

De acuerdo a su fuente de alimento, los macroinvertebrados acuáticos se clasifican en cuatro categorías tróficas generales (omnívoros, detritívoros, herbívoros y carnívoros); sin embargo, de acuerdo a la forma como lo obtienen, pueden clasificarse en grupos más específicos como raspadores, trituradores, filtradores, colectores, etc. (Cummins & Andrade., 2005)

Detritívoros (De): se alimentan de detritus (materia orgánica muerta) e incluyen fragmentadores (desmenuzadores), filtradores y recogedores (recolectores). Entre ellos encontramos a: Lymnaea sp., Ferrissia sp., Anchytarsus sp., Ablabesmyia sp., Arctiidae n.d. y Smicridae sp.

Depredadores (D): se alimentan de otros animales e incluyen a los depredadores, parasitoides y parásitos. Entre ellos encontramos: Glossiphoniidae n.d., Erpodellidae n.d., Dugesia sp., Hexatoma sp., Brachymetra sp., Rhagovelia sp., Macrothemis sp.,

Dythemis sp. y Argia sp.

Tabla 6.131. Categorías tróficas de la comúnidad de macroinvertebrados registrados en el área de estudio

Familia	NC	NV	Nicho trófico
Ostreidae	*Crassotea rhizophorae*	*Ostión de mangle*	Planctónico
Potamididae	*cerithidea mazatlanica*	*Caracol de cuerno*	Detritivoro
Mytilidae	*Mytella strigata*	*Mejillón*	Planctónico
Ocypodidae	*Uca panamensis*	Cangrejo violinista	Omnívoro
Glyceridae	*Glycera branchiopoda*	Gusano	Detritivoro
Gerridae	*Metrobates sp.*	Patinadores	Carnívoro
Menippidae	*Menippe frontalis*	Pangora	Omnívoro
Alpheidae	*Alpheus bouvieri*	Camarón chasqueador	Omnívoro

Elaborado por: Equipo consultor, 2022.

En cuanto a los nichos tróficos se registraron 3 Morfoespecies pertenecientes al gremio Omnívoros, lo que equivale al 37.5%, seguido de 2 Morfoespecies de hábito detritívoro con el 25%, 2 Morfoespecies pertenecientes al gremio Planctónico, lo que equivale al 25% y por último 1 Morfoespecie que equivale a 12.5 %.

6.2.4.2.8.5. Sensibilidad de mosfoespecies

La sensibilidad de Morfoespecies está dada de acuerdo a la tolerancia que estas presentan a los niveles de contaminación que puedan presentarse en los cuerpos de agua. En la Tabla siguiente se presenta la sensibilidad de cada una de las Morfoespecies registradas en el área de estudio.

Tabla 6.132. Sensibilidad de las mosfoespecies de macroinvertebrados acuáticos registradas en el área de estudio

Familia	NC	NV	Sensibilidad
Ostreida	*Crassotea rhizophorae*	*Ostión de mangle*	No catalogado
Potamididae	*cerithidea mazatlanica*	*Caracol de cuerno*	No catalogado

Familia	NC	NV	Sensibilidad
Mytilidae	*Mytella strigata*	*Mejillón*	No catalogado
Ocypodidae	*Uca panamensis*	Cangrejo violinista	No catalogado
Glyceridae	*Glycera branchiopoda*	Gusano	No catalogado
Gerridae	*Metrobates sp.*	Patinadores	ALTA
Menippidae	*Menippe frontalis*	Pangora	No catalogado
Alpheidae	*Alpheus bouvieri*	Camarón chasqueador	No catalogado

Elaborado por: Equipo consultor, 2022.

De las 8 Morfoespecies registradas para el área de estudio, se determinó 7 no catalogadas en la tabla de puntaje, sin embargo, a estas se las considera de sensibilidad baja por tener la capacidad de adaptarse a los contaminantes en el agua, solo 1 Morfoespecie está catalogada con sensibilidad alta y representa el 12.5%.

6.2.4.2.8.6. Areas sensibles

En base al análisis de la calidad biológica del agua mediante la aplicación del índice BMWP/Col, se determinó que el punto de muestreo (Inicio de canal – Fin de canal), registra una sensibilidad baja, aunque la mayoría de sus Morfoespecies no están en la tabla de puntaje.

6.2.4.2.8.7. Especies indicadoras

A continuación, se registraron especies indicadoras de aguas con salinidad y de manglar:

Tabla 6.133. Especies indicadoras

Punto de muestreo	Coordenadas		Familia	Nombre científico	Nombre común
	x	y			
M1	616542	9757283	Ostreidae	*Crassotea rhizophorae*	Ostión de mangle
M2	616032	9757792	Mytilidae	*Mytella strigata*	Mejillón
M3	615931	9757440	Alpheidae	*Alpheus bouvieri*	Camarón chasqueador

Punto de muestreo	Coordenadas		Familia	Nombre científico	Nombre común
	x	y			
M4	616005	9757420	Ocypodidae	*Uca panamensis*	Cangrejo violinista

Elaborado por: Equipo consultor, 2022.

6.2.4.2.8.8. Estado de conservación de las Morfoespecies

Los macroinvertebrados acuáticos registrados en el área de estudio no se encuentran en las listas del Libro Rojo de la UICN (UICN, 2014) o en las listas CITES (CITES, 2015).

6.2.4.2.8.9. Morfoespecies sugeridas para monitoreos posteriores

Para futuros monitoreos se sugiere considerar la ampliación del esfuerzo de muestreo ya que esto permitirá conocer las Morfoespecies que no fueron registradas en está ocasión, así mismo se deben considerar como importantes a toda la comúnidad de macroinvertebrados acuáticos registrados en el presente estudio (Crassotea rhizophorae, cerithidea mazatlanica, Mytella strigata, Uca panamensis, Glycera branchiopoda Metrobates sp., Menippe frontalis, Alpheus bouvieri), ya que cada uno desempeña un papel importante en la dinámica del ecosistema acuático.

6.2.4.2.8.10. Uso del recurso

Los macroinvertebrados registrados en el área de estudio en su mayoría no son utilizados para ningún fin comercial a excepción del mejillón y ostión.

6.2.4.2.8.11. Discusión

Según Chapman (1996) la calidad del ambiente acuático es definida como la composición y bienestar de la biota en un cuerpo de agua. Al mismo tiempo, ésta engloba las concentraciones, expectaciones y divisiones físicas de sustancias orgánicas e inorgánicas. Al evaluar la calidad de las aguas mediante el estudio de la composición y estructura de comúnidades de organismos surge el término de calidad biológica. Se considera que un medio acuático presenta una buena calidad biológica cuando tiene unas características naturales que permiten que en su seno se desarrollen las comúnidades de organismos que les son propias (Alba-Tercedor, 1996). Para el presente estudio se tomó en cuenta el canal adyacente al área del proyecto, el mismo que se localiza a unos 20m aproximadamente; para ello se tomaron en cuenta parámetros como riqueza, abundancia y diversidad mediante la aplicación del índice de diversidad Shannon - Wiener, mientras que para la determinación del estado de conservación utilizó el índice ecológico BMWP/Col. Siendo así que el área de estudio presentó una

diversidad baja, con un ambiente alterado, esto puede deberse a que el cuerpo de agua se encuentra sometido a un gran impacto debido a las constantes actividades antropogénicas a las que está sometida como es la descarga de aguas negras y grises, presencia de basura, descargas de empresas, entre otros factores ; las cuales hacen que las propiedades físicas y químicas varíen de manera negativa, generando así el desplazamiento de especies sensibles, para dar paso a las de hábitos generalistas, las mismas que soportan ciertos grados de contaminación.

Según (Bode, 1988), el área de estudio se catalogó como muy impactado, es decir, las áreas de muestreo no conservan las condiciones favorables para el desarrollo de los macroinvertebrados acuático de distintos grados de sensibilidad.

En cuanto a la dominancia de Morfoespecies, se determinó que el orden más representativo fue decápoda, estos crustáceos la mayor parte son marinos, pero muchos viven en aguas dulce o salobres.

En cuanto a los hábitos alimenticios se observa que las condiciones del cuerpo de agua han variado paulatinamente debido a la dominancia de Morfoespecies omnívoras, esto puede deberse a que la mayoría de las registradas son organismos tolerantes a la contaminación, aunque aún existen Morfoespecies de hábitos detritívoros, que son los encargados de la descomposición de la materia orgánica y a su vez ayudan a prevenir los procesos de eutrofización.

6.2.4.2.9. Conclusiones

La Morfoespecie más dominante por su abundancia fue Crassotea rhizophorae., es una especie abundante en las zonas estuarinas pegadas a las raíces del manglar, se la conoce vulgarmente como Ostión y cuya relevancia es su alta fecundidad que puede llegar a producir hasta 60 millones de pequeños huevos.

En cuanto a la aplicación del índice BMWP/Col para el cuerpo de agua, se determinó que el (Inicio canal – Fin de canal) presentó una clase V, Calidad muy crítica, es decir, Aguas fuertemente contaminadas.

6.2.4.2.10. Recomendaciones

Se recomienda la ampliación del esfuerzo de muestreo, con el fin de ver como varía la dinámica de la comúnidad de macroinvertebrados en diferentes tramos del Estero Santa Ana.

En caso de llevar a cabo trabajos que alteren la vegetación de ribera del sistema hídrico, se recomienda la implementación de planes de revegetación ya que estos albergan hábitats donde se desarrollan diferentes Morfoespecies de macroinvertebrados

acuáticos.

No se generan aguas residuales por la operación y mantenimiento del Terminal Fuel Oil. En el caso de que se identifique una contingencia ambiental, que llegase a afectar al cuerpo hídrico monitoreado, que procederá a ejecutar monitoreos.

Ilustración 6.75. Muestreo de Morfoespecies



Colecta de red de patada



Colecta de sedimento en la orilla



Orden: PHYLLODOCIDA

Familia: GLYCERIDAE

Genero: Glycera

Sp: branchiopoda

Nombre común: Gusano

Punto de muestreo: INIC CANAL-FINAL CANAL

Tipo de registro: COLECTA

Fecha: 18.05.2021

Investigador: Carlos Panchana



Orden: MESOGASTRODA

Familia: POTAMIDIDAE

Genero: Cerithidea

Sp: mezatlanica

Nombre común: Caracol de cuerno

Punto de muestreo: INIC CANAL-FINAL CANAL

Tipo de registro: COLECTA

Fecha: 18.05.2021

Investigador: Carlos Panchana





Orden: DECAPODA	Orden: PHYLLODOCIDA
Familia: ALPHEIDAE	Familia: GLYCERIDAE
Genero: Alpheus	Genero: Glycera
Sp: bouvieri	Sp: branchiopoda
Nombre común: Camaron chasqueador	Nombre común: Gusano
Punto de muestreo: INIC CANAL-FINAL CANAL	Punto de muestreo: INIC CANAL-FINAL CANAL
Tipo de registro: Colecta	Tipo de registro: COLECTA
Fecha: 18.05.2021	Fecha: 18.05.2021
Investigador: Carlos Panchana	Investigador: Carlos Panchana

Fuente: Equipo consultor, 2022.

6.2.5. Conclusiones específicas

6.2.5.1. Conclusiones componente Ornitofauna

- De acuerdo a la abundancia biogeográfica, las especies registradas se agrupan mayoritariamente en especies Comúnes, lo cual indica la degradación de los ambientes, tomando en cuenta que las especies comúnes también son de baja sensibilidad, las cuales se acomodan eficientemente a zonas abiertas y con varios procesos de alteración.
- De acuerdo a la lista del Libro Rojo de las Aves del Ecuador (Granizo et al., 2002) el Cyanocorax mystacalis se encuentra en estado (VU) y para la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza (UICN), todas las especies se encuentran como Preocupación menor (LC).
- Uno de los principales problemas de conservación por el que atraviesan las aves en las áreas evaluadas tiene que ver con la fragmentación de su hábitat, excesivo ruido por los vehículos en la vía. Esta alteración del ecosistema determina que

hayan migrado muchas especies sensibles de esta área, sin embargo, aún existe una población de aves que se debe considerar proteger implementando adecuados Planes de Manejo para esta área.

- Los resultados de los Índices de Diversidad fueron bajos.
- El número de especies por familia es homogéneo.
- El mayor porcentaje corresponde al gremio de los Insectívoros y carnívoros.

6.2.5.2. Conclusiones componente Mastofauna

- Las poblaciones de mamíferos registrados en la información secundaria mantienen un patrón de dominancia de especies generalistas o de áreas abiertas sobre las especialistas. Aquello se debe al proceso de fragmentación al que ha sido expuesto el área de estudio, lo cual ha favorecido a las especies mejor adaptadas a este tipo de hábitats, en este caso son los mamíferos de característica generalistas y de baja sensibilidad.
- La dieta de las especies sugiere un dominio por parte del gremio de los carnívoros, lo cual indica que los procesos de los ecosistemas han sufrido perturbaciones o alteraciones.
- Los mamíferos registrados tienen preferencia por áreas de bosque secundario, por lo cual son indicadores de áreas previamente alteradas y su sensibilidad es baja.
- Según la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN) y la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas (CITES) las especies registradas en las áreas del proyecto propuesto no se encuentran en problemas de conservación. Las especies registradas se ubican en la categoría de Preocupación Menor.

6.2.5.3. Conclusiones componente Herpetofauna

- El Terminal Fuel Oil de EP Petroecuador se define como un ecosistema poco diversificado en su composición con mayor cantidad de presencia de anfibios y saurios, en donde predominan los saurios repartidos en cuatro especies y tres especies de anfibios, siendo la *Iguana iguana*, la especie más representativa. Evidenció ser un hábitat fuertemente disturbado, con la presencia de especies generalistas y fuertemente adaptables.
- El área del proyecto en general se encuentra intervenida, ubicado en la parte urbana de la Ciudad de Guayaquil lo que dificultó utilizar más técnicas de

muestreo, por lo cual se calculó la riqueza del sitio, abundancia absoluta y relativa y el índice de diversidad de Shannon-Wiener.

6.2.5.4. Conclusiones componente Entomofauna

Las especies de fauna identificadas (fuera de las áreas protegidas) se encuentran en catalogadas como Preocupación Menor (LC) en la Lista Roja del UICN.

6.2.5.5. Conclusiones componente Ictiofauna

- El área monitoreada se presenta muy intervenida y la población Ictica es escasa o ausente.
- La diversidad de especies es mediana.

6.2.5.6. Conclusiones componente de macroinvertebrados acuáticos

En el área de estudio se registró 795 individuos agrupados en 6 Clases, 6 órdenes, 8 familias y 8 Morfoespecies.

6.3. Componente Socio-Económico y Cultural

6.3.1. Metodología

Para la caracterización de la línea base del AISD se utilizó herramientas cualitativas y cuantitativas básicas, lo que permitió acceder a información de fuentes primarias; mientras que, para el AISI se utilizó información de fuentes secundarias.

Fuentes de información

Información primaria

1. La información primaria para caracterizar el AISD a nivel individuos, para la definición de las condiciones de vida y características de los grupos poblacionales, se obtuvo del levantamiento de una Encuesta realizada a los jefes de hogar o informantes calificados (personas mayores de 18 años) que residen en las urbanizaciones Puerta del Sol y Jardines del Salado.

Para el efecto, se utilizó el banco de preguntas que propone la autoridad ambiental nacional, MAATE, las que fueron transcritas al formato que se presenta en ilustración situada a continuación. Las respectivas fichas o resultados de la encuesta aplicada y foto de la vivienda donde reside el encuestado se presentan en el anexo correspondiente, situado en el Capítulo 13 Anexos. Las encuestas realizadas se sitúan en el numeral 13.16 "Fichas, formatos, registros para levantamiento de línea base socio económica cultural". A continuación, se insertan imágenes de los mismos, de los cuales sus documentos de respaldo completos se adjuntan en el enumerado recién mencionado.

Con el fin de proporcionar información demográfica y social del área de estudio, se procedió a ejecutar encuestas a los habitantes de los centros poblados más cercanos, sensibles a sufrir un impacto ambiental, siendo estos las urbanizaciones Puertas del Sol y Jardines del Salado, los cuales corresponden a la categoría de receptores sensibles. La distancia de estos centros poblados se observa a continuación:

1. Urbanización Puertas del Sol – 280,94 m de distancia en la orientación oeste (Distancia del cubeto de almacenamiento de fuel oil a la población más cercana). Dicha zona poblada se sitúa entre la Vía Perimetral (a una distancia de dos carriles desde el Terminel Fuel Oil) y la Vía a la Costa.
2. Urbanización Jardines del Salado – 879,4 m de distancia en la orientación este (Distancia del cubeto de almacenamiento de fuel oil a la 2da población más cercana). El ingreso a esta población, se lo realiza tomando la vía entre el intercambiador de la Av. Del Bombero y la Av. Rodríguez Bonín.

Por otra parte, las actividades de carácter industrial que se sitúan al lindero Sur del Terminal Fuel Oil (que alberga la generación, transmisión eléctrica, uso de hidrocarburos, entre otras), dada la naturaleza de las actividades que realizan, y pese a su cercanía a las instalaciones objeto de estudio, son elementos generadores de impactos socioambientales, sujetos a la regularización ambiental establecida en la normativa ambiental vigente, por tanto, no son receptores sensibles, los mismos que se detallan en el numeral 6.3.10.3.1. Sin embargo, forman parte del AISD al ser infraestructura colindante al polígono del Terminal Fuel Oil, lo cual se observa en el capítulo referente a las Áreas de Influencia.

A continuación, se procede a enlistar a las instalaciones industriales que se sitúan vecinas al Terminal Fuel Oil, con su distancia respectiva (distancia aproximada tomada desde el vértice más cercano desde el área de implantación del Terminal Fuel Oil):

1. Central Térmica Ing. Gonzalo Cevallos Guzmán de CELEC EP - 333 m de distancia
2. Central Térmica Planta Aníbal Santos de CELEC EP – 157 m de distancia
3. Central Térmica Álvaro Tinajero de CELEC EP – 520 m de distancia
4. S/E El Salitral de la Unidad de Negocio Transelectric - 245 m de distancia
5. Duragas Salitral – 876 m de distancia (se considera su presencia al encontrarse en la vía de acceso a las instalaciones del Terminal Fuel Oil).

En base a la información que antecede, se establece lo siguiente para el componente socioeconómico de la Línea Base Ambiental:

1. La vecindad inmediata del polígono de implantación del Terminal Fuel Oil está constituido por actividades industriales generadoras de impactos ambiental.
2. En los exteriores (oeste y este) del sector industrial identificado como "El Salitral", se observan dos centros poblados. Estos centros poblados se sitúan dentro del casco urbano de la Ciudad de Guayaquil, el mismo que se encuentra en constante expansión.

Ilustración 6.76. Formato de Encuesta a Hogares (nivel –individuos-)

ENCUESTA PARA COMPONENTE SOCIO ECONÓMICO -INDIVIDUAL- DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX POST PARA EL TERMINAL FUEL OIL DE LA EP PETROECUADOR

Preparado por Productos y Soluciones Industriales PSI para EP PETROECUADOR - mayo 2021

Sección 1: Identificación de la vivienda					
Provincia: **Guayas.** Cantón: **Guayaquil**	Parroquia:	Barrio:		Coordenadas:	X: Y:

Sección 2: Datos de la vivienda e infraestructura física

1. Estado legal de la vivienda es:		**2.De dónde proviene el agua de consumo?**		**3. Cómo eliminan las aguas servidas?**		**4. Cómo eliminan la basura:**	
1. Propia?		1. red pública o pileta?		1- excusado y alcantarillado?		1. Carro repartidor?	
2. Arrendada?		2. carro repartidor?		2. excusado y pozo séptico?		2. Terreno baldío o estero?	
3. Familiar?		3. pozo?		3. excusado y pozo ciego?		3. Otra forma?	
4. Recibida por servicios?		4. río, vertiente o acequia?		4. letrina?		**5. Cuenta con el servicio**	Si
5. Posesión?		5. agua lluvia u otro?		5. no tiene?		**de energía eléctrica?**	No
6. Material predominante en paredes:		**7. Material predominante en el piso:**		**8. Cuenta con servicio**	Si	**9. Cuenta con servicio**	Si
1. ladrillo o bloque?		1. Baldosa, mármol?		**telefónico convencional ?**	No	**telefónico celular ?**	No
2. madera?		2. ladrillo o cemento?		**10. En la vivienda se dispone**	Si	**11. Dispone de servicio de**	Si
3. caña?		3. madera?		**de computadora?**	No	**internet ?**	No
4. Otro, cual?:		4. caña?		**12. Cuál es el medio de comunicación que más utiliza?**			

Sección 3: Aspectos de Salud

13. Algún miembro del hogar se		**14. Tiene acceso a servicios de salud**		**15.Tipo de servicio de salud que utiliza:**		**16.Área de atención médica al que acude**	
enfermó en los últimos tres meses?		**para resolver problemas de salud?**		1. Público?			
1. SI		1. SI		2. Privado?		**17.Cuenta con servicio de salud cercano?**	
2. NO		2. NO		3. Medicina tradicional?		1. SI	2. NO
18.Enfermedad más frecuente qué		**19. Ubicación del Centro de Salud donde**		**20. La esposa del Jefe de Hogar o la Jefa**		**22. En el último año:**	
tienen en el hogar?		**puede recibir atención:**		1. Cuántos hijos tiene?		1.Ha fallecido alguien en el hogar?	
				2. Ha tenido abortos?		2.Cuál fue la causa de muerte?	
				21.Cuántas personas viven en este hogar?			

23. Cuentan con algún tipo de seguro:		**24. Algún miembro del hogar padece de:**		**(de ser la respuesta si, solicite la edad, de ser varios anote todas las edades)**			
1. Seguro social IESS?		a. Problemas respiratorios	Si	b. Problemas auditivos (sordera)	Si	c. Problemas de discapacidad	Si
2. Seguro privado?			No	y/o mentales	No	fisica	No
3. No tienen seguro		Edad:		Edad:		Edad:	

Sección 4: Alimentación y Nutrición

25. En qué consiste su comida diaria?		**26.Dónde obtiene los alimentos que**		**27.Utilizan plantas medicinales para consumo?**		**28. Utilizan plantas medicinales para**	
		consume?				**tratar enfermedades?**	

Fuente: Consultor Ambiental, 2021.

Ilustración 6.77. Formato de Encuesta a Hogares (nivel –individuos-), continua

Sección 5: Datos de los miembros de la vivienda									29. Nombre y Apellido del Jefe o Jefa de hogar:										
Número Miembro	30. Parentesco	31. Sexo		32. Edad	33. Como se considera?						34. Nivel de Instrucción (para 5 años y más)						35.Asiste a Uni. Educativa	
		a. Hombre	b. Mujer		1. Mestizo	2. Indígena	3. Afro ecuatoriano	4. Blanco	5. Montuvio	6. Otro	a. Ninguno	b. Primaria	c. Secundaria	d. Educación Básica	e. Educación Media	f. Superior	1. Si (virtual)	2. NO
1.	Jefe (a)																	
2.																		
3.																		
4.																		
5.																		
6.																		
7.																		
8.																		
9.																		
36. Cuál es el nombre del Centro o Unidad Educativa más cercana?																		

Sección 5: Datos de los miembros de la vivienda que tienen 10 años y más (ubique en el Número de Miembro que corresponda)															Sección 6. Migración		
Número Miembro	36.Sabe Leer y Escribir?		37.Trabaja:		38. Actividad productiva (para los que trabajan)							39. Cuál es el ingreso mensual?		40. Recibe el Bono de Desarrollo Humano		41. En los últimos 5 años, algún miembro del hogar se fue a vivir fuera de la ciudad y/o cantón?		
	Si	No	Si	No	Agricultura	Ganadería	Minería	Comercio	Trnasporte	Empleado	Otro			Si	No	Si	Número	No
1.												$						
2.												$				42. Año de migración:		
3.												$						
4.												$				43. Parentesco con el migrante:		
5.												$						
6.												$				44. Razón de la migración:		
7.												$						
8.												$				45. Residencia actual:		

Sección 7. Uso del suelo																			
46. Cuenta el hogar con tierras? SI NO							47. Extensión			48. A que dedica principalmente el uso del suelo?									
49. Percepción ante la actividad de la Terminal de Fuel Oil de PETROECUADOR?																			
50. Cómo califica las actividades que desarrolla la empresa en la comunidad?																			
51. Considera que los proyectos que desarrolla la empresa contribuye al desarrollo de la comunidad?																			
52. ¿Cuáles considera que son las principales ventajas que ha traído o puede traer la implementación del proyecto en el sector?																			
53. Cuáles considera que son las principales desventajas que ha traído o puede traer la implementación del proyecto en el sector?																			
54. Considera que existe algún tipo de contaminación en la zona?																			
55. Según su criterio, ¿cuáles son los principales problemas que se presentan en la comunidad? (Indicar por lo menos 3)																			
Nombre y apellido del Encuestador:																			

Fuente: Consultor Ambiental, 2021.

Para levantar la información primaria del AISD a nivel colectivos, se utilizó la guía de preguntas que sugiere el MAATE para Entrevistas Comunitarias, las que se aplicaron a los actores comunitarios y barriales identificados en el territorio que por su condición de liderazgo tienen el potencial de proveer información importante sobre varios aspectos de la comunidad. El formato utilizado en las Entrevistas Comunitarias se presenta en la ilustración situada a continuación, y las fichas con las respuestas y fotos se muestran en el Capítulo 13, en el anexo correspondiente.

Ilustración 6.78. Formato de Entrevista Comunitaria (nivel colectivo)

ENTREVISTA PARA COMPONENTE SOCIO ECONÓMICO -COMUNITARIA- DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST PARA EL TERMINAL FUEL OIL DE LA EP PETROECUADOR

Preparado por Productos y Soluciones Industriales PSI para EP PETROECUADOR - mayo 2021

Nombre del Entrevistado	
Nombre de Organización	
Cargo	
Teléfono	**Email**
Comunidad, Barrio o Ciudadela	
¿Cuál es la población aproximada de la comunidad?	**¿Cuántas familias viven en la comunidad permanentemente?**
¿Cuál es la situación legal de la organización o comunidad? ¿Acuerdo número o de hecho?	
Cuál es principalmente la tenencia de la tierra en la comunidad:	**Propia**
	Comunal
	Municipal
Estratificación	
Cuáles son las organizaciones sociales que existen en la comunidad?	
Cuáles son las festividades propias de la comunidad?	
Predios	
Número de Propietarios que residan en los predios y de los que alquilan	**Propietarios**
	Alquilan
Uso de Recurso Hídrico (agua de consumo) y sus conflictos	
¿Existe en la comunidad esteros, ríos, lagunas o algún cuerpo hídrico?	
¿Cuál es el uso que la comunidad le dan al cuerpo de agua?	

Fuente: Consultor Ambiental, 2021.

Ilustración 6.79. Formato de Entrevista Comunitaria (nivel colectivo), continúa

Turismo y espacios culturales	
¿Existe turismo en la comunidad?	
¿Qué tan importante es el turismo para la comunidad?	
¿Cuáles son los principales atractivos turísticos de la comunidad?	
¿Que tipo de transporte utilizan para entrar y salid del barrio o ciudadela?	
Líneas de transporte que pasan por el lugar:	
Percepción de la comunidad sobre las actividades de la Terminal de Fuel OIL de Petroecuador:	
Enfermedades más comunes de la comunidad	
Establecimientos de salud públicos en la comunidad, nombre y dirección	
Establecimientos de salud privado en la comunidad, nombre y dirección	
Establecimientos de educación en la comunidad, nombre, dirección, tipo (fiscal, fiscomisional, privado, municipal), jornada (matutina, verpertina, nocturna), número de estudiantes. Estado (funciona o no)	
Estudiantes con capacidades especiales:	**Física %** **Intelectual %** **Visual %** **Auditiva %** **Otra %**

Nombre del Entrevistador: ……..……..……..……..……..…. . Fecha: ……..……..……..……..

Fuente: Consultor Ambiental, 2021.

La información referente a los estratos socioeconómicos en el área, fue proporcionada de la siguiente manera, situada en la tabla a continuación:

Tabla 6.134. Lista de informantes calificados del AISD

Fecha	Nombre del entrevistado	Cargo	Institución/Organización/ Comunidad	Jurisdicción político administrativa	Contacto (telefónico-email)
19 mayo 2021	Juan Ochoa Andrade	Coordinador Administrativo	Agrupación Amigos	Guayas, Guayaquil, Puertas del Sol	0986388983
19 mayo 2021	Ecólogo José Luis Vera Franco	Administrador Técnico (e)	Centro de Salud Puerta del Sol – MSP	Guayas, Guayaquil, Puertas del Sol	4606140
20 mayo 2021	Padre Jaime Cedeño Amador	Párroco	Iglesia Católica Madre Dolorosa	Guayas, Guayaquil, Puertas del Sol	4607994
20 mayo 2021	Lcda. Cinthia Castro Franco	Secretaria	Unidad Educativa Particular Nobel	Guayas, Guayaquil, Puertas del Sol	4623497
21 mayo 2021	Abogado Miguel Romero Contreras	Presidente	Asociación de Propietarios Legalizados de Jardines del Salado	Guayas, Guayaquil, Jardines del Salado	0994467059
21 mayo 2021	Grace Salazar R.	Secretaria	Asociación de Propietarios Legalizados de Jardines del Salado	Guayas, Guayaquil, Jardines del Salado	0989407630
22 mayo 2021	Jimmy Bolívar Díaz Díaz	Tercer Vocal Principal	Asociación de Moradores de la Urbanización Jardines del Salado	Guayas, Guayaquil, Jardines del Salado	0999619134
22 mayo 2021	Doctor Mario Vaca	Director	Unidad Médica ¨Virgen de Guadalupe¨	Guayas, Guayaquil, Jardines del Salado	0980079768
23 mayo 2021	Glenda Maritza Narváez	Sacristán	Iglesia Católica Capilla Divino Niño	Guayas, Guayaquil, Jardines del Salado	098128156

Fuente: Subsecretaría de Calidad Ambiental (2020).

Información secundaria

1. Para la obtención de la información secundaria, se utilizó información secundaria, con el objeto de determinar el estado de la población y sus características demográfica, educativa, condiciones de vida, acceso a servicios básicos, económica, entre otras; la que se obtuvo a través de información bibliográfica y consultas en páginas WEB. Las principales fuentes fueron las estadísticas oficiales que proporciona el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) en sus publicaciones del Censo de Población y Vivienda 2010; Encuestas a Hogares y Registros Administrativos como Estadísticas Hospitalarias y Vitales; el Ministerio de Educación en su Archivo Maestro de Instituciones Educativas; Ordenanzas del cantón proporcionadas por el Municipio de Guayaquil; entre otras.

6.3.1.1. Diseño muestral

El objetivo de la Encuesta a Hogares es obtener información veraz y fidedigna en las comunidades cercanas al área de influencia del proyecto. Por lo que se procede a detallar la metodología seguida.

6.3.1.2. Universo y unidad de análisis

El universo de investigación lo conforman las viviendas particulares de las urbanizaciones Puertas del Sol y Jardines del Salado que están más cercanas al Terminal Fuel Oil. La unidad de análisis son las viviendas particulares y dentro de ellos las personas que la habitan.

6.3.1.3. Marco muestral y tipo de muestreo

El marco para la muestra se apoya en los resultados definitivos del Censo de Población y Vivienda 2010 desagregados a nivel de sectores censales y que publicó el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), los que fueron asociados al Área de Influencia Social Directa. El tipo de muestreo a utilizarse es aleatorio simple, en la que todas las unidades tienen igual probabilidad de selección.

Aspectos a considerar durante la entrevista

Por tanto, el informante calificado deberá cumplir con los siguientes requisitos, enlistados por Equipo Consultor, mediante la implementación del Método Delphi:

1. Debe ser mayor de edad.
2. Debe residir en el área de estudio

3. Debe proporcionar información básica como nombres, apellidos, número de cédula, y teléfono.
4. Otorgará a los miembros del equipo consultor información relevante del área de estudio que complemente la Observación participante del escenario local.

Medidas de bioseguridad durante la entrevista

Bajo el marco pandémico que tuvo como fecha de inicio marzo de 2020 hasta la fecha presente, la entrevista se manejará bajo las siguientes condiciones:

1. Tanto el entrevistador como el informante deberán utilizar mascarilla de protección básica o KN95 o su equivalente;
2. Conservar el distanciamiento social de 2m entre personas
3. Evitar el contacto físico
4. La entrevista deberá realizarse en intemperie y no en zonas que no cuenten con ventilación;

6.3.1.4. Tamaño de la muestra

La población de investigación se conforma de todas las viviendas particulares del área de influencia y que corresponden a las urbanizaciones Puerta del Sol y Los Jardines de la ciudad de Guayaquil. Se excluye la población en viviendas colectivas y viviendas flotantes.

El área de influencia está a su vez dividida en zonas y en sectores censales, que son áreas de terreno perfectamente delimitadas.

El marco muestral de la encuesta, por tanto, lo constituye los sectores censales 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, y 10 de la zona censal 189 que corresponden a la ciudadela Los Jardines y registra 772 viviendas; y los sectores censales 5, 6, 7 y parte del 8 de la zona censal 190, los que contabilizan 428 viviendas y corresponden a la ciudadela Puerta del Sol. El área de influencia totaliza 1.200 viviendas.

Para estimar el tamaño muestral se consideró a las viviendas de las dos ciudadelas como un sólo universo y se aplicó la siguiente fórmula para poblaciones finitas[15]:

$$muesta(n) = \frac{N * Z^2_{alfa} * p * q}{d^2 * (N-1) + Z^2_{alfa} * p * q}$$

[15] (Pérez, 2012), fórmula propuesta en el MAS de muestra finita conocida la población total.

Donde:

Variable	Valor	Descripción
n	¿?	Tamaño de muestra buscado
N (Población)	1.200	Tamaño de la población o universo
Z (alfa)	1.05	Parámetros estadístico que depende el Nivel de Confianza (NC)
p (Prob. Éxito)	0.50	Probabilidad de que ocurra el evento estudiado (éxito)
q (Prob. Fracaso)	0.50	Probabilidad de que ocurra el evento estudiado (fracaso)
d (Error)	3 %	Error de estimación máximo aceptado

Utilizando la fórmula para cálculo de la muestra "Población Finita", el tamaño de la muestra es de 244 viviendas con un 3 % de error y un nivel de confiabilidad del 95 por ciento, distribuidas con probabilidad proporcional al tamaño (medido en número de viviendas) de cada urbanización. En consecuencia, se seleccionan aleatoriamente 80 viviendas en Puerta del Sol y 144 en Jardines del Salado.

6.3.1.5. Estrategia de recolección de datos

Se utilizó el formato, Encuesta a Hogares (nivel –individuos-). Diseñado para que las preguntas se lean tal y cual están escritas, lo que permite reducir las fallas conceptuales y las variaciones entre encuestadores.

Las preguntas del formulario en su gran mayoría están precodificadas con el fin de eliminar en lo posible los procesos de codificación y facilitar la entrada directa de los datos al computador. Para las preguntas abiertas se registró las respuestas levantadas en campo.

Los formularios se estructurarán en secciones en las que se agrupan y ordenan las variables relacionadas con los diferentes temas de investigación.

Para el diligenciamiento del formulario, se capacitó a los encuestadores y a la persona responsable de la captura digital de los datos.

Para obtener los niveles de calidad y confiabilidad deseados, el proceso de recolección de la información se acompañó de un proceso de supervisión en el terreno.

Se elaboró un programa en Excel para la captura de los datos en medios magnéticos. Finalmente, se procedió a validar la información con el fin de eliminar los errores debidos

a la digitación.

6.3.1.6. Descripción del equipo de investigadores

El investigador que formó parte del equipo técnico y que ejecutó la inspección in situ y su posterior tabulación de resultados, cuenta con más de 10 años de experiencia en consultoría ambiental, procesos de participación social y levantamiento de componentes socioeconómicos en diversos proyectos a nivel nacional.

Los miembros del Equipo Consultor que realizarán el levantamiento de información técnico-social deberán cumplir con los siguientes requisitos:

a) Identificarse cordialmente.

b) Ser comunicador asertivo.

c) No olvidar mostrar la credencial de identificación.

d) Mostrar transparencia para proveer de información.

El personal de la consultora ambiental deberá asegurar el protocolo de bioseguridad en todo momento.

A continuación, se presenta el listado del personal que formó parte del levantamiento de información socioeconómica.

Tabla 6.135. Personal que participó en el levantamiento de los datos en campo

Actividad	Responsable	Formación	Teléfono
Supervisión	Roberto Sáenz	Sociólogo	0959027587
Encuestas	Franklin Huacón	Egdo. Ingeniería	0959666879
Encuestas	Joffre Alcívar	Egdo. Ingeniería	0982553660
Entrevistas	Mónica Granda	Abogada	0993308530
Crítica Digitación	Fernanda Huacón	Sistemas	0991472641

Elaboración: Consultor Ambiental (2021).

6.3.1.7. Equipos

El equipo con el que cuenta el equipo consultor es el siguiente:

1. Cuaderno de anotaciones
2. Encuestas impresas

3. Bolígrafo
4. GPS
5. Cámara fotográfica

6.3.1.8. Área de Influencia Social

El área de influencia tiene que ver, principalmente, con la dinámica de intervención sobre la estructura social de los grupos que ejercen derechos de uso sobre el territorio en el que se va a intervenir o que se encuentren muy cercanos al área de intervención.

Los criterios para la definición de AID están relacionados a la afectación directa de factores físicos, químicos o biológicos como son calidad del aire, ruido o calidad del agua, que puedan afectar a la población cercana al proyecto, obra o actividad. Estos criterios tienen que ver con la posible modificación que se pueda generar sobre el espacio en el cual se desarrollan las actividades de la comunidad, en relación al medio circundante y los recursos disponibles. En los capítulos pertinentes, se utilizará este criterio para la elaboración cartográfica de las áreas de influencia directa e indirecta, para el componente social.

De acuerdo a lo establecido en el Art. 2 del Acuerdo Ministerial No. 013 publicado en el Registro Oficial Nro. 466 del 11 de abril de 2019, el mismo que sustituye el Capítulo V, Título I, Sección I "Consideraciones generales" del Acuerdo Ministerial 109, se presentan las siguientes definiciones para el área de influencia social directa, en el literal a).

- **Área de influencia directa social:** Es aquella que se encuentre ubicada en el espacio que resulte de las interacciones directas, de uno o varios elementos del proyecto, obra o actividad, con uno o varios elementos del contexto social y ambiental donde se desarrollará.

En tal sentido, el AISD está determinada por aquellos receptores sensibles que se ven directamente afectados por los principales impactos y riesgos identificados como consecuencia de la implementación de la actividad objeto de estudio.

Por otra parte, el literal b) del Art. 2 establece:

- **Área de Influencia Social Indirecta:** Espacio socio- institucional que resulta de la relación del proyecto con las unidades político-territoriales donde se desarrolla el proyecto, obra o actividad: parroquia, cantón y/o provincia. El motivo de la relación es el papel del proyecto, obra o actividad en el ordenamiento del territorio local. Si bien se fundamenta en la ubicación político-administrativa del proyecto, obra o actividad, pueden existir otras unidades territoriales que resultan relevantes para la

gestión Socioambiental del proyecto como las circunscripciones territoriales indígenas, áreas protegidas, mancomunidades.

Definición complementada con lo descrito en el literal b) del Art. 468 "Área de influencia", situado en el Reglamento al Código Orgánico del Ambiente, publicado en el Registro Oficial Nº 507 – Suplemento del día miércoles 12 de junio de 2019, que establece:

"Área de influencia social indirecta: Espacio socio institucional que resulta de la relación del proyecto con las unidades político-territoriales donde se desarrolla el proyecto, obra o actividad: parroquia, cantón y/o provincia."

Por tanto, y considerando las referencias técnico-legales del marco ambiental vigente, el e*spacio socio-institucional que resulta de la relación de la actividad con las unidades político-territoriales de la Ciudad de Guayaquil, corresponde a la parroquia* ***Tarqui****,* la misma que tiene una extensión de 257,26 Km^2.

Los criterios situados en el Acuerdo Ministerial No. 013 publicado en el Registro Oficial Nro. 466 del 11 de abril de 2019, fueron considerados para el análisis de los aspectos demográficos, tanto como para el AISD y en el AISI.

Tabla 6.136. Determinación de las áreas de influencia por niveles de organización

Formas de relación	Ámbitos	Niveles de organización	Elementos	Acciones
Indirecta	Malla político – administrativa	Provincia	Guayas	Desarrollo territorial
		Cantón	Guayaquil	
		Parroquia	Tarqui	
		Otras formas político-territoriales	-	
Directa	Sociedad Civil	Comunidades, recintos, barrios	Urbanización Puertas del Sol y la Urbanización Jardines del Salado	
		Individuos, objetos y sujetos individuales	Viviendas de las zonas descritas	

Fuente: Consultor Ambiental, 2021.

En concordancia con lo indicado, se definió el Área de Influencia Social, diferenciando entre el Área de Influencia Social Directa (AISD), que puede ser a nivel de individuos y

a nivel colectivos, y el Área de Influencia Social Indirecta (AISI).

6.3.2. Perfil demográfico

6.3.2.1. Composición de la población por edad y sexo

6.3.2.1.1. Población por edad

- **AISD**

Se puede identificar cercanas al área donde se levanta el Terminal Fuel Oil dos urbanizaciones: Puertas del Sol y Jardines del Salado.

Tabla 6.137. Población por Grandes Grupos de Edad del Área de Influencia Directa

Área de Influencia Social	0 a 14 años	15 a 64 años	65 y más
Puertas del Sol	69	253	24
Jardines del Salado	121	399	38
Total Directa	190	652	62
Porcentaje (%)	21.0	72.1	6.9

Fuente: Consultor Ambiental, 2021.

- **AISI**

La población etaria en el área de influencia de la actividad económica en el área de estudio se compone de los siguientes grupos, situados en la tabla a continuación, considerando los resultados definitivos del Censo de Población y Vivienda (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2010).

Tabla 6.138. Composición etaria de la población

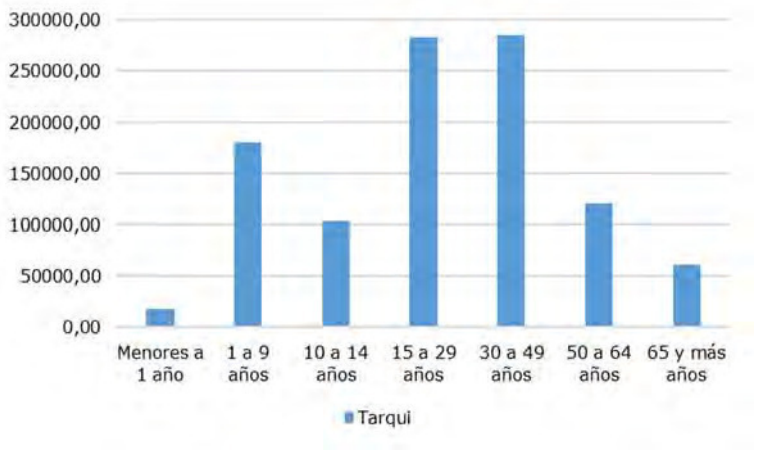
Grupo de edad	Cantidad	
	Parroquia Tarqui	Casco urbano (referencia)
Menores a 1 año	17336,29	37799
1 a 9 años	180479,65	393507
10 a 14 años	103092,64	224777

Grupo de edad	Cantidad	
	Parroquia Tarqui	Casco urbano (referencia)
15 a 29 años	283148,49	617360
30 a 49 años	285433,92	622343
50 a 64 años	120268,86	262227
de 65 y más años	61066,16	133145
Totales	1050826	2291158

Fuente: Censo de Población y Vivienda (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2010).

Elaborado: Equipo Consultor, 2020.

Ilustración 6.80. Relación de la población por edades de la parroquia Tarqui



Fuente: Censo de Población y Vivienda (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2010).

Elaborado por: Equipo consultor, 2022.

6.3.2.1.2. Población por sexo

- **AISD**

A continuación, se presentan los resultados de la población por sexo en el AISD.

Tabla 6.139. Población por sexo del AISD

Barrio	Hombres	Mujeres
Puertas del Sol	1.480	1.499
Jardines del Salado	861	806
Total	2.341	2.305

Fuente: Consultor Ambiental, 2021.

Tabla 6.140. Población por Sexo e Índice de Masculinidad (I.M.)

AISD	Hombres	Mujeres	I.M.
Puertas del Sol	171	175	97.7
Jardines del Salado	267	291	91.8
Total Directa	438	466	94.0

IM = Índice de Masculinidad (Hombres / Mujeres) * 100.

Fuente: PSI, Trabajo de campo mayo 2021. - INEC, "Resultados Definitivos del Censo de Población 2010".

Al considerar la distribución de la población por sexo, se observa que el número de hombres por cada cien mujeres (índice de masculinidad), en el Área de Influencia Social Directa es de 94,0 lo que permitiría afirmar que existe una ligera disparidad de género; evidenciándose un predominio de las mujeres, característica de un casco urbano.

- **AISI**

Los datos correspondientes a población por sexo en el área de influencia de la actividad económica en el área de estudio tuvieron como fuente los resultados definitivos del Censo de Población y Vivienda (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2010).

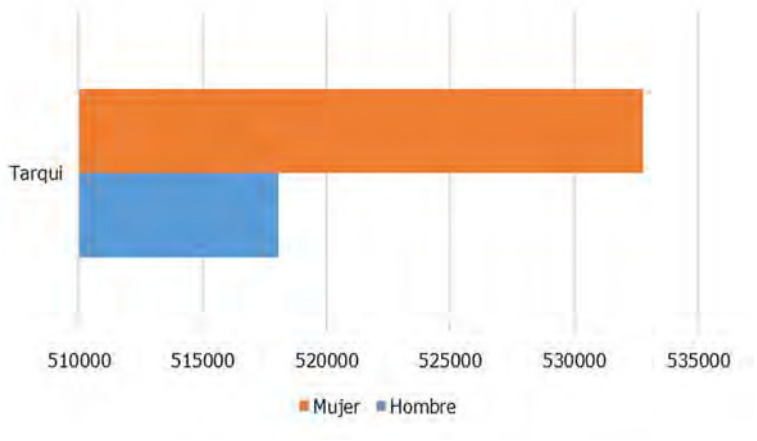
Tabla 6.141. Población por sexo del AISI

Grupo	Parroquia Tarqui	Casco urbano (referencia)
Hombres	518057,218	1159001,1
Mujeres	532768,782	1191913,91
Total	1050826	2350915

Fuente: Censo de Población y Vivienda (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2010).

Elaborado por: Equipo consultor, 2022.

Ilustración 6.81. Población por sexo de la parroquia Tarqui



Fuente: Censo de Población y Vivienda (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2010).

Elaborado por: Equipo consultor, 2022.

La tendencia corresponde a la mayor cantidad de población femenina, considerando que predomina con el 50,7% en comparación con la tasa porcentual masculina del 49,3.

6.3.2.2. Número de habitantes y familias

- **AISD**

En el AISD Social, se registran los siguientes resultados.

Tabla 6.142. Habitantes en el AISD

Barrio	Población	Viviendas	Promedio ocupantes
Puertas del Sol	1.667	428	3,9
Jardines del Salado	2.979	772	3,9
Total	4.646	1.200	3,9

Fuente: INEC, Resultados Definitivos del Censo de Población y Vivienda 2010.

A continuación, se presenta los resultados de la Encuesta a Hogares (muestra del 18,7 por ciento a las viviendas del 2010) realizada en el mes de mayo del 2021. Observándose un ligero incremento en el número de ocupantes por vivienda con la información de hace 11 años.

Tabla 6.143. Habitantes en el AISD – encuesta a hogares

Barrio	Población	Viviendas	Promedio ocupantes
Puertas del Sol	346	80	4.3
Jardines del Salado	558	144	3.9
Total	904	224	4.0

Fuente: PSI, Trabajo de campo realizado en mayo 2021

El Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) informa que, para el caso de Ecuador, los hogares estaban conformados el año 2010 por 3,8 integrantes, frente a los 4,2 miembros en el 2001.

- **AISI**

Los resultados del último Censo de Población y Vivienda (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2010), determinan que en la parroquia Tarqui existen 1050826 habitantes. No se cuenta con información bibliográfica sobre la cantidad de familias en la parroquia Tarqui.

6.3.2.3. Tasa de crecimiento de la población

- ***Área de influencia social directa AISD***

La tasa de crecimiento demográfico utiliza dos variables fundamentales: la entrada de población -número de nacimientos y número de inmigrantes- y la salida de población -número de muertes y emigrantes- en un periodo y lugar determinado.

El equipo técnico determina que el AISD corresponde a un macro indicador social, por lo que se utilizará información bibliográfica.

De acuerdo a lo identificado por el consultor ambiental, no existe información o literatura especializada referente a la Tasa de crecimiento de la población para el AISD.

- ***Área de influencia social indirecta AISI***

La tabla a continuación muestra el crecimiento poblacional de la Ciudad de Guayaquil en los últimos 40 años, considerando los diversos resultados de los períodos censales.

Tabla 6.144. Tasa de crecimiento poblacional

Período entre	Población	Tasa de crecimiento
1974 - 1982	1’199.344	+3,92%
1982 - 1990	1’475.118	+2,34%
1990 – 2001	1’985.249	+2,33%
2001 – 2010	2’278.691	+1,43%

Fuente: Censo de Población y Vivienda (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2010).

Dentro de la tasa de crecimiento cantonal se encuentra contenido el estrato parroquial (Tarqui).

En el país, desde la década de los setenta, las innovaciones en el campo de la salud que redujeron las tasas de mortalidad, así como, la difusión de prácticas de planificación y control de la natalidad, determinaron un descenso en las tasas de crecimiento que incidió mayormente en las áreas urbanas en la que se incluye la ciudad de Guayaquil, sumado el hecho que la migración interna del país hacia la ciudad también se ha reducido.

De mantenerse las tasas de crecimiento observada en el último periodo intercensal, la población del Ecuador se duplicará en 35,9 años; en tanto que, la de Guayaquil se duplicará en 45,7 años.

6.3.2.4. Densidad

- **AISD**

Al tratarse de un área correspondiente a dos zonas pobladas, dentro del conglomerado urbano de la Ciudad de Guayaquil, el equipo consultor establece que no se requiere un alto grado de especificidad tal y como es la densidad poblacional del AISD, por lo que se considerará información de más amplio espectro geográfico, tal y como es el AISI.

- **AISI**

De acuerdo a los resultados de la tabla “POBLACIÓN, SUPERFICIE (Km^2), DENSIDAD POBLACIONAL A NIVEL PARROQUIAL”, elaborada por la Unidad de Procesamiento (UP) de Dirección De Estudios Analíticos Estadísticos (DESAE) utilizando los datos del Censo de Población y Vivienda (CPV 2010) del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, se obtiene lo siguiente:

Tabla 6.145. Densidad poblacional

Código	Nombre de provincia	Nombre de cantón	Nombre de parroquia	Población	Superficie de la parroquia (Km^2)	Densidad Poblacional
090150	Guayas	Guayaquil	Guayaquil (Casco urbano y rural)	2'291.158	2493,86	918,72
N/A	Guayas	Guayaquil	Tarqui	1050826	257,26	4084,68

Fuente: Censo de Población y Vivienda (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2010).

Cabe indicar que, de acuerdo a los datos proporcionados por la tabla "POBLACIÓN, SUPERFICIE (Km^2), DENSIDAD POBLACIONAL A NIVEL PARROQUIAL", del INEC, la "parroquia Guayaquil", contiene las parroquias tanto urbanas como rurales de la ciudad, sin embargo, el equipo consultor, tomando como base el área de cada parroquia (Km^2) y la cantidad de habitantes (población), obtuvo la densidad poblacional.

6.3.2.5. Migración

La magnitud y características de los movimientos migratorios dependen de una serie de interrelaciones que se establecen en la sociedad, las cuales pueden ir cambiando con el tiempo. La migración se la define como "desplazamiento, con traslado de residencia de los individuos desde un lugar de origen a un lugar de destino o lugar de llegada y que implica atravesar los límites de una división geográfica"[16], o sea que los desplazamientos transitorios o temporales quedan excluidos; si bien todo movimiento supone un desplazamiento en el tiempo y en el espacio, no todo movimiento espacial es una migración, ya que esta última supone un traslado a otra jurisdicción con el carácter de permanente.

La tasa de incremento de la población de la ciudad de Guayaquil (1,53 por ciento anual), que se presenta inferior a la tasa de crecimiento promedio del país (1,95 por ciento) en el último periodo intercensal (2001 - 2010), está asociado con un proceso de redistribución interprovincial e intercantonal de la población, en el que la migración constituye un importante componente.

Definiéndose como migrante a la población que es censada en una localidad diferente de la que nació (migrantes de toda la vida). Esta definición tiene algunas desventajas, ya que no permite determinar el tiempo de la migración, ni cuántos movimientos

[16/] Naciones Unidas. "Diccionario Demográfico Plurilingüe".

migratorios tuvo cada migrante[17], o sea las posibles migraciones intermedias antes de establecerse en la jurisdicción donde fue empadronada.

- **AISD**

En el Área de Influencia Social Directa, a través de la Encuesta, se realizaron varias preguntas sobre migración, y los resultados se muestran en la tabla situada a continuación.

Tabla 6.146. Migración de los últimos 5 años en el AISD

Barrio	En últimos 5 años, miembros del hogar que migraron	Año de migración	Parentesco con migrante	Razón de migración	Residencia actual
Puertas del Sol	1	2017	Hija	Beca estudiantil	Canadá
	1	2021	Suegro	Retornó a país de origen	Venezuela
	1	2019	Hija	Matrimonio	Durán
Jardines del Salado	1	2018	Hijo	Pastorado	Quito
	1	2020	Hijo	Matrimonio	Quito
	1	2018	Hija	Trabajo	Machala
	1	2016	Hermana	Compró terreno	Durán

Fuente: PSI, Trabajo de campo mayo 2021.

- **AISI**

Considerando los resultados de la tabla con título "Población Migrante Por Sexo, Según Provincia, Cantón Y Parroquia De Empadronamiento", elaborada por la Unidad de Procesamiento (UP) de Dirección De Estudios Analíticos Estadísticos (DESAE) utilizando los datos del Censo de Población y Vivienda (CPV 2010) del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, se obtiene lo siguiente:

Tabla 6.147. Población Migrante Por Sexo

[17]/ Esta limitante es compartida por todas las preguntas que sobre migración se ha registrado en los Censos de Población.

Nombre de la Parroquia	Sexo del migrante		
	Hombre	Mujer	Total
Tarqui	23118	23805	46923
Guayaquil	25478	27001	52479
Total cantonal	25650	27167	52817

Fuente: Censo de Población y Vivienda (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2010).

Cabe indicar que, de acuerdo a los datos proporcionados por la tabla Población Migrante Por Sexo, Según Provincia, Cantón Y Parroquia De Empadronamiento", del INEC, la "parroquia Guayaquil", contiene las parroquias tanto urbanas como rurales de la ciudad, sin embargo, el equipo consultor, tomando en consideración las tasas porcentuales de migración del cantón, tanto para hombres como para mujeres, se realizó una regla de tres para obtener la cantidad de población migrante por sexo/parroquia.

6.3.2.6. Características de la población económica activa (PEA)

No toda la población participa en las actividades económicas. Hay grupos enteros de población, como el de los niños menores de cierta edad[18], que no participan en absoluto. Hay por otra parte, grupos que tienen una alta participación, como los hombres adultos jóvenes (entre 30 y 45 años); lo que depende del grado de desarrollo alcanzado y de las pautas socio culturales respecto del trabajo femenino.

- **AISD**

Tasa Bruta de Actividad

La Población Económicamente Activa (PEA) es aquella parte de la población dedicada a la producción de bienes y servicios de una sociedad. En el Área de Influencia Social Directa se midió la PEA desde los 10 años y representa el 39,6 por ciento de la población total.

Tabla 6.148. Población Total y Tasa Bruta de Actividad (%) en AISD

[18] Refiere a niños menores a 15 años, esto según lo mencionado en el apartado 6.3.4. OFERTA Y DEMANDA LABORAL de la la Ordenanaza Provincial de aprobación del Plan de Desarrollo y Ordenamiento territorial de la provincia del Guayas 2021-2023.

Área de influencia social directa	Población total	Pea 10 años y más	Tasa bruta %
Puertas del Sol	346	136	39,3
Jardines del Salado	558	222	39,8
Total	904	358	39,6

Fuente: PSI, Trabajo de campo mayo 2021.

Tasa Refinada de Actividad

La PEA al relacionarla con la población de 10 años y más de edad permite obtener un indicador que se denomina Tasa Refinada de Actividad Económica, que muestra una mejor visión sobre la participación de la población en las actividades productivas y de servicios, la que asciende a 45,4 por ciento en el AISD.

Tabla 6.149. Población y PEA de 10 años y más y Tasa Refinada de Actividad (%) en AISD

Área de Influencia social directa	Población 10 años y más de edad	PEA 10 años y más de edad	Tasa Refinada %
Puertas del Sol	300	136	45,3
Jardines del Salado	489	222	45,4
Total	789	358	45,4

Fuente: PSI, Trabajo de campo mayo 2021.

Estructura etaria y de género de la PEA

De las 789 personas de 10 años y más de edad investigadas en los hogares del Área de Influencia Social Directa del Terminal Fuel Oil el 45,4 por ciento respondió que trabaja, teniendo una mayor participación los grupos entre 25 y 44 años seguido por el grupo de 45 a 64 años.

Tabla 6.150. Población de 10 años y más de edad que declaró que trabaja

Grupo de Edad	10 años y más	Trabaja	%
10 – 14	75	0	0,0
15 – 24	188	46	24,5
25 – 44	223	141	63,2
45 – 64	241	150	62,2
65 y más	62	21	33,9
Total	789	358	45,4

Fuente: PSI, Trabajo de campo mayo 2021.

Los datos permiten resaltar la participación femenina que alcanza el 34,9 por ciento de los ocupados, manteniendo la mayor participación en el grupo de 25 a 44 años.

Tabla 6.151. Participación por Género que declaró que trabaja

Grupo de Edad	Hombre	%	Mujer	%
12 – 14	0	0,0	0	0,0
15 – 24	34	73,9	12	26,1
25 – 44	82	58,2	59	41,8
45 – 64	104	69,3	46	30,7
65 y más	13	61,9	8	38,1
Total	233	65,1	125	34,9

Fuente: PSI, Trabajo de campo mayo 2021.

Ingresos mensuales

De 358 personas que se declararon activos en el AISD, 136 corresponden a la urbanización Puertas del Sol y 222 a la urbanización Jardines del Salado, los que respondieron sobre su ingreso mensual el que ascendió a USD 141.728,00 en total, lo que representa 395,89 dólares mensuales en promedio por perceptor de ingreso, siendo mayor en Jardines del Salado.

Tabla 6.152. Ingresos mensuales en dólares US. por perceptor que declara

Área de Influencia	Perceptores	Ingreso total ($USD)	Promedio ($USD)
Puertas del Sol	136	47.646,00	350,34
Jardines del Salado	222	94.082,00	423,79
Total AISD	358	141.728,00	395,89

Fuente: PSI, Trabajo de campo mayo 2021.

Al relacionar el total de personas que declararon que trabaja o perceptores (358) con el total de hogares que proporcionaron información de la población (224), los datos permiten establecer que en promedio existen 1,6 perceptores de ingreso por hogar en el Área de Influencia Social Directa.

- **AISI**

Considerando los valores registrados en el Instituto Nacional de Estadística y Censo, correspondientes a los resultados obtenidos del censo de población y vivienda llevado cabo en el territorio nacional durante el año 2010, se identificó la población de 10 años la que conforma la estructura de la población económicamente activa, la cual se señala a continuación.

Tabla 6.153. Estructura de la población económicamente activa

Desagregación 2	Guayaquil
Población Total	3.645.483
Población en Edad de Trabajar (PET)	2.922.909
Población Económicamente Activa	1.510.312
Empleado privado	553.998
Cuenta propia	353.269
Jornalero o peón	155.944
Empleado u obrero del Estado, Municipio o Consejo Provincial	124.180
No declarado	85.951
Empleada domestica	63.341

Desagregación 2	Guayaquil
Patrono	32.487
Trabajador no remunerado	15.380
Socio	11.385
Población de referencia: La población en edad de trabajar es de 10 años y más.	

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo de población y vivienda, 2010.

Utilizando la búsqueda territorial del Sistema Integrado de Información Social del Ecuador (SIISE), el cual utiliza los resultados del Censo de Población y Vivienda ejecutado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, se determinan las siguientes características de índole económica para el área de influencia.

Tabla 6.154. PEA en el área de influencia indirecta

Parámetro	Unidad	Valor
Tasa de participación laboral bruta	Porcentaje	43,4
Tasa de participación laboral global	Porcentaje	53,4
Población en edad de trabajar (PET)	Número	1859852
Población económicamente activa (PEA)	Número	993404

Fuente: Censo de Población y Vivienda (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2010).

6.3.3. Alimentación y nutrición

6.3.3.1. Abastecimiento de alimentos

- **AISD**

Para levantar información primaria sobre Alimentación y Nutrición, en la Sección 4 de la Encuesta a Hogares, se formularon varias preguntas, cuyo resultado se transcribe a continuación.

A la pregunta: ¿En qué consiste su comida diaria? La alimentación en el AISD está basada en los productos agrícolas y agropecuarios que se comercializan en el área, resalta la dieta basada en arroz, plátano verde, yuca, choclo, pollo, pescado, y chancho, lo que puede ser observado en la base de datos generada con los resultados de la Encuesta.

Como dato adicional en conversación al margen del formulario se rescató que en los hogares se acostumbra a realizar las tres comidas, aunque en mayor proporción los que trabajan el almuerzo lo realizan fuera del hogar.

A la pregunta: ¿Dónde obtiene los alimentos? La mayor proporción respondió que los obtienen en las tiendas y en el mercado.

Tabla 6.155. Lugar donde se obtienen los alimentos

Lugar	Casos	%
Comisariatos	34	15.2
Ferias	7	3.1
Mercados	69	30.8
Tiendas	114	50.9
Total	224	100.0

Fuente: PSI, Trabajo de campo, Encuesta mayo 2021.

Ilustración 6.82. Restaurante en sector "Jardines del Salado"



Fuente: Equipo consultor, 2022.

- **AISI**

La Ciudad de Guayaquil se caracteriza por ser un puerto comercial, más no una ciudad de producción agrícola. El contacto con el usuario se realiza en tiendas, en mercados municipales, o al igual que en supermercados. El abastecimiento de alimento contempla tres cadenas de supermercados, entre las cuales se pueden mencionar: TÍA S.A. (Tiendas Industriales Asociadas), Almacenes Gran Akí, Supermaxi y Megamaxi (pertenecientes al Grupo La Favorita S.A.) y Mi Comisariato (del Grupo El Rosado).

En el área de influencia se abastecen de alimentos de la siguiente manera:

Tabla 6.156. Obtención de alimentos en poblaciones inmediatas

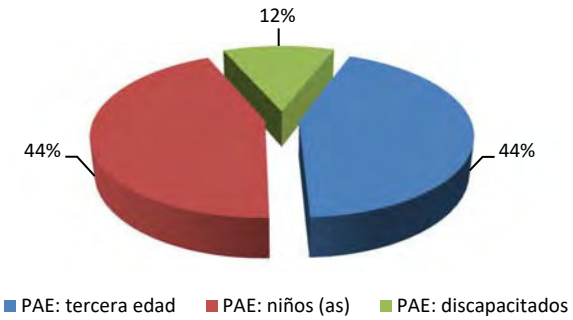
Método	Descripción / Efectividad
Cacería	Este método ya no es utilizado por las zonas de influencia de carácter urbano. La legalización de lotes, y su consecuente adhesión al casco urbano de la Ciudad de Guayaquil, han modificado los hábitos de obtención de alimentos. Las actividades cinegéticas ya no forman parte de la selección cultural de la población del casco urbano de la ciudad.
Crianza	Básicamente la alimentación y engorde de pollos, gallinas, y cerdos; es considerado un método efectivo para la obtención de alimentos, requiere de tiempo; esta actividad se suele detectar en asentamientos humanos y cooperativas de vivienda en vías de desarrollo, sin embargo, éste método no es aplicable para el área objeto de estudio, al no existir asentamientos o comunidades.
Huertos	Consiste en la obtención de alimentos de ciclo corto del suelo, en las propias viviendas; este método ya no es utilizado por las zonas de influencia de carácter residencial.
Compra	En el área de estudio, se han identificado diversas áreas donde se adquieren los alimentos.

Fuente: Elaboración propia, 2021.

- **Área referencial de estudio**

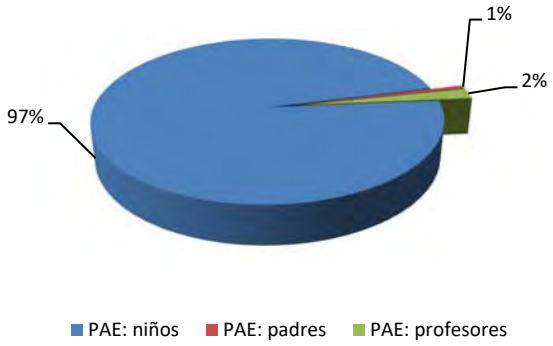
Según la consulta realizada al Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador (SIISE), en la Ciudad de Guayaquil se llevan a cabo programas de soporte alimentario a la población, entre los cuales se encuentran: estudiantes (menores de edad), mujeres lactantes y embarazadas, adultos mayores, discapacitados y neonatos. La gestión se realiza por medio de tres programas: Programa Aliméntate Ecuador, Programa Alimentación Escolar y Programa de Complementación Alimentaria.

Ilustración 6.83. Porcentaje de la distribución de los beneficiarios del programa Aliméntate Ecuador – Ciudad de Guayaquil



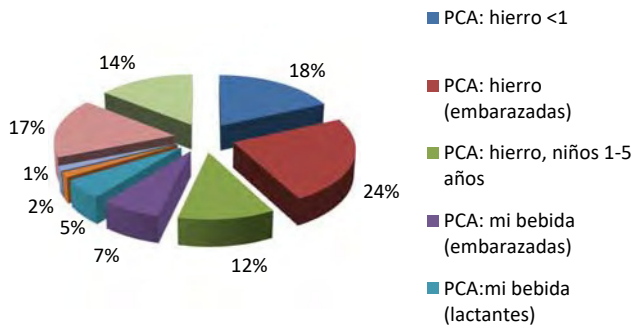
Fuente: Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador (SIISE).

Ilustración 6.84. Porcentaje de la distribución porcentual de los beneficiarios del programa Alimentación Escolar – Ciudad de Guayaquil



Fuente: Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador (SIISE).

Ilustración 6.85. Porcentajes de la distribución porcentual de los beneficiarios del programa Complementación Alimentaria – Ciudad de Guayaquil



Fuente: Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador (SIISE).

6.3.3.2. Problemas nutricionales

- **AISD**

Los problemas nutricionales que existen y se encuentran ligados a la morbilidad del área de estudio, guardan relación estrecha no necesariamente con la calidad de los alimentos, o con la dificultad para adquirirlos; tienen como origen los malos hábitos alimenticios, los cuales pueden desencadenar diversos cuadros de diabetes, o de obesidad.

Como indican los residentes, no se observan casos de desnutrición, pero si existen problemas de sobrepeso, lo que explican por las nuevas modalidades de consumir alimentos fuera del hogar.

- **AISI**

Al momento no se cuenta con literatura especializada en este estrato para el área de influencia social indirecta (parroquia Tarqui), por ello se descrive información a un nivel cantonal, de lo cual se menciona:

De acuerdo a información proporcionada por la Coordinación Zonal 5 del Ministerio de Salud Pública, en Guayas, exceptuando a los cantones Guayaquil, Durán y Samborondón, el porcentaje de desnutrición crónica en base al indicador talla/edad, en la zona rural es de 11,21%, siendo los cantones con mayor porcentaje de desnutrición crónica Lomas de Sargentillo 18.43%, Pedro Carbo 19,28% y Playas 19,46%. Mientras que, entre las principales causas de morbilidad destacan la rinofaringitis aguda, infecciones del sistema urinario y parasitosis intestinal sin otra especificación (apartado 6.3.4. Oferta y Demanda Laboral de la la Ordenanza Provincial de aprobación del Plan de Desarrollo y Ordenamiento territorial de la provincia del Guayas 2021-2023.

6.3.3.3. Suministro de agua

- **AISD**

El 100% de las viviendas cuentan con el servicio de energía eléctrica, y servicio de agua potable proporcionada por la red pública.

En general, no se puede decir que exista conflicto con el suministro de agua para el consumo humano en el AISD, la empresa INTERAGUA satisface las necesidades de la comunidad y cada cual se conecta a través de medidores y paga por su consumo.

- **AISI**

De acuerdo a los resultados de la información proporcionada por el *Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador SIISE,* para la Ciudad de Guayaquil, las viviendas cuentan con servicios básicos, tales como Servicio Eléctrico con el 92,9%; con medios de eliminación de desechos sólidos domésticos con el 93,2% y agua potable con el 76,59%; los datos referentes al rubro "Vivienda", se presentan en la siguiente Tabla.

Tabla 6.157. Componentes estructurales de viviendas

Componente	Medida	Ciudad de Guayaquil	Cantidad de viviendas
			Parroquia Tarqui
Agua entubada por red pública dentro de la vivienda	%(viviendas)	76,59	332600,49

Componente	Medida	Ciudad de Guayaquil	Cantidad de viviendas
			Parroquia Tarqui
Cuarto de cocina	%(hogares)	78,28	339939,51
Ducha exclusiva		75,23	326694,54
Hacinamiento		20,47	88893,23
Servicio eléctrico	%(viviendas)	92,9	403428,46
Servicio telefónico convencional	%(viviendas)	39,01	169405,21
Tipo de piso		94,23	409204,13
Uso de gas para cocinar	%(hogares)	95,89	416412,87
Uso de leña o carbón para cocinar		0,45	1954,17

Fuente: Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador (SIISE). 2021.

6.3.3.4. Otros recursos naturales

- **AISD**

Durante el recorrido para ejecución del componente socioeconómico, no se identificaron recursos naturales que puedan ser utilizados por los habitantes del AISD.

- **AISI**

De acuerdo a la información primaria levantada en el área del AISD, se ha indicado que la población no utiliza otros recursos naturales.

6.3.4. Salud

6.3.4.1. Factores que inciden en la natalidad

- **AISD**

En el uso de esta medida sencilla suele haber dificultades prácticas, porque intervienen datos provenientes de dos operaciones estadísticas distintas: los registros de nacimientos (numerador) y las estimaciones de población (denominador), lo que se agrava debido a que el registro de los nacimientos no siempre se realiza en el año de ocurrencia.

De acuerdo a lo identificado por el consultor ambiental, no existe información o literatura especializada referente a este parámetro para el AISD.

- **AISI**

Al momento no se cuenta con literatura especializada en este estrato para el área de influencia social indirecta (parroquia Tarqui), por lo que se describe información a un nivel provincial, de lo cual se menciona que entre el 2010 y 2019 la tasa de natalidad disminuye en 4,8 nacidos vivos por cada mil habitantes (Apartado 2. Tasas de Nacidos Vivos del Boletin Técnico INEC 2010-2019).

- **Área referencial de estudio**

Tomando como base los factores que se derivan desde el punto de vista socioeconómico, la calidad de vida, en conjunto con factores tales como la calidad de la nutrición de la madre durante el embarazo, son considerados factores sumamente fundamentales en la natalidad (como tasa porcentual). Esto a su vez, con el encarecimiento de insumos alimenticios, propicia el ambiente para que el parto sea dificultoso.

En el presente estudio, la tasa de natalidad para el cantón Guayaquil tiene como insumos, para el período 2018 - 2020 los nacidos vivos ocurridos en el año de estudio e inscritos hasta el 31 de diciembre del año siguiente (inscripción tardía). Se presenta en la tabla situada a continuación, las tasas de nacimientos de madres residentes.

Tabla 6.158. Tasa de Natalidad por 1000 habitantes en el cantón Guayaquil

Año	Población	Nacidos Vivos	Tasa 0/00
2018	2.671.801	57.556	21,5
2019	2.698.077	45.371	16,8
2020	2.723.665	43.212	16,6

Fuente: INEC. "Anuario de Estadísticas Vitales: Nacimientos y Defunciones" y "Proyecciones de Población"

Es necesario destacar que la evolución de la natalidad no representa la evolución de la fecundidad, las tasas brutas de fecundidad están afectadas por los cambios de la composición de edades derivados de la migración interna y externa. Es probable que la elevación del nivel de instrucción de la población, una mayor integración de la mujer al mercado laboral, entre otros aspectos, esté incidiendo en la ligera reducción de las tasas de natalidad observadas.

Al momento no se cuenta con literatura especializada en este estrato para el área de influencia social indirecta (parroquia Tarqui).

6.3.4.2. Mortalidad infantil, general y materna

Mortalidad infantil

- **AISD**

De acuerdo al muestreo ejecutado en el AISD, se concluye que el 24.55% de la muestra ha experimentado abortos (indistintos de la causa), lo cual equivale a 55 individuos muestreados.

- **AISI**

Al momento no se cuenta con literatura especializada en este estrato para el área de influencia social indirecta (parroquia Tarqui), por lo que se presenta información a un nivel cantona, de lo cual, se menciona:

Defunciones Generales:

Entre 2008 y 2020 la tasa de mortalidad masculina es mayor a la tasa de mortalidad femenina, registrando para el año 2020 el 7,8 para hombres y 5,4 para las mujeres por cada 1.000 habitantes.

Mortalidad materna:

En el año 2020, se registra 191 muertes maternas que representan una razón de mortalidad materna de 57,6 por cada 100.000 nacidos vivos.

Mortalidad infantil:

En el año 2020 se registra una tasa de mortalidad infantil del 7,7 por cada 1.000 nacidos vivos (Apartado 2. Tasas de Defunciones Generales del Boletín Técnico INEC 2021).

- **Área referencial de estudio**

El INEC, elaboró el Anuario de Estadísticas Vitales: Nacimientos y Defunciones 2013. La publicación contiene información de las variables investigadas sobre nacidos vivos, defunciones generales y defunciones fetales ocurridos e inscritos en el país durante el año 2013.

A continuación, se presentan los valores de la información proporcionada para la Ciudad de Guayaquil.

Tabla 6.159. Defunciones totales de menores de un año, por sexo

Lugar	Menores de un año		
	Total	Hombres	Mujeres
Guayaquil	710	402	308

Fuente: INEC, Anuario de Estadísticas Vitales: Nacimientos y Defunciones 2013.

Ilustración 6.86. Porcentaje de defunciones menores de un año



Fuente: INEC, Anuario de Estadísticas Vitales: Nacimientos y Defunciones 2013.

En el grupo de personas menores de un año de edad, se muestra que el sexo femenino experimenta la mayor cantidad de defunciones (57%), con respecto al sexo masculino (43%).

Al momento no se cuenta con literatura especializada en este estrato para el área de influencia social indirecta (parroquia Tarqui).

Mortalidad general y materna

General

- **AISD**

De acuerdo al muestreo realizado en el año 2021, se concluye que la mortalidad general ha sido directamente influenciada por el evento pandémico que tuvo lugar en marzo de 2020 con la declaración nacional de emergencia.

- **AISI**

Bajo el marco que contempla la Emergencia Sanitaria por SARS-CoV-2, emitida por el Gobierno Nacional el día 12 de marzo del año 2020, se cuenta con la base de datos del MSP, específicamente, la tabla "Comportamiento COVID-19 (PCR) ECUADOR", con corte al 11 de junio de 2020, de la que obtuvieron los siguientes resultados.

Tabla 6.160. Mortalidad por COVID-19 en el AISI

Parámetros	Parroquia	Casos confirmados			Casos descartados	Fallecidos
		Hombres	Mujeres	Total		
Números	Tarqui	2697	3856	5023	7502	756

Fuente: (Ministerio de Salud Pública, 2020)

El Ministerio de Salud Pública no ha proporcionado datos actualizados para estratos parroquiales.

- **Área referencial de estudio**

La Tasa Bruta de Mortalidad, señala el número de defunciones de una población estimada a mitad de año por cada mil habitantes, durante un periodo de tiempo determinado generalmente un año. Usualmente es denominada mortalidad. La Tasa de Mortalidad se calcula dividiendo el número de defunciones reunidas en un período de tiempo determinado y la población expuesta al riego de morir donde ocurren estas defunciones, generalmente expresada por mil habitantes.

Las tasas de mortalidad de las personas con residencia habitual en el cantón Guayaquil ocurridas entre el 2015 y 2019, se muestra en la situada a continuación.

Tabla 6.161. Tasa de Mortalidad por 1000 habitantes en el cantón Guayaquil

Año	Tasa (0/00)	Defunciones
2015	4.0	12.221
2016	4.1	12.832
2017	4.2	13.100
2018	4.2	12.758
2019	4.3	13.248

Fuente: INEC. "Anuario de Estadísticas Vitales: Nacimientos y Defunciones" y "Proyecciones de Población"

Es necesario resaltar que es un indicador afectado por la estructura de edad y de sexo de la población; si la población es joven, la tasa tenderá a ser más bien baja, ya que la proporción de personas tiene edades en las que el riesgo de morir es pequeño; lo contrario sucede con una población envejecida o que empieza a tener una mayor

proporción de adultos mayores, lo que explicaría el ligero incremento de la tasa.

Al momento no se cuenta con literatura especializada en este estrato para el área de influencia social indirecta (parroquia Tarqui).

Materna

- **AISD**

De acuerdo al muestreo realizado en el año 2021, se concluye que no se han identificado comentarios o valores que permitan indicar que ha existido mortalidad materna.

- **AISI**

Al momento no se cuenta con literatura especializada en este estrato para el área de influencia social indirecta (parroquia Tarqui).

- **Área referencial de estudio**

Se define como la muerte de una mujer mientras está embarazada o dentro de los 42 días siguientes a la terminación del embarazo independientemente de la duración y el sitio del embarazo debida a cualquier causa relacionada con o agravada por el embarazo mismo o su atención, pero no por causas accidentales e incidentales.

El Ministerio de Salud Pública, a través de la Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica, en su página web https://www.salud.gob.ec/direccion-nacional-de-vigilancia-epidbemiologica/, se genera información de Muerte Materna. El equipo consultor ha obtenido información sobre las gacetas de Muerte Materna para el año 2019, particularmente la Gaceta Muerte Evitable SE 50-2019.

De acuerdo a la información expuesta en la Gaceta Muerte Evitable SE 50-2019, se determina en la Tabla Nº1"Tabla Nª1 Muertes Maternas por zona, provincia y cantón de fallecimiento SE 1 a SE 50 Ecuador 2019", que en este período ocurrieron 36 muertes maternas en la Ciudad de Guayaquil.

Tabla 6.162. Muertes Maternas por zona, provincia y cantón de fallecimiento SE 1 a SE 50 Ecuador 2019

Nombre del establecimiento donde fallece	Tipo Unidad que Refiere	Casos MM
Centro de Salud Tipo C Posorja	Ninguna	1
H. De Especialidad Abel Gilbert Pontón	H. General Guasmo Sur	1
	H. General León Becerra	1

Nombre del establecimiento donde fallece	Tipo Unidad que Refiere	Casos MM
	H. General Martín Icaza	1
	H. Matilde Hidalgo de Prócel	1
	H. Gineco Obstétrico Universitario	3
	Ninguna	1
H. General Guasmo Sur	Centro de Salud Cisne 2	1
	H. General León Becerra	1
	H. Gineco Obstétrico Universitario	1
H. Gineco Obstétrico Universitario	Ninguna	2
H. Gineco Obstétrico Universitario	Centro de Salud Martha de Roldós	1
	Centro de Salud Tipo C Posorja	1
	Hospital Básico de Baba	1
	H. Básico de Daule	1
	H. Básico El Empalme	1
	H. Básico La Troncal	1
	H. Básico Naranjal	1
	H. General Alfredo Noboa	1
	H. General Liborio Panchana	2
	H. General Martín Icaza	1
	Ninguna	1
Domicilio	H. General León Becerra	1

Fuente: Gaceta Muerte Evitable SE 50-2019, MSP, 2019.

Al momento no se cuenta con literatura especializada en este estrato para el área de influencia social indirecta (parroquia Tarqui).

6.3.4.3. Morbilidad

- **AISD**

Los resultados de la inspección indican que en el centro de salud Puertas del Sol, los problemas de salud que más se atienden son dengue y del sistema respiratorio (gripes).

A continuación, se presenta el "Tipo de servicio de salud que utilizan" los habitantes del AISD.

Tabla 6.163. Tipo de servicio médico que utilizan

Área de Influencia Social	Público	Privado	Tradicional
Puertas del Sol	77	3	0
Jardines del Salado	107	37	0
Total Directa	184	40	0
Porcentaje	82.1	17.9	0.0

Fuente: PSI, Trabajo de campo, Encuesta mayo 2021.

En tanto que, la atención en ¨medicina general¨ es la más solicitada en el AISD, seguida bastante distante por "cardiología".

Tabla 6.164. Área de atención médica solicitada

Área de atención médica	Casos	%
Cardiología	8	3.6
Dermatología	1	0.4
Ginecología	3	1.3
Medicina General	198	88.4
Neumología	1	0.4
Obstetricia	3	1.3
Odontología	5	2.2

Área de atención médica	Casos	%
Pediatría	2	0.9
Urólogo	1	0.4
Otras	2	0.9
Total	224	100.0

Fuente: PSI, Trabajo de campo, Encuesta mayo 2021.

Los habitantes de la urbanización Puertas del Sol consideran que tienen el servicio de salud cercano a su vivienda; mientras que, los de Jardines del Salado, consideran que no, por cuanto no existe el servicio público sino privado.

Personas con Discapacidad

En el Área de Influencia Social Directa se establece que las discapacidades respiratoria y física son la que tienen mayor incidencia.

Tabla 6.165. Personas con discapacidad de más de un año en AISD

Tipo de Discapacidad	Puertas del Sol	Jardines del Salado	Total
Respiratoria	18	15	33
Auditiva y/o mental	7	10	17
Física	14	15	29

Fuente: PSI, Trabajo de campo, Encuesta mayo 2021.

- **AISI**

Al momento no se cuenta con literatura especializada en este estrato para el área de influencia social indirecta (parroquia Tarqui).

- **Área referencial de estudio**

Considerando el repositorio digital del Ministerio de Salud Pública y los resultados de la base de datos "Producción ambulatoria, MSP 2015", se determina que, para el área de influencia, los factores de salud que inciden a la población serán determinados por tipo de atención, y por sexo/grupos de edad, específicamente para la Ciudad de Guayaquil.

Producción por tipo de atención

En la tabla situada a continuación, se presenta la producción por tipo de atención según

formación profesional.

Tabla 6.166. Producción por tipo de atención según formación profesional

Causa	Formación profesional					
	Medicina	Obstetricia	Odontología	Psicología	Otros	Total general
Primeras morbilidad	35493	8505	8191	710	0	52899
Subsecuentes morbilidad	9587	1721	1744	904	0	13956
Total morbilidad	45080	10226	9935	1614	0	66855
Primeras preventivas	3062	5829	11151	1953	0	21995
Subsecuentes preventivas	4376	6333	1477	1499	57	13742
Total preventivas	7438	12162	12628	3452	57	35737
Total consultas	52518	22388	22563	5066	57	102592

Fuente: Repositorio digital (https://public.tableau.com/profile/andres.hualca8739#!/vizhome/PRO_CE_2015/Men), Ministerio de Salud Pública del Ecuador, 2015.

Al momento no se cuenta con literatura especializada en este estrato para el área de influencia social indirecta (parroquia Tarqui).

Producción por sexo/grupo de edad

Del total de hombres, el grupo de edad que mayor cantidad de consultas ambulatorias ha registrado, es el intervalo de edad de 20 a 49 años, con el 22,17% del total.

Tabla 6.167. Producción por sexo según grupos de edad

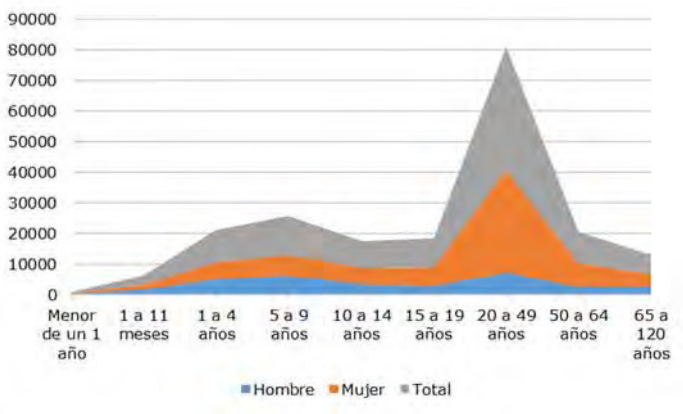
Grupo de edad	Hombre	Mujer	Total
Menor de un 1 año	221	223	444
1 a 11 meses	1691	1462	3153
1 a 4 años	5193	5470	10663
5 a 9 años	6435	6489	12924
10 a 14 años	3598	5207	8805

Grupo de edad	Hombre	Mujer	Total
15 a 19 años	3072	6097	9164
20 a 49 años	7317	33216	40533
50 a 64 años	2701	7637	10338
65 a 120 años	2765	3803	6568
Valores totales	32993	69604	102592

Fuente: Repositorio digital (https://public.tableau.com/profile/andres.hualca8739#!/vizhome/PRO_CE_2015/Men), Ministerio de Salud Pública del Ecuador, 2015.

En cuanto a las mujeres, el intervalo de edad que mayor atención ambulatoria registró es el de 20 a 49 años, representado por el 47,72% del total.

Ilustración 6.87. Producción por sexo según grupos de edad



Elaborado por: Consultor ambiental, 2021.

Al momento no se cuenta con literatura especializada en este estrato para el área de influencia social indirecta (parroquia Tarqui).

- **Evento pandémico de SARS-CoV-2 en el área referencial de estudio**

En diciembre de 2019, se generó un brote epidémico en Wuhan (China), el mismo que la OMS declaró pandemia global el día 11 de marzo de 2020. El brote corresponde a la COVID-19, la cual es una enfermedad infecciosa causada por el coronavirus. Tanto el nuevo virus como la enfermedad eran desconocidos antes de que estallara el brote.

El virus arribó al Ecuador en febrero 14 de 2020. De acuerdo a la información tabulada por el Observatorio Social del Ecuador, referente a la "Evolución del coronavirus por cantones", misma que presenta la cantidad de casos acumulados y la tasa de

contagiados por cada 100.000 habitantes para cada uno de los 221 cantones agrupados en su respectiva provincia, se determina que, con los datos actualizados al día 30 de mayo de 2021, en la Ciudad de Guayaquil existen un total de 38243 casos acumulados de contagiados de Covid-19, lo que corresponde a una tasa de 1.404 de contagiados por 100.000 habitantes (al 30 de mayo de 2021).

Ilustración 6.88. Información cantonal – Casos acumulados[19]



Fuente: (Observatorio Social del Ecuador, 2021)

6.3.4.4. Servicios de salud existentes

- **AISD**

En el Área de Influencia Social Directa se registra en la urbanización Puertas del Sol la existencia de Centro de Salud ¨Puertas del Sol¨ del Ministerio de Salud Pública (MSP), ubicado en la manzana 2384, solar 38 (coordenadas X 615488, Y 9757744), con número telefónico 4606140 y tienen un promedio de atención de 60 personas diariamente.

[19] Para el cálculo de la tasa se utilizan las proyecciones poblacionales a nivel cantonal al 2020 elaboradas por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos [INEC].

Ilustración 6.89. Centro de Salud "Puertas del Sol"



Fuente: PSI, Trabajo de campo, mayo 2021

En la urbanización Jardines del Salado no existe unidades de salud del sector público, se registra la existencia de una Unidad Médica ¨Virgen de Guadalupe¨ (teléfono 0980079768) que está ubicado en la calle Principal y la Cuarta (coordenadas X 617182, Y 9757858), es de sostenimiento privado y brinda servicios de medicina general (Dr. Mario Vaca) y odontología. Las enfermedades más comunes son dengue, gripe y alergias. Cada cierto tiempo llega a la urbanización la Unidad Móvil del Municipio de Guayaquil "Más Salud".

- **AISI**

El equipo consultor realizó el uso de la plataforma informática GeoSalud 3.7.5., del Ministerio de Salud Pública, utilizando únicamente la información correspondiente a la parroquia Tarqui.

Tabla 6.168. Distribución de establecimientos de salud en la parroquia Tarqui

Nro.	Código	Nombre	Dirección	Nivel	Tipo
1	000800	Centro De Salud Chongón	Calle Paquisha S/N Intersección Primera Calle	Nivel 1	Centro De Salud Tipo A

Nro.	Código	Nombre	Dirección	Nivel	Tipo
2	042967	Cetad Libertadores	Vía A La Costa Km 6 Y Medio	NIVEL 3	Centros Especializados
3	000780	Centro De Salud N. 15	Coop. San Pedro Solar 1 Mz 85 Detrás De Universidad Católica	Nivel 1	Centro De Salud Tipo A
4	000782	Centro De Salud Atarazana	José Mascote 100 Y Julián Coronel	Nivel 1	Centro De Salud Tipo A
5	053141	Vacunatorio Internacional	Plaza Dañín Y Francisco Boloña	Nivel 1	Puesto De Salud
6	000795	Centro De Salud N. 7	Mapasingue Oeste Calle: Av. Quinta Numero: 301 Intersección: Calle 2da-3era, Junto Al Parque	Nivel 1	Centro De Salud Tipo B
7	043363	Ambulancia Alfa 25	Lot. Santa Adriana Sl 25 Mz 13 Frente A Colegio Americano	Servicios De Atención De Salud Móvil	Transporte Primario O De Atención Prehospitalario-Ambulancia De Soporte Vital Avanzado
8	000796	9 De Enero	Coop. Nueve De Enero Solar 2 Mz 1172 Junto Tienda Magaly	Nivel 1	Centro De Salud Tipo A
9	000798	12 De Octubre	Coop. Doce De Octubre Barrio: Mapasingue Oeste Numero: Solar 1 Mz 1367 A Cincuenta Metros De Casa Hogar Sagrada Familia	Nivel 1	Centro De Salud Tipo A
10	000797	29 De Abril	Coop. Veintinueve De Abril Solar 11 Mz 1323, Diagonal Estación De Buses De La Cooperativa 0cp	Nivel 1	Centro De Salud Tipo A
11	000811	Prosperina	Prosperina Av. Cuarta 512 Intersección Calles 5ta - 6ta Diagonal Mercado Municipal	Nivel 1	Centro De Salud Tipo A
12	000799	24 De Octubre	Ciudadela: Quisquis Solar 02 Mz 72 A Dos Cuadras Almacenes Tía	Nivel 1	Centro De Salud Tipo A
13	000791	Justicia Social	Coop. Justicia Social - Solar 8 Mz 204- A Veinte Metros De	Nivel 1	Centro De Salud Tipo A

Nro.	Código	Nombre	Dirección	Nivel	Tipo
			Iglesia Cristiana Solo Dios Hace Al Hombre Feliz		
14	000790	Mapasingue Este	Coop. Veinticuatro De Octubre Barrio: Mapasingue Este Número: Solar 7 Mz 49 A Una Cuadra De Cancha Futbol Indor	Nivel 1	Centro De Salud Tipo A
15	000804	El Cerro	Coop. El Cerro Numero: Solar 4- Mz 75, Detrás Del Colegio Replica Aguirre Abad	Nivel 1	Centro De Salud Tipo A
16	000789	Materno Martha De Roldós - 24 HD	Martha De Roldós Numero: Solar 7 Mz 514, Diagonal A Farmacia Cruz Azul	Nivel 1	Centro De Salud Tipo C-Materno Infantil Y Emergencia
17	043349	Ambulancia Alfa 11	Lot. Santa Adriana Sl 25 Mz 13 Frente A Colegio Americano	Servicios De Atención De Salud Móvil	Transporte Primario O De Atención Prehospitalario-Ambulancia De Soporte Vital Avanzado
18	052844	Puesto De Vigilancia Epidemiológica	Aeropuerto Internacional José Joaquín De Olmedo Guayaquil	Nivel 1	Puesto De Salud
19	043346	Ambulancia Alfa 7	Lot. Santa Adriana Sl 25 Mz 13 Frente A Colegio Americano	Servicios De Atención De Salud Móvil	Transporte Primario O De Atención Prehospitalario-Ambulancia De Soporte Vital Avanzado
20	000806	Gallegos Lara	Gallegos Lara Solar 1 Mz 1098	Nivel 1	Centro De Salud Tipo A
21	000805	Materno Infantil Francisco Jácome - 24 HD	Coop. Pancho Jácome Mz 259 Sl.25	Nivel 1	Centro De Salud Tipo C-Materno Infantil Y Emergencia
22	003984	UMG Francisco Jácome	N/A	Servicios De Atención De Salud Móvil	Unidad Móvil General
23	000793	Ficoa De Montalvo	Coop. Ficoa De Montalvo Numero: Solar 1 Mz 2167 Junto A Cancha De Futbol	Nivel 1	Centro De Salud Tipo A

Nro.	Código	Nombre	Dirección	Nivel	Tipo
24	000794	Luchadores Del Norte	Coop. Luchadores Del Norte Numero: Solar 5 Mz 1961 Frente A Canchas Deportivas	Nivel 1	Centro De Salud Tipo A
25	000788	Juan Montalvo	Coop. Juan Montalvo Av. 37 Solar 1 Mz 1763, Setecientos Metros Mercado Municipal "San Jacinto"	Nivel 1	Centro De Salud Tipo A
26	000792	Estrella De Belén	Coop. Unión Cívica Dos Numero: Solar 1 Mz 1902 - A Cien Metros De Estación De La Línea Ochenta Y Cuatro	Nivel 1	Centro De Salud Tipo A
27	000787	Francisco De Orellana	Avenida Francisco De Orellana Solar 10 Y Samanes III	Nivel 1	Centro De Salud Tipo B
28	040438	Socio Vivienda 2	Coop. Lomas De La Florida Mz. 906 Sl.1	Nivel 1	Centro De Salud Tipo A
29	040511	Socio Vivienda 1	Coop Socio Vivienda 1	Nivel 1	Centro De Salud Tipo A
30	000784	Centro De Salud Sauces III	Sauces III Mz 155 Y Área Comunal	Nivel 1	Centro De Salud Tipo B
31	039931	Ambulancia Mercedes Benz Alfa 10 Placas Pea3603	Sauces III Mz 155 Y Área Comunal	Servicios De Atención De Salud Móvil	Transporte Primario O De Atención Prehospitalario-Ambulancia De Soporte Vital Básico
32	041116	Hospital General Del Norte De Guayaquil Los Ceibos	Av. Del Bombero Km. 6.5 A 200 Mts De Madesa	Nivel 2	Hospital General
33	021095	Cetad Guayaquil	Julián Coronel Nª300 Y Boyacá	Nivel 3	Centros Especializados
34	042255	Instituto Nacional De Investigación En Salud Publica -Inspi- Dr. Leopoldo Izquieta Pérez	Av. De Las Américas	Servicios De Apoyo	Laboratorio De Análisis Clínico De Referencia

Nro.	Código	Nombre	Dirección	Nivel	Tipo
35	000914	Hospital Infectologico José Rodríguez Maridueña	Julián Coronel Número 900 Y José Mascote	Nivel 3	Hospital Especializado
36	048545	Hospital De Infectología Dr. José Daniel Rodríguez Maridueña.	Av. Julián Coronel Nº 900 Y José Mascote	Servicios De Atención De Salud Móvil	Transporte Primario O De Atención Prehospitalario-Ambulancia De Soporte Vital Básico
37	000937	Centro Clínico Quirúrgico Ambulatorio (Hospital Del Día) - Norte	Av. Juan Tanga Marengo 6/2	Nivel 2	Centro Clínico Quirúrgico Ambulatorio(Hospital Del Día)
38	054370	Ambulancia-Asvb-Chasis 8ac903662ae024526 - Norte - Tarqui	Av. Juan Tanca Marengo Y Av. 38 Cano	Servicios De Atención De Salud Móvil	Transporte Primario O De Atención Prehospitalario-Ambulancia De Soporte Vital Básico

Fuente: MSP, 2021. (https://geosalud.msp.gob.ec/geovisualizador/index.php)

De lo que se puede resumir lo siguiente:

- Se seleccionaron los filtros correspondientes a infraestructura: Ministerio de Salud Pública, IESS y Municipio, por tanto, la presente tabla proporcionada por el portal de salud GeoSalud del MSP no contempla centros de salud privados.
- Los sectores identificados como Monte Sinaí, se excluyen debido a que el portal georreferencial los considera como parte de la "zona de expansión urbana" de la Ciudad.
- A partir del Km. 10 de la Vía a Daule, el sistema GeoSalud 3.7.3., delimita a las áreas como correspondientes a la parroquia "Pascuales", por tanto, se excluyen de la tabla los sectores conocidos como: Flor de Bastión, Bastión Popular, El Fortín, Mucho Lote, Los Vergeles, Las Orquídeas, Villa España.
- Se identificaron 38 centros de salud MSP para la parroquia Tarqui.

6.3.4.5. Prácticas de medicina tradicional

- **AISD**

A la pregunta: ¿Utilizan plantas medicinales para consumo? El 93,8 por ciento indica consumir plantas medicinales, como se observa en la tabla a continuación.

Tabla 6.169. Utilizan plantas medicinales para el consumo

Utilizan plantas	Casos	%
Si	210	93,8
No	14	6,2
Total	224	100.0

Fuente: PSI, Trabajo de campo, Encuesta mayo 2021.

A la pregunta: ¿Utilizan plantas medicinales para tratar enfermedades? La mayoría de la población del AISD o sea en 8 de cada 10 hogares, respondieron que si utilizan plantas medicinales para tratar enfermedades, como se muestra a continuación.

Tabla 6.170. Utilizan plantas medicinales para tratar enfermedades

Utilizan plantas	Casos	%
Si	184	82,1
No	40	17,9
Total	224	100.0

Fuente: PSI, Trabajo de campo, Encuesta mayo 2021.

Según los residentes del Área de Influencia Social Directa, ni en la urbanización Puertas del Sol ni en la urbanización Jardines del salado, ninguno de los encuestados declaró utilizar servicios de ¨medicina tradicional¨. Aunque como consumen plantas medicinales para consumo alimenticio y para tratar enfermedades.

- **AISI**

El uso de las plantas como alternativa de alivio de dolencias en la salud corresponde única y exclusivamente al uso de especies como sábila, y diversos tipos de infusiones; en la práctica cotidiana, se resume en el uso de diversos tipos de bebidas como el "té de manzanilla" (*Chamaemelum nobile*) la cual es conocida por todos gracias a sus propiedades calmantes; el "té de cedrón" (*Aloysia citrodora*), que mejora la digestión y

ayuda en casos de indigestión. Ayuda a tratar la diarrea en niños y adultos; las infusiones de "boldo" (*Peumus boldus*) que está recomendado para aquellas personas que padecen cólicos y flatulencia y también el uso de "valeriana" (*Melissa oficinales*), que actúa como un agente sedante, relajando el sistema nervioso y el cerebro.

6.3.5. Educación

6.3.5.1. Tasa de alfabetismo y analfabetismo

El analfabetismo es uno de los indicadores básicos para analizar los niveles de vida, los analfabetos son los más pobres y los marginados de la dinámica de desarrollo social y económico.

- **AISD**

La Encuesta a Hogares realizada en mayo del 2021 para el AISD, registró un total de 9 analfabetos, en el Área de Influencia Social Directa, lo que representa una tasa de 1,1 analfabetos por cada 100 habitantes mayores de 10 años respectivamente.

Tabla 6.171. Tasas de Analfabetismo medido sobre la población de 10 años y más

Área de influencia social	Población 10 años y más	Analfabetos	Tasa %
Puertas del Sol	300	4	1,3
Jardines del Salado	489	5	1,0
Total	789	9	1,1

Fuente: PSI, Trabajo de campo, Encuesta mayo 2021.

- **AISI**

De acuerdo a los resultados de la información proporcionada por el *Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador SIISE,* para la Ciudad de Guayaquil, el Analfabetismo corresponde al 3,10% del total de la población, y al analfabetismo funcional tiene una tasa porcentual del 8,96%.

Por tanto, estableciendo una regla de tres, considerando los valores porcentuales de Analfabetismo y Analfabetismo funcional, se han determinado los valores específicos para la parroquia Tarqui. A continuación, en la siguiente tabla se exponen los resultados porcentuales de los datos generales de educación.

Tabla 6.172. Características de educación en el área referencial de estudio y de la parroquia Tarqui

Nivel de educación	Cálculo de Tasa	Ciudad de Guayaquil %	Parroquia Tarqui (habitantes)
Analfabetismo	%(15 años y más)	3,10	32575,6
Analfabetismo funcional	%(15 años y más)	8,96	94154,01
Escolaridad	Años de estudio	11.00	N/A
Instrucción superior	%(24 años y más)	27,06	284353,52
Primaria completa	%(12 años y más)	92,21	968966,65
Secundaria completa	%(18 años y más)	60,85	639427,62

Fuente: Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador (SIISE). 2019.

Elaborado por: Consultor Ambiental, 2021.

6.3.5.2. Nivel de instrucción

- **AISD**

El nivel de instrucción medido para las personas de 5 años y más de edad muestra que en los hogares del AISD predomina el nivel "Secundaria" seguido del "Superior".

Tabla 6.173. Nivel de Instrucción de la Población de 5 años y más de edad del AISD

Nivel de Instrucción	AISD	%
Ninguno	12	1,4
Primaria	116	13,6
Secundaria	289	33,8
Educación Básica	107	12,5
Educación Media	160	18,7
Superior	170	19,9
Total	854	100,0

Fuente: PSI, Trabajo de campo, Encuesta mayo 2021.

- **AISI**

Según la información proporcionada por la Dirección Distrital de Educación Zona 8, en la parroquia Tarqui y la información disponible en la página web del Ministerio de Educación (https://educacion.gob.ec/amie/) - archivo Maestro de Instituciones Educativas (AMIE) 2019 - 2020, que recoge datos de las instituciones públicas y privadas se establece:

Tabla 6.174. Nivel de instrucción de la parroquia Tarqui

Nivel Educación	Nivel Educación	Sostenimiento	Estudiantes		
			Estudiantes Femenino	Estudiantes Masculino	Total Estudiantes
Artesanal P.P	Artesanal P.P	Particular	598	544	1142
Bachillerato	Bachillerato	Fiscal	191	148	339
		Particular	2792	3059	5851
Educación Básica	Educación Básica	Fiscal	7934	8360	16294
		Fiscomisional	57	81	138
		Particular	13414	13036	26450
Educación Básica y Artesanal P.P	Educación Básica y Artesanal P.P	Particular	1140	1098	2238
Educación Básica y Alfabetización P.P.	Educación Básica y Alfabetización P.P.	Fiscal	108	121	229
Educación Básica, Bachillerato y Alfabetización P.P.	Educación Básica, Bachillerato y Alfabetización P.P.	Particular	0	0	0
Educación Básica, Bachillerato y Artesanal P.P.	Educación Básica, Bachillerato y Artesanal P.P.	Particular	0	0	0
EGB y Bachillerato	EGB y Bachillerato	Fiscal	7243	7550	14793
		Fiscomisional	1831	1764	3595

Nivel Educación	Nivel Educación	Sostenimiento	Estudiantes		
			Estudiantes Femenino	Estudiantes Masculino	Total Estudiantes
		Particular	7894	8288	16182
Formación Artística	Formación Artística	Particular	1069	1079	2148
		Fiscal	145	116	261
Inicial	Inicial	Particular	6741	7808	14549
		Fiscal	3077	2271	5348
Inicial y EGB	Inicial y EGB	Fiscal	22032	22466	44498
		Fiscomisional	1266	1136	2402
		Particular	46676	46287	92963
Inicial, Educación Básica y Bachillerato	Inicial, Educación Básica y Bachillerato	Fiscal	13087	13787	26874
		Fiscomisional	460	450	910
		Particular	33646	32995	66641

Fuente: Archivo Maestro de Instituciones Educativas (AMIE) Periodo 2019 - 2020 inicio – Ministerio de Educación y Cultura 2020.

Elaborado por: Consultor Ambiental (2021).

Al no contarse con información oficial del INEC, se tomó como base el archivo maestro de instituciones educativas (AMIE) Periodo 2019 – 2020 inicio, en el cual se determina para la parroquia Tarqui los niveles de educación en función del número de estudiantes que tiene cada institución en el sector.

A continuación, en la siguiente tabla se exponen los resultados porcentuales de los datos generales de educación.

Tabla 6.175. Población según sus niveles de instrucción - Tarqui

Nivel de educación	Cálculo de Tasa	Ciudad de Guayaquil %	Habitantes
			Parroquia Tarqui
Tasa de asistencia 18 a 24 años	Porcentaje	36,36	382080,33
Tasa bruta de asistencia en Educación General Básica	%(5 a 14 años)	102,62	1078357,64
Tasa bruta de asistencia en Educación Superior	%(18 a 24 años)	40,59	426530,27
Tasa de asistencia 15 a 17 años	Porcentaje	79,29	833199,94
Tasa bruta de asistencia en Bachillerato	%(15 a 17 años)	99,38	1044310,88
Tasa de asistencia 5 a 14 años	Porcentaje	94,46	992610,24
Tasa neta de asistencia en Bachillerato	%(15 a 17 años)	60,07	631231,18
Tasa neta de asistencia en Educación General Básica	%(5 a 14 años)	92,44	971383,55
Tasa neta de asistencia en Educación Superior	%(18 a 24 años)	23,26	244422,13

Fuente: Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador (SIISE). 2019.

6.3.5.3. Planteles, profesores y alumnos en el último año escolar

- **AISD**

En el Área de Influencia Social Directa existen tres planteles o unidades educativas, de sostenimiento "particular", a la que concurren aproximadamente 800 estudiantes de la comunidad en épocas normales antes de la pandemia.

Tabla 6.176. Unidades Educativas presentes en el AISD

Área de Influencia Social	Unidad Educativa	Sostenimiento	Procedencia	Estudiantes
Puertas del Sol	Nobel	Particular	Comunidad	400

Área de Influencia Social	Unidad Educativa	Sostenimiento	Procedencia	Estudiantes
Jardines del Salado	Semillitas de Mostaza	Particular	Comunidad	200
Jardines del Salado	Bella Primavera	Particular	Comunidad	200

Fuente: PSI, Trabajo de campo, mayo 2021

En la muestra realizada a 224 hogares del AISD, se registra que de 854 personas de 5 años y más, se encuentran asistiendo de forma virtual a las unidades educativas 251 personas.

Según reportó la secretaria de la Unidad Educativa Particular "Nobel" en Puertas del Sol, el 30 por ciento de los estudiantes tienen capacidades especiales, especialmente en el aspecto visual. Mientras que, en Jardines del Salado, el 3 por ciento se lo percibe con capacidades especiales, según declaran las personas entrevistadas.

A continuación, en las siguientes ilustraciones, se muestran características físicas de una unidad educativa y del tipo de promoción utilizada respectivamente en la urbanización Jardines del Salado.

Ilustración 6.90. Escuela de Educación Básica Particular ¨Bella Primavera¨



Fuente: PSI, Trabajo de campo, mayo 2021

Ilustración 6.91. Escuela Básica Particular ¨Semillitas de Mostaza¨



Fuente: PSI, Trabajo de campo, mayo 2021

- **AISI**

Por otra parte, en el área de influencia indirecta, la misma que corresponde a la parroquia Tarqui, considerando la información secundaria situada en el "Listado de establecimientos educativos por circuito y distrito de la Zona 5", elaborado por el Nuevo Modelo de Gestión Educativa / Coordinación General de Planificación, del Ministerio de Educación, se presenta la siguiente tabla.

Tabla 6.177. Características de las instituciones educativas por circuito y distrito (Tarqui)

Nombre de la Institución Educativa	Tipo de institución	Jornada	Número de estudiantes	Estado
Esperanza De Fatima	Particular	Matutina	10	En funcionamiento
Precoces	Particular	Matutina	8	En funcionamiento
Nueva Vision N 1571	Particular	Matutina	54	En funcionamiento
Estetica Y Cosmetologia Helen Cosmética	Particular	Matutina, Vespertina y Nocturna	24	En funcionamiento
Nuevos Horizontes Ext 16 G	Particular	Vespertina	32	En funcionamiento
Pequeños Genios	Particular	Matutina	48	En funcionamiento
Fundación Crecer	Particular	Matutina	62	En funcionamiento
Unidos Venceremos	Fiscal	Nocturna	44	En funcionamiento

Nombre de la Institución Educativa	Tipo de institución	Jornada	Número de estudiantes	Estado
Gabriel Ferra Arroni	Fiscal	Matutina	1	En funcionamiento
Centro De Primaria Popular Huerto De Los Olivos	Fiscal	Nocturna	35	En funcionamiento
Centro De Formación Artesanal San Andrés	Particular	Matutina, Vespertina y Nocturna	581	En funcionamiento
Paraíso Universal	Fiscal	Vespertina	54	En funcionamiento
Cinco De Junio	Fiscal	Vespertina	18	En funcionamiento
Centro De Primaria Popular Trece De Marzo	Fiscal	Matutina	0	En funcionamiento
Centro De Capacitación Ocupacional Escuela De Los Chefs	Particular	Matutina, Vespertina y Nocturna	0	En funcionamiento
Centro De Formación Artesanal Difference	Particular	Matutina, Vespertina y Nocturna	115	En funcionamiento
Centro Ocupacional Sauces 5	Fiscal	Matutina	13	En funcionamiento
Centro De Primaria Popular Voluntad De Dios	Fiscal	Vespertina	28	En funcionamiento
Incasi	Particular	Matutina y Vespertina	633	En funcionamiento
Centro Capacitación América S Center	Particular	Matutina, Vespertina y Nocturna	14	En funcionamiento
Fuerte Militar Huancavilca	Fiscal	Vespertina	47	En funcionamiento
Santa Cruz	Particular	Matutina y Vespertina	76	En funcionamiento
Colegio A Distancia Pablo Neruda	Particular	Vespertina	79	En funcionamiento
Jugando Aprendo	Fiscal	Matutina	30	En funcionamiento
Futuro Del Saber	Fiscal	Vespertina	135	En funcionamiento
Tía Teresita	Fiscal	Matutina	5	En funcionamiento
Sin Nombre	Fiscal	Matutina	1	En funcionamiento

Nombre de la Institución Educativa	Tipo de institución	Jornada	Número de estudiantes	Estado
Madre Teresa De Calcuta	Particular	Matutina	29	En funcionamiento
Daniel Melendres Vega	Particular	Matutina	72	En funcionamiento
Manuel De J Real Murillo	Particular	Vespertina	89	En funcionamiento
Unidad Educativa A Distancia Dr. Eugenio Espejo Extensión 03 U	Particular	Matutina, Vespertina y Nocturna	93	En funcionamiento
Vivir Y Soñar 1150	Particular	Matutina	104	En funcionamiento
Centro De Primaria Popular Fundación Es Justo Y Necesario	Particular	Matutina	53	En funcionamiento
Juan León Mera	Fiscal	Matutina	0	En funcionamiento
Caminando Con Jesús N 215	Particular	Matutina	25	En funcionamiento
Louisiana	Particular	Matutina	211	En funcionamiento
Huerto Del Edén 926	Particular	Matutina	36	En funcionamiento
Carlos David Cajamarca Sosa	Particular	Matutina	42	En funcionamiento
María De Nazaret	Particular	Matutina	165	En funcionamiento
Cosecha De Fe	Particular	Matutina	106	En funcionamiento
Unidad Educativa A Distancia Dr. Eugenio Espejo Extensión 12u	Particular	Matutina	37	En funcionamiento
Unidad Educativa A Distancia Dr. Eugenio Espejo 13u	Particular	Matutina	27	En funcionamiento
Unidad Educativa A Distancia Dr. Eugenio Espejo Extensión 15u	Particular	Matutina	58	En funcionamiento
Unidad Educativa Particular A Distancia Dr. Eugenio Espejo Extensión 44 U	Particular	Matutina	145	En funcionamiento
U E A Distancia Dr. Eugenio Espejo Ext 22 U	Particular	Matutina	34	En funcionamiento

Nombre de la Institución Educativa	Tipo de institución	Jornada	Número de estudiantes	Estado
Unidad Educativa Particular A Distancia Dr. Eugenio Espejo Extensión 43 U	Particular	Matutina y Vespertina	380	En funcionamiento
Unidad Educativa Particular A Dist Dr. Eugenio Espejo Ext 17 U	Particular	Vespertina	88	En funcionamiento
Centro Ecuatoriano Americano Francés	Particular	Matutina	0	En funcionamiento
Unidad Educativa Del Guayas Extensión La Salle	Fiscomisional	Matutina	541	En funcionamiento
Centro De Formación Artesanal Psic. Cecilia Moran De Mora	Particular	Matutina	11	En funcionamiento
Unidad Educativa Del Guayas Extensión Fuensanta	Fiscomisional	Matutina	299	En funcionamiento
Sofos	Particular	Matutina	390	En funcionamiento
Rayito De Sol De La Mañana	Particular	Matutina	11	En funcionamiento
Yesenea Mendoza	Particular	Vespertina y Nocturna	0	En funcionamiento
Ecost	Particular	Matutina, Vespertina y Nocturna	0	En funcionamiento
Centro Ocupacional Particular Ctsa S.A	Particular	Matutina	0	En funcionamiento
Conservatorio Particular De Música Y Artes Sergei Rachmaninov	Particular	Matutina, Vespertina y Nocturna	0	En funcionamiento
Francisco Xavier Aguirre Abad	Particular	Matutina	80	En funcionamiento
Los Días De Mi Infancia	Particular	Matutina	160	En funcionamiento
Bien Publico De La Medalla Milagrosas	Particular	Matutina	18	En funcionamiento
Mediform	Particular	Matutina, Vespertina y Nocturna	163	En funcionamiento

Nombre de la Institución Educativa	Tipo de institución	Jornada	Número de estudiantes	Estado
Construyendo Nuestro Camino Hacia El Futuro	Fiscal	Matutina	150	En funcionamiento
Vivero Del Campo	Particular	Matutina y Vespertina	71	En funcionamiento
Vicente Rocafuerte Bejarano	Particular	Matutina	160	En funcionamiento
Centro Escuela Tierra Prometida	Fiscal	Vespertina	14	En funcionamiento
Ecuador Latino	Particular	Matutina	10	En funcionamiento
Shaddai Dios Omnipotente	Particular	Matutina	141	En funcionamiento
Wellington Potes Duque	Particular	Matutina	60	En funcionamiento
Semillero Del Aprendizaje	Particular	Matutina	52	En funcionamiento
Cajita De Colores	Particular	Matutina	20	En funcionamiento
José María Urbina Viteri	Fiscal	Matutina y Vespertina	1222	En funcionamiento
Los Ángeles De Montebello	Particular	Matutina	37	En funcionamiento
El Farolito	Particular	Matutina	10	En funcionamiento
Dr. Luis Alfonso Saltos Espinoza Extensión Sgto. Jorge Arévalo	Particular	Matutina	89	En funcionamiento
Dr. Luis Alfonso Saltos Espinoza Extensión Visión Del Futuro	Particular	Matutina	99	En funcionamiento
Dr. Luis Alfonso Saltos Espinoza Extensión Manuel Mestanza Onofre	Particular	Vespertina	84	En funcionamiento
Dr. Luis Alfonso Saltos Espinoza Extensión Virgen Dolorosa	Particular	Matutina	47	En funcionamiento
Dr. Luis Alfonso Saltos Espinoza Extensión Isabel Ponce Aguirre	Particular	Matutina	200	En funcionamiento
Dr. Luis Alfonso Saltos Espinoza Extensión Alexandra 12	Particular	Matutina	286	En funcionamiento
Cook Chef School	Particular	Matutina y Nocturna	31	En funcionamiento

Nombre de la Institución Educativa	Tipo de institución	Jornada	Número de estudiantes	Estado
El Gran Mandamiento	Particular	Matutina	211	En funcionamiento
Miguel Ángel	Particular	Matutina	16	En funcionamiento
María Eugenia Plaza De Plaza	Fiscal	Matutina	0	En funcionamiento
Republica De Liberia	Particular	Vespertina	151	En funcionamiento
Centro Solidario Santiago Apóstol	Particular	Matutina	47	En funcionamiento
Colegio A Distancia Eugenio Espejo Matriz	Particular	Matutina y Vespertina	433	En funcionamiento
Cuty Ycaza	Particular	Matutina, Vespertina y Nocturna	57	En funcionamiento
Computer English Learning Courses	Particular	Matutina, Vespertina y Nocturna	4040	En funcionamiento
Anzoategui	Particular	Matutina	622	En funcionamiento
Una Vida Con Propósito	Particular	Matutina	192	En funcionamiento
Mariscal Sucre Sede Norte	Particular	Matutina y Vespertina	778	En funcionamiento
Irfeyal Unidad Educativa Experimental José María Velaz S J Ext 50	Fiscomisional	Matutina	320	En funcionamiento
Irfeyal San José Ext-51	Fiscomisional	Vespertina	58	En funcionamiento
Gral. Antonio José De Sucre	Particular	Matutina	73	En funcionamiento
Carlos Humberto Castro Torres	Particular	Matutina	186	En funcionamiento

Fuente: Subsecretaría de Calidad Ambiental (2020). Estadísticas Ministerio de Educación 2016 – 2017.

A continuación, se expone una tabla formato elaborada por la Subsecretaría de Calidad Ambiental, situada en la norma técnica.

Tabla 6.178. Estudiantes con capacidades especiales*

Física (%)	Intelectual (%)	Visual (%)	Visual/Auditiva (%)	Otros (%)
-	-	-	-	-
*No existe información al respecto en estratos cantonales o parroquiales.				

Fuente: Subsecretaría de Calidad Ambiental (2021).

Elaboración: Consultor Ambiental (2021).

6.3.6. Vivienda

6.3.6.1. Número

- **AISD**

El promedio de ocupantes por vivienda particulares en el área de influencia es de 4,0 personas para el AISD.

Tabla 6.179. Viviendas y Promedio de Ocupantes por Vivienda en AISD

Barrio	Población	Viviendas	Promedio
Puertas del Sol	346	80	4.3
Jardines del Salado	558	144	3.9
Total	904	224	4.0

Fuente: PSI, Trabajo de campo, mayo 2021.

- **AISI**

Considerando la relación entre la extensión del casco urbano (345,1 Km^2) con el área de la parroquia Tarqui (257,26 Km^2), se determina que existen 434261 viviendas en la parroquia que constituye el AISI. Esto, considerando la estadística para la Ciudad de Guayaquil en donde se identifican 582537 viviendas.

6.3.6.2. Tipo

- **AISD**

De acuerdo a la información primaria, se determina que el tipo predominante de viviendas en el área corresponden a casa/villa.

- **AISI**

Considerando los datos del informe de "Total de Viviendas Particulares con Personas Presentes por Tipo de Vivienda, según Provincia, Cantón y Parroquia de Empadronamiento", elaborado por el INEC en el año 2017, se obtienen los siguientes resultados para el área de estudio, esto es, la Ciudad de Guayaquil.

Tabla 6.180. Tipos de Vivienda, según Parroquia de Empadronamiento

Área	Casa/Villa	Dpto. en casa o edificio	Cuarto(s) en casa de inquilinato	Mediagua	Rancho	Covacha	Choza	Otra	Total
Área Urbana	434.039	71.425	26.057	15.717	29.987	4.250	213	849	582.537
Total	436.086	71.448	26.078	15.881	30.549	4.405	219	856	585.522

Fuente: Total de Viviendas Particulares con Personas Presentes por Tipo de Vivienda, según Provincia, Cantón y Parroquia de Empadronamiento. INEC, 2017.

De las unidades habitacionales contabilizadas, todas corresponden a las categorías de Casa/Villa, Departamento en casa o edificio, y Cuartos en casa de inquilinato; tipos de vivienda característicos de una zona urbanísticamente consolidada.

6.3.6.3. Materiales predominantes

- **AISD**

El material dominante en las paredes de las viviendas en el área de influencia es el "ladrillo o bloque"; en tanto que, en el piso predomina la "baldosa o mármol" sobre "ladrillo o cemento".

Tabla 6.181. Material predominante en paredes y pisos de las viviendas

En paredes:	Número	%	En el piso	Número	%
Ladrillo o bloque	224	100,0	Baldosa o mármol	136	60.7
Madera	0	0,0	Ladrillo o cemento	88	39.3
Caña	0	0,0	Madera	0	0.0
Otro	0	0,0	Caña	0	0.0
Total	224	100,0		224	100.0

Fuente: Consultor Ambiental, 2021.

- **AISI**

De acuerdo al informe de "Total de viviendas particulares con personas presentes por tipo de material del techo o cubierta, según provincia, cantón y parroquia de empadronamiento", elaborado por el INEC, se han evidenciado los siguientes resultados para la Ciudad de Guayaquil, en todo lo referente a los materiales que constituyen una vivienda.

Tabla 6.182. Viviendas particulares con personas presentes por tipo de material del techo o cubierta, pared y piso

Techo							
Hormigón (losa, cemento)	**Asbesto (eternit, eurolit)**	**Zinc**	**Teja**	**Palma, paja u hoja**	**Otros materiales**	**Total**	
138.941	89.821	346.020	8.984	378	1.378	585.522	
Pared							
Hormigón	**Ladrillo o bloque**	**Adobe o tapia**	**Madera**	**Caña revestida o bahareque**	**Caña no revestida**	**Otros materiales**	**total**
96.516	417.617	1.593	10.581	25.986	31.984	1.245	585.522
Piso							
Duela, parquet, tablón o piso flotante	**Tabla sin tratar**	**Cerámica, baldosa, vinil o mármol**	**Ladrillo o cemento**	**Caña**	**Tierra**	**Otros materiales**	**Total**
9.811	59.806	239.400	242.742	2.566	25.010	6.187	585.522

Fuente: Total de viviendas particulares con personas presentes por tipo de material del techo o cubierta. INEC, 2017.

Nota: de acuerdo a los valores establecidos en la Tabla "Total de viviendas particulares con personas presentes por tipo de material de paredes exteriores, según provincia, cantón y parroquia de empadronamiento", dentro de la Parroquia "Guayaquil", se incluyen las parroquias que forman parte del AISI.

6.3.6.4. Propiedad de la vivienda

- **AISD**

En el AISD el 85,7 por ciento de las viviendas son habitadas por sus propietarios, un 12,1 por ciento son arrendadas y un 1,2 por ciento son recibidas por servicios y familiar.

Tabla 6.183. Tenencia de la Vivienda en AISD

Estado legal de la vivienda	Puertas del Sol	Jardines del Salado	Total	%
Propia	66	126	192	85.7
Arrendada	11	16	27	12.1
Familiar	1	1	2	0.9
Recibida por servicios	2	1	3	1.3
Posesión	0	0	0	0.0
Total	80	144	224	100.0

Fuente: Consultor Ambiental, 2021.

Ilustración 6.92. Vivienda tipo en el área "Jardines del Salado"



Fuente: Equipo consultor, 2022.

- **AISI**

En el AISI, la propiedad de la vivienda se encuentra regulada por el Registro de la Propiedad de Guayaquil, la misma que tiene como objeto institucionalizar el respaldo administrativo, de gestión y financiero para el ejercicio de las funciones registrales que debe cumplir el Municipio de Guayaquil para garantizar la seguridad jurídica a través del

servicio registral en materia inmobiliaria de manera eficiente, segura y confiable.

(Registro de la Propiedad de Guayaquil, 2020)

6.3.7. Estratificación

6.3.7.1. Grupos socioeconómicos

- **AISD**

Se destaca que, en el Área de Influencia Social Directa del proyecto, los hogares de la urbanización Puertas del Sol pertenecen al estrato medio bajo; en tanto que, los hogares de la urbanización Jardines del Salado corresponden a estratos medio y medio alto.

En la tabla, a continuación, se muestra la calificación obtenida por los sectores censales, donde se ubica el área de influencia social directa del proyecto.

Tabla 6.184. Calificación de los sectores censales que corresponden al AISD

Barrio	Código Censal	Computador	Internet	NBI	Indicador	Código	Nivel
Puertas del Sol	90150190005	0.699	0.860	0.337	1.896	2	Medio Bajo
	90150190006	0.718	0.885	0.352	1.956	2	Medio Bajo
	90150190007	0.776	0.851	0.324	1.950	2	Medio Bajo
Jardines del Salado	90150131001	0.894	0.979	0.819	2.691	4	Medio Alto
	90150131002	0.909	0.982	0.844	2.735	4	Medio Alto
	90150131003	0.813	0.959	0.542	2.314	3	Medio
	90150131006	0.946	0.964	0.705	2.614	4	Medio Alto
	90150131007	0.871	0.921	0.663	2.455	3	Medio

Fuente: INEC, "Resultados Definitivos del Censo de Población y Vivienda 2010".

- ***AISI***

De manera general, la conceptualización de estratificación tiene un común estándar, el cual, se basa en la desigualdad y orden social redistribuido mediante parámetros e indicadores estadísticos socio-económicos que categorizan a los individuos en varios niveles, dentro de los cuales, comparten características y demuestran un comportamiento social similar. Cabe indicar que la estratificación social resulta ser muy dinámica, pues cada grupo social genera un modelo de estratificación concurrente a sus limitaciones y necesidades reales de su entorno.

A partir de información disponible en el Censo de Población y Vivienda 2010, se construyó un indicador que consideró las Necesidades Básicas Insatisfechas y la disponibilidad de computadora e internet en los hogares para estratificar socioeconómicamente la ciudad de Guayaquil.

Tabla 6.185. Variables utilizadas para Estratificación Socioeconómica

Dimensión	Variables
Tecnología	Internet
	Computadora
Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)	Capacidad Económica
	Educación
	Vivienda
	Acceso a Servicios Básicos
	Hacinamiento

Fuente: INEC. Censo de Población y Vivienda 2010.

La dimensión de tecnología engloba variables realmente discriminatorias, pues de acuerdo con la información disponible, que una vivienda posea internet y/o computadora muestra una ubicación significativa en los estratos sociales de la familia que la posean, y al existir información completa en el censo, se utilizó estas variables. Utilizando la expresión siguiente:

Indicador = X computadora + X internet + X NBI

Donde:

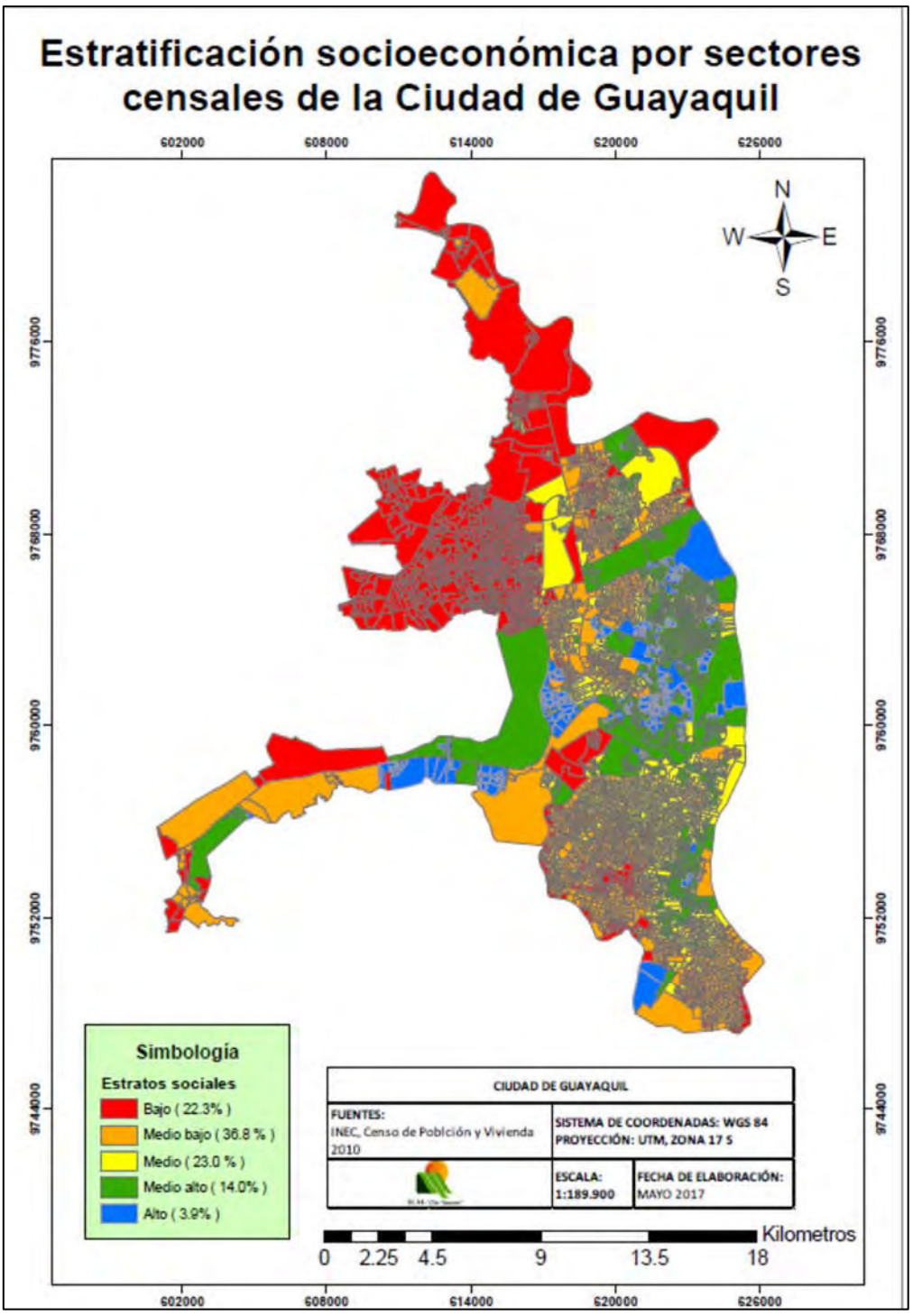
X Computadora: Ratio final entre Hogares que no poseen computadora y total de hogares.

X Internet: Ratio final entre Hogares que no poseen servicio de internet y total de hogares.

X NBI: Ratio final entre Hogares pobres y total de hogares.

A continuación, se presenta Mapa de Estratificación Socioeconómica de la Ciudad de Guayaquil a nivel de sectores censales.

Ilustración 6.93. Mapa de Estratificación Socioeconómica de la Ciudad de Guayaquil



Fuente: INEC. Resultados del Censo de Población y Vivienda 2010 y Cartografía Censal.

6.3.7.2. Organización (formas de asociación, formas de relación, liderazgo)

- **AISD**

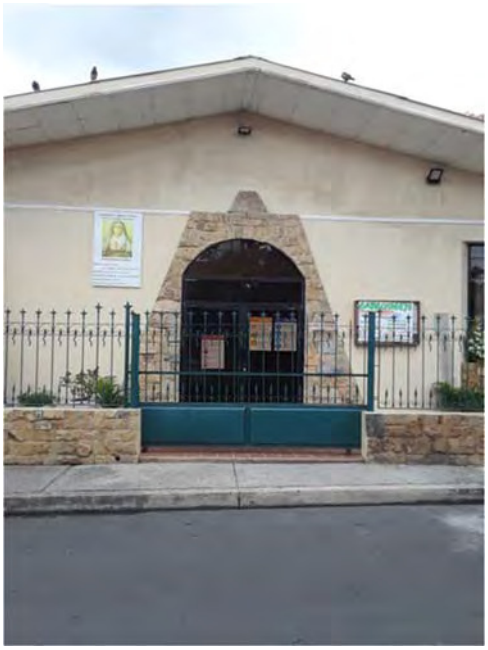
Se identifican como actores importantes los representantes de instituciones o entidades como: Iglesia Católica "Madre Dolorosa", Centro de Salud "Puertas del Sol" del MSP; y, Unidad Educativa Particular "Nobel".

Ilustración 6.94. Agrupación Amigos



Fuente: PSI, Trabajo de campo, mayo 2021.

Ilustración 6.95. Iglesia católica ¨Madre Dolorosa¨



Fuente: PSI, Trabajo de campo, mayo 2021.

Ilustración 6.96. Unidad Educativa Particular ¨Nobel¨



Fuente: PSI, Trabajo de campo, mayo 2021.

Existe una organización de hecho denominada "Asociación de Moradores de la Urbanización Jardines del Salado" y un representante es el señor Jimmy Bolívar Díaz Díaz y la presencia dos iglesias: católica "Capilla Divino Niño" y cristiana evangélica "Jesús Dulce Refugio".

Ilustración 6.97. Vocal Principal Asociación de Moradores de la Urbanización Jardines del Salado



Fuente: PSI, Trabajo de campo, mayo 2021.

Ilustración 6.98. Iglesia católica ¨Capilla Divino Niño¨



Fuente: PSI, Trabajo de campo, mayo 2021.

Ilustración 6.99. Iglesia cristiana evangélica "Jesús Dulce Refugio"



Fuente: PSI, Trabajo de campo, mayo 2021.

- **AISI**

La organización social se sitúa como aquella contemporánea de la Ciudad de Guayaquil, en donde predominan las "ciudadelas", las cuales tienen una mayor extensión territorial, y se delimitan por "etapas" o "manzanas".

6.3.8. Estado de legalización de comunidades

- **AISD**

En Puertas del Sol y Jardines del Salado se han dado procesos de asentamientos similares.

Puertas del Sol, se empezó a poblar como un asentamiento no planificado de 20 viviendas en el año 1986 a continuación, se conformó la cooperativa y se negoció con el municipio su posesión para lotizar y posterior venta de predios, para el año 2010 el censo registró 386 viviendas; en la actualidad no existe la cooperativa como organización.

Jardines del Salado se inicia como una ocupación no planificada urbanísticamente y liderada por ex comandos de Taura, posteriormente, con la Junta de Beneficencia de Guayaquil de por medio, se procede a su urbanización y venden solares cuyos nuevos propietarios construyeron sus viviendas de acuerdo con sus posibilidades económicas.

- **AISI**

No se identifican comunidades que requieran de su legalización. El área de estudio forma parte del conglomerado urbano de la parroquia Tarqui.

6.3.9. Predios

A continuación, se presenta el listado solicitado por la Norma Técnica para la elaboración de estudios de impacto ambiental.

Tabla 6.186. Listado de predios del AID social

Ubicación (comunidad)	Código catastral*	Tipo de zona
Urbanización Puertas del Sol	97-2360	Zona mixta residencial
Urbanización Puertas del Sol	97-2361	Zona mixta residencial
Urbanización Puertas del Sol	97-2362	Zona mixta residencial
Urbanización Puertas del Sol	97-2363	Zona mixta residencial
Urbanización Puertas del Sol	97-2364	Zona mixta residencial
Urbanización Puertas del Sol	97-2365	Zona mixta residencial
Urbanización Puertas del Sol	97-2366	Zona mixta residencial
Urbanización Puertas del Sol	97-2367	Zona mixta residencial
Urbanización Puertas del Sol	97-2368	Zona mixta residencial
Urbanización Puertas del Sol	97-2369	Zona mixta residencial
Urbanización Puertas del Sol	97-2370	Zona mixta residencial
Urbanización Puertas del Sol	97-2371	Zona mixta residencial
Urbanización Puertas del Sol	97-2372	Zona mixta residencial
Urbanización Puertas del Sol	97-2373	Zona mixta residencial
Urbanización Puertas del Sol	97-2374	Zona mixta residencial
Urbanización Puertas del Sol	97-2375	Zona mixta residencial
Urbanización Puertas del Sol	97-2376	Zona mixta residencial
Urbanización Puertas del Sol	97-2377	Zona mixta residencial
Urbanización Puertas del Sol	97-2378	Zona mixta residencial
Urbanización Puertas del Sol	97-2379	Zona mixta residencial

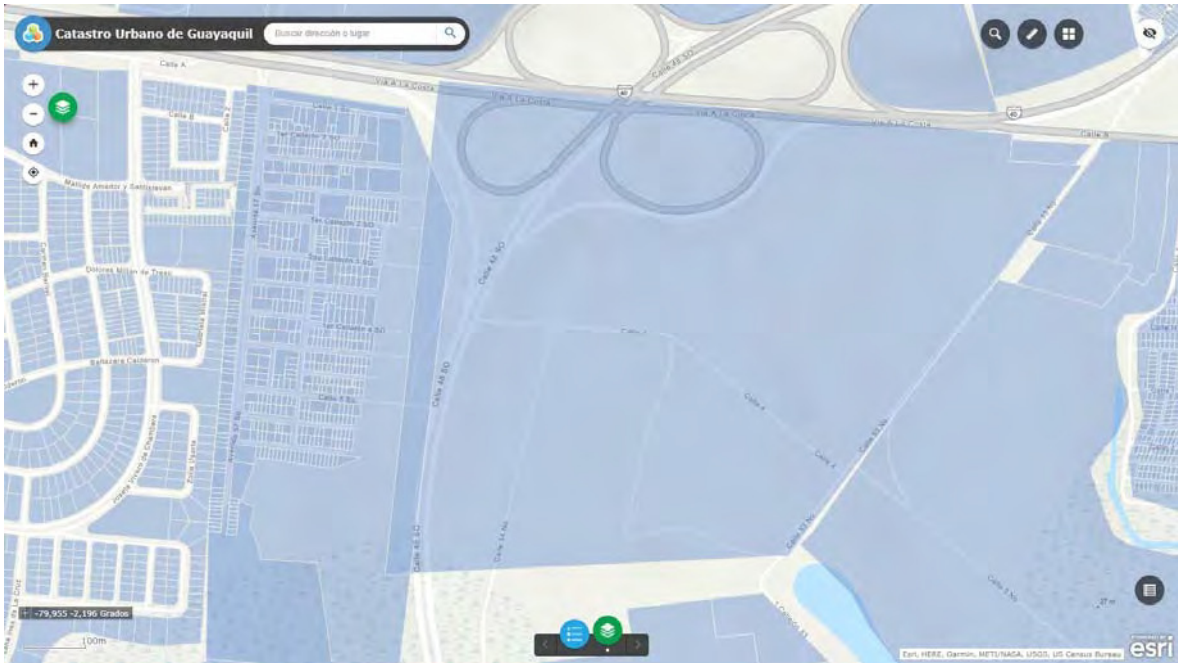
Ubicación (comunidad)	Código catastral*	Tipo de zona
Urbanización Puertas del Sol	97-2380	Zona mixta residencial
Urbanización Puertas del Sol	97-2381	Zona mixta residencial
Urbanización Puertas del Sol	97-2382	Zona mixta residencial
Urbanización Renacer y Jardines del Salado	61-354	Zona residencial
Urbanización Renacer y Jardines del Salado	61-355	Zona residencial
Urbanización Renacer y Jardines del Salado	61-356	Zona residencial
Urbanización Renacer y Jardines del Salado	61-357	Zona residencial
Urbanización Renacer y Jardines del Salado	61-358	Zona residencial
Urbanización Renacer y Jardines del Salado	61-359	Zona residencial
Urbanización Renacer y Jardines del Salado	61-360	Zona residencial
Urbanización Renacer y Jardines del Salado	61-361	Zona residencial
Urbanización Renacer y Jardines del Salado	61-362	Zona residencial
Urbanización Renacer y Jardines del Salado	61-363	Zona residencial
Urbanización Renacer y Jardines del Salado	61-364	Zona residencial
Urbanización Renacer y Jardines del Salado	61-365	Zona residencial
Urbanización Renacer y Jardines del Salado	61-366	Zona residencial
Urbanización Renacer y Jardines del Salado	61-367	Zona residencial
Urbanización Renacer y Jardines del Salado	61-368	Zona residencial
Urbanización Renacer y Jardines del Salado	61-369	Zona residencial
Urbanización Renacer y Jardines del Salado	61-370	Zona residencial
Urbanización Renacer y Jardines del Salado	61-371	Zona residencial
Urbanización Renacer y Jardines del Salado	61-372	Zona residencial
Urbanización Renacer y Jardines del Salado	61-373	Zona residencial

Ubicación (comunidad)	Código catastral*	Tipo de zona
Urbanización Renacer y Jardines del Salado	61-374	Zona residencial
Urbanización Renacer y Jardines del Salado	61-375	Zona residencial
Urbanización Renacer y Jardines del Salado	61-376	Zona residencial
Urbanización Renacer y Jardines del Salado	61-377	Zona residencial
Urbanización Renacer y Jardines del Salado	61-378	Zona residencial
Urbanización Renacer y Jardines del Salado	61-379	Zona residencial
Urbanización Renacer y Jardines del Salado	61-380	Zona residencial
Urbanización Renacer y Jardines del Salado	61-381	Zona residencial
Urbanización Renacer y Jardines del Salado	61-382	Zona residencial
Urbanización Renacer y Jardines del Salado	61-383	Zona residencial
Urbanización Renacer y Jardines del Salado	61-384	Zona residencial
Urbanización Renacer y Jardines del Salado	61-385	Zona residencial
Urbanización Renacer y Jardines del Salado	61-386	Zona residencial
Urbanización Renacer y Jardines del Salado	61-387	Zona residencial
Urbanización Renacer y Jardines del Salado	61-388	Zona residencial
Urbanización Renacer y Jardines del Salado	61-389	Zona residencial
Urbanización Renacer y Jardines del Salado	61-390	Zona residencial
Urbanización Renacer y Jardines del Salado	61-391	Zona residencial
Urbanización Renacer y Jardines del Salado	61-392	Zona residencial
Urbanización Renacer y Jardines del Salado	61-393	Zona residencial
Urbanización Renacer y Jardines del Salado	61-394	Zona residencial
Urbanización Renacer y Jardines del Salado	61-395	Zona residencial
Urbanización Renacer y Jardines del Salado	61-396	Zona residencial

Ubicación (comunidad)	Código catastral*	Tipo de zona
Urbanización Renacer y Jardines del Salado	61-397	Zona residencial
Urbanización Renacer y Jardines del Salado	61-801	Zona residencial
Urbanización Renacer y Jardines del Salado	61-802	Zona residencial
Urbanización Renacer y Jardines del Salado	61-803	Zona residencial
Urbanización Renacer y Jardines del Salado	61-804	Zona residencial
Urbanización Renacer y Jardines del Salado	61-805	Zona residencial
Urbanización Renacer y Jardines del Salado	61-806	Zona residencial
Urbanización Renacer y Jardines del Salado	61-807	Zona residencial
Urbanización Renacer y Jardines del Salado	61-808	Zona residencial
Urbanización Renacer y Jardines del Salado	61-809	Zona residencial
Urbanización Renacer y Jardines del Salado	61-810	Zona residencial
Urbanización Renacer y Jardines del Salado	61-811	Zona residencial
Urbanización Renacer y Jardines del Salado	61-812	Zona residencial
Urbanización Renacer y Jardines del Salado	61-813	Zona residencial
Urbanización Renacer y Jardines del Salado	61-814	Zona residencial
Urbanización Renacer y Jardines del Salado	61-815	Zona residencial
Urbanización Renacer y Jardines del Salado	61-816	Zona residencial
Urbanización Renacer y Jardines del Salado	61-817	Zona residencial
Urbanización Renacer y Jardines del Salado	61-818	Zona residencial
Urbanización Renacer y Jardines del Salado	61-819	Zona residencial
Franja en Manglares del Salado	97-86-1-0-0-0	Área protegida
*Codificación: 00 (sector) – 000 (manzana)		

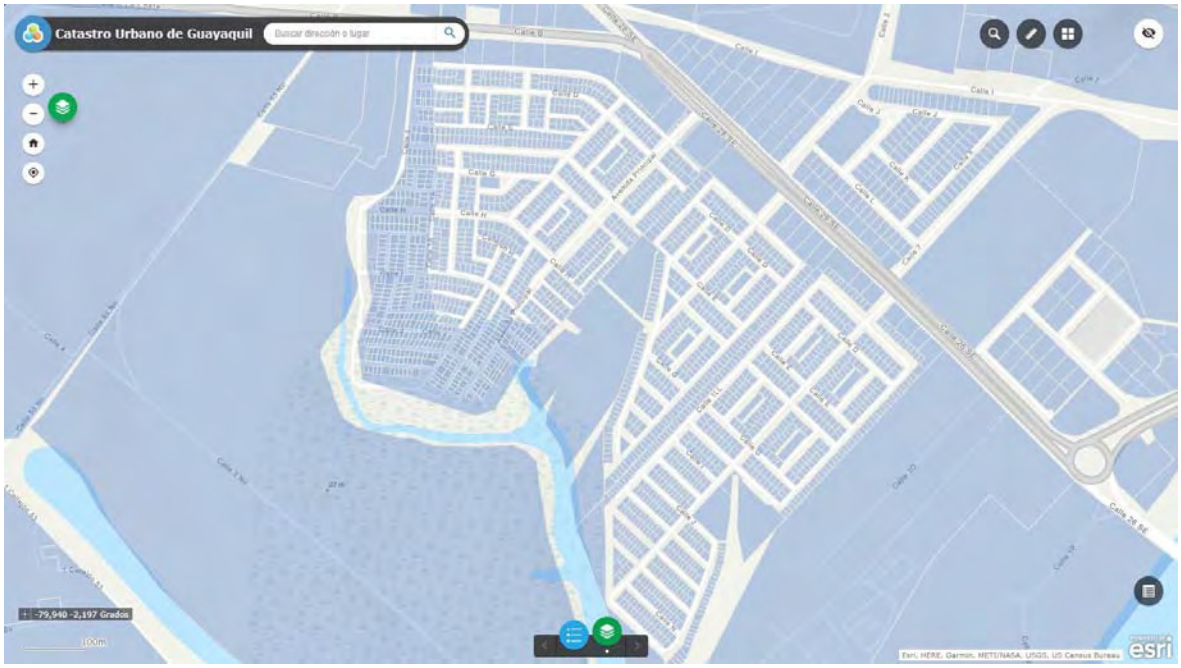
Fuente: (M.I. Municipalidad de Guayaquil, 2020)

Ilustración 6.100. Área catastral – Coop. Puertas del Sol



Fuente: (M.I. Municipalidad de Guayaquil, 2020)

Ilustración 6.101. Área catastral – Urbanización Renacer y Jardines del Salado



Fuente: (M.I. Municipalidad de Guayaquil, 2020)

La información fue proporcionada por el Geoportal del GAD Municipal de Guayaquil, utilizando la herramienta de cartografía "Catastro Urbano de Guayaquil", actualizada en el día 12/08/2020.

Puertas del Sol y Jardines del Salado son urbanizaciones que forman parte del sistema urbano de la ciudad de Guayaquil y según expresaron los moradores, los predios y en ellos, las viviendas construidas se encuentran registradas y catastradas, algunos de los propietarios originales vendieron. Las formas de tenencia que expresaron los moradores es vivienda propia o vivienda en alquiler.

Tabla 6.187. Tenencia de la Vivienda en AISD

Estado legal de la vivienda	Puertas del Sol	%	Jardines del Salado	%
Propia	66	82,5	126	87,5
Arrendada	11	13,8	16	11,1
Otra forma	3	3,7	2	1,4
Total	80	100,0	144	100.0

Fuente: PSI, Trabajo de campo, mayo 2021.

6.3.10. Infraestructura física

6.3.10.1. Infraestructura vial

- **AISD**

En el Área de Influencia Social Directa, el Terminal Fuel OIL se articula con la urbanización Puertas del Sol a través del Estero Salado y por la intercepción de la Vía Perimetral con la Vía a la Costa en el Km 7,5.

Jardines del Salado está separado del Terminal Fuel Oil por el Estero y el manglar existente en las riberas y se articula con la Avenida José Rodríguez Bonín que es la prolongación de la Avenida Portete y su intersección con la Vía a la Costa.

Estas vías articulan el AISD con la ciudad y por ellas se movilizan personas y productos, son vías asfaltadas y en buen estado. En las horas ¨picos¨ se produce embotellamientos y la circulación se torna lento, aspecto a considerar en caso de que se presenten eventos no deseados y que obligue a evacuar a la población cercana al Terminal Fuel Oil.

Desde las instalaciones del Terminal Fuel Oil, tienen salida a la Vía Perimetral que, si bien dispone de tres carriles de ida y tres de vuelta, en horas ¨pico¨ también presenta atascos en el tráfico.

Las vías de acceso hacia el área del proyecto no se encuentran obstaculizadas por ningún tipo de orden.

- **AISI**

Se pueden mencionar las siguientes como arterias viales se suma importancia en la Ciudad de Guayaquil, para la parroquia Tarqui las siguientes:

1. Av. Pedro Méndez Gilbert
2. Av. Francisco de Orellana
3. Av. Carlos Luis Plaza Dañín
4. Av. Juan Tanca Marengo
5. Av. De las Américas
6. Av. Rodrigo Chávez González

La ciudad de Guayaquil cuenta con vías de comunicación en buen estado, esto debido a que la ciudad ha experimentado diversas mejoras estructurales, llamadas comúnmente "regeneración urbana". Entre las actividades que contempla la regeneración vial, se puede mencionar la reparación de vías de ingreso y vías principales.

6.3.10.2. Infraestructura comunitaria

- **AISD**

Debe destacarse que la infraestructura comunitaria especialmente la que tiene que ver con saneamiento ambiental es cubierta por entidades coordinadas por el Municipio del Cantón Guayaquil, como el agua para consumo humano, la eliminación de aguas servidas y recolección de desechos sólidos, mantenimiento de la red vial urbana.

Origen del Agua de Consumo Humano

Este servicio está vinculado a las condiciones de vida y tiene relación directa con la salud de la población. En mayo del 2021, se contabilizó en el Área de Influencia Social Directa, que los jefes de hogares de la totalidad de viviendas investigadas en Puertas del Sol y Jardines del Salado reciben agua de la red pública lo que representa el 100,0 por ciento de las viviendas.

Tabla 6.188. Origen del Agua de Consumo Humano en AISD

Área de Influencia Social Directa	Red Pública	Otras formas
Puertas del Sol	80	0
Porcentaje	100,0	0,0
Jardines del Salado	144	0
Porcentaje	100,0	0,0

Fuente: PSI, Trabajo de campo, mayo 2021.

Eliminación de Aguas Servidas

En el Área de Influencia Social Directa la forma dominante de evacuar las aguas servidas, según indican los resultados de la Encuesta realizada a los Hogares en mayo del 2021, es a través de "excusado y alcantarillado".

Tabla 6.189. Eliminación de Aguas Servidas en AISD

Área de Influencia Social Directa	Excusado y Alcantarillado	Otras formas
Puertas del Sol	80	0
Porcentaje	100,0	0,0
Jardines del Salado	144	0

Área de Influencia Social Directa	Excusado y Alcantarillado	Otras formas
Porcentaje	100,0	0,0

Fuente: PSI, Trabajo de campo, mayo 2021.

Forma de eliminar los residuos sólidos (basura)

En el Área de Influencia Social Directa en todos los hogares investigados respondieron que los desechos sólidos (basura) se entregan al carro recolector que pasa saltando un día.

Tabla 6.190. Eliminación de Desechos Sólidos (basura) en AISD

Área de Influencia Social Directa	Carro recolector	Otras formas
Puertas del Sol	80	0
Porcentaje	100,0	0,0
Jardines del Salado	144	0
Porcentaje	100,0	0,0

Fuente: PSI, Trabajo de campo, mayo 2021.

Disponibilidad de Energía Eléctrica

La cobertura del servicio eléctrico público para mayo del 2021 en las viviendas del Área de Influencia Social Directa fue del 100,0 por ciento.

Tabla 6.191. Servicio de Energía Eléctrica en el AISD

Área de Influencia Social	Si tiene	%	No tiene	%
Puertas del Sol	80	100,0	0	0,0
Jardines del Salado	144	100,0	0	0,0

Fuente: PSI, Trabajo de campo, mayo 2021.

Disponibilidad de Telefonía convencional y celular

La cobertura del servicio telefónico convencional fue de 39,3 por ciento en el AISD; mientras que la cobertura del servicio telefónico celular fue de 97,3 por ciento, como se observa a continuación.

Tabla 6.192. Cobertura de Telefonía Convencional y Celular en el AISD

Área de Influencia Social	Si tiene Convencional	%	Si tiene Celular	%
Puertas del Sol	23	28,8	77	96,3
Jardines del Salado	65	45,1	141	97,9
Total AISD	88	39,3	218	97,3

Fuente: PSI, Trabajo de campo, mayo 2021.

AISI Los servicios básicos en el área de estudio están distribuidos de la siguiente manera:

- Agua: International Water Services, INTERAGUA.
- Sistemas de alcantarillado: International Water Services, INTERAGUA.
- Infraestructura escolar: privada, y en algunos casos: municipal o estatal.
- Infraestructura de salud: privada, y en algunos casos: municipal o estatal.
- Saneamiento ambiental: recolección de desechos sólidos urbanos: Urvaseo; recolección de desechos peligrosos: gestores autorizados (capital privado).

6.3.10.3. Identificación de áreas ajenas

No se ha identificado obras de infraestructura comunitaria o vial durante la inspección en campo para la elaboración del presente estudio.

6.3.10.4. Descripción de actividades industriales aledañas

Durante la inspección técnica-social en el escenario local, se identificaron áreas ajenas, más allá de aquellas identificadas en el numeral de catastro urbano, las mismas que corresponden a actividades industriales.

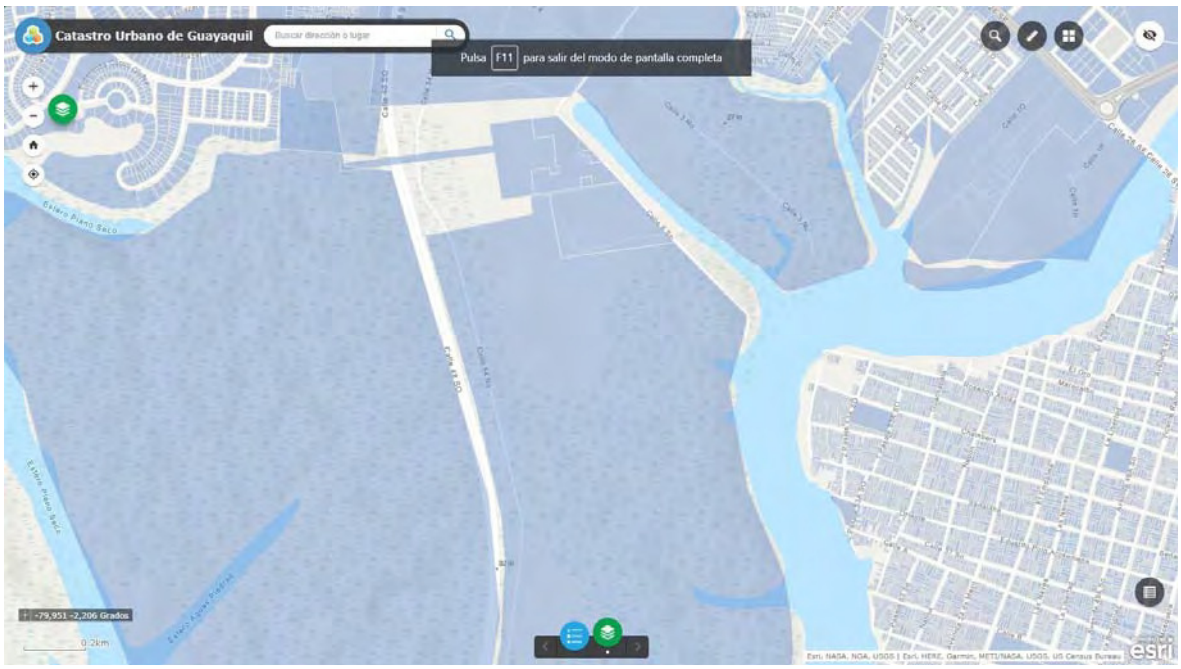
Tabla 6.193. Catastro de áreas ajenas en el área de estudio

Ubicación (comunidad)	Código catastral*	Tipo de zona
Terrenos baldíos	97-61-1-2-0-0	Uso público

Ubicación (comunidad)	Código catastral*	Tipo de zona
Oficinas CELEC	97-61-1-1-0-0	Uso comercial
Oficinas CELEC	97-61-1-3-0-0	Uso comercial
Oficinas CELEC	97-61-1-4-0-0	Uso comercial
CELEC EP CT Ing. Gonzalo Cevallos Guzmán	97-83-1-2-0-0	Zona industrial
Terrenos CELEC: Planta Aníbal Santos, Transelectric S/E El Salitral, CELEC EP CT Álvaro Tinajero	97-83-1-1-0-0	Zona industrial
Duragas Salitral	97-60-4-0-0-0	Zona industrial
Duragas Salitral	97-60-1-0-0-0	Zona industrial
Duragas Salitral	97-60-3-0-0-0	Zona industrial
*Codificación: 00 (sector) – 000 (manzana)		

Fuente: (M.I. Municipalidad de Guayaquil, 2020)

Ilustración 6.102. Área catastral – Zonas industriales



Fuente: (M.I. Municipalidad de Guayaquil, 2020)

- **CELEC EP Central Térmica Ing. Gonzalo Cevallos Guzmán**

La Central Térmica Ingeniero Gonzalo Zevallos Guzmán fue construida por la firma Japonesa Mitsubishi Corporation a partir del 10 de enero de 1976 e inaugurada en 1978.

Se encuentra ubicada en el km 7.5 vía a la costa. Cuenta con tres unidades térmicas de generación, dos de ellas a vapor de 73MW cada una, y una turbina a gas de 20MW, que entre las tres unidades suman una capacidad de generación de 166MW.

(Corporación Eléctrica del Ecuador CELEC EP, 2017)

Las máquinas más importantes que forman el ciclo térmico y el proceso del mismo, y que son las siguientes:

- Caldera
- Turbina
- Generador
- Condensador
- Calentadores

El proceso comienza transfiriendo desde el tanque principal de combustible (Capac. 15000 Kl. de Bunker) hacia los tanques diarios, un volumen aproximado de 6-10 m³ de dicho combustible.

Este combustible por su alto grado de viscosidad, es necesario calentarlo (55 ºC) con calentadores para que pueda fluir fácilmente a través de las tuberías de alimentación.

La generación de 73 MW de potencia se transmite hacia una subestación eléctrica por medio de tres fases de alimentación.

Esta subestación a su vez se conecta y suministra energía a Guayaquil por medio de una barra doble de 69 Kv, que se interconecta con EMELEC y constituye una Unidad de reserva importante dentro de la zona occidental del Sistema Nacional Interconectado.

(Universidad de Guayaquil, 2008)

- **CELEC EP Central Térmica Planta Aníbal Santos**

La central termoeléctrica Aníbal Santos cuenta con Licencia Ambiental otorgada por el Ministerio del Ambiente, mediante la Resolución No. 002 de fecha 11 de enero de 2013. De conformidad con los términos establecidos en la Licencia Ambiental y el entonces organismo de control con esta actividad, correspondió a la Central Termoeléctrica Aníbal Santos presentar la Auditoría Ambiental de Cumplimiento período Septiembre 2013-

Septiembre, la misma que fue aprobada por la Agencia de Regulación y Control de Electricidad – ARCONEL, mediante Oficio No. ARCONEL-DE-2015-0783-OF de fecha 12 de mayo de 2015.

La Central de Generación Eléctrica Aníbal Santos, se encuentra ubicada en el km 7,5 de la Vía a la Costa, coordenadas latitud 2° 11´ S y longitud 79º 57´ W, ocupa una superficie de aproximadamente 45.000 m2. Según la nomenclatura alfanumérica vigente de la M.I. Municipalidad del Cantón Guayaquil ésta se localiza en el cuadrante suroeste No. 40 de los planos de la ciudad. La Central Aníbal Santos limita al Norte con la Central "Ing. Gonzalo Zevallos" y al Sur con la Central "Álvaro Tinajero", ambas centrales de generación eléctrica, al Este con un ramal del Estero Salado y al Oeste con terrenos desbrozados y manglares, muy próxima en esta dirección se encuentra la Vía Perimetral, orientada en sentido Norte-Sur.

La zona está clasificada como suelo no urbanizable, codificada como Z1-3 (ZE-V), según se menciona en el artículo 82, sección cuarta de la Ordenanza del Plan Regulador Urbano de Guayaquil, publicado en el Registro Oficial #127, sin embargo, los sectores que se encuentran cerca de la central ubicados en la vía a la costa y Portete son considerados bajo esta ordenanza como zonas de uso residencial de densidad baja y media respectivamente.

La central tiene una capacidad instalada de 133 MW distribuidos en una unidad de generación a vapor de 33MW y 5 unidades de generación a gas de 20MW cada una. La energía generada es distribuida por el Sistema Nacional Interconectado a todo el Ecuador a través de la Subestación El Salitral de la empresa CELEC EP.

(PSI Productos y Servicios Industriales C. Ltda., 2017)

- **CELEC EP Central Térmica Álvaro Tinajero**

La central termoeléctrica Álvaro Tinajero cuenta con Licencia Ambiental otorgada por el Ministerio del Ambiente, mediante la Resolución No. 001 de fecha 11 de enero de 2013. De conformidad con los términos establecidos en la Licencia Ambiental y el entonces organismo de control de esta actividad, correspondió a la Central Termoeléctrica Álvaro Tinajero presentar la Auditoría Ambiental de Cumplimiento período Septiembre 2013 - Septiembre 2014, la misma que fue aprobada por la Agencia de Regulación y Control de Electricidad – ARCONEL, mediante Oficio No. ARCONEL-DE-2015-0783-OF de fecha 12 de mayo de 2015.

La Central Termoeléctrica "Álvaro Tinajero" se encuentra ubicada en el km 7,5 de la vía a la Costa en la zona denominada "El Salitral", cuyas coordenadas son Latitud 2° 11´S

y longitud 79° 57´W, ocupa una superficie aproximada de 62.500m2.

Geográficamente limita por el Norte con la central "Aníbal Santos", al este con un ramal del Estero Salado, al Sur con remanentes de manglar y del Estero Salado y al Oeste con terrenos desbrozados del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, las instalaciones de la Subestación "Salitral" de CELEC EP, parte del Poliducto Tres Bocas – Pascuales y siguiendo la misma dirección, con la Vía Perimetral.

De los 62.500 m2 de superficie con los que cuenta esta central, el 35% aproximadamente de éstos corresponde a la infraestructura civil, ocupada por oficinas, talleres, bodegas, bancos de transformadores, las dos unidades de generación eléctrica antes mencionadas y sus periféricos, la planta desmineralizadora de agua; los tanques de almacenamiento de agua potable, agua desmineralizada y combustible; las instalaciones de tratamiento de descargas de los tanques de combustible. La mayor proporción del área utilizada está destinada a los equipos de generación.

Existe una franja de seguridad de aproximadamente 30 m entre los límites de la Central y el entorno inmediato, la cual se mantiene desbrozada y limpia. Junto al límite Oeste se ha construido un canal que sirve para conducir las aguas lluvias que se conecta a un canal del estero por el límite Sur.

El piso en la central ha sido reconformado mediante relleno con materiales gruesos, nivelado y recubierto con agregados gruesos (piedra triturada # 4). Los sitios sobre los que se asientan los equipos están conformados por plataformas de hormigón armado para soportar el peso de los mismos.

(PSI Productos y Servicios Industriales C. Ltda., 2017)

- **Transelectric S/E El Salitral**

El sector eléctrico es considerado como un área estratégica del Estado Ecuatoriano, reconociendo a la energía eléctrica como un servicio y un derecho ciudadano.

Antes de la puesta en marcha de proyectos hidroeléctricos que puedan satisfacer la demanda interna, el Gobierno central se encontraba en la necesidad de importar energía eléctrica desde países vecinos, así como también generar electricidad a través de plantas termoeléctricas, que utilizaban diésel para su funcionamiento y cuyo consumo tiene un alto índice de contaminación ambiental.

Bajo este lineamiento las centrales térmicas de generación ubicadas en el área de Salitral (Gonzalo Cevallos, Álvaro Tinajero, Central Aníbal Santos), minimizarán su producción con el funcionamiento de las nuevas centrales hidroeléctricas, siendo importante ampliar la capacidad de transformación en la zona de influencia de la S/E

Salitral, que pueda abastecer al crecimiento de la demanda de la ciudad de Guayaquil, beneficiando a cerca de 568.600 personas para el año 2021 (cifra estimada en base a un porcentaje de la carga de CNEL Guayaquil).

La subestación eléctrica El Salitral requiere de su expansión, esto debido al crecimiento de la demanda en la ciudad de Guayaquil, y considerando que las centrales de generación ubicadas en el área de Salitral (Gonzalo Zeballos, Álvaro Tinajero, Central Aníbal Santos) minimizarán su producción con el ingreso de las nuevas centrales hidráulicas, es necesario ampliar la capacidad de transformación en la zona de influencia de la S/E Salitral, para lo cual, se propuso la construcción de un patio 230 kV y la ampliación del patio de 69 kV, junto a la subestación actual. Esta obra permitirá descargar las líneas de transmisión Pascuales-Salitral 138 KVM y los transformadores ATQ y ATR de la S/E Salitral 138/69 kV, garantizando el abastecimiento de la creciente demanda de la zona.

El área de operación está constituida por 0.32 ha.

(CELEC EP Unidad de Negocio TRANSELECTRIC, 2018)

- **Duragas Salitral**

Las instalaciones se sitúan en el Km 7.5 vía a la costa, sector El Salitral Guayaquil – Ecuador; mediante Resolución 490 del Ministerio del Ambiente, emitida mediante el Registro Oficial 383 del día 11 de febrero de 2011, se ratifica la aprobación a la Reevaluación del Estudio y Plan de Manejo Ambiental de la Envasadora de GLP Repsol Duragas-El Salitral, ubicada en la provincia del Guayas, remitida mediante oficio Nº 932-SPA- DINAPA-EEA-00617095 del 29 de diciembre del 2006.

La unidad operativa "Salitral" es estratégica en el abastecimiento de este producto vital, representando el 80% de la demanda, cubierta con GLP importado porque no se ha incrementado la producción nacional y el 100% cuando paralizan las Refinerías. A pesar que mantiene igual capacidad de almacenamiento de 30 años atrás y misma infraestructura de su diseño original que por el tiempo transcurrido para satisfacer el incremento geométrico de la demanda trabaja sobre la capacidad a su diseño implicando que el control de los tiempos se vuelva estratégico.

(Universidad Católica de Santiago de Guayaquil UCSG, 2012)

6.3.11. Infraestructura física

6.3.11.1. Tenencia y uso de la tierra

- **AISD**

En el AISD no existen usos de suelo de tipo agrícola. De acuerdo con la Ordenanza Sustitutiva de Edificaciones y Construcciones del Cantón Guayaquil, publicada el 5 de agosto del 2000 y a la Ordenanza del Plan Regulador de Desarrollo Urbano de Guayaquil, publicada en el Registro Oficial No. 127 de julio de 2000, el predio en el que se encuentra el Terminal Fuel Oil está denominado como una Zona Especial de Riesgo y Vulnerabilidad, ZE-V, cuyas normas constan en su Reglamento Interno y determina las Normas de Edificaciones de dicho predio (Numeral 2.2 de la ordenanza en referencia). De acuerdo con la zonificación por ocupación y usos del suelo del cantón se localiza dentro de un área definida como emplazamiento de industrias peligrosas.

El uso de suelo en las urbanizaciones es urbano residencial con corredores para actividades comerciales y servicios.

- **AISI**

El uso de la tierra y su tenencia se puede caracterizar de la siguiente manera: terrenos estatales, terrenos municipales y terrenos privados (fideicomisos, personas naturales y/o jurídicas).

Existen terrenos estatales como el Parque Recreativo Samanes, el cual corresponde a una zona de recreación nacional del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, situado en las parroquias Tarqui y Pascuales de la Ciudad de Guayaquil. Existen terrenos que corresponden su tenencia exclusiva de la municipalidad de Guayaquil. Se puede mencionar como ejemplos a todos los lotes de terreno que pertenecen a la Junta de Beneficencia de la Ciudad de Guayaquil.

Finalmente, se mencionan los terrenos propios, los cuales pueden ser titulados por empresas, tal y como se puede observar en proyectos urbanísticos.

6.3.11.2. Producción local

- **AISD**

En el AISD no se puede hablar de que se impulsen proyectos productivos comunitarios, existe gran actividad comercial y de servicios y todo es iniciativa de los moradores o personas que vienen de otras partes de la ciudad a instalar negocios en el sector.

Los negocios proliferan como tiendas de abarrotes, sitios de comida, sastrería, peluquería, bazares, cyber, lubricadora, depósitos de bebidas gaseosas y alcohólicas,

entre otras.

De acuerdo a la línea de implantación de la actividad y el análisis de sus inmediaciones, se determina que no existen unidades agrícolas productivas, debido a que la zona se sitúa en un sitio urbanísticamente consolidado, en donde se observan usos de suelo: de equipamiento comunitario, residencial y comercial.

- **AISI**

Los tres ejes comerciales y productivos de la Ciudad de Guayaquil son: comerciales, de turismo y de transporte.

Los principales ingresos de los guayaquileños son el comercio formal e informal, los negocios, la agricultura y la acuicultura; el comercio de la gran mayoría de la población consta de pymes y microempresas, sumándose de forma importante la economía informal que da ocupación a miles de guayaquileños. (El Instituto Independiente, 2007).

A pesar de ello Guayaquil es ciudad con mayores índices de subempleo (alrededor del 40% de la PEA) y desempleo (alrededor del 11% de la PEA) del Ecuador. Guayaquil mantiene una infraestructura de importaciones y exportaciones de productos con estándares internacionales. Entre sus principales puentes de comercio están: el Puerto Marítimo, principal del Ecuador y uno de los de mayor afluencia naviera en las costas del Pacífico.

6.3.11.3. Empleo

- **AISD**

El empleo formal es constituido por relaciones de dependencia en el área, al igual que emprendimientos en la zona.

La mayor proporción de la PEA del AISD están ubicados como Empleados privados o públicos, seguidos por los que se dedican al Comercio y las Manufacturas y Servicios.

Tabla 6.194. Actividad productiva de la PEA del AISD

Actividad	Puertas del Sol	Jardines del Salado	Total	%
Agricultura	0	0	0	0.0
Ganadería	0	1	1	0.3
Minería	0	0	0	0.0

Actividad	Puertas del Sol	Jardines del Salado	Total	%
Comercio	39	46	85	23.7
Transporte	5	14	19	5.3
Empleado	49	124	173	48.3
Manufactura y servicio	43	37	80	22.3
Total	136	222	358	100.0

Fuente: PSI, Trabajo de campo, Encuesta mayo 2021.

- **AISI**

Considerando los valores registrados en la "Encuesta de Empleo, Desempleo y Subempleo – ENEMDU" considerada por el INEC para para elaboración de los "Indicadores de Empleo (Población - 15 años y más) URBANO, para la Ciudad de Guayaquil se presentan los siguientes valores correspondientes al mes de septiembre 2017.

Adicionalmente, el equipo consultor ha realizado el cálculo de la tasa porcentual para la cual corresponde la segregación de cada parámetro, y se adaptó la misma para la cantidad de habitantes de cada parroquia situada en el AISI.

Tabla 6.195. Evaluación del empleo en el Cantón Guayaquil y en el AISI

Desagregación 2	Guayaquil (habitantes)	Tasa porcentual	Parroquia Tarqui (habitantes)
Población Total	2.555.838	N/A	1050826
Población menor de 15 años	706.319	27,64	290401
Población en Edad de Trabajar (PET)	1.849.519	72,36	760425
Población Económicamente Activa	1.240.465	48,53	510014
Empleo	1.183.468	46,30	486580
Empleo Adecuado/Pleno	593.572	23,22	244046
Subempleo	298.731	11,69	122822

Desagregación 2	Guayaquil (habitantes)	Tasa porcentual	Parroquia Tarqui (habitantes)
Subempleo por insuficiencia de tiempo de trabajo	249.108	9,75	102420
Subempleo por insuficiencia de ingresos	49.623	1,94	20402
Empleo no remunerado	46.320	1,81	19044
Otro Empleo no pleno	239.901	9,39	98635
Empleo no clasificado	4.944	0,19	2033
Desempleo	56.997	2,23	23434
Desempleo Abierto	53.578	2,10	22028
Desempleo Oculto	3.418	0,13	1405
Desempleo Cesante	49.822	1,95	20484
Desempleo Nuevo	7.175	0,28	2950
Población Económicamente Inactiva	609.054	23,83	250411

Fuente: Encuesta de Empleo, Desempleo y Subempleo – ENEMDU, 2017.

Empleo de la niñez

Por otra parte, a continuación, se exponen los resultados para el parámetro de evaluación "Empleo de la niñez", tanto para el área referencial de estudio (Ciudad de Guayaquil), como de la parroquia Tarqui que forma parte del AISI.

Tabla 6.196. Empleo de la niñez

Indicador	Medida	Tasa base Guayaquil (%)	Parroquia Tarqui (habitantes)
Tasa de niños (5 - 17 años) que No trabajan ni estudian	%(niños 5-17 años)	7,22	1050826
Tasa de niños (5 - 17 años) que Trabajan - Etnia Afroecuatoriana	%(niños 5-17 años)	4,55	75870

Indicador	Medida	Tasa base Guayaquil (%)	Parroquia Tarqui (habitantes)
Tasa de niños (5 - 17 años) que Trabajan - Área Rural	%(niños 5-17 años)	9,81	47813
Tasa de niños (5 - 17 años) que Trabajan - Área Urbano	%(niños 5-17 años)	3,06	103086
Tasa de niños (5 - 17 años) que No trabajan y sí estudian	%(niños 5-17 años)	89,66	32155
Tasa de niños (5 - 17 años) que Trabajan - Etnia Blanco	%(niños 5-17 años)	2,68	942171
Tasa de niños (5 - 14 años) que Trabajan	%(niños 5-17 años)	1,09	28162
Tasa de niños (5 - 17 años) que Trabajan - Etnia Montubia	%(niños 5-17 años)	5,28	11454
Tasa de niños (5 - 17 años) que Trabajan - Sexo Hombre	%(niños 5-17 años)	4,42	55484
Tasa de niños (5 - 17 años) que Trabajan - Sexo Mujer	%(niños 5-17 años)	1,76	46447
Tasa de niños (5 - 17 años) que Trabajan y estudian	%(niños 5-17 años)	1,43	18495
Tasa de niños (5 - 17 años) que Trabajan y no estudian	%(niños 5-17 años)	1,67	15027
Tasa de niños (5 - 17 años) que Trabajan - Etnia Indígena	%(niños 5-17 años)	11,43	17549
Tasa de niños (5 - 17 años) que Trabajan - Etnia Mestiza	%(niños 5-17 años)	2,7	120109
Tasa de niños (15 - 17 años) que Trabajan	%(niños 5-17 años)	10,16	28372
Tasa de niños (5 - 17 años) que Trabajan	%(niños 5-17 años)	3,1	106764

Fuente: Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador (SIISE). 2021.

6.3.11.4. Proyectos productivos y de desarrollo comunitario

- **AISD**

En la actualidad no se conoce de proyectos de desarrollo urbanísticos promovidos por el Gobierno cantonal, los que se encuentran en desarrollo, son proyectos de inversión privada, principalmente de locales comerciales.

En el trabajo de campo realizado y en conversaciones mantenidas con residentes y dirigentes del Área de Influencia Social Directa se establece que en la urbanización Puertas del Sol no existe organización formal de los moradores, la que existía hace 12 años dejó de existir por conflictos internos, hoy en día existe una "Agrupación Amigos" que no tiene vida jurídica y coordina actividades en la comunidad.

En la urbanización Jardines del Salado, se observó la existencia de una organización formal que se denomina "Asociación de Propietarios Legalizados de Jardines del Salado", que tiene vida jurídica con Resolución No. 076 del MIDUVI, cuyo presidente es el abogado Miguel Romero Contreras.

Ilustración 6.103. Presidente Asociación de Propietarios Legalizados de Jardines del Salado



Fuente: PSI, Trabajo de campo, mayo 2021.

- **AISI**

De acuerdo a lo establecido en el Art. 7 de la Ley Orgánica de Transparencia y Acceso a la Información Pública – LOTAIP, se ha obtenido información proporcionada por la M.I. Municipalidad de Guayaquil referente al Plan Estratégico Institucional, en donde se observa la ejecución hay diversos programas en ejecución dentro de la ciudad de Guayaquil, entre los cuales podemos mencionar:

- Guayaquil ciudad digital
- Ejecutar campañas comunicacionales a través de planes de medios y monitoreos
- Fortalecimiento de la Acción Social y Cultural
- Educación Ciencia y Tecnología Programa Aprendamos…una oportunidad para superarnos
- Más Libros Básicos
- "Más Libros Bachillerato"
- Conociendo Guayaquil
- Más Nutrición
- Proyecto "Sistema Cantonal de Protección de Derechos de Guayaquil"
- Proyecto "Circo Social de Guayaquil"
- Proyecto de Prevención de violencia con enfoque de género
- Centros Municipales de Artes y Oficios
- Centros Municipales de Recreación Infantil
- Centros Municipales de Atención y Cuidado Diario (Guarderías)
- Envejecimiento Activo
- Más Tecnología Para Tu Barrio
- Expresiones Culturales y Sociales
- Proyecto Más Fútbol para Guayaquil
- Difusión Ambiental

(M.I. Municipalidad de Guayaquil, 2016)

Dentro del listado del Plan Estratégico Institucional se contabilizan alrededor de 240 proyectos en ejecución.

Desde el marco de la emergencia sanitaria por SARS-CoV-2, el M.I. Municipio de Guayaquil ha implementado diversos programas:

- Clínica móvil
- Hospital Bicentenario
- Cronogramas de desinfección
- Puntos de vacunación

(Muy Ilustre Municipalidad de Guayaquil., 2021)

6.3.12. Actividades existentes en el área de estudio

La Norma Técnica para realizar estudios de impacto ambiental solicita identificar y describir las actividades existentes en la zona de estudio (agropecuaria, industrial, entre otros) y su relación con las posibles afectaciones a los componentes ambientales (físico, biótico y social) identificadas durante el levantamiento de línea base, tomando en cuenta los resultados de los muestreos (agua, aire, suelo y ruido) caracterizados en la zona de estudio.

S han identificado actividades industriales en el área de estudio, las mismas que se describen en el numeral correspondiente.

6.3.13. Uso de recurso hídrico

Durante el recorrido en el área de estudio, se determinó que no existen comunidades en el área que realicen uso de un cuerpo hídrico.

El recurso hídrico existente en los esteros no es utilizado por los moradores porque consideran que está contaminado, observándose en algunos tramos desechos sólidos flotando, especialmente botellas plásticas.

Dentro de la zona de influencia no se evidenció infraestructura destinada para la utilización de regadío a parécelas o segmentos agrícolas.

Tabla 6.197. Uso de cuerpo hídrico*

Nombre de la comunidad	Nombre del cuerpo hídrico	Para que utilizan este Recurso Hídrico						Uso del recurso para el proyecto, obra o actividad	Conflictividad
		Consumo Familiar	Agricultura	Ganadería	Minería	Lavandería	Otros		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Subsecretaría de Calidad Ambiental (2020).

6.3.14. Uso de suelo

El uso de la tierra está condicionado por lo establecido por la autoridad municipal a través de su Dirección de Urbanismo y Ordenamiento Territorial DUOT.

6.3.15. Turismo y espacios culturales

- **AISD**

En la urbanización Puertas del Sol que forma parte del Área de Influencia Social Directa señalan los actores entrevistados que se celebran dos fechas, el 15 de septiembre que son fiestas patronales de la comunidad o de la "Madre Dolorosa" y el 25 de julio que son fiestas propias de Puertas del Sol, asociado a las fiestas de la ciudad. Mientras que, en la urbanización Jardines del Salado, en la primera semana del mes de septiembre se celebran las fiestas patronales del "Divino Niño".

Por lo general estas festividades son celebradas con actos religiosos, actividades deportivas y ferias de comidas, con la pandemia han quedado suspendidas.

Las personas dedicadas a actividades turísticas y asociadas a alojamiento tienen en el Área de Influencia Social Directa una nula representatividad. La urbanización Jardines del Salado a pesar de tener una franja de manglar en su límite con el estero, no se aprovecha con fines turísticos y esa ribera tiene problemas de seguridad para las personas. De igual manera acontece con Puertas del Sol que tiene el estero que bordea una parte; la población se desarrolló a espaldas del lugar de interés paisajístico.

Por ser zonas residenciales que datan desde 1986 a la fecha, no existen objetos o patrimonios culturales de valor histórico y cultural en el AISD.

El manglar existente en los alrededores sobrevive sin un cuidado adecuado y no lo utilizan con fines turísticos.

Es importante mencionar que en el área de estudio se puede ubicar al "Monumento al Bombero" en las coordenadas 617097.61 m E; 9758441.28 m S.

Ilustración 6.104. Monumento al Bombero



Fuente: Equipo consultor, 2022.

- **AISI**

Tanto en el área de influencia indirecta social del proyecto, como fuera de esta, existen atractivos turísticos importantes para la zona y para el cantón. El primero es el Bosque Protector Cerro Blanco situado detrás de las concesiones mineras persiste como un atractivo para el turismo ecológico y de aventura.

Según el sitio Escape Natura, el Bosque Protector Cerro Blanco, permite disfrutar de la fascinante biodiversidad local en una superficie de 6.078 hectáreas, lo que equivale a 16 parques Samanes. Lo más impresionante es su ubicación junto a la zona urbana[20] de la vía a la costa, zona de estudio del presente proyecto. Conforme con lo indicado en la página de turismo ecológico en el bosque Cerro Blanco existen 3 senderos que se pueden recorrer en función de la dificultad y los atractivos que este presta.

Cerro Blanco mantiene un alto valor paisajístico debido a que alberga una gran cantidad de especies de flora, como árboles de Ceibo, Higuerón y muchos otros; y fauna, que de acuerdo a la fuente de consulta aloja Alberga 221 especies de aves; 55 especies de mamíferos, como el mono aullador (*Alouatta palliata*); 8 especies de anfibios y más de 15 especies de reptiles. Se conoce que alberga al último espécimen de jaguar, registrado con cámaras trampa en el 2011.

Finalmente el paradero gastronómico de Puerto Hondo, que se encuentra dentro del área de influencia indirecta social del proyecto y que consta en la guía Gastronómica de Guayaquil es mi destino, la misma hace énfasis en el tradicional e imperdible maduro

[20] https://escapenatura.com/

con queso, parada impostergable en el paradero de comidas de comidas típicas de puerto hondo, el cual está integrado por más de 20 locales en los que se puede degustar un abanico de platos típicos como la fritada, maduro lampreado, bolones, muchines, tortillas de choclo y los secos de gallina, chivo y pato[21].

En el AISI se encuentra el siguiente atractivo turístico, el que ofrece a los visitantes realizar recorridos guiados por el bosque seco, para apreciar la densa vegetación y la vida silvestre.

Tabla 6.198. Inventario de Atractivos Turísticos y Espacios Culturales

Ubicación	Nombre del atractivo turístico o espacio cultural	Tipo		
		Naturales	Históricos	Culturales
Km. 14.5 Vía a la Costa, Parroquia Tarqui, Cantón Guayaquil, Provincia del Guayas.	Bosque Protector Cerro Blanco	X	-	-

Fuente: Subsecretaría de Calidad Ambiental (2020).

Tabla 6.199. Uso de servicios ambientales

Tipo de servicio	Servicio	Detalle
-	-	-

Fuente: Subsecretaría de Calidad Ambiental (2020).

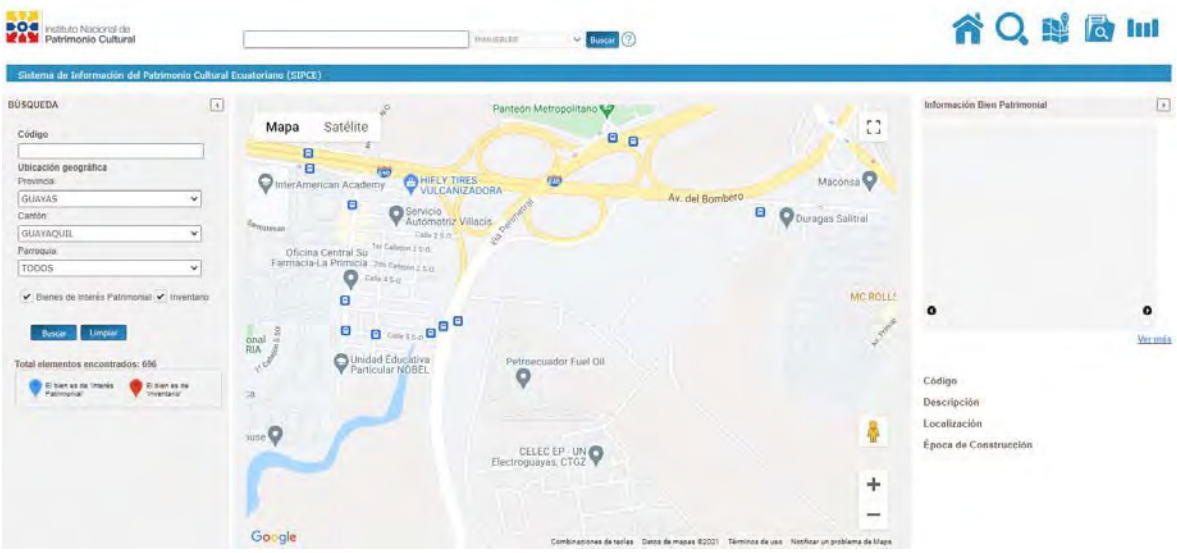
6.3.16. Arqueología

Las investigaciones arqueológicas, en estas últimas décadas han permitido conocer más aspectos (patrones de ocupación, complejidad social, formación económico social) sobre las antiguas sociedades prehispánicas que la ocuparon, lo que ha permitido develar parcialmente las estructuras cognitivas que se sustentan en su modo de vida, ideología, procesos tecnológicos, creencias y cambios históricos a través del tiempo.

Utilizando la herramienta Sistema de Información del Patrimonio Cultural Ecuatoriano (SIPCE) del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC), no se han identificado bienes de tipo "Inventario" o de "Patrimonio" en el área de influencia social directa.

[21] Guayaquil es mi destino- Empresa pública municipal de Turismo, promoción cívica y relaciones internacionales de Guayaquil. EP. – Puerto Hondo pág.,18.

Ilustración 6.105. Mapa de Infraestructura patrimonial



Fuente: Sistema de Información del Patrimonio Cultural Ecuatoriano. (Instituto Nacional de Patrimonio Cultural INPC, 2020)

El día 28 de mayo de 2021, la Dirección Zonal 5, emite el Dictamen de Conformidad Nº 15-2021 (Oficio Nro. INPC-DTZ5-2021-0167-O del 01 de junio de 2021, documento adjunto en Anexo 13.6 Copia del certificado o permiso de Instituto Nacional Patrimonio Cultural) para el proyecto "Prospección Arqueológica dentro del Estudio de Impacto Ambiental del Terminal Fuel Oil de EP Petroecuador. Cantón Guayaquil, Provincia Del Guayas", en el cual se realizó la caracterización arqueológica correspondiente para la presente área de influencia, puntos cartográficos y mapeados se encuentran dentro del Mapa Nro. 29 Arqueológico, los puntos cartográficos que se descirben dentro del mapa en mención correspondiente a los siguientes:

Tabla 6.200. Pruebas de pala – Componente Arqueológico

Descripción	Sistema WGS84 Zona 17 Sur	
	X	Y
Prueba de Pala	616132	9757773
Punto Control 1	616080	9757772
Punto Control 2	616019	9757788
Punto Control 3	616003	9757716
Punto Control 4	616119	9757692

Descripción	Sistema WGS84 Zona 17 Sur	
	X	Y
Punto Control 5	615963	9757557
Punto Control 6	615935	9757350
Punto Control 7	616047	9757428
Punto Control 8	616124	9757487
Punto Control 9	616300	9757422

Elaboración: Equipo Consultor, 2022.

El informe presentado de la investigación terrestre menciona:

"(…) determinan una calificación de 25 puntos, de acuerdo a la tabla 4, lo que determina una SENSIBILIDAD ARQUEOLÓGICA BAJA. El estudio ha permitido establecer la ausencia total de restos arqueológicos, por lo tanto, no hay afectación alguna a estos bienes.

Todo el perímetro del Terminal Fuel Oil de EP PETROECUADOR se encuentra rodeado por manglares, lo que indica claramente que las seis hectáreas que ocupa el Terminal combustibles, también fueron manglar y que para poder construir las facilidades del mismo se tuvo que rellenar las seis hectáreas.

Al realizarse la excavación de la prueba de pala en el sector Noroeste, se confirmó la presencia de un relleno de aproximadamente un metro de espesor.

La ausencia de evidencias en el Terminal Fuel Oil de EP PETROECUADOR, sugiere que, durante la época prehispánica, los emplazamientos arqueológicos estarían distribuidos hacia las partes de suelo firme ubicadas más hacia el norte en las faldas de cerro Azul, en donde en estudios realizados por el Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), dieron cuenta de la presencia de emplazamientos Milagro Quevedo en sus predios (Sánchez, 1995; Chancay, 1996; Fuentes, et, al. 1996); las áreas de manglar sin duda debieron ser lugares para la caza, pesca y marisqueo.

En todo caso la ausencia total de evidencia arqueológica, la presencia de un relleno de casi un metro de espesor, a lo que se suma, que la planta ya está en operación desde hace varios años, determinan una Baja Sensibilidad Arqueológica, por ende, un nivel de afectación Nulo. Por lo tanto, no se realiza ninguna recomendación por los antecedentes ya señalados (…)".

(Vargas, 2021)

- **AISI**

La arqueología de la Cuenca Baja del Guayas es menos conocida que la costa ecuatoriana donde se realizó un sin número de proyectos en el clima hermoso y menos húmedo. Aunque los estudios sobresalientes han tenido lugar por la costa existe elementos comunes y una base de datos ya existe para formular un resumen de la arqueología de la zona. El siguiente es un resumen con modificaciones de la arqueología presentado por Sánchez Mosquera (1997, 2007).

Tabla 6.201. Historia cultural de Guayaquil y sus alrededores

Período	Fase	Fases o sitios relacionados	a.C/d.C	cal a a.C/d.C
Integración	Milagro - Quevedo	• Manteño-Huancavilca (Guayas, Santa Elena, Manabí)	700 - 1533 d.C.	850 - 1533 d.C.
Desarrollo regional	Guayaquil	• Jama-Coaque I (Manabí Norte) • Bahía (Manabí Sur) • Guangala (costa Santa Elena y sur de Manabí) • Daule-Tejar (Cuenca del Guayas) • Jambelí (Golfo de Guayaquil)	1 d.C. - 800 d.C.	50 a.C. - 950 d.C.
Formativo tardío	Chorrera	• Tabuchila (Manabí) • Engoroy (Península de Santa Elena) • Quindigua (Norte Cuenca del Guayas.) • Jubones Temprano (Guayas, Azuay) • Cerro Narrío Temprano (Azuay) • Cotocollao Tardío (Quito)	950 - 1 d.C.	1050 - 50 a.C.
Formativo temprano	¿Valdivia?	• Valdivia (Santa Elena, Manabí, Guayas	3500 - 1500 a.C.	4400 - 1750 a.C.

Fuente: (Jonathan Damp, 2010).

6.3.17. Transporte

- **AISD**

Para llegar o salir del Área de Influencia Directa se lo puede realizar usando vehículos particulares, camionetas de alquiler o utilizando el servicio de transportación pública.

En el caso de la urbanización Puertas del Sol, las unidades de transporte público que sirven a los moradores son las líneas 2, 35, 61 y "La Chongonera".

Para el caso de Jardines del Salado, varias líneas de transporte circulan por la Avenida José Rodríguez Bonín, a saber: 4, 8-2, 35-1, 35-2, 49, 61, 65, 65ª, 75, 75ª, 75B, 81, 102, 118, 120, 121, 140, Pascualeña, entre otras.

- **AISI**

Las diversas cooperativas de transporte urbano forman parte de las rutas a mencionarse. A continuación, se observa una unidad de la Cooperativa 4, en el área.

Ilustración 6.106. Cooperativa de transporte Pascuales en el área de estudio



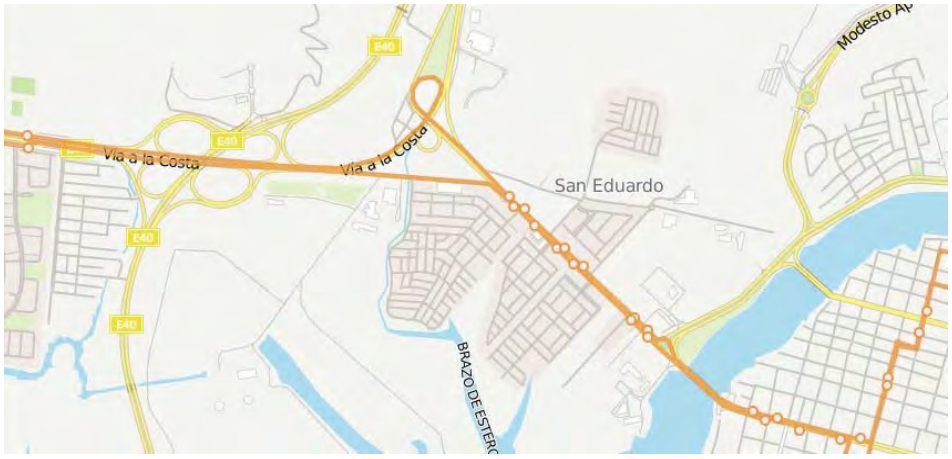
Fuente: Equipo consultor, 2022.

De acuerdo a la aplicación "moovit" de la M.I Municipalidad de Guayaquil, se han evidenciado las siguientes rutas que transitan en el área de estudio (Av. Rodríguez Bonín):

1. Ruta R4 ""Portete-Terminal Terrestre"
2. Ruta R18 "Mercado Caraguay-Terminal Terrestre"
3. Ruta R52 "Puerto Hondo-Rumichaca-Luis Urdaneta"
4. Ruta R70 "Suburbio-Terminal Terrestre"
5. Ruta R85 "Parque Nuestra Señora de la Paz-Vergeles"

En el área de estudio no se identificaron paradas del servicio "Metrovía".

Iustración 6.107. Ruta R52 "Puerto Hondo-Rumichaca-Luis Urdaneta"



Fuente: (moovit, 2020)

6.3.18. Campo socio-institucional

La participación social no es una práctica de los habitantes del Área de Influencia Social Directa, las pocas organizaciones identificadas, tienen bajo poder de convocatoria, en el mejor de los casos se organizan para celebrar fiestas patronales. Dispersión que se ha acentuado con la pandemia del COVID 19.

Consultados si participarían si se los invita a la socialización del estudio de impacto ambiental, fueron francos al señalar que si es de su interés participarían, siempre que no tengan otra actividad que realizar y que sea a una hora conveniente. Algunos de los entrevistados se pronunciaron que en las mañanas es complicado porque deben salir a trabajar.

En el trabajo de campo, realizado en el mes de mayo 2021, se observa en general que los principales actores desconocen las actividades específicas del Terminal Fuel Oil. En Puertas del Sol indicaron que PETROECUADOR no ha realizado ninguna actividad u obra, no perciben que se ocasione algún impacto a la comunidad, que "todo está bien" expresó el coordinador de la Agrupación Amigos. En cambio, en la urbanización Jardines del Salado no se identifica con claridad si las detonaciones que se escuchan y los olores a gas que le acompañan provienen del Terminal Fuel Oil, de todas formas, indican que PETROECUADOR no informa de sus actividades a la comunidad.

6.3.18.1.1. Conflictos

En las urbanizaciones Puertas del Sol y Jardines del Salado se tienen organizaciones locales que no tienen gran capacidad de convocatoria. Las actividades se circunscriben

a celebrar fiestas locales. Las organizaciones existentes en los primeros momentos de su desarrollo han dejado de tener vida jurídica y, de hecho. La población y sus actores declaran que la actividad de PETROECUADOR en el AISD no es percibida, inclusive no tienen la certeza de que los malos olores a gas provengan de las instalaciones del Terminal Fuel Oil o de las otras empresas asentadas en el sector de El Salitral.

La presencia de entidades del sector central no se percibe, aunque el área está servida de energía eléctrica y es un servicio con plena cobertura, los servicios de telefonía convencional que suministra una institución estatal es deficitario en el área, lo que es suplido con los servicios privados de telefonía celular.

Los servicios de agua para consumo humano, la eliminación de las aguas servidas, la recolección de desechos y el mantenimiento vial son suministrados por el Municipio del cantón Guayaquil. Algunos ciudadanos encuestados en Puertas del Sol hicieron reparos sobre la falta de atención ante las calles dañadas, el servicio de recolección de desechos y la falta de fumigación. También señalaron que un problema son las drogas y el incremento de la delincuencia, controles que deberían ser realizados por el servicio policial. Además, algunos denunciaron la falta de unidades educativas de carácter público; y que, ninguna institución se apersone a solucionar el problema de los malos olores del estero y la contaminación de las aguas.

En la urbanización Jardines del salado, los problemas son similares, a lo que habría que agregar que los encuestados reclaman la presencia de una Unidad de Policía Comunitaria y el ruido (detonaciones) que se escuchan.

En el Área de Influencia, algunas viviendas han sido convertidas en pequeños negocios o para actividad mixta: establecimientos económicos y viviendas. Se encuentra algunas tiendas y bares.

6.3.18.1.2. Percepción de la población sobre el proyecto

En las viviendas seleccionadas se realizaron a los jefes de hogares, varias preguntas para captar la percepción frente a la actividad del Terminal Fuel Oil. A continuación, se desarrolla los resultados obtenidos.

La percepción ante la actividad del Terminal Fuel Oil de PETROECUADOR es variada, por ejemplo, para el 51,3 por ciento de los encuestados en Puertas del Sol no se genera ningún impacto, pero para el 20,0 por ciento genera malos olores. En cambio, en Jardines del Salado el principal problema es el "ruido" y en menor medida es un "peligro" lo que se observa en la tabla a continuación**.**

Tabla 6.202. Percepción ante la actividad del Terminal Fuel Oil

Problema Ambiental	Puerta del Sol		Jardines del Salado	
	Casos	%	Casos	%
Contamina	3	3.8	4	2.8
Debe cambiar de lugar	1	1.3	0	0.0
Genera malos olores	16	20.0	6	4.2
Ninguno	41	51.3	14	9.7
No sabe	6	7.5	2	1.4
Peligro latente	10	12.5	18	12.5
Ruido	3	3.8	100	69.4
Total	80	100.0	144	100.0

Fuente: PSI, Trabajo de campo, mayo 2021.

Ante la pregunta, ¿Cómo califica las actividades que desarrolla la empresa en la comunidad? La mayoría dijo ¨no sabe¨ cómo calificar o que evaluación dar, por desconocer actividades de la empresa en la comunidad. Algunos la calificaron de ¨mala¨ y muy pocos de ´buena´ las actividades del Terminal Fuel Oil.

Tabla 6.203. Calificación de la actividad del Terminal Fuel Oil

Calificación de la actividad	Puertas del Sol		Jardines del Salado	
	Casos	%	Casos	%
Buena	0	0.0	1	0.7
Mala	7	8.8	36	25.0
Ninguna	63	78.8	102	70.8
No sabe	10	12.5	5	3.5
Total	80	100.0	144	100.0

Fuente: PSI, Trabajo de campo, mayo 2021.

A la pregunta, ¿Considera que los proyectos que desarrolla la empresa contribuyen al

desarrollo de la comunidad? La mayoría respondió "ninguno" y "no sabe", lo que se refleja en a continuación.

Tabla 6.204. Proyectos que desarrolla la empresa contribuyen al desarrollo de la comunidad

Proyectos contribuyen al desarrollo	Puertas del Sol		Jardines del Salado	
	Casos	%	Casos	%
Ninguno	68	85.0	142	98.6
No sabe	10	12.5	2	1.4
Si	2	2.5	0	0.0
Total	80	100.0	144	100.0

Fuente: PSI, Trabajo de campo, mayo 2021.

¿Cuáles considera que son las principales ventajas que ha traído o puede traer la implementación del proyecto del Terminal? Es otra de las preguntas formulada a los encuestados.

Tabla 6.205. Principales ventajas del proyecto del Terminal Fuel Oil

Principales ventajas del Proyecto	Puertas del Sol		Jardines del Salado	
	Casos	%	Casos	%
Ninguna	60	75.0	133	92.4
No sabe	19	23.8	6	4.2
Producción de gas	1	1.3	5	3.5
Total	80	100.0	144	100.0

Fuente: PSI, Trabajo de campo, mayo 2021.

A la pregunta, ¿Cuáles considera que son las principales desventajas que ha traído o puede traer la implementación del proyecto?, las respuestas fueron "ninguna" y "no sabe", lo que evidencia el desconocimiento que tiene la población sobre las actividades del Terminal.

Tabla 6.206. Principales desventajas del proyecto del Terminal

Principales desventajas del proyecto	Puertas del Sol		Jardines del Salado	
	Casos	%	Casos	%
Accidentes	1	1.3	0	0.0
Contaminación	5	6.3	5	3.5
Derrames	1	1.3	0	0.0
Explosiones	2	2.5	2	1.4
Fuga de gas	0	0.0	1	0.7
Malos olores	0	0.0	7	4.9
Muy cerca de la población	1	1.3	0	0.0
Ninguno	54	67.5	102	70.8
No sabe	10	12.5	16	11.1
Peligro	4	5.0	1	0.7
Ruido	2	2.5	10	6.9
Total	80	100.0	144	100.0

Fuente: PSI, Trabajo de campo, mayo 2021.

Contenido

CAPITULO 7: INVENTARIO FORESTAL 7-1

7.1 INVENTARIO DE LOS RECURSOS FORESTALES 7-1

Índice de tablas

No se encuentran elementos de tabla de ilustraciones.

Índice de ilustraciones

No se encuentran elementos de tabla de ilustraciones.

Capitulo 7: Inventario forestal

7.1 Inventario de los Recursos Forestales

Justificación técnica

1. La actividad objeto de estudio se encuentra en funcionamiento desde el año 1989.
2. Para la operación del Terminal Fuel Oil no se requiere de la remoción de cobertura vegetal o retiro de especies arbóreas.
3. Debido a que se seleccionó la respuesta "No" a la consulta en la plataforma SUIA referente a que el proyecto requiere de remoción de cobertura vegetal, el flujo de la plataforma SUIA no contempló la tarea de cargar "Inventario Forestal", de acuerdo a lo establecido en el Art. 485 "Inventario Forestal" del Reglamento al Código Orgánico del Ambiente de 12 de junio 2019.
4. De acuerdo a los resultados del diagnóstico ambiental, en los alrededores del área de implantación del proyecto y su infraestructura, predomina la escasez de cobertura vegetal por la alta intervención antropogénica.
5. El Acuerdo Ministerial 076 de agosto 14 de 2012, establece que *"En el caso de cobertura vegetal nativa a ser removida por la ejecución de obras o proyectos públicos, que requieran de licencia ambiental y que la corta de madera no sea con fines comerciales y se requiera cambio de uso de suelo, excepcionalmente en el Estudio de Impacto Ambiental, se deberá incluir un capítulo que contenga un Inventario de Recursos Forestales".*
6. Conforme a lo descrito en este Acuerdo Ministerial, el Terminal Fuel Oil de la EP PETROECUADOR, se encuentra en operación y no se ejecutarán tareas de tala de especies arbóreas en el área de estudio. Por lo tanto, no se producirá corta de madera, tal y como se puede observar en el detalle del estudio biótico del área de implantación de las instalaciones.

Mediante Memorando Nro. MAATE-DB-2022-1623-M de fecha 28 de abril de 2022, en el cual se adjunta el Informe Técnico No. MAATE-DB-2022-FBDLCA-018 del 21 de abril de 2022, la Dirección de Bosques remite su pronunciamiento respecto al inventario forestal del Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental del proyecto "Terminal Fuel Oil de la EMPRESA PÚBLICA DE HIDROCARBUROS DEL ECUADOR EP PETROECUADOR", ubicado en la provincia de Guayas cantón Guayaquil, en cual se emite un pronunciamiento favorable dentro del ámbito de sus competencias con la finalidad de que la Operadora continúe con el proceso de licenciamiento ambiental.

Índice

CAPITULO 8: DETERMINACIÓN DE ÁREAS DE INFLUENCIA Y ÁREAS SENSIBLES..... 8-1

8.1 ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID).....8-6

8.1.1 Componente abiótico (físico) 8-6

8.1.1.1 Calidad del aire 8-6

8.1.1.2 Suelo 8-12

8.1.1.3 Agua 8-13

8.1.1.4 Ruido 8-14

8.1.1.5 Resultados Área de Influencia Física Directa 8-19

8.1.2 Componente Biótico 8-20

8.1.2.1 Flora y Fauna Terrestre 8-20

8.1.2.2 Fauna Acuática 8-21

8.1.2.3 Resultado del Área de influencia Biótica Directa 8-21

8.1.3 Componente Social 8-22

8.2 ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA (AII) 8-25

8.2.1 Componente abiótico 8-25

8.2.1.1 Calidad del aire 8-25

8.2.1.2 Suelo 8-27

8.2.1.3 Agua 8-28

8.2.1.4 Ruido 8-29

8.2.1.5 Resultados Área de Influencia Física Indirecta Total 8-34

8.2.2 Componente Biótico 8-36

8.2.2.1 Flora y Fauna 8-36

8.2.2.2 Biota Acuática 8-37

8.2.2.3 Resultado del Área de Influencia Biótica Indirecta Total 8-38

8.2.3 Componente Social 8-39

8.3 ÁREAS DE SENSIBILIDAD 8-40

8.3.1 Sensibilidad Abiótica (física) 8-46

8.3.1.1 Sensibilidad Recurso Suelo 8-46

8.3.1.2 Sensibilidad Recurso Hídrico 8-51

8.3.2 Sensibilidad Biótica 8-52

8.3.3 Sensibilidad Social 8-56

8.3.4 Análisis de sensibilidad arqueológica 8-61

8.3.5 Resumen de resultados del análisis de áreas sensibles 8-61

Índice de Tablas

Tabla 8.1. Valores de I, J y K para σy en función de la distancias a nivel de piso y condición de estabilidad 8-8

Tabla 8.2. Valores de I, J y K para σz en función de la distancias a nivel de piso y condición de estabilidad 8-8

Tabla 8.3. Puntos cartográficos para AIFD 8-9

Tabla 8.4. Nivel de Presión Sonora en Bandas de Octava 8-15

Tabla 8.5. AIFD para el ruido 8-18

Tabla 8.6. Área de Influencia Física Directa por componente 8-20

Tabla 8.7. Área de Influencia Social Directa 8-23

Tabla 8.8. Nivel de Presión Sonora en Bandas de Octava 8-30

Tabla 8.9. AIFD para el ruido 8-34

Tabla 8.10. Área de Influencia Física Directa por componente 8-35

Tabla 8.11. Área de Influencia Indirecta Biótica por componente 8-36

Tabla 8.12. Categorías de sensibilidad ambiental para todos los componentes 8-42

Tabla 8.13. Criterios de calificación de sensibilidad biótica 8-43

Tabla 8.14. Criterios de Impacto 8-44

Tabla 8.15. Criterios de Efecto 8-44

Tabla 8.16. Sensibilidad física y su calificación 8-51

Tabla 8.17. Áreas Protegidas 8-55

Tabla 8.18. Sensibilidad biótica y su calificación 8-56

Tabla 8.19. Sensibilidad Sociocultural en el Área de Influencia 8-58

Tabla 8.20. Distancias de los elementos sensibles sociales respecto a las actividades del proyecto 8-59

Tabla 8.21. Fuentes de contaminación por hidrocarburos 8-60

Tabla 8.22. Sensibilidad Arqueológica en el Área de Influencia 8-61

Tabla 8.23. Resumen de los criterios de sensibilidad y su calificación 8-61

Índice de Ilustraciones

Ilustración 8.1. Distancia Euclidiana para el Eje X 8-10

Ilustración 8.2. Distancia Euclidiana para el Eje Y 8-10

Ilustración 8.3. Buffer para el Área de Influencia Física Directa del Aire 8-11

Ilustración 8.4. Área de Influencia Física Directa del Aire 8-12

Ilustración 8.5. Área de Influencia Física Directa para el Suelo 8-13

Ilustración 8.6. Área de Influencia Física Directa para el recurso hídrico 8-14

Ilustración 8.7. Nivel de Presión Sonora (NPS) en Bandas de Octava 8-16

Ilustración 8.8. Ingreso de los Valores del Espectro de Sonido por Banda de Octava (programa SPM9613) 8-17

Ilustración 8.9. Curva de Atenuación de Ruido 8-18

Ilustración 8.10. Área de Influencia Física Directa para el ruido 8-19

Ilustración 8.11. Área de Influencia Física Directa Total 8-19

Ilustración 8.12. Área de influencia Biótica Directa para la Flora y Fauna Terrestre 8-21

Ilustración 8.13. Área de influencia Biótica Directa Total 8-22

Ilustración 8.14. Área de influencia Social Directa 8-24

Ilustración 8.15. Buffer para el Área de Influencia Física Indirecta 8-26

Ilustración 8.16. Área de Influencia Física Directa 8-27

Ilustración 8.17. Área de Influencia Física Indirecta para el Suelo 8-28

Ilustración 8.18. Área de Influencia Física Indirecta para el Recurso Hídrico 8-29

Ilustración 8.19. Nivel de Presión Sonora (NPS) en Bandas de Octava 8-32

Ilustración 8.20. Ingreso de los Valores del Espectro de Sonido por Banda de Octava (programa SPM9613) 8-33

Ilustración 8.21. Área de Influencia Física Indirecta para el Ruido 8-34

Ilustración 8.22. Área de Influencia Física Indirecta Total 8-35

Ilustración 8.23. Área de influencia Biótica Indirecta de Flora y Fauna 8-37

Ilustración 8.24. Área de influencia Biótica Indirecta de Biota Acuática 8-38

Ilustración 8.25. Área de influencia Biótica Indirecta Total 8-39

Ilustración 8.26. Topografía referencial en el área de estudio 8-47

Ilustración 8.27. Grado de intervención antrópica 8-49

Ilustración 8.28. Mapa de estado de conservación del área 8-53

Ilustración 8.29. Mapa de Bosques y Vegetación Protectora 8-54

Ilustración 8.30. Mapa del Sistema Nacional de Áreas Protegidas 8-55

Ilustración 8.31. Fuentes de contaminación 8-60

Capitulo 8: Determinación de áreas de influencia y Áreas Sensibles

El presente capítulo toma como referencia la Guía Técnica para definición de áreas de influencia, lineamientos establecidos por el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, en marzo del año 2015, y el Reglamento al Código Orgánico del Ambiente publicado en Registro Oficial No. 507 del 12 de junio del 2019, donde se emiten las siguientes conceptualizaciones:

Área Referencial del proyecto, obra o actividad

Es el área en donde se desarrollará el levantamiento de información de línea base, la misma que será construida al menos en base a los siguientes insumos:

a) Certificado de Intersección,

b) Coordenadas específicas de actividades e infraestructura del proyecto, obra o actividad,

c) Jurisdicción político administrativa,

d) Sistemas Hidrográficos.

Área de gestión del proyecto obra o actividad

Es el área espacial en donde el promotor va a gestionar los impactos positivos y/o negativos ocasionados por su actividad, sobre los componentes socio ambientales, la misma que se ajustará en las actualizaciones del Plan de Manejo Ambiental que se realicen, en base a lo establecido en la normativa ambiental en vigencia.

El área de gestión será construida al menos en base a los siguientes insumos:

a) El diagnóstico de la línea base del área referencial del proyecto, obra o actividad,

b) La descripción y alcance de actividades del proyecto,

c) La identificación y evaluación de impactos positivos y/o negativos,

d) Las actividades del Plan de Manejo Ambiental.

Área de influencia

En base a lo establecidos en el Reglamento al Código Orgánico del Ambiente publicado en Registro Oficial No. 507 del 12 de junio del 2019, en su artículo 468 menciona:

Área de influencia.- El área de influencia será directa e indirecta:

a) Área de influencia directa social: Es aquella que se encuentre ubicada en el espacio que resulte de las interacciones directas, de uno o varios elementos del proyecto, obra

o actividad, con uno o varios elementos del contexto social y ambiental donde se desarrollará.

La relación directa entre el proyecto, obra o actividad y el entorno social se produce en unidades individuales, tales como fincas, viviendas, predios o territorios legalmente reconocidos y tierras comunitarias de posesión ancestral; y organizaciones sociales de primer y segundo orden, tales como comunas, recintos, barrios asociaciones de organizaciones y comunidades.

En el caso de que la ubicación definitiva de los elementos y/o actividades del proyecto estuviera sujeta a factores externos a los considerados en el estudio u otros aspectos técnicos y/o ambientales posteriores, se deberá presentar las justificaciones del caso debidamente sustentadas para evaluación y validación de la Autoridad Ambiental Competente; para lo cual la determinación del área de influencia directa se hará a las comunidades, pueblos, nacionalidades y colectivos titulares de derechos, de conformidad con lo establecido en la Constitución de la República del Ecuador

b) Área de influencia social indirecta: Espacio socio institucional que resulta de la relación del proyecto con las unidades político-territoriales donde se desarrolla el proyecto, obra o actividad: parroquia, cantón y/o provincia.

El motivo de la relación es el papel del proyecto, obra o actividad en el ordenamiento del territorio local. Si bien se fundamenta en la ubicación político administrativa del proyecto, obra o actividad, pueden existir otras unidades territoriales que resultan relevantes para la gestión socioambiental del proyecto como las circunscripciones territoriales indígenas, áreas protegidas, mancomunidades.

Metodología

La metodología a aplicarse se denomina Unidad Mínima de Análisis por Componente (UMAC), elaborada por el equipo consultor ambiental. Consiste en que cada aspecto a ser considerado, deba contar con una *unidad mínima de información* para poder ser analizado, esto con el fin de poder generar una estrecha relación entre las variables llamadas "criterio" y "componente", con el fin de que dicha relación permita establecer un modelo cartográfico de tipo "superposición de coberturas" en función a la afectación que tenga cada componente de la actividad económica objeto de estudio. La unidad mínima de información está determinada por 4 aspectos: físico, biótico, social y cultural y arqueológico (en el caso de que aplique).

La metodología para delimitar el área de influencia cuenta con tres etapas:

1. Etapa informativa

Consiste en consultar información en diversos aspectos: clima, cartografía, aspectos sociales y relaciones ambientales, la cual puede provenir de distintas fuentes: del Instituto Oceanográfico de la Armada (INOCAR), del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), del Sistema de Indicadores Sociales del Ecuador (SIISE), de diversos repositorios digitales como el de Tableau Public, Planes de Ordenamiento Territorial elaborados tanto por Gobiernos Autónomos Descentralizados municipales y/o provinciales, zonificación y usos de suelo en el área, modelos de dispersión de contaminantes en el ambiente, entre otros.

2. Inspección in situ

La fase de inspección in situ, es la corroboración de la información secundaria, de esta manera, el equipo técnico consultor garantiza la fiabilidad de la información de los diversos componentes a ser evaluados, tales como las condiciones de la actividad, la percepción de la comunidad o comunidades aledañas, el grado de afectación del ecosistema y el grado de interacción entre la actividad y el medio circundante.

3. Etapa de Gabinete

La etapa de gabinete consiste en el análisis de la información levantada en el área, con la información secundaria. El tipo de evaluación en esta fase será del Método Delphi[1].

En la fase de gabinete el equipo consultor analizará las diversas variables, de acuerdo al orden que se observa a continuación:

a) **Área de influencia física:** Se consideran los resultados y comportamientos de muestreos para los recursos: suelo, aire y ruido, previamente descritos en la línea base. Posteriormente, el área de influencia física total resultará de una suma algebraica, sumando áreas dimensionadas para cada parámetro: suelo, calidad del aire, y ruido.

[1] El método Delphi es una técnica de recogida de información que permite obtener la opinión de un grupo de expertos a través de la consulta reiterada. Esta técnica, de carácter cualitativo, es recomendable cuando no se dispone de información suficiente para la toma de decisiones o es necesario, para nuestra investigación, recoger opiniones consensuadas y representativas de un colectivo de individuos. (Universitat de Barcelona, 2016).

b) Área de influencia biótica: El área de influencia biótica considerará ecosistemas, áreas protegidas, y los resultados tanto del análisis cualitativo, como cuantitativo de las diversas ramas de la biología.

Los componentes "Flora" y "Fauna", tienen la particularidad de definir al aspecto biótico en términos espaciales, esto es, en relación directa con los puntos de muestreo e investigación. El equipo técnico realiza la síntesis informativa para la "Flora" y "Fauna" tanto para el área de influencia directa como indirecta de la actividad objeto de estudio.

c) Área de influencia social: El área de influencia social contemplará la dinámica de los diversos niveles de integración en el área de estudio, la cual, en función de las características técnicas de la actividad, impactos ambientales y riesgos exógenos, determinará el correspondiente buffer de afectación, guardando concordancia con los criterios expuestos en el Acuerdo Ministerial No. 013 publicado en el Registro Oficial Nro. 466 del 11 de abril de 2019.

d) Área de influencia arqueológica: Se determina la no aplicabilidad de la prospección para el área de estudio, considerando que no se han identificado vestigios arqueológicos de acuerdo a las herramientas informáticas del INPC.

4. Etapa de proyección

La etapa final corresponde a la síntesis de los criterios técnicos, ambientales y sociales por parte del equipo consultor, en estricta relación con los diversos componentes en el área de estudio, esto con el fin de poder definir un radio, un modelo poligonal, o una forma asimétrica, considerando las áreas críticas de afectación del impacto generado o de sus alternativas de minimización, eliminación o control.

5. Herramientas utilizadas

- **Información secundaria y fuentes bibliográficas de consulta**

El equipo consultor usó como base el Diagnóstico Ambiental del Estudio de Impacto Ambiental, por lo tanto, las bases bibliográficas son las generadas por organismos como el INAMHI, el INEC, el SIISE, al igual que los reportes de laboratorio elaborados por laboratorios acreditados para los parámetros en las muestras de suelo, y muestreos de calidad del aire y la influencia del ruido ambiental.

Con el fin de que la evaluación y delimitación de áreas de influencia cuente con total concordancia con los componentes del estudio e impactos, el presente también

considera los impactos ambientales establecidos para las diversas fases, tales como operación y mantenimiento, al igual que los riesgos endógenos y exógenos situados en el correspondiente capítulo.

- **Software para la cartografía temática**

Cumpliendo con los requisitos mínimos para la cartografía, situados en los términos de referencia sectoriales, el responsable cartográfico del equipo consultor utilizó para la elaboración y el procesamiento de la información cartográfica el SIG ArcGis v.10.3.

- **Normativa Ambiental**

Se considera lo establecido en el Art. 468 "Área de influencia", situado en el Reglamento al Código Orgánico del Ambiente, publicado en el Registro Oficial Nº 507 – Suplemento del 12 de junio de 2019.

Los criterios situados en el Acuerdo Ministerial No. 013, publicado en el Registro Oficial Nro. 466 del 11 de abril de 2019, fueron considerados para el análisis de los aspectos demográficos situados en el AISD y en el AISI.

8.1 Área de Influencia Directa (AID)

El área de influencia está definida como una unidad espacial de análisis, en la que se relacionan de forma integral la dinámica de los componentes ambientales frente a los elementos de presión que generarían impactos, daños y pasivos por el desarrollo de una obra, proyecto o una actividad económica o productiva en general.

Cada impacto ambiental, dependiendo del factor o componente ambiental que modifica, repercute en cierta área geográfica, comprendiendo su biocenosis o la totalidad de una comunidad humana, lo que determina su área de incidencia. En este sentido, los límites del área de influencia de la obra, proyecto o actividad en su totalidad, serán el conjunto de las áreas de incidencia de todos los impactos ambientales identificados actualmente y los hallazgos realizados; de este modo, el concepto demanda la necesidad de identificar y analizar tempranamente los siguientes aspectos:

- Los impactos ambientales que podrían generarse por las diversas fases de la obra, proyecto o actividad;
- El área geográfica donde dichos impactos se presentan.

El área de influencia directa constituye el territorio donde los impactos se originan, y, además, repercuten en el entorno cercano del polígono correspondiente al área de estudio.

8.1.1 Componente abiótico (físico)

8.1.1.1 Calidad del aire

El modelo de dispersión gaussiano calcula los niveles de inmisión en un punto del espacio de coordenadas (x,y,z) donde el origen del sistema de coordenadas se fija en la base de la chimenea. La ecuación general del modelo de Gauss para la determinar la concentración de un contaminante en un punto espacial es:

$$C(x,y,z)=\frac{Q}{2\pi u\sigma_y\sigma_z}\exp\left(-\frac{y^2}{2\sigma_y^2}-\frac{(z-H)^2}{2\sigma_z^2}\right)$$

Donde:

- x,y,z : coordenadas espaciales en metros (m)
- C(x,y,z): concentración de contaminante en un punto (x,y,z) (g. m -3)
- Q: caudal de emisión (g.s -1)

- σy , σz , : Desviaciones estándar en las direcciones "y" y "z" respectivamente (m)
- u: velocidad media de viento (m.s -1) en el sentido del eje x
- h: altura efectiva de emisión (m).
- Estabilidad atmosférica: D [2]

Valores de entrada

Los valores se extraen del Informe de resultados calidad del aire RG-LABPSI-210500, adjunto en Anexos \ Componente abiótico \ Muestras de calidad del aire.

Contaminantes atmosféricos

Los parámetros a ser analizados se identificaron según el detalle de las (1) actividades del presente proyecto y su generación de contaminantes atmosféricos, información que se detalla dentro del Capítulo 3. Descripción del proyecto en su Tabla 6.20. Resultados del muestreo de fuentes fijas – caldero 1, (2) parámetros físico químicos que fueron tomados en cuenta para la caracterización de la línea base, (3) y en base a los parámetros establecidos en el Acuerdo Ministerial No. 097-A publicado en Registro Oficial de Edición Especial No. 387 de miércoles 04 de noviembre de 2015, Anexos Nro. 4 De la Calidad del Aire:

- Dióxido de Carbono = 258,4 mg/Nm3
- NOx = 594,8 mg/Nm3
- Dióxido de Azufre (SO2) = 2331,4 mg/Nm3
- Partículas totales (PT) = 49,0 mg/Nm3

Estabilidad atmosférica

Se identifican valores como I, J y K, tomando en cuenta la estabilidad atmosférica arriba mencionada:

[2] SIMULACIÓN DE SENSORES ATMOSFÉRICOS MEDIANTE LA PLATAFORMA DE LABVIEW SOBRE EL COMPORTAMIENTO DE CONTAMINANTES GASEOSOS EN EL SECTOR NOROESTE DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL:
http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/6973/1/Trabajo%20de%20Titulaci%C3%B3n%20Simulaci%C3%B3n%20de%20Sensores%20atmosfericos%20mediante%20la%20plataforma%20de%20Labview%20sobre%20el%20comportamiento%20de%20co~1.pdf

Tabla 8.1. Valores de I, J y K para σy en función de la distancias a nivel de piso y condición de estabilidad

Condición de Estabilidad	I	J	K
A	5.357	0.8828	-0.0076
B	5.058	0.9024	-0.0096
C	4.651	0.9181	-0.0076
D	4.230	0.9222	-0.0087
E	3.992	0.9222	-0.0064
F	3.553	0.9181	-0.0070

Fuente: R.W. McMulle. J.Air Pollu Control Assoc. 25, No. 10 (1975): 1057.

Tabla 8.2. Valores de I, J y K para σz en función de la distancias a nivel de piso y condición de estabilidad

Condición de Estabilidad	I	J	K
A	6.035	2.1097	0.2770
B	4.694	0.0136	0.0136
C	4.110	-0.0020	-0.0020
D	3.414	-0.0316	-0.0316
E	3.057	-0.0450	-0.0450
F	2.621	0.6564	-0.0540

Fuente: R.W. McMulle. J.Air Pollu Control Assoc. 25, No. 10 (1975): 1057.

Dirección y velocidad del viento

Según Ilustración 6.10. Frecuencias de vientos predominantes del Capítulo 6 Diagnóstico Ambiental - Línea Base del Área de Estudio, se determina una predominancia de la dirección y velocidad del viento a un dirección Sur Oeste; valor tomado en cuenta para la definición del área de influencia.

Ubicación del punto cartográfico a ser modelados

La modelación de las áreas de influencia físicas aplica tiene punto de partida áreas cuyas facilidades y actividades son potenciales a generar este tipo de contaminantes atmosféricos. Los puntos cartográficos se detallan:

Tabla 8.3. Puntos cartográficos para AIFD

Punto	X	Y	Área
1	615973,00	9757545,00	Tanque de diésel 1
2	616005,00	9757530,00	Tanque de diésel 2
3	616036,00	9757518,00	Caldero
4	616014,31	9757581,57	Tanque Fuel Oil
5	616023,30	9757620,73	Tanque Fuel Oil 2
6	616033,88	9757667,30	Tanque Fuel Oil 3

Elaborado por: Equipo Consultor. Julio, 2022.

Criterios para la definición del área de influencia directa e indirecta

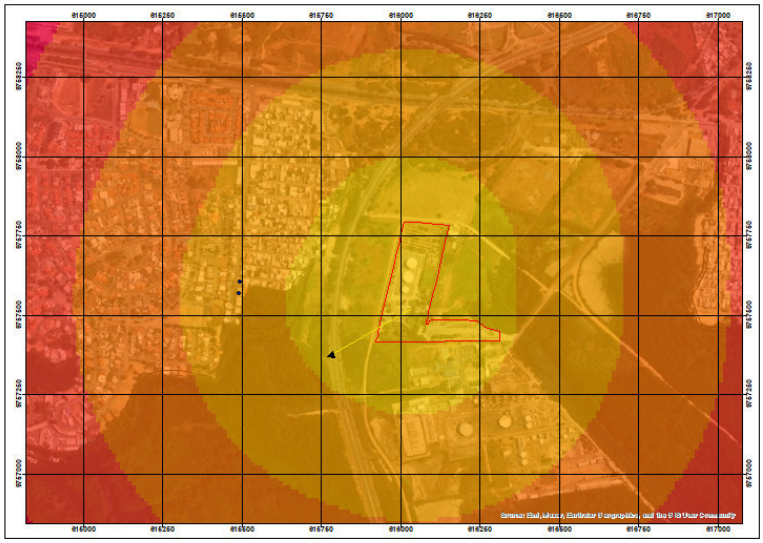
En referencia a la velocidad del viento factor importante para dimensionar un área de influencia, se tomó en cuenta condiciones estándares, para ello de identificó la media de la velocidad del viento según datos obtenidos en la Tabla 6.9. Velocidad del Viento en m/s y direcciones (enero a junio 2020) de la Línea Base: $\boldsymbol{U_{media} = 2,01\ m/s}$. Estableciendo así un área habitual donde los contaminante pudieran expandirse con una frecuencia normal.

Caso contrario, para la definición del área de influencia indirecta se tomó en cuenta condiciones críticas o extremas, para ello se tomó en cuenta el valor máximo de la velocidad de viento identificada en esta misma tabla: $\boldsymbol{U_{máx} = 2,4\ m/s}$. Estableciendo así un área máxima en donde los contaminantes a modelarse podrían expandirse en condiciones críticas o esporádicas.

Modelo Guassiano

El modelamiento Gaussiano mediante ArcGis permite generar distancias euclidianas, en este caso para el eje X, como se muestra en la ilustración siguiente:

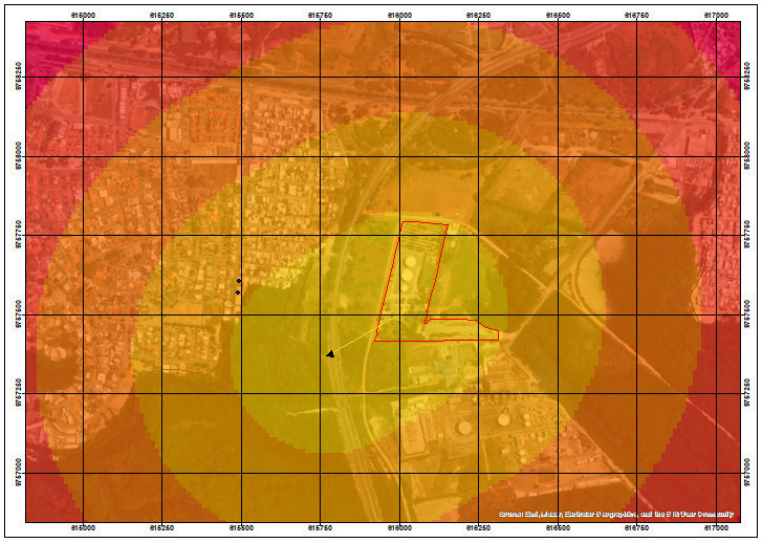
Ilustración 8.1. Distancia Euclidiana para el Eje X



Elaboración: Equipo consultor. Julio, 2022.

Y para el eje Y que corresponde a la siguiente ilustración:

Ilustración 8.2. Distancia Euclidiana para el Eje Y



Elaboración: Equipo consultor. Julio, 2022.

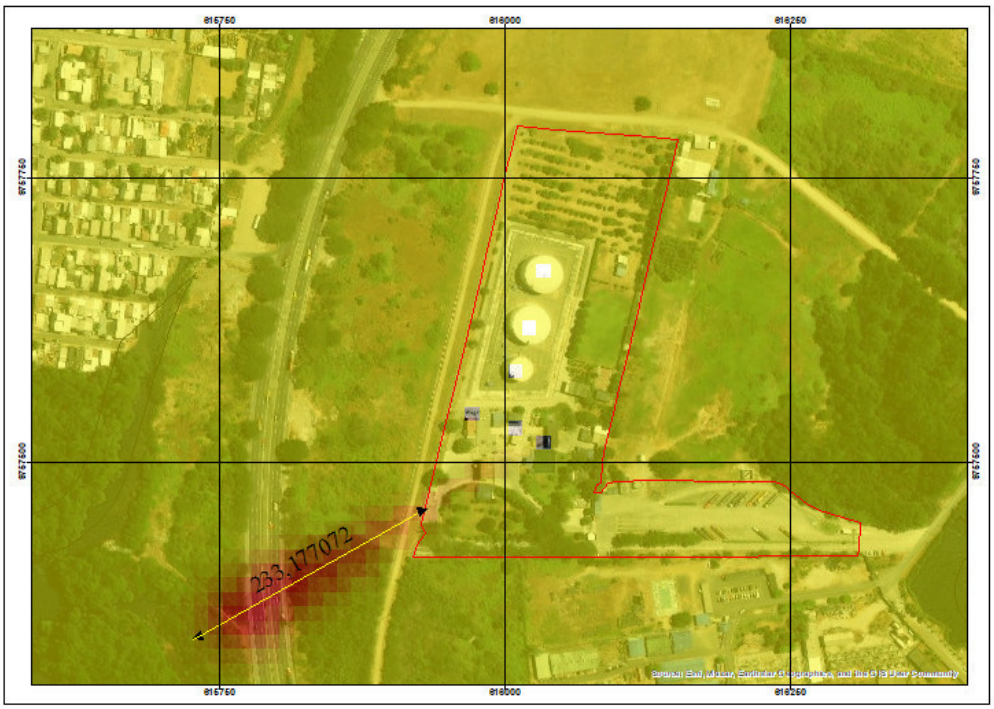
Los modelamientos aplican tomando en cuenta la cantidad de la emisión del contaminante según valores descritos en el apartado *"Contaminantes atmosféricos"*, y aplicado para aquellos área potenciales a generar este tipo de contaminantes atmosféricos identificadas dentro del apartado "Ubicación del punto cartográfico a ser modelados".

La calculadora raster de ArcGis nos permite incluir las ecuaciones de Gauss para cada parámetro en base a los valores de entrada explicados en apartados mencionados.

Resultados de Calidad del aire

Los modelamientos establecidos para los parámetros de Dióxido de Carbono (CO_2), NO_x, Dióxido de Azufre (SO_2), Partículas totales (PT), según metodología mencionada emiten los resultados siguientes:

Ilustración 8.3. Buffer para el Área de Influencia Física Directa del Aire



Elaborado por: Equipo consultor. Julio, 2022.

Tomando un buffer de 233,17 metros, se dimensiona un buffer alrededor de área de implantación, como se muestra a continuación:

Ilustración 8.4. Área de Influencia Física Directa del Aire



Elaborado por: Equipo consultor. Julio, 2022.

Se toma en cuenta un Área de Influencia Física Directa para la Calidad del Aire de 56.97 hectáreas.

8.1.1.2 Suelo

En referencia al suelo, se toma en cuenta al área intervenida de manera directa del proyecto, es decir se identifica al área en donde se desarrollan las actividades y en donde se encuentran las facilidades e infraestructura del Terminal Fuel Oil.

El área de influencia del proyecto se identifica para un valor de 6.78732 ha = 67880,52 m^2, según lo graficado y dimensionado:

Ilustración 8.5. Área de Influencia Física Directa para el Suelo



Elaborado por: Equipo consultor. Julio, 2022.

8.1.1.3 Agua

En referencia al recurso hídrico, se toman en cuenta los aspectos siguientes para dimensionar esta área a afectarse:

- **Descargas**: Debido a que no se realizan descargas, no se realiza un análisis respecto a un dimensionamiento lineal para definir un área de influencia directa en el componente hídrico por impactos ambientales generados por descargas, aspecto que se ve complementado con la Tabla "Generación de descargas líquidas" del Capítulo 3 Descripción del Proyecto.
- **Generación y contaminación atmosférica:** Considerado como los únicos contaminantes que pueden afectar de una manera más habitual y frecuente sobre todos los recursos naturales, se toma en cuenta el área de influencia directa de la calidad del aire, ya que este tipo de contaminantes al difundirse en el medio pueden asentarse y ser absorbidos por cuerpos hídricos.

Según aspectos mencionados, se determina que la posible afectación de un recurso hídrico por contaminantes generados desde el Terminal Fuel Oil:

Ilustración 8.6. Área de Influencia Física Directa para el recurso hídrico



Elaborado por: Equipo consultor. Julio, 2022.

En base a la cartografía oficial, se determina afectación al Río Daule de 0.49 hectáreas, dimensión que corresponde al Área de Influencia Física Directa del Agua, debido a posibles afectaciones o alteraciones que se puedan darse.

8.1.1.4 Ruido

Desde un punto de vista medioambiental, el estudio y control del ruido tienen sentido en cuanto a su utilidad, para alcanzar una determinada protección de la calidad del ambiente sonoro. Los sonidos son analizados para conocer los niveles de inmisión en determinadas áreas y situaciones, y conocer el grado de molestia sobre la población.

El valor referencial o el área hasta donde se evidenciarán los impactos estarán delimitados por los valores de niveles de ruido de fondo ambiente (el valor de ruido de fondo ambiente corresponde a aquel ruido que no es influenciado por alguna fuente antrópica) y se enmarca por la cantidad de ruido que se genere por las actividades del proyecto.

Para la determinación del área de influencia por efectos de la alteración de los niveles de presión sonora, se basó en el análisis de las actividades que se desarrollarán en el proyecto, considerando una frecuencia media será de 55,39 dB, valor a generar de manera habitual y frecuente en el Terminal Fuel Oil. Este valor es extraído de la Tabla 6.14. Descripción del muestreo de ruido ambiental del Capítulo 6. Diagnóstico Ambiental - Línea Base del Área de Estudio; tabla que evidencia los muestreos implementados que

sirvieron para la caracterización de la línea base en lo que respecta a la generación de ruido diurno y nocturno.

El ruido expresado en dB, es una representación logarítmica del nivel de presión sonora; en otras palabras, esto es igual a 20 veces la razón logarítmica entre el valor eficaz de la presión sonora (P) y la presión sonora de referencia (Po):

$$NPS\ (dB) = 20 * \log (P/ Po)$$

Donde:

$$Po = 20x10^{-6}\ (Pa)$$

Al añadir varias fuentes de ruido, su acumulación no es aritmética, pues responde a una función logarítmica de las presiones sonoras. De tal manera que cuando una fuente de ruido genera una cantidad mucho mayor de energía acústica que otra, se podría afirmar que predomina la energía emitida por la fuente.

Características Acústicas de las Fuentes

Para determinar los niveles de presión sonora, se considera la información de referencia de los monitoreos de ruido (Tabla 6.14. Descripción del muestreo de ruido ambiental del Capítulo 6. Diagnóstico Ambiental - Línea Base del Área de Estudio).

En la siguiente tabla se indican los niveles de presión sonora en bandas de octava que se generarían.

Tabla 8.4. Nivel de Presión Sonora en Bandas de Octava

Fuente	Niveles de presión sonora en Bandas de Octavas (dBA)									Leq (dBA)
	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Punto 1	70,6	83,8	93,8	101,3	106,7	110	111,2	111	108,9	51,4
Punto 2										47,5
Punto 3										52,5
Punto 4										55,6 [3]
Media										51,75 [4]

[3] Valor máximo de ruido considerado para definir el área de influencia física indirecta para el ruido.

[4] Valor medio considerado para definir el área de influencia directa física para el ruido.

Fuente: Informe de resultados medición y análisis de ruido ambiental mediciones continúas puntuales Nro. RR-LABPSI-210112, adjunto en capítulo anexo 13.

Para realizar la modelación de propagación de ondas acústicas generadas se han tomado las siguientes consideraciones:

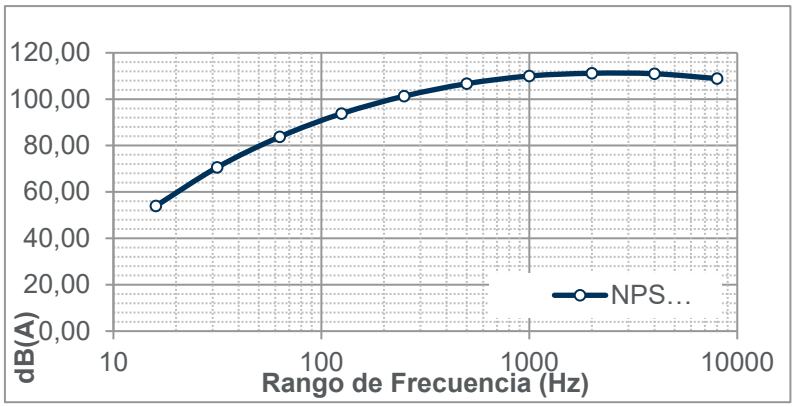
- El área de estudio está ubicada a una altura sobre el nivel del mar de 3 msnm.
- La Temperatura Promedio es de 34,25 ºC.
- La Humedad Relativa es de 76%.
- El tipo de suelo identificado industrial.

La metodología para determinar la atenuación de ruido en el aire se basa en la Norma ISO 9613, la cual especifica un método analítico de cálculo de la atenuación del sonido producido por una o varias fuentes fijas como resultado de la absorción atmosférica en una variedad de condiciones meteorológicas.

Este método se resume en los algoritmos de la Norma ISO 9613 que analiza al ruido por banda de octava desde los 63 Hz hasta 8 kHz, considerando que un sonido de tonos puros se propaga a través de la atmósfera a una distancia S, donde la amplitud de presión del sonido Pt disminuye exponencialmente como resultado de los efectos de la absorción atmosférica desde su valor inicial de Pi.

En la siguiente tabla se pueden observar los valores de ruido de las fuentes estudiadas, y para cada rango de frecuencias de banda de octava.

Ilustración 8.7. Nivel de Presión Sonora (NPS) en Bandas de Octava

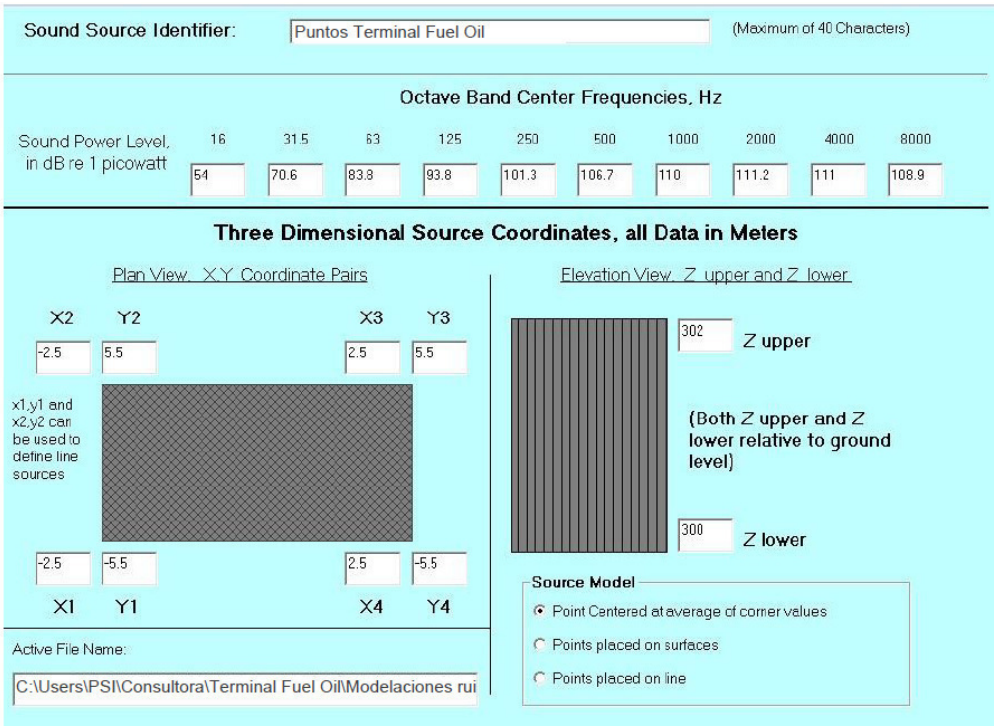


Fuente: CORENA, 2016

Para facilitar el trabajo de la modelación de atenuación de ruido en base a los algoritmos de la norma ISO 9613, se ha optado por utilizar el Software SPM9613, el cual fue desarrollado y optimizado por Power Acoustics Inc. para estimar y predecir el ruido de fuentes industriales, siendo extremadamente flexible y fácil de usar. En la siguiente

figura se puede observar la forma de ingreso de los valores al software para obtener los resultados de atenuación de ruido a diferentes distancias.

Ilustración 8.8. Ingreso de los Valores del Espectro de Sonido por Banda de Octava (programa SPM9613)

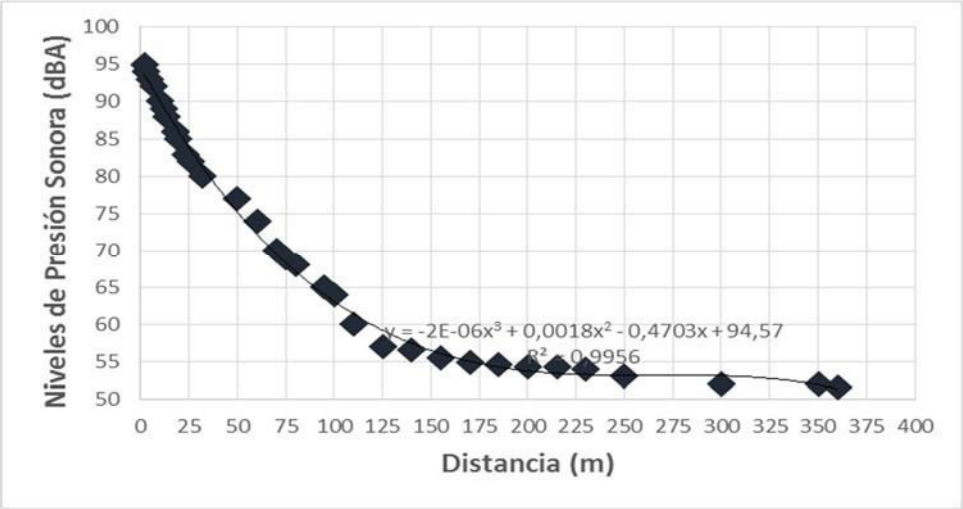


Fuente: SPM 9613, 2022.

Una vez ingresados los valores de ruido al programa en bandas de octava, se ingresa la información de las características del suelo (para el caso de estudio se estableció un suelo mixto), altitud sobre el nivel del mar, dimensiones de las fuentes de ruido, y condiciones climáticas del área de estudio, además se considera una interferencia mínima a la propagación de las ondas acústicas por obstáculos.

Una vez obtenidos los valores de ruido en dB(A) conjuntamente con la distancia desde la fuente, se ajustan estadísticamente estos valores a una ecuación logarítmica, la cual servirá para calcular la reducción del ruido desde las fuentes hasta una distancia tal que se alcance el valor de ruido de fondo establecido en línea base.

Ilustración 8.9. Curva de Atenuación de Ruido



Fuente: CORENA, 2016

De acuerdo a los resultados de monitoreo de ruido presentados en línea base, y considerando el nivel de presión sonora, se establece el siguiente resultado:

Tabla 8.5. AIFD para el ruido

Fuente	Radio de atenuación (m)
Área de implantación	67,36

Fuente: CORENA, 2016

Tomando en cuenta un buffer de 67.36 m, se dimensiona un área de 18.135 ha como se muestra en la ilustración siguiente, que corresponde al Área de Influencia Física Directa del Ruido, a partir del área de implantación:

Ilustración 8.10. Área de Influencia Física Directa para el ruido

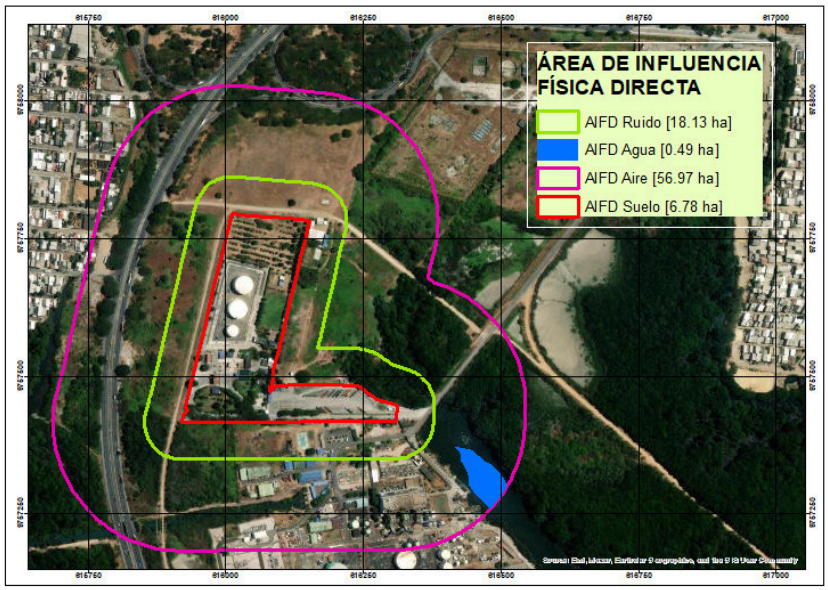


Elaborado por: Equipo consultor. Julio, 2022.

8.1.1.5 Resultados Área de Influencia Física Directa

Se realiza una suma algebraica de estas áreas dimensionadas por componente: calidad del aire, suelo, agua y ruido), como se muestra en la siguiente ilustración:

Ilustración 8.11. Área de Influencia Física Directa Total



Elaborado por: Equipo consultor. Julio, 2022.

Se extraen los valores cuantificados mencionados en ítems anteriores por cada componente:

Tabla 8.6. Área de Influencia Física Directa por componente

Componente	Área (ha)	Área total (ha)
Calidad del Aire	56.97	56.97 [5]
Suelo	6.78	
Ruido	18.14	
Agua	1.60	

Elaborado por: Equipo consultor. Julio, 2022.

Se cuantifica un valor de 56.97 hectáreas para el Área de Influencia Física Directa.

8.1.2 Componente Biótico

8.1.2.1 Flora y Fauna Terrestre

El área de influencia directa del componente flora y fauna terrestre fue definida en función de los sitios donde se removerá, afectará o cambiará las condiciones iniciales de la flora existente, es decir, el área de implantación del proyecto, puesto que en esta se afectará directamente a la vegetación presente y al hábitat de las especies de fauna terrestre presentes, obligándolas a desplazarse a otro sitio en búsqueda de lugares de refugio, anidamiento, alimentación o el recurso que este le brinde. En ese sentido el área de influencia directa del componente flora y fauna terrestre será la misma que la del Área de Influencia Física del Suelo (6.78 ha). Adicionalmente, se considera el Área de Influencia Física directa definida para Ruido (18.13 ha) y aire de (56.97 ha), es decir el Área de Influencia Física Total (56.97 ha); ya que estos factores pueden provocar disturbios en las poblaciones de aves, mamíferos, anfibios, reptiles e insectos.

La fauna terrestre, pese a situarse en áreas intervenidas, se presenta debido a la ubicación cercana de la reserva de producción de fauna "Manglares del Salado".

[5] Valor obtenido a partir de una suma algebraica mediante ArcGis, resultado de la sumatoria del área de: calidad del aire, suelo, ruido y agua; las áreas superpuestas no se duplican.

Ilustración 8.12. Área de influencia Biótica Directa para la Flora y Fauna Terrestre



Elaborado por: Equipo consultor. Julio, 2022.

8.1.2.2 Fauna Acuática

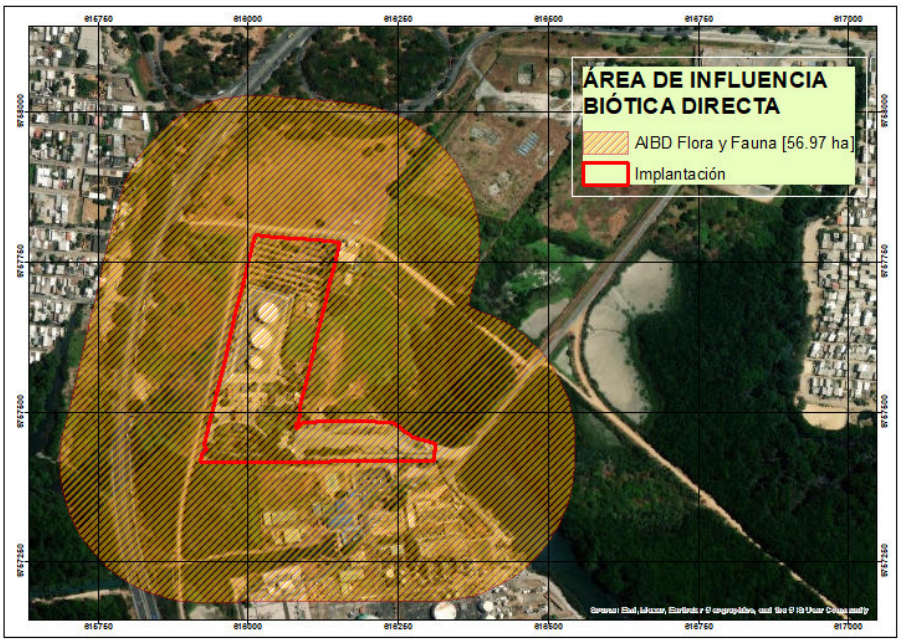
Para el componente de fauna acuática, los criterios técnicos para la definición de esta área de influencia se enfocan en aspectos ambientales como: (1) punto(s) de captación de agua, (2) punto(s) de descarga y (2) los cuerpos hídricos que se encuentran en el área del proyecto.

En este sentido, como el área de influencia para el componente fauna acuática no se ve intervenido por el proyecto debido a que estos aspectos ambientales mencionados no se desarrollan, y tomando en cuenta que solamente existe un pequeño cuerpo hídrico intermitente, no se dimensiona un área de influencia directa para la biota acuática. Concluyendo que prevalece el Área de Influencia Biótica Directa de Flora y Fauna Terrestre del apartado 8.1.2.1 Flora y Fauna Terrestre.

8.1.2.3 Resultado del Área de influencia Biótica Directa

El Área de Influencia Biótica Directa Total, obtiene un valor de 56.97 hectáreas; valor obtenido del Área de Influencia Biótica Directa de la Flora y Fauna y Área de Influencia Biótica Directa de la Biota Acuática, resultado que se evidencia en la siguiente ilustración:

Ilustración 8.13. Área de influencia Biótica Directa Total



Elaborado por: Equipo consultor. Julio, 2022.

8.1.3 Componente Social

(1) Una vez definida el Área de Influencia Física Directa, en base a los establecido en el (2) Reglamento al Código Orgánico del Ambiente publicado en Registro Oficial No. 507 del 12 de junio del 2019, artículo 468 literal a) el área de influencia social se considera como el: *"Área de influencia directa social: Es aquella que se encuentre ubicada en el espacio que resulte de las interacciones directas, de uno o varios elementos del proyecto, obra o actividad, con uno o varios elementos del contexto social y ambiental donde se desarrollará (…)"*, y (3) considerando los criterios del Acuerdo Ministerial No. 013, publicado en el Registro Oficial Nro. 466 del 11 de abril de 2019, se identificó a los siguientes elementos sociales del Área de Influencia Social Directa:

Tabla 8.7. Área de Influencia Social Directa

Nro.	Actividades e infraestructuras	Actor social relacionado	UTM WGS84 17S		Sector aledaño	Ubicación
			X	Y		
1	Central Térmica Aníbal Santos CAS	Ing. Erick Bowen - Jefe de Central Ing. Luis Mancero Bravo -Gerente de Unidad	616274	9757332	Puertas del Sol	Guayas, Guayaquil, Tarqui, Sector El Salitral
2	Central Térmica Álvaro Tinajero	Ing. Erick Bowen - Jefe de Central Ing. Luis Mancero Bravo -Gerente de Unidad	616103	9757313	Puertas del Sol	Guayas, Guayaquil, Tarqui, Sector El Salitral
3	Central Térmica Gonzalo Zevallos	Ing. Jorge Dután - Jefe de Central Ing. Luis Mancero Bravo -Gerente de Unidad	616325	9757223	Puertas del Sol	Guayas, Guayaquil, Tarqui, Sector El Salitral
4	Subestación Eléctrica El Salitral de TRANSELECTRIC	Raúl Canelos Salazar - -Gerente de Unidad	616038	9757128	Puertas del Sol	Guayas, Guayaquil, Tarqui, Sector El Salitral
5	Duragas	Jaime Solorzano Alva	616904	9757984	Jardines del Salado	Guayas, Guayaquil, Tarqui, Sector El Salitral

Fuente: Subsecretaría de Calidad Ambiental (2020).

Elaborado por: Consultor Ambiental (2022).

Se identifica infraestructura industrial como parte del Área de Influencia Social Directa AISD; aspecto que se puede evidenciar dentro del Mapa Nro. 48 Área de Influencia Social Directa, e ilustración siguiente:

Ilustración 8.14. Área de influencia Social Directa



Elaborado por Consultor Ambiental (2022).

Respecto a comunidades y etnias, no existen dentro del área de influencia del proyecto, debido a que es una zona urbana como se muestra en la ilustración anterior. Esta zona urbana que se respalda de los siguientes aspectos:

- La ORDENANZA DEL PLAN REGULADOR DE DESARROLLO URBANO DE GUAYAQUIL del año 2000, indica lo siguiente: "75.4. Las industrias peligrosas se desarrollarán fuera del límite urbano y, o incluidas en el área de veda correspondiente, separadas de otros usos con áreas de amortiguamiento de un ancho no menor a cuatrocientos metros (400 m), medido desde su perímetro. Sin embargo, de acuerdo a la naturaleza del peligro tal franja deberá incrementarse, en los términos que prevea la Ordenanza de Parcelaciones y Desarrollos Urbanísticos".
- Se identifica que el Terminal Fuel Oil se sitúa en una zona de uso de suelo tipo "ZEU: Uso Equipamiento"; colindantes se sitúan usos de suelo tipo: ZE-P (USO DE PROTECCIÓN ECOLÓGICA, correspondientes a Manglares del Salado) y ZE-V3 (Uso de Protección De Riesgos, la zona industrial); esto según lo establecidos en el Plan de Uso y Gestión del Suelo, teniendo relación con el Plan Regulador de Desarrollo Urbano (documentos de respaldo contenidos en Anexos / Documentos Generales / PDOT Guayas).
- Ordenanza Reformatoria de Delimitación Urbana de Guayaquil del 9-12-1991, que expide y menciona: "La siguiente ordenanza reformatoria de delimitación urbana de la ciudad de Guayaquil (…)"; ordenanza que incluye al área de implantación del

Terminal Fuel Oil (documento de respaldo contenidos en Anexos / Documentos Generales / PDOT Guayas).

- La vecindad inmediata del polígono de implantación del Terminal Fuel Oil está constituido por actividades industriales generadoras de impactos ambiental.
- Es necesario precisar que la particularidad de la ubicación del Terminal Fuel Oil contempla en su proximidad a actividades industriales.
    1. Central Térmica Ing. Gonzalo Cevallos Guzmán de CELEC EP - 333 m de distancia
    2. Central Térmica Planta Aníbal Santos de CELEC EP – 157 m de distancia
    3. Central Térmica Álvaro Tinajero de CELEC EP – 520 m de distancia
    4. S/E El Salitral de la Unidad de Negocio Transelectric - 245 m de distancia
    5. Duragas Salitral – 876 m de distancia (se considera su presencia al encontrarse en la vía de acceso a las instalaciones del Terminal Fuel Oil).
- En los exteriores (oeste y este) del sector industrial identificado como "El Salitral", se observan dos centros poblados. Estos centros poblados se sitúan dentro del casco urbano de la Ciudad de Guayaquil, el mismo que se encuentra en constante expansión.

8.2 Área de Influencia Indirecta (AII)

8.2.1 Componente abiótico

8.2.1.1 Calidad del aire

La metodología y criterios técnicos son los mismos que definieron el área de influencia directa del componente físico.

Los parámetros de entrada hacen la diferencia entre un área de influencia directa e indirecta, a continuación el detalle del mismo:

Criterios para la definición del área de influencia indirecta

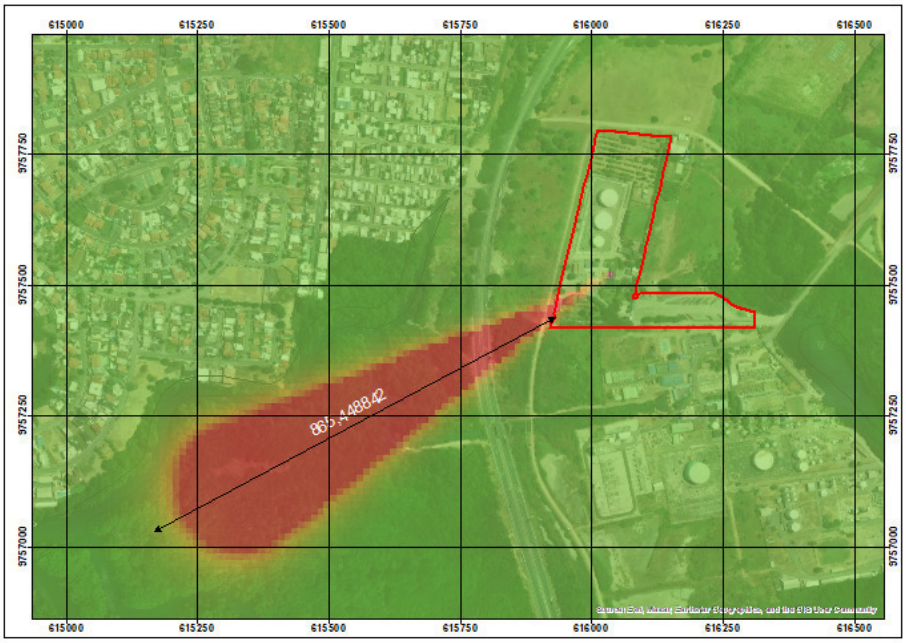
Para la definición del área de influencia indirecta se tomó en cuenta condiciones críticas o extremas, tomando el valor máximo de la velocidad de viento de la Tabla 6.9. Velocidad del Viento en m/s y direcciones (enero a junio 2020) de la Línea Base: $U_{máx}$ = 2,4 m/s.

Estableciendo así un área máxima en donde los contaminantes a modelarse podrían expandirse, considerando a estas condiciones como críticas, esporádicas, y/o extremas.

Resultados de Calidad del aire

Los modelamientos establecidos para los parámetros de Dióxido de Carbono (CO_2), NO_x, Dióxido de Azufre (SO_2), Partículas totales (PT), según metodología mencionada emiten los resultados siguientes:

Ilustración 8.15. Buffer para el Área de Influencia Física Indirecta



Elaborado por: Equipo consultor. Julio, 2022.

Tomando un buffer de 885.45 metros, se dimensiona un buffer alrededor de área de implantación, como se muestra a continuación:

Ilustración 8.16. Área de Influencia Física Directa



Elaborado por: Equipo consultor. Julio, 2022.

Se toma en cuenta un Área de Influencia Física Indirecta para la Calidad del Aire de 373.17 hectáreas.

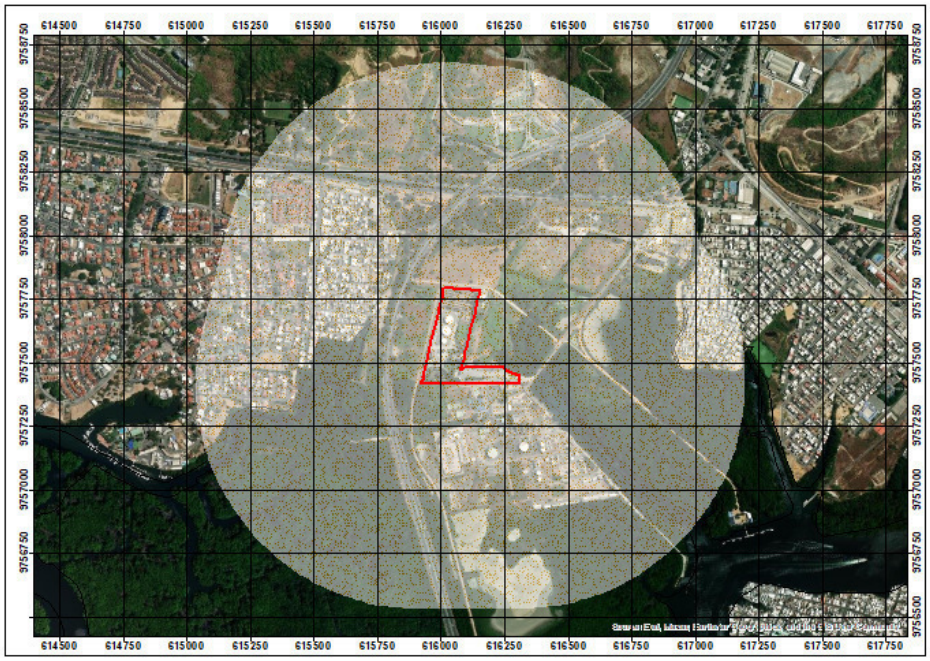
8.2.1.2 Suelo

En referencia al suelo, se toma en cuenta al área afectada por los contaminantes generadores por las actividades del Terminal Fuel Oil, describiendo los siguientes aspectos:

- **Calidad del aire**: Se toman en cuenta los contaminantes atmosféricos que de manera indirecta pueden intervenir sobre el suelo (373.17 ha).
- **Suelo**: Se toma en cuenta el suelo que ha sido intervenido por las actividades y facilidades del proyecto de manera directa.
- **Descargas**: No existen descargas sobre el recurso suelo, por lo que no se realizan las modelaciones correspondientes sobre este aspecto ambiental.
    - De acuerdo a la inspección de campo realizada para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, se identificó que las válvulas del sistema API se encuentran cerradas.

El Área de Influencia Indirecta para el suelo cuantifica a un valor de 373.17 ha, según lo graficado y dimensionado:

Ilustración 8.17. Área de Influencia Física Indirecta para el Suelo



Elaborado por: Equipo consultor. Julio, 2022.

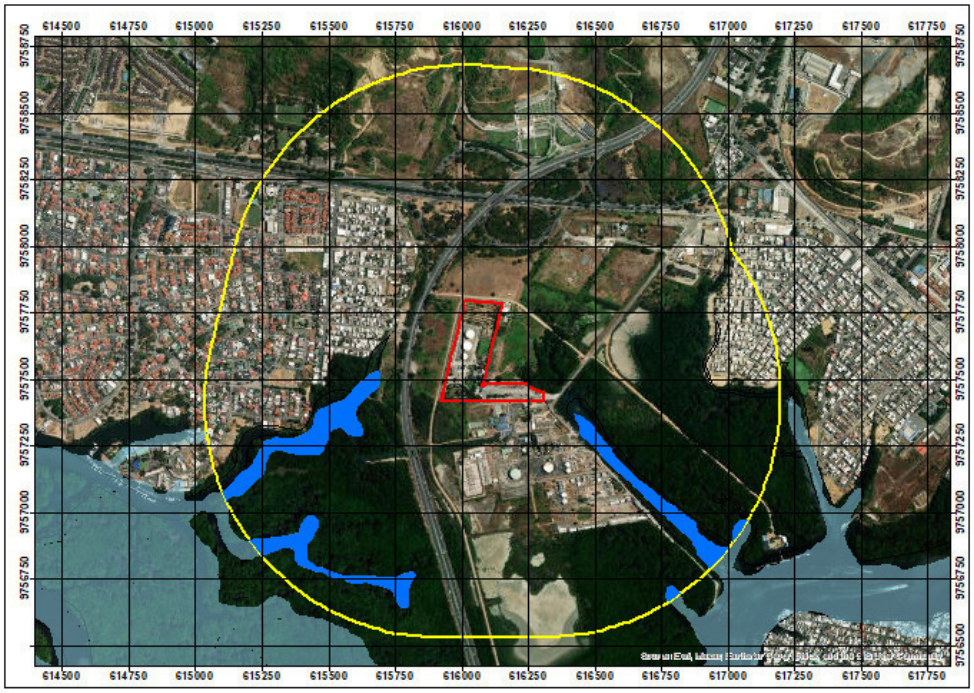
8.2.1.3 Agua

En referencia al recurso hídrico, se toman en cuenta los aspectos siguientes para dimensionar esta área a afectarse:

- **Descargas**: Debido a que no se realizan descargas, no se realiza un análisis respecto a un dimensionamiento lineal para definir un área de influencia directa en el componente hídrico por impactos ambientales generados por descargas, aspecto que se ve complementado con la Tabla 3.8. Generación de descargas líquidas del Capítulo 3 Descripción del Proyecto.
- **Generación y contaminación atmosférica:** Considerado como los únicos contaminantes que pueden afectar al componente hídrico en condiciones críticas y/o extremas, se toma en cuenta el área de influencia indirecta de la calidad del aire, ya que este tipo de contaminantes al difundirse en el medio pueden asentarse y ser absorbidos por cuerpos hídricos.

Según aspectos mencionados, se determina que la posible afectación de un recurso hídrico por contaminantes generados desde el Terminal Fuel Oil:

Ilustración 8.18. Área de Influencia Física Indirecta para el Recurso Hídrico



Elaborado por: Equipo consultor. Julio, 2022.

Según información cartográfica, el Área de Influencia Física Indirecta para el Recurso Hídrico toma un valor de 13.36 hectáreas, debido a posibles afectaciones o alteraciones que se pueden darse sobre este recurso hídrico de manera indirecta

8.2.1.4 Ruido

Desde un punto de vista medioambiental, el estudio y control del ruido tienen sentido en cuanto a su utilidad, para alcanzar una determinada protección de la calidad del ambiente sonoro. Los sonidos son analizados para conocer los niveles de inmisión en determinadas áreas y situaciones, y conocer el grado de molestia sobre la población.

El valor referencial o el área hasta donde se evidenciarán los impactos estarán delimitados por los valores de niveles de ruido de fondo ambiente (el valor de ruido de fondo ambiente corresponde a aquel ruido que no es influenciado por alguna fuente antrópica) y se enmarca por la cantidad de ruido que se genere por las actividades del proyecto.

Para la determinación del área de influencia por efectos de la alteración de los niveles de presión sonora, se basó en el análisis de las actividades que se desarrollarán en el proyecto, considerando una frecuencia media será de 55,39 dB, valor a generar de manera habitual y frecuente en el Terminal Fuel Oil. Este valor es extraído de la Tabla

6.14. Descripción del Muestreo de Ruido Ambiental del Capítulo 6. Diagnóstico Ambiental - Línea Base del Área de Estudio; tabla que evidencia los muestreos implementados que sirvieron para la caracterización de la línea base en lo que respecta a la generación de ruido diurno y nocturno.

El ruido expresado en dB, es una representación logarítmica del nivel de presión sonora; en otras palabras, esto es igual a 20 veces la razón logarítmica entre el valor eficaz de la presión sonora (P) y la presión sonora de referencia (Po):

$$NPS\ (dB) = 20 * \log\ (P/\ Po)$$

Donde:

$$Po = 20x10^{-6}\ (Pa)$$

Al añadir varias fuentes de ruido, su acumulación no es aritmética, pues responde a una función logarítmica de las presiones sonoras. De tal manera que cuando una fuente de ruido genera una cantidad mucho mayor de energía acústica que otra, se podría afirmar que predomina la energía emitida por la fuente.

Características Acústicas de las Fuentes

Para determinar los niveles de presión sonora, se considera la información de referencia de los monitoreos de ruido (Tabla 6.14. Descripción del muestreo de ruido ambiental del Capítulo 6. Diagnóstico Ambiental - Línea Base del Área de Estudio).

En la siguiente tabla se indican los niveles de presión sonora en bandas de octava que se generarían.

Tabla 8.8. Nivel de Presión Sonora en Bandas de Octava

Fuente	Niveles de presión sonora en Bandas de Octavas (dBA)									Leq (dBA)
	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Punto 1	70,6	83,8	93,8	101,3	106,7	110	111,2	111	108,9	51,4
Punto 2										47,5
Punto 3										52,5
Punto 4										55,6 [6]

[6] Valor máximo de ruido considerado para definir el área de influencia física indirecta para el ruido.

Fuente	Niveles de presión sonora en Bandas de Octavas (dBA)									Leq (dBA)
	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Media										51,75

Fuente: Informe de resultados medición y análisis de ruido ambiental mediciones continúas puntuales Nro. RR-LABPSI-210112, adjunto en capítulo anexo 13.

Para realizar la modelación de propagación de ondas acústicas generadas se han tomado las siguientes consideraciones:

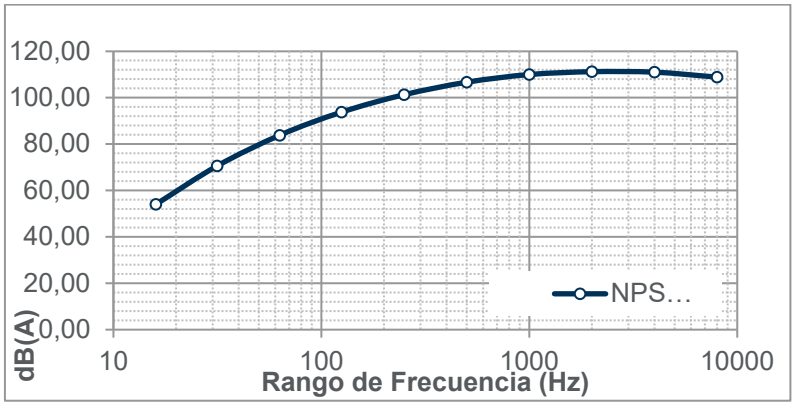
- El área de estudio está ubicada a una altura sobre el nivel del mar de 3 msnm.
- La Temperatura Promedio es de 34,25 ºC.
- La Humedad Relativa es de 76%.
- El tipo de suelo identificado industrial.

La metodología para determinar la atenuación de ruido en el aire se basa en la Norma ISO 9613, la cual especifica un método analítico de cálculo de la atenuación del sonido producido por una o varias fuentes fijas como resultado de la absorción atmosférica en una variedad de condiciones meteorológicas.

Este método se resume en los algoritmos de la Norma ISO 9613 que analiza al ruido por banda de octava desde los 63 Hz hasta 8 kHz, considerando que un sonido de tonos puros se propaga a través de la atmósfera a una distancia S, donde la amplitud de presión del sonido Pt disminuye exponencialmente como resultado de los efectos de la absorción atmosférica desde su valor inicial de Pi.

En la siguiente tabla se pueden observar los valores de ruido de las fuentes estudiadas, y para cada rango de frecuencias de banda de octava.

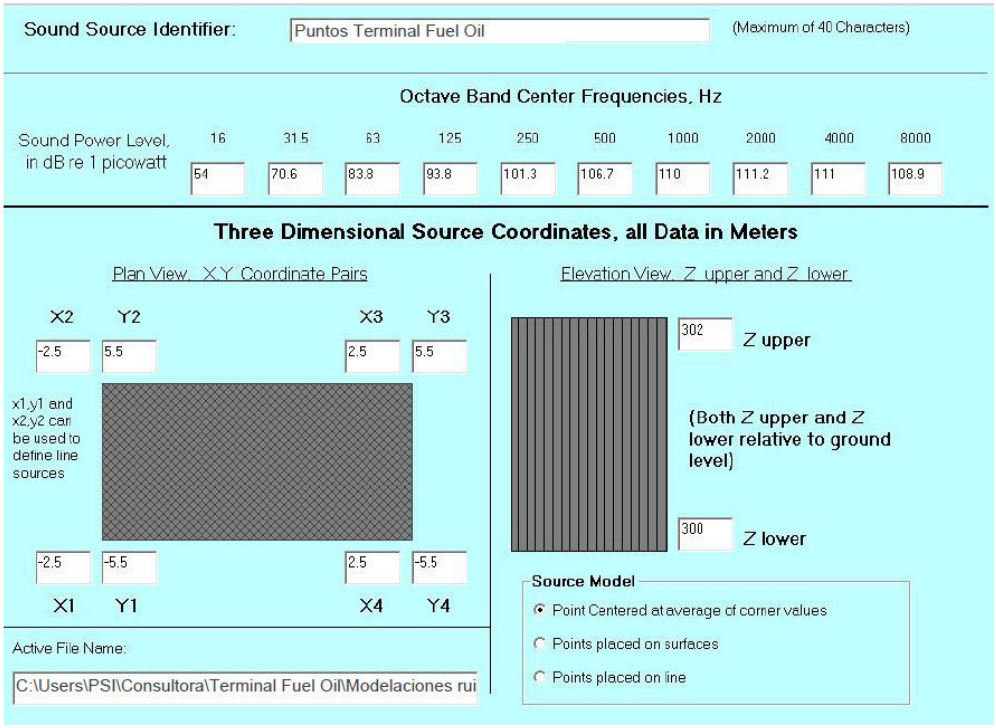
Ilustración 8.19. Nivel de Presión Sonora (NPS) en Bandas de Octava



Fuente: CORENA, 2016

Para facilitar el trabajo de la modelación de atenuación de ruido en base a los algoritmos de la norma ISO 9613, se ha optado por utilizar el Software SPM9613, el cual fue desarrollado y optimizado por Power Acoustics Inc. para estimar y predecir el ruido de fuentes industriales, siendo extremadamente flexible y fácil de usar. En la siguiente figura se puede observar la forma de ingreso de los valores al software para obtener los resultados de atenuación de ruido a diferentes distancias.

Ilustración 8.20. Ingreso de los Valores del Espectro de Sonido por Banda de Octava (programa SPM9613)



Fuente: SPM 9613, 2022.

Una vez ingresados los valores de ruido al programa en bandas de octava, se ingresa la información de las características del suelo (para el caso de estudio se estableció un suelo mixto), altitud sobre el nivel del mar, dimensiones de las fuentes de ruido, y condiciones climáticas del área de estudio, además se considera una interferencia mínima a la propagación de las ondas acústicas por obstáculos.

Una vez obtenidos los valores de ruido en dB(A) conjuntamente con la distancia desde la fuente, se ajustan estadísticamente estos valores a una ecuación logarítmica, la cual servirá para calcular la reducción del ruido desde las fuentes hasta una distancia tal que se alcance el valor de ruido de fondo establecido en línea base.

De acuerdo a los resultados de monitoreo de ruido presentados en línea base, y considerando el nivel de presión sonora, se establece el siguiente resultado:

Tabla 8.9. AIFD para el ruido

Fuente	Radio de atenuación (m)
Área de implantación	71,22

Fuente: CORENA, 2016

Tomando en cuenta un buffer de 71.22 m, se dimensiona un área de 18.86 ha como se muestra en la ilustración siguiente, que corresponde al área de influencia directa del ruido, a partir del área de implantación:

Ilustración 8.21. Área de Influencia Física Indirecta para el Ruido

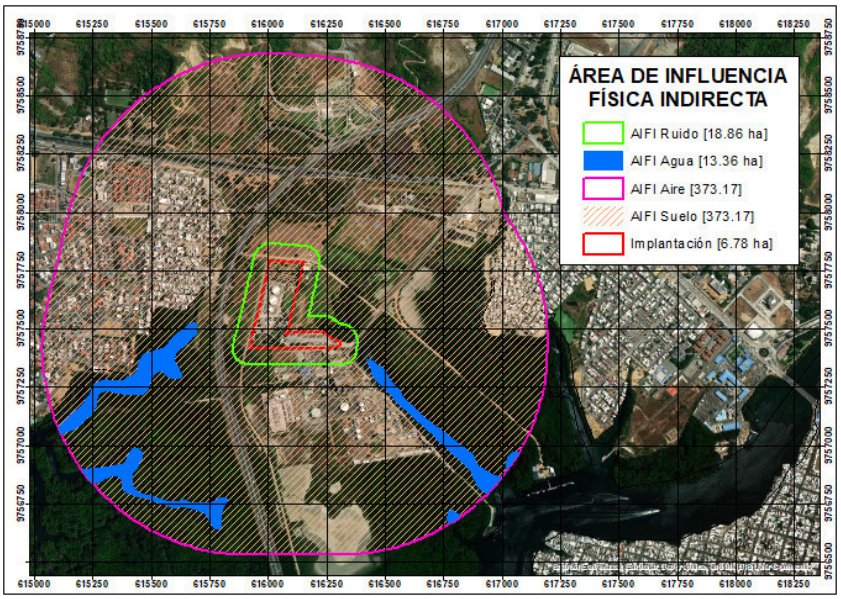


Elaborado por: Equipo consultor. Julio, 2022.

8.2.1.5 Resultados Área de Influencia Física Indirecta Total

Se realiza una suma algebraica de estas áreas dimensionadas por componente: calidad del aire, suelo, agua y ruido), como se muestra en la siguiente ilustración:

Ilustración 8.22. Área de Influencia Física Indirecta Total



Elaborado por: Equipo consultor. Julio, 2022.

Se extraen los valores cuantificados mencionados en ítems anteriores por cada componente:

Tabla 8.10. Área de Influencia Física Directa por componente

Componente	Área (ha)	Área total (ha)
Calidad del Aire	373.17	373.17 [7]
Suelo	373.17	
Ruido	18.86	
Agua	13.36	

Elaborado por: Equipo consultor. Julio, 2022.

Se cuantifica un valor de 373.17 ha para el Área de Influencia Física Indirecta en el componente físico.

[7] Valor obtenido a partir de una suma algebraica mediante ArcGis, resultado de la sumatoria del área de: calidad del aire, suelo, agua y ruido; las áreas superpuestas no se duplican.

8.2.2 Componente Biótico

8.2.2.1 Flora y Fauna

El buffer se expande hasta poder cubrir áreas verdes que se encuentren fuera del polígono de la delimitación directa, esto es, la expansión de impactos ambientales en áreas con cobertura vegetal.

Este análisis se ha basado en lo concluido por Vera (2016) en el que especifica que según investigaciones realizadas sobre el efecto de borde, y su influencia en la flora y fauna, se pueden resaltar varias distancias que varían de acuerdo a los requisitos de cada grupo biótico: por ejemplo; en cuanto a la flora, Báez et al., (2010) concluye que existe una influencia marcada sobre la flora en una distancia de 0 a 50 m (distancia utilizada para definir la AID), y que el efecto de borde influye hasta una distancia de 150 m; estos autores tampoco detectaron efectos de borde en la composición de especies de flora en una distancia mayor a los 200 m (bosque continuo), esto quiere decir que aún en la distancia 100 a 150m existe un efecto de borde sobre la flora. En tal virtud, en la tabla siguiente se resumen las distancias máximas de efecto de borde definidas en base a estudios científicos, para cada grupo biótico muestreado.

La fauna terrestre, pese a situarse en áreas intervenidas, se presenta debido a la ubicación cercana de la reserva de producción de fauna "Manglares del Salado". El buffer de cada una de las ramas zoológicas se expande hasta delimitar cercanía con el área protegida, sin considerar zonas industriales.

Tabla 8.11. Área de Influencia Indirecta Biótica por componente

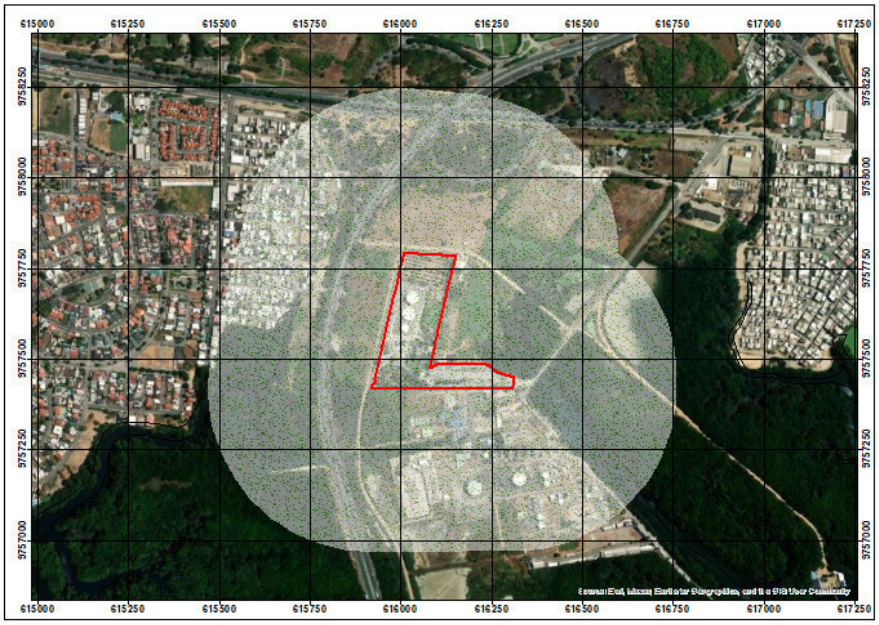
Componente	Distancia	Referencia bibliográfica
Flora	150 m	Efecto de borde (Báez et al., 2010)
Mastofauna (murciélagos)	450 m	Efecto de borde (Boada et al., 2010, Lawrence, 2002; Toscano, 2007)
Mastofauna (micromamíferos no voladores)	70m	Efecto de borde (Ruán, 2008; Forman, 1997)
Ornitofauna	300 m	Ruido antropogénico (Van der Zande et al., 1980; Reijnen et al., 1995, Canaday y Rivadeneira, 2001

Componente	Distancia	Referencia bibliográfica
Herpetofauna	100 m	Efecto de borde (Bustamante, 2010)
Entomofauna	200 m	(Lawrence et al., 1997).

Elaborado por: Equipo consultor. Julio, 2022.

Tomando en cuenta estas consideraciones, se ha definido la distancia de 450 m en función de la distancia más crítica (definida para la mastofauna – murciélagos) de acuerdo a la tabla anterior; así, se ha considerado un área (buffer cartográfico) de 450 m alrededor del área de implantación, así se obtiene un área de 132.66 hectáreas, considerada como Área de Influencia Biótico Indirecta:

Ilustración 8.23. Área de influencia Biótica Indirecta de Flora y Fauna



Elaborado por: Equipo consultor. Julio, 2022.

8.2.2.2 Biota Acuática

El buffer correspondiente a la fauna acuática se expande hasta cubrir el estero Santa Ana, sitio en donde se realizaron muestreos de fauna acuática (coordenadas geográficas que se pueden visualizar dentro del apartado 6.2.4. Fauna Acuática de la Línea Base, respecto a puntos de muestreo de fauna acuática), área expandida de 12,27 hectáreas marcada de color azul para este cuerpo hídrico caracterizado, como se muestra en la siguiente ilustración:

Ilustración 8.24. Área de influencia Biótica Indirecta de Biota Acuática

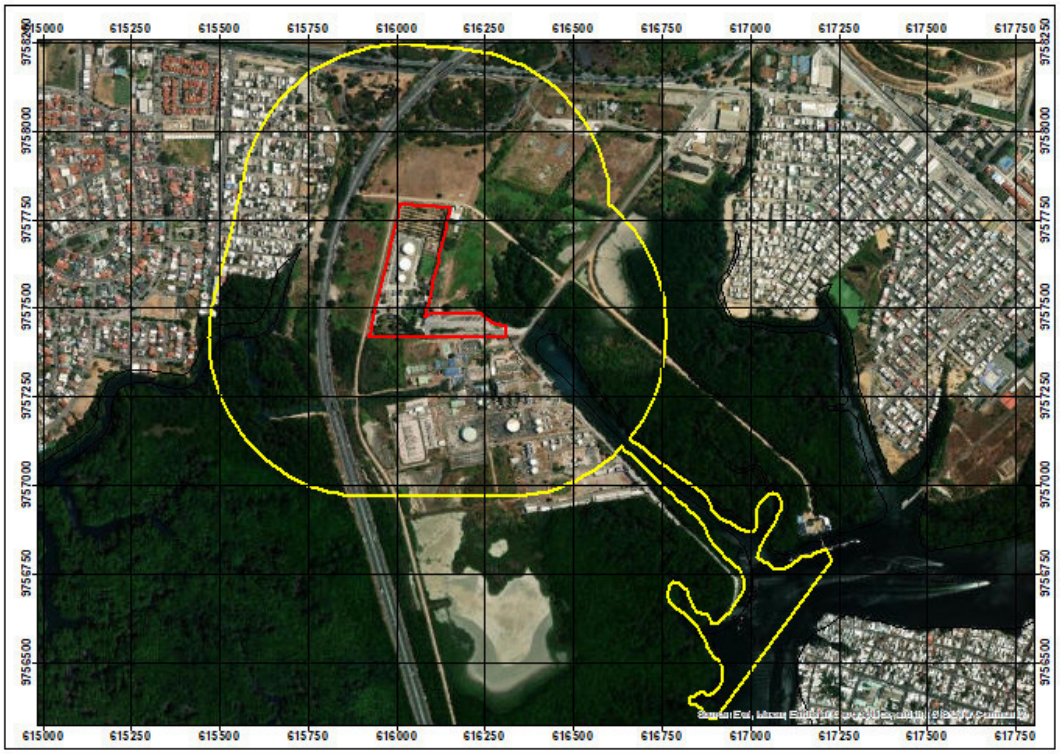


Elaborado por: Equipo consultor. Julio, 2022.

8.2.2.3 Resultado del Área de Influencia Biótica Indirecta Total

Tomando en cuenta el Área de Influencia Biótica Indirecta de la Flora y Fauna Terrestre y Área de Influencia Biótica Indirecta de la Biota Acuática, se obtiene un Área de Influencia Biótica Indirecta Total de 143.54 hectáreas, según ilustración siguiente:

Ilustración 8.25. Área de influencia Biótica Indirecta Total



Elaborado por: Equipo consultor. Julio, 2022.

8.2.3 Componente Social

En base a los establecido en el (1) Reglamento al Código Orgánico del Ambiente publicado en Registro Oficial No. 507 del 12 de junio del 2019, artículo 468 literal b) del área de influencia social indirecta, donde se define al: *"Área de influencia social indirecta: Espacio socio institucional que resulta de la relación del proyecto con las unidades político-territoriales donde se desarrolla el proyecto, obra o actividad: parroquia, cantón y/o provincia (…)"*, y (2) considerando los criterios del Acuerdo Ministerial No. 013, publicado en el Registro Oficial Nro. 466 del 11 de abril de 2019, se determinó que los niveles de integración social a nivel provincial, cantonal y parroquial que interaccionan con el Terminal Fuel Oil corresponden a la provincia del Guayas, Cantón Guayaquil, y parroquia Tarqui (Fuente: MAPA 49. ÁREA DE INFLUENCIA SOCIAL INDIRECTA).

8.3 Áreas de Sensibilidad

Se define sensibilidad como el grado en que los atributos de una Unidad de Paisaje (UP) responden a estímulos (de carácter positivo o negativo), que son desviaciones de condiciones ambientales más allá de los límites esperados, causados o incentivados por la actividad económica objeto de estudio.

El área tomada en cuenta para analizar y determinar la sensibilidad de los componentes: abiótico, biótico, social, arqueológico, se enfoca principalmente en el área de implantación del Terminal Fuel Oil.

Alcance y criterios del área de análisis

Los criterios para tomar en cuenta está dimensión se basa principalmente en:

- El área intervenida por las actividades del proyecto como referencia espacial;
- El área geográfica ajena a las instalaciones que puede presentar diversos tipos de sensibilidad (física, biótica, social y arqueológica);
- La dimensión de esta área forma parte principal del proyecto, así como parte primordial del presente proceso de regularización ambiental;
- La caracterización de la Línea Base se basó en establecer las condiciones actuales de esta área para cada componente: abiótico, biótico, social, y arqueológico. Lo que permitirá realizar los análisis pertinentes respecto a alteraciones o afectaciones ambientales, bióticas, sociales y arqueológicas, estableciendo así medidas o correcciones correspondientes, si fuere el caso;
- Las medidas del Plan de Manejo Ambiental se desarrollaron y planificaron directamente sobre esta área, por lo que se prioriza la zona y PMA para su seguimiento y control, así como poder realizar las actualizaciones correspondiente dentro del PMA conjuntamente con la Autoridad de Control, si fuere el caso.

- ***Metodología***

La metodología utilizada consiste en la consideración de cada uno de los componentes de la línea base ambiental: medio físico, medio biótico, medio social, patrimonio cultural, y los criterios de cada uno de los especialistas; lo cual a su vez adapta los criterios de la "Metodología para la evaluación de áreas sensibles", publicada en la Revista Geográfica No. 102, Venezuela (JULIO-DICIEMBRE 1985) por el Geólogo Temístocles Rojas. Finalmente, mediante un consenso general, se definen los tipos de áreas sensibles: sensibilidad alta, sensibilidad media y sensibilidad baja.

La metodología de análisis de áreas sensibles contempla 4 fases:

1) Caracterización y definición de criterios,
2) Evaluación de sensibilidad,
3) Mapas de sensibilidad,
4) Fichas de sensibilidad e ideas de directrices generales de manejo.

Estas se explican a continuación:

- ***Caracterización y definición de criterios***

La caracterización del área de estudio se realizó considerando todos aquellos aspectos de importancia espacial que constituyen y definen en sus interrelaciones al ambiente. Los aspectos físico-naturales consideraron: geología, geomorfología, suelo, hidrografía e hidrología, formaciones vegetales y ambientes de fauna.

Por otra parte, se elaboró un listado de criterios para la definición de los niveles de sensibilidad, en cada una de las variables consideradas. Esta lista fue evaluada en cuanto a su significado y aporte al análisis de sensibilidad, y a la existencia de información y niveles de la misma. Los criterios son distintos para cada componente ambiental sujeto a análisis, esto es: físico, biótico y socioeconómico.

- ***Evaluación de sensibilidad***

Considerando los datos establecidos en el Diagnóstico Ambiental de Línea Base para los componentes físicos, bióticos y socioeconómicos, se realiza el análisis de estos estratos con los impactos ambientales y riesgos físicos que se puedan generar en el área de estudio, para ser posteriormente calificados como de Baja, Media o Alta sensibilidad.

Una vez identificados los componentes ambientales, la determinación de las áreas sensibles permitirá jerarquizar sectores espaciales susceptibles a ser afectados, para definir prioridades de protección.

La categorización de la sensibilidad ambiental se establece en tres calificaciones generales expuestas a continuación:

Tabla 8.12. Categorías de sensibilidad ambiental para todos los componentes

Categoría	Definición
Baja	Cuando los componentes ambientales presentan características comunes en el medio ambiente, que, al ser alterados por procesos externos, no sufren cambios significativos y en su mayoría son reversibles. Se parte del principio que todo ambiente es sensible en mayor o menor grado. Este nivel incluye aquellas áreas menos sensibles a la intervención antrópica y en las cuales la recuperación natural es rápida.
Media	Cuando los componentes ambientales presentan características particulares, que al ser alterados por procesos externos se verán afectados y sus consecuencias pueden ser graves pero su efecto puede ser reversible. Así mismo, su recuperación implica un alto nivel de inversión en la instrumentación de programas de conservación y construcción de infraestructuras.
Alta	Cuando los componentes ambientales presentan características únicas, que, al ser alterados por procesos externos, tendrán un efecto irreversible y de consecuencias devastadoras. Se entiende como áreas muy sensibles a aquellas que cualquier tipo de intervención resultará en daños irreversibles a los ecosistemas afectados.

Fuente: Equipo consultor, 2022.

Para definir los niveles de sensibilidad por criterio, se procedió a calcular el promedio de cada valoración con el fin de obtener un valor porcentual. Esto es sumamente útil para los componentes ambientales que pueden ser segregados en diversos criterios a discreción del equipo consultor, como los componentes físico y socioeconómico.

El presente análisis de sensibilidad abarca todas las fases, esto es: Operación, Mantenimiento y Cierre o Abandono.

1. Sensibilidad física

Relacionando el análisis con el medio físico, la sensibilidad puede describirse como la estimación cualitativa de la importancia de uno o varios componentes físicos de una localidad (geología, hidrografía, litología, morfología, entre otros) en un área determinada, lo que induce a tomar medidas de previsión durante la fase operativa.

La metodología se fundamenta en el análisis y relación de información cartográfica (base con datos y levantamientos *in situ* geo-referenciados), apoyados en sistemas de información geográfica para procesamiento e interpretación de datos que permitan

valorar y categorizar las zonas, identificando aquellas con sensibilidad alta, media o baja.

Para la sensibilidad física se consideran diversos aspectos que influyen *del medio hacia el proyecto, obra o actividad.* Estos aspectos son amenazas geofísicas, geomorfológicas, morfoclimáticas y antropogénicas. También se consideran parámetros ambientales aplicables, al igual que amenazas remotamente probables en relación al área objeto de estudio.

2. Sensibilidad biótica

A continuación, se presentan los criterios utilizados para calificar la sensibilidad biótica con respecto a sus diferentes componentes.

Tabla 8.13. Criterios de calificación de sensibilidad biótica

Grado	Ecosistema	Estado de Conservación (UICN)*
Baja	Agro-ecosistemas: cultivos, pastizales, chacras.	Especies de amplia distribución.
Media	Remanentes de bosques con algún grado de alteración.	Especies registradas en Listados Nacionales.
Alta	Dentro de áreas protegidas y reservas ecológicas. Área sin ningún grado de intervención humana.	Especies registradas en listado de UICN. Especies endémicas del Ecuador.

Fuente: Equipo consultor, 2022.

Serán establecidas por las áreas donde se identificarán aspectos relevantes e importancia biológica, ya sea a nivel de especie, componente biótico, comunidad biótica y ecosistémicos. Los aspectos a ser considerados son los siguientes:

- Especies sensibles, especies en categorías de amenaza (UICN, Libros Rojos, CITES), especies de importancia, especies indicadoras, áreas biológicas sensibles, estado de conservación del área, remanentes de vegetación, fuentes hídricas y áreas protegidas.

3. Sensibilidad socioeconómica

La sensibilidad socioeconómica está asociada a la vulnerabilidad de la población ante factores exógenos que puedan comprometer o alterar las condiciones de vida. Una sociedad o comunidad es vulnerable frente a factores que son ajenos a su realidad poniendo en riesgo su subsistencia e integralidad.

Por otra parte, el grado de bienestar y la calidad de vida de los habitantes, puede ser determinado evaluando las condiciones objetivas que satisfacen sus necesidades humanas y de la sociedad, es decir el grado de obtención de su satisfacción. Estos indicadores son de 2 tipos: de impacto y de efecto. Los indicadores de impacto y efecto corresponden al nivel de evaluación.

- **Indicadores de impacto:** Miden los cambios que son definidos en el Propósito u Objetivo general de la obra, proyecto o actividad.

Los indicadores de impacto se refieren a las variables de vías de comunicación - transporte, infraestructura física (vivienda, escenarios deportivos, etc.) y actividades productivas. La sensibilidad de estas variables será considerada según las características descritas en la siguiente tabla.

Tabla 8.14. Criterios de Impacto

Categoría	Definición
Baja	Si su intervención es mínima o nula sobre el aspecto considerado.
Media	Si su intervención es parcial e indirecta sobre el aspecto considerado.
Alta	Si su intervención es total y directa sobre el aspecto considerado.

Fuente: Equipo consultor, 2022.

- **Indicadores de efecto:** Miden los cambios que se producen durante la ejecución de las actividades; se asocian con sus Resultados u Objetivos específicos.

Los indicadores de efecto se refieren a las variables de salud, educación y servicios básicos, los cuales se describen en la siguiente tabla.

Tabla 8.15. Criterios de Efecto

Categoría	Definición
Baja	La población no depende de terceros para obtener estos servicios.
Media	La actividad económica complementará la provisión de estos servicios, mediante un Plan de Relaciones Comunitarias.

Categoría	Definición
Alta	La actividad económica proveerá a la población del área mediante un Plan de Relaciones Comunitarias.

Fuente: Equipo consultor, 2022.

4. Sensibilidad arqueológica

La sensibilidad del componente arqueológico se mide de acuerdo a los siguientes criterios:

- **Nula:** inexistencia de material cultural.
- **Baja:** cuando los vestigios arqueológicos son escasos y de amplia dispersión.
- **Media:** cuando hay concentración de material cultural que delimita un sitio arqueológico, en este caso el rescate es posible hacerlo sin que se interrumpa el avance de la obra civil.
- **Alta:** cuando se trata de sitios arqueológicos de relevancia e importancia cultural, en este caso las evidencias arqueológicas ameritan un rescate sistemático.

- ***Mapas de sensibilidad***

Definidos los valores de sensibilidad por sector en cada variable considerada, se procedió a asignar los respectivos valores en los mapas correspondientes, obteniendo así la cartografía de sensibilidad por variables o componentes ambientales, guardando concordancias con los lineamientos para la presentación de información cartográfica marginal establecido por el Consejo Nacional de Geoinformación (CONAGE).

Se generarán 4 planos que sinteticen los resultados generados por cada componente ambiental: Mapa de Sensibilidad Física, Mapa de Sensibilidad Biótica, Mapa de Sensibilidad Socioeconómica y Mapa de Sensibilidad Arqueológica.

Con el fin de ilustrar la evaluación de cada elemento sensible, se procede además con la segmentación y distribución de los grupos de parámetros de acuerdo a la calificación de la sensibilidad otorgado por el equipo consultor, generando 10 mapas adicionales.

En resumen, los mapas relacionados con sensibilidades están enumerados de la siguiente manera:

1. 50. Área de Sensibilidad Física

2. 50.1 Sensibilidad Física Litología-Relieve
3. 50.2 Sensibilidad Física Sismicidad
4. 50.3 Sensibilidad Física Cobertura y Uso de Suelo
5. 51. Área de Sensibilidad Biótica
6. 51.1 Sensibilidad Biótica Especies Sensibles
7. 51.2 Sensibilidad Biótica Áreas Biológicas Sensibles
8. 52. Área de Sensibilidad Social
9. 52.1 Sensibilidad Social Centros Poblados 1
10. 52.2 Sensibilidad Social Centros Poblados 2
11. 53. Área de Sensibilidad Arqueológica
12. 53.1 Sensibilidad Arqueológica Pruebas de Pala

8.3.1 Sensibilidad Abiótica (física)

A continuación, se describen los criterios que han sido considerados y evaluados para determinar la sensibilidad física en el área.

8.3.1.1 Sensibilidad Recurso Suelo

- **Relieve**

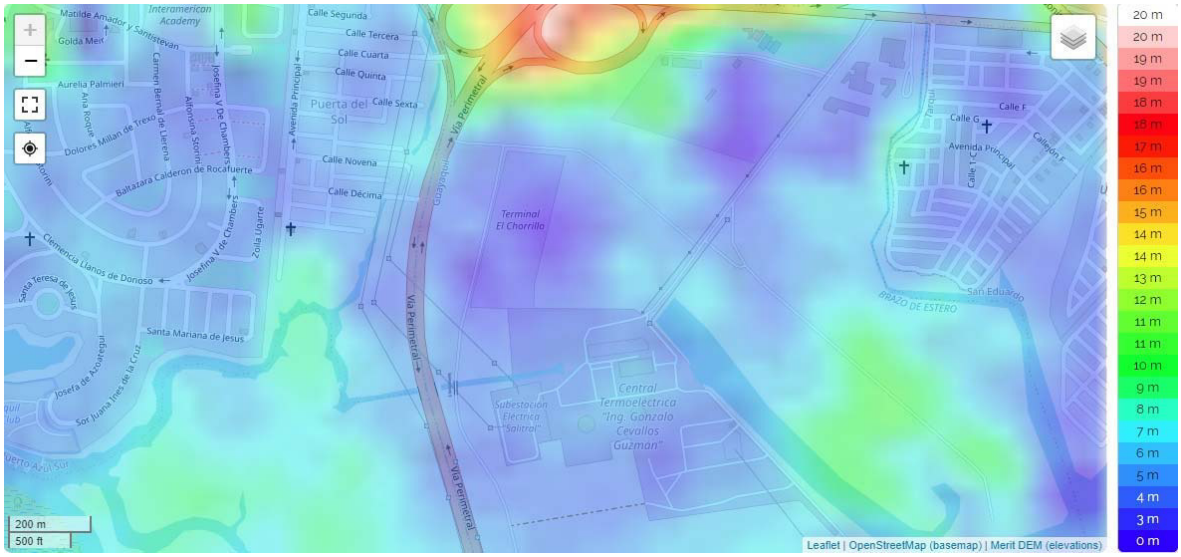
El relieve de Guayaquil está formado principalmente por llanuras y planicies extensas cercanas a la costa, formando numerosas bahías y litorales.

Dada su cercanía al mar, Guayaquil posee un relieve bastante plano y no cuenta con cadenas montañosas importantes más allá de pequeños cerros.

La ciudad se encuentra rodeada por varios ríos que desembocan en el Océano Pacífico.

Dado el bajo relieve de Guayaquil y sus relativamente bajas precipitaciones, existen pocas reservas de agua dulce (lagos, lagunas, pantanos), la mayoría de zonas húmedas con estuarios y otros lugares cercanos al mar. De acuerdo al Mapa Topográfico Guayaquil, el área de estudio se sitúa entre los 2 a 5 m.s.n.m.

Ilustración 8.26. Topografía referencial en el área de estudio



Fuente: (topographic-map, 2021).

El área de estudio se sitúa con un grado de amenaza "Baja", ya que la implantación dada en su momento, no afectó el relieve del lugar, por ello se toman en cuenta un grado de amenaza bajo tomando como base el área de implantación del proyecto (7,78 hectáreas).

- **Litología**

De acuerdo a lo determinado por el Diagnóstico Ambiental de Línea Base, el área se sitúa en la Cuenca Baja del Río Guayas (Cuenca del Río Chongón), donde afloran formaciones de litología heterogénea, volcánicas y sedimentarias. Las lutitas se localizan en ambientes sedimentarios acuosos, caracterizados por existir un nivel de energía muy bajo, como son: llanuras de inundación de ríos, partes distales de abanicos aluviales, fondos de lagos y mares, etc. Los sedimentos de lutitas mezclados con agua se denominan genéricamente barros o lodos.

La sensibilidad de esta variable es "Baja".

- **Sismicidad**

Los sismos son claramente los fenómenos de origen natural del grupo de "Amenazas geofísicas" que tuvieron mayores consecuencias negativas en la historia del Ecuador.

Según el Mapa de Amenaza Sísmica y de Tsunami del Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional, la ciudad de Guayaquil se encuentra en una zona sísmica CEC categoría III (0,30), zona de mediano peligro.

De acuerdo al informe multinacional, el cual fue elaborado en colaboración con los gobiernos de Italia (COOPI) y Gran Bretaña (OXFAM), llamado "Cartografía de las amenazas de origen natural por cantón en el Ecuador" (Demoraes, Florent; D'Ercole, Robert, 2001), se determina que para el cantón Guayaquil se tiene una valoración de 2 (Zona III).

En base a lo expuesto, la sensibilidad de esta variable se califica como "Media".

- **Cobertura vegetal**

Las instalaciones del Terminal Fuel Oil de la EP PETROECUADOR, se ubican en una zona intervenida por actividades industriales desde hace más de 30 años. La actividad en operación no requiere del retiro de especies arbóreas o de cobertura vegetal.

En base a lo expuesto, la sensibilidad de esta variable se califica como "Baja".

- **Intervención**

Entre las amenazas de tipo antrópico se puede considerar la capacidad de intervención de áreas anteriormente no utilizadas para dar cabida a la expansión del casco urbano de la ciudad; esto se encuentra ligado directamente a los incrementos demográficos demostrados en los diversos periodos decadales intercensales.

Ilustración 8.27. Grado de intervención antrópica

Año 2002



Año 2020



Fuente: Google Earth, 2002 – 2020.

Se puede observar que en el lapso de 18 años las áreas verdes han decrecido. Se observa claramente la expansión de zonas residenciales en el área de "Manglares del Salado". Las hectáreas de terreno donde se emplaza el poblado de Puerto Azul ocupan zonas que en el pasado eran zonas de manglar. La expansión de zonas residenciales se manifiesta además en la franja norte, donde se sitúan nuevos conjuntos residenciales en zonas con usos de suelos no urbanizables por tratarse de canteras de explotación de caliza y lutita (minería de no metálicos).

El área de estudio se califica con un grado de amenaza "Alta".

- **Erosión**

En ocasiones, los procesos erosivos pueden considerarse como una consecuencia de la indiscriminada explotación del recurso suelo. Los años de sequías pueden comprometer los cultivos, pero también la producción de energía hidroeléctrica.

En el área de estudio no se han identificado usos de suelo agrícolas ni mosaicos agropecuarios. Las centrales de generación eléctrica enlistadas como emprendimientos, corresponden a generación térmica, no hidroeléctrica.

El área de estudio corresponde a una zona totalmente intervenida, con usos de suelos residenciales, industriales y de vulnerabilidad, este último de acuerdo a la zonificación municipal.

Por lo tanto, se determina que este parámetro tiene una Calificación "Baja".

- **Densidad aparente del suelo**

De acuerdo a la edafología descrita en el diagnóstico ambiental, se identificó que el suelo en el área corresponde al orden de Entisoles, los mismos que se caracterizan por ser los de más baja evolución, con muy poca o ninguna evidencia de formación de horizontes edafogenéticos; tal vez porque su tiempo de desarrollo ha sido muy corto o muy lento, o se encuentran en fuertes pendientes que aceleran los procesos de erosión o en áreas susceptibles a inundaciones.

Por lo tanto, se determina que este parámetro tiene una Calificación "Baja".

- **Textura**

Los suelos del orden Entisol, Son suelos minerales derivados tanto de materiales aluviónicos como residuales, de textura moderadamente gruesa a fina.

Por lo tanto, se determina que este parámetro tiene una Calificación "Baja".

- **Capacidad de drenaje**

La erosión, pedregosidad, excesivos elementos gruesos, susceptibilidad a inundaciones y la saturación de agua permanente son sus principales problemas para el aprovechamiento; sin embargo, existen suelos potencialmente muy fértiles debido a los diferentes aluviones recibidos que sirven de sustento a una agricultura intensiva, por ejemplo, los entisoles en que se encuentran los cultivos de cacao y banano en los cantones Balao y Naranjal de la provincia del Guayas. Por su excelente capacidad de

drenaje, presentan una vocación agropecuaria. Sin embargo, se determina que este parámetro tiene una Calificación "Baja".

8.3.1.2 Sensibilidad Recurso Hídrico

Es importante acotar que el Terminal Fuel Oil no genera aguas residuales que pudieran generar impactos hacia cuerpos de agua en el área de influencia física, por lo que no se ha requerido del uso del caudal y calidad físico-química del recurso hídrico.

En base a los criterios considerados se resume la sensibilidad del componente físico en la siguiente tabla.

Tabla 8.16. Sensibilidad física y su calificación

Factor	Sensibilidad		
	Baja	Media	Alta
Relieve	x		
Litología	x		
Sismicidad		x	
Cobertura vegetal	x		
Intervención			x
Erosión	x		
Densidad aparente del suelo	x		
Textura	x		
Capacidad de drenaje	x		
Porcentaje equivalente %	**77,28%**	**11,11%**	**11,11%**

Fuente: Equipo consultor, 2022.

En base a las condiciones físicas analizadas, se concluye que el área de estudio tiene una Sensibilidad Ambiental Física Baja, con el 77,28% de incidencia.

8.3.2 Sensibilidad Biótica

- **Especies sensibles**

La mayoría de las especies de Herpetofauna tienen una amplia distribución y hábitos alimenticios generalistas, esto es, sensibilidad "Baja".

Las aves y mamíferos registrados en las áreas de las instalaciones del Terminal Fuel Oil tienen preferencia por áreas de bosque secundario, cultivos y pastizales, por lo que son indicadores de áreas previamente alteradas y su sensibilidad es baja.

Se determina que este parámetro tiene una Calificación "Baja".

- **Especies en categorías de amenaza (UICN, Libros Rojos, CITES)**

Según el Libro Rojo de las Aves del Ecuador (Granizo et al., 2002), *Cyanocorax mystacalis* se encuentra en estado (VU), y para la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza (UICN), todas las especies del resto de las ramas de zoología se encuentran como Preocupación menor (LC).

Se determina que este parámetro tiene una Calificación "Baja".

- **Especies de importancia**

Las especies identificadas no corresponden a especies de importancia.

Se determina que este parámetro tiene una Calificación "Baja".

- **Especies indicadoras**

Para la fauna terrestre, las especies registradas en la información secundaria tienen preferencia por áreas de bosque secundario, cultivos y pastizales, por lo que son indicadores de áreas previamente alteradas y su sensibilidad es baja; para la fauna acuática se aplica el mismo criterio.

Se determina que este parámetro tiene una Calificación "Baja".

- **Áreas biológicas sensibles**

El área de implantación, así como las áreas circundantes, corresponde, a una zona altamente intervenida y se encuentran alteradas por la presencia antrópica en el sitio.

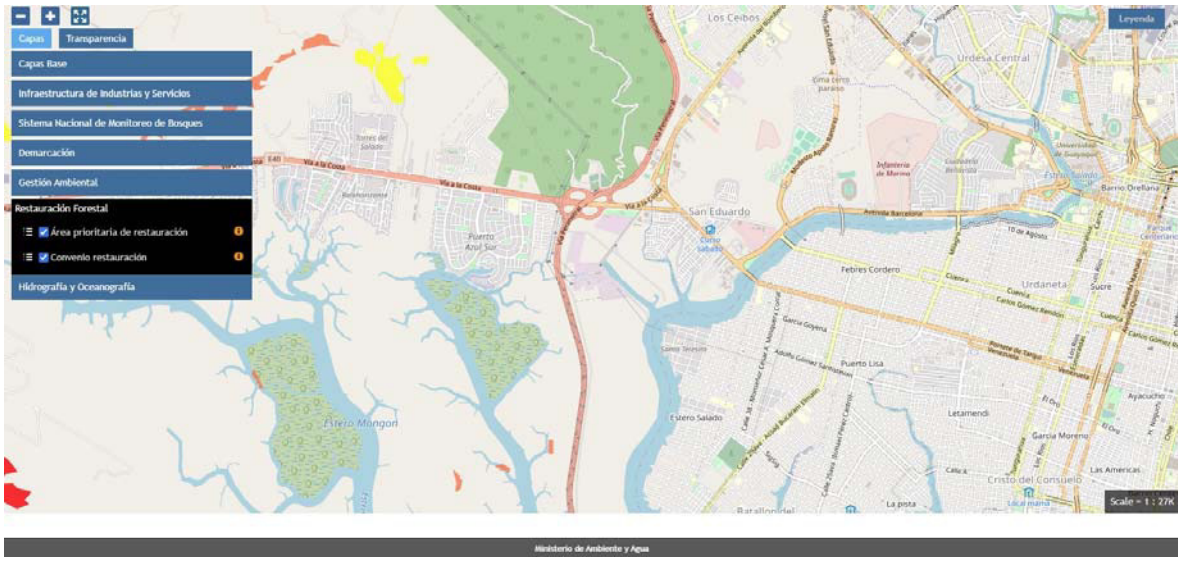
Se determina que este parámetro tiene una Calificación "Media".

- **Estado de conservación del área**

El equipo consultor utilizó el Mapa Interactivo Ambiental del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, y el resultado de la georreferenciación, a una escala de 1:27K, seleccionando el parámetro de "Área prioritaria de restauración", y aquel de

"Convenio de restauración" identifica que en la vecindad del área de estudio no se han contemplado medidas de protección legal o convenios de restauración.

Ilustración 8.28. Mapa de estado de conservación del área



Elaborado por: Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (2021).

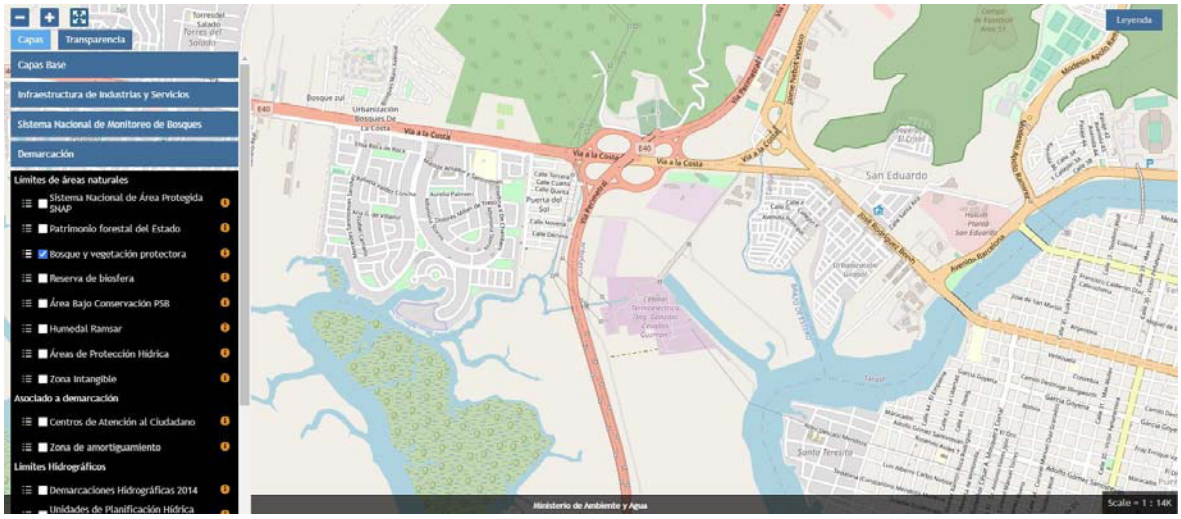
Existe un área prioritaria de restauración a más de 2 Km de distancia en la orientación noroeste y a 2.4 Km en dirección sur.

Se determina que este parámetro tiene una Calificación "Baja".

- **Remanentes de vegetación**

El equipo consultor hizo uso del Mapa Interactivo Ambiental (http://ide.ambiente.gob.ec/mapainteractivo/) elaborado por la Autoridad Ambiental Nacional (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2020). El resultado de la georreferenciación, a una escala de 1:14K, seleccionando el parámetro de "Bosques y Vegetación Protectora", identifica que en la vecindad del área de estudio no se sitúan remanentes de vegetación protectora.

Ilustración 8.29. Mapa de Bosques y Vegetación Protectora



Elaborado por: Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (2021).

Se determina que este parámetro tiene una Calificación "Baja".

- **Fuentes hídricas**

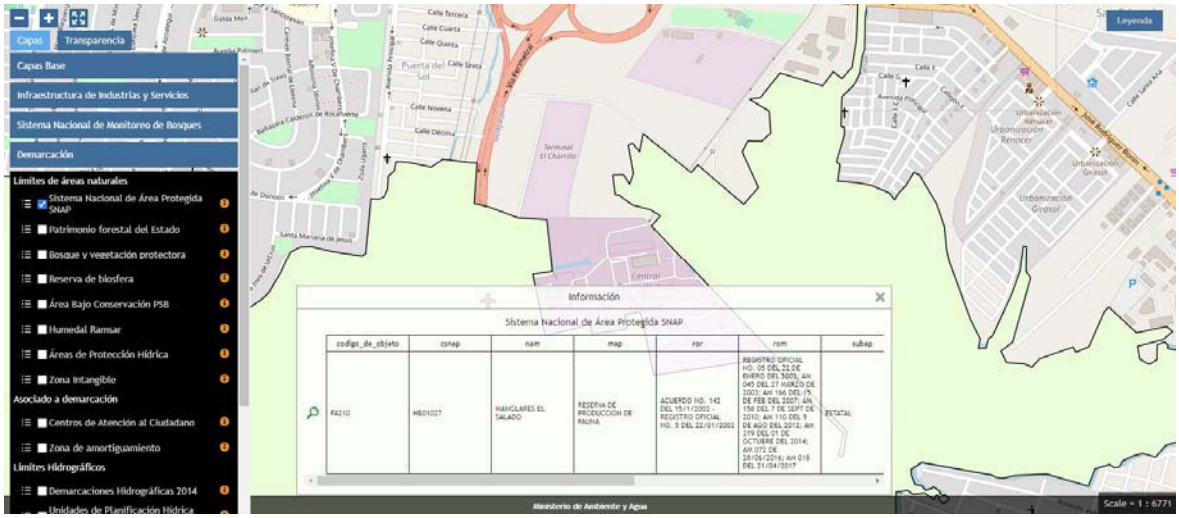
El área de estudio corresponde a una zona altamente intervenida dentro del conglomerado urbano y se sitúa dentro de la cuenca hidrográfica del Río Chongón. El pozo de captación de agua más cercano se denomina "Aguadita" y se sitúa en las coordenadas 604931.00 m E; 9757471.00 m S, esto es, aproximadamente una distancia de 11 Km hasta las instalaciones objeto de estudio.

Se determina que este parámetro tiene una Calificación "Baja".

- **Áreas protegidas**

El equipo consultor hizo uso del Mapa Interactivo Ambiental (http://ide.ambiente.gob.ec/mapainteractivo/) elaborado por la Autoridad Ambiental Nacional (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2020).

Ilustración 8.30. Mapa del Sistema Nacional de Áreas Protegidas



Elaborado por: Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (2021).

El resultado de la georreferenciación, a una escala de 1:6771K, han determinado que las instalaciones objeto de estudio se encuentran colindando con un área protegida, sin embargo, no se encuentran asentadas las instalaciones dentro de ella.

Tabla 8.17. Áreas Protegidas

Parámetro	SNAP
Nombre	Manglares del Salado
Color en mapa	
Distancia	Colindante
Tipo	Reserva de Producción de Fauna, Terrestre
Marco legal	Acuerdo Nro. 142 del 15 de enero de 2002, R.O. Nro. 5 de 22 enero 2003

Fuente: Mapa Interactivo (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2020).

Elaborado por: Equipo consultor, 2022.

Se determina que este parámetro tiene una Calificación "Alta".

Tabla 8.18. Sensibilidad biótica y su calificación

Factor	Sensibilidad		
	Baja	Media	Alta
Especies sensibles	x		
Especies en categorías de amenaza (UICN, Libros Rojos, CITES)	x		
Especies de importancia	x		
Especies indicadoras	x		
Áreas biológicas sensibles		x	
Estado de conservación del área	x		
Remanentes de vegetación	x		
Fuentes hídricas	x		
Áreas protegidas			x
Porcentaje equivalente %	66,67%	11,11%	22,22%

Fuente: Equipo consultor, 2022.

8.3.3 Sensibilidad Social

Para determinar la sensibilidad de la población del área de influencia, se han utilizado indicadores capaces de registrar cambios en el estado del objeto de estudio sin importar su intensidad, considerando criterios que son recomendados por el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica.

- **Indicadores de impacto**

A continuación, se describe el estado actual de estas variables en el área:

1. **Demografía:** El área objeto de estudio corresponde al Distrito Electoral 2, que contempla a la parroquia Tarqui, que, a la fecha, constituye la parroquia más poblada de Guayaquil con un total de 428449 habitantes, de acuerdo al último censo de población y vivienda del INEC.

   La sensibilidad de esta variable es "Alta".

2. **Infraestructura:** La infraestructura en el área de estudio se encuentra consolidada. Las áreas pobladas correspondientes al AISD corresponden a zonas pobladas de estratos económicos medio, que en este caso con Puertas del Sol y la Urbanización Jardines como jurisdicciones tomadas en cuenta dentro del análisis de sensibilidad social. La infraestructura industrial por otra parte, ha sido construida desde hace más de 30 años y se encuentra totalmente consolidada.

   La sensibilidad de esta variable es "Baja".

3. **Economía y Desarrollo Productivo:** El área objeto de estudio, correspondiente a un sector altamente intervenido que forma parte del conglomerado urbano de la Ciudad de Guayaquil.

   En el área se identifican usos de suelos de tipo corredor comercial en lo que corresponde a la Vía a la Costa (sector noroeste) y la Av. Rodríguez Bonín en el sector noreste.

   La sensibilidad de esta variable es "Alta".

4. **Recursos de Patrimonio Cultural:** De acuerdo a los resultados de la herramienta del Sistema de Información del Patrimonio Cultural Ecuatoriano, no se han identificado áreas con bienes de "inventario" en el área.

   La sensibilidad de esta variable es "Baja".

- **Indicadores de efecto**

A continuación, se describen las condiciones actuales de los indicadores sociales de efecto en el área:

1. **Salud:** La enfermedad más común de la población, sobre todo adulta, es la gripe, la misma que es llamada "estacional" o "invernal". La gripe es una enfermedad de tipo endémica de la civilización humana. Los residentes del área acuden a médicos o consultorios privados. De acuerdo a los datos de la Línea Base Ambiental, existen un total de 306 establecimientos con internación públicas y clínicas privadas en la ciudad de Guayaquil. Las vías de acceso son transitables y dirigen a cualquier punto de la ciudad en donde el usuario del servicio desee la atención médica.

   La sensibilidad de esta variable es "Baja".

2. **Organización y conflictividad social:** No se han identificado organizaciones sociales en el área. El área de estudio constituye conglomerado urbano céntrico de la ciudad. No se han identificado conflictos sociales.

   La sensibilidad de esta variable es "Baja".

3. **Uso del recurso hídrico:** Las viviendas del área de estudio, se abastecen de agua potable desde la red pública de Interagua. No se utiliza el recurso hídrico de cuerpos de agua en la zona.

   La sensibilidad de esta variable es "Baja".

4. **Uso del suelo:** El área de estudio se asienta en zonas catastradas como suelo urbanizable. Las zonas urbanizables corresponden a usos de suelo de tipo: corredor comercial y de servicios, zonas de equipamiento comunitario, zonas residenciales y mixtas. El uso de suelo, sin embargo, pese a contar con la factibilidad correspondiente para zonas de tipo industrial, también presentan usos de suelo de tipo "ZONA ESPECIAL DE RIESGO Y VULNERABILIDAD (ZEV)".

   La sensibilidad de esta variable es "Alta".

De la información presentada, se obtienen los siguientes resultados, visibles en la siguiente tabla.

Tabla 8.19. Sensibilidad Sociocultural en el Área de Influencia

Factor	Sensibilidad inherente al factor	Descripción
Demografía	Alta	Incremento poblacional intercensal
Infraestructura	Baja	Deterioro leve por actividades de alto impacto
Economía y desarrollo productivo	Alta	Zona en pleno crecimiento comercial
Recursos de Patrimonio Cultural	Baja	No se han identificado vestigios en el área
Salud	Baja	Deterioro de la calidad de vida
Organización y conflictividad social	Baja	Creación de federación de residentes

Factor	Sensibilidad inherente al factor	Descripción
Uso de Recurso Hídrico	Baja	No se ha identificado uso del recurso hídrico
Uso del Suelo	Alta	Disparidad por tipos de uso de suelo
Fuentes de contaminación	Alta	Se identificó área como fuente de contaminación
Sensibilidad total:		Baja con el 55,56% de incidencia.

Fuente: Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2020.

Fuente: Equipo consultor, 2022.

Tabla 8.20. Distancias de los elementos sensibles sociales respecto a las actividades del proyecto

Elementos sensibles	Actividades del proyecto	Distancia
Cuerpos hídricos	Operación del Terminal Fuel Oil	75 m (desde el vértice 45)
Infraestructura comunitaria		236 m (desde el vértice 9)
Infraestructura de abastecimiento		Centro Comercial San Eduardo Shopping (1.5 Km en dirección noreste)
Infraestructura		Colindante
Recursos de Patrimonio Cultural		Inexistente
Otros identificados		
Manglares del Salado	Operación del Terminal Fuel Oil	Colindante en la franja sur

Fuente: Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2021.

Fuente: Equipo consultor, 2022.

- **Fuentes de Contaminación**

El equipo consultor hizo uso del Mapa Interactivo Ambiental (http://ide.ambiente.gob.ec/mapainteractivo/) elaborado por la Autoridad Ambiental Nacional (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2020). Dentro de la capa de Infraestructura de Industrias y Servicios se seleccionó de la Categoría de

"Extracción", la opción de "Fuente de contaminación por hidrocarburo", y el resultado de la georreferenciación, a una escala de 1:6771K, han identificado fuentes de contaminación.

Ilustración 8.31. Fuentes de contaminación



Elaborado por: Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (2020).

A continuación, se expone la información proporcionada por el portal.

Tabla 8.21. Fuentes de contaminación por hidrocarburos

Parámetro	Fuente
Nombre	Terminal Fuel Oil
Coordenadas	616056 E; 9757434 S
Color en mapa	Objeto delimitado
Tipo de fuente	Piscina
Operadora	PETROECUADOR

Fuente: Mapa Interactivo (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2020).

Elaborado por: Equipo consultor, 2022.

Cabe indicar que, durante la inspección técnica realizada en campo, el equipo consultor no evidenció fuente de contaminación alguna por parte del Terminal Fuel Oil; a la fecha no existen descargas o históricos de derrames de fuel oil. Por tanto, se concluye que la caracterización de esta fuente de contaminación tiene como base la *probabilidad de la ocurrencia del mismo,* de acuerdo a los criterios de la autoridad ambiental.

8.3.4 Análisis de sensibilidad arqueológica

De acuerdo a lo establecido en el Diagnóstico Ambiental de Línea Base, el día 28 de mayo de 2021, la Dirección Zonal 5 emite el Dictamen de Conformidad Nº 15-2021 para el proyecto "Prospección Arqueológica dentro del Estudio de Impacto Ambiental del Terminal Fuel Oil de EP Petroecuador, Cantón Guayaquil, Provincia Del Guayas".

Además, *"no se han identificado bienes de tipo "Inventario" o "Patrimonio" en el área de influencia social directa."*

El mapa de infraestructura patrimonial permite observar que en el área de estudio del Terminal Fuel Oil no se han identificado bienes de inventario.

Tabla 8.22. Sensibilidad Arqueológica en el Área de Influencia

Factor	Sensibilidad		
	Baja	Media	Alta
Bienes patrimoniales	x		
Inventario	x		
Prospección arqueológica	x		
Porcentaje equivalente %	100%		

Fuente: Equipo consultor, 2022.

8.3.5 Resumen de resultados del análisis de áreas sensibles

A continuación, se exponen los resultados y valoraciones de cada uno de los parámetros y criterios de evaluación de la sensibilidad física, biótica, socioeconómica y arqueológica.

Tabla 8.23. Resumen de los criterios de sensibilidad y su calificación

	Nro.	Parámetro/criterio de evaluación	Valoración de sensibilidad Fase: Operación y Mantenimiento del Terminal Fuel Oil		
			Baja	Media	Alta
Sensibilidad física	1	Relieve	x		
	2	Litología	x		
	3	Sismicidad		x	

	Nro.	Parámetro/criterio de evaluación	Valoración de sensibilidad Fase: Operación y Mantenimiento del Terminal Fuel Oil		
			Baja	Media	Alta
	4	Cobertura vegetal	x		
	5	Intervención			x
	6	Erosión	x		
	7	Densidad aparente del suelo	x		
	8	Textura	x		
	9	Capacidad de drenaje	x		
Sensibilidad biótica	10	Especies sensibles	x		
	11	Especies en categorías de amenaza (UICN, Libros Rojos, CITES)	x		
	12	Especies de importancia	x		
	13	Especies indicadoras	x		
	14	Áreas biológicas sensibles		x	
	15	Estado de conservación del área	x		
	16	Remanentes de vegetación	x		
	17	Fuentes hídricas	x		
	18	Áreas protegidas			x
Sensibilidad socioeconómica	19	Demografía			x
	20	Infraestructura	x		
	21	Economía y desarrollo productivo			x
	22	Recursos de Patrimonio Cultural	x		

	Nro.	Parámetro/criterio de evaluación	Valoración de sensibilidad Fase: Operación y Mantenimiento del Terminal Fuel Oil		
			Baja	Media	Alta
	23	Salud	x		
	24	Organización y conflictividad social	x		
	25	Uso de Recurso Hídrico	x		
	26	Uso del Suelo			x
	27	Fuentes de contaminación			x
Sensibilidad arqueológica	28	Bienes patrimoniales	x		
	29	Inventario	x		
	30	Prospección arqueológica	x		

Elaborado por: Equipo Consultor, 2022.

Por lo tanto, a nivel global se evaluaron las siguientes cantidades de variables:

1. 30 parámetros de sensibilidad;
2. 22 variables con sensibilidad baja;
3. 2 variables con sensibilidad media, y;
4. 6 variables con sensibilidad alta.

Las cuales están distribuidas en los componentes físicos, bióticos, socio-económicos y arqueológicos.

Contenido

CAPITULO 9: ANÁLISIS DE RIESGOS 9-1

9.1 METODOLOGÍA 9-1

9.2 IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS 9-4

9.2.1 Asignación de la probabilidad del escenario de riesgo 9-5

9.2.2 Estimación de la gravedad de las consecuencias asociadas al escenario del accidente 9-6

9.2.3 Estimación de consecuencias en el entorno natural, humano y socioeconómico 9-7

9.2.4 Estimación del riesgo 9-10

9.2.5 Evaluación del Riesgo Ambiental 9-11

9.2.6 Escenarios de riesgos ambientales identificados 9-12

9.2.7 Representación cartográfica 9-12

9.3 EXPOSICIÓN DE RESULTADOS 9-13

9.3.1 Tipos de riesgos endógenos identificados y evaluados 9-13

9.3.1.1 Derrames de combustibles 9-13

9.3.1.2 Explosiones 9-14

9.3.1.3 Incendios 9-14

9.3.1.4 Paralización de actividades por falta de Licencia Ambiental y Plan de Manejo Ambiental 9-14

9.3.1.5 Accidentes por fallas operativas 9-14

9.3.1.6 Contaminación de agua y suelo por inadecuada disposición de residuos 9-15

9.3.1.7 Afectación a la flora y fauna 9-15

9.3.1.8 Desarrollo de la evaluación de riesgos ambientales 9-15

9.3.2 Tipos de riesgos exógenos a ser identificados y evaluados 9-16

9.3.3 Tipos de Riesgos Bióticos-Riesgos endógenos 9-17

9.3.4 Tipos de Riesgos Bióticos-Riesgos exógenos 9-20

9.3.5 Valoración de los escenarios y sus consecuencias 9-28

9.4 SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y/O FUENTE DE GENERACIÓN DE LOS RIESGOS EXÓGENOS EVALUADOS 9-38

9.4.1 Riesgos Geológicos 9-38

9.4.2 Riesgos Atmosféricos 9-39

9.4.3 Riesgos Bióticos 9-40

9.4.4 Riesgos Sociales 9-41

9.5 RESULTADOS 9-42

9.5.1 Entorno natural 9-42

9.5.2 Entorno humano 9-42

9.5.3 Entorno socioeconómico 9-42

Índice de Tablas

Tabla 9.1. Aspectos de la recopilación de información 9-4

Tabla 9.2. Estimación de probabilidad 9-6

Tabla 9.3. Estimación de la gravedad 9-6

Tabla 9.4. Estimación de las consecuencias en el entorno natural 9-7

Tabla 9.5. Estimación de las consecuencias en el entorno humano 9-8

Tabla 9.6. Estimación de las consecuencias en el entorno socio económico 9-9

Tabla 9.7. Nivel de gravedad 9-10

Tabla 9.8. Gravedad de las consecuencias 9-11

Tabla 9.9. Niveles de Riesgo Ambiental 9-11

Tabla 9.10. colores del nivel del riesgo para la representación gráfica 9-12

Tabla 9.11. Valoración de la probabilidad de ocurrencia de los fenómenos endógenos (componente biótico)9-19

Tabla 9.12. Valoración de la probabilidad de ocurrencia de los fenómeno exógenos (componente biótico)9-22

Tabla 9.13. Evaluación de riesgos exógenos aplicables 9-22

Tabla 9.14. Identificación de escenarios y de riesgos ambientales 9-26

Tabla 9.15. Matriz de estimación de riesgos del entorno natural del Terminal Fuel Oil 9-29

Tabla 9.16.Matriz de estimación de riesgos del entorno humano del Terminal Fuel Oil 9-32

Tabla 9.17. Matriz de estimación de riesgos del entorno socioeconómico del Terminal Fuel Oil 9-35

Índice de Ilustraciones

Ilustración 9.1. Esquema para Análisis de Riesgos 9-2

Ilustración 9.2. Escenario de valoración de riesgos 9-10

Capitulo 9: Análisis de Riesgos

El análisis de riesgos para el Terminal Fuel Oil de la Empresa Pública EP PETROECUADOR, ubicado en la Ciudad de Guayaquil, tiene como objetivo identificar y analizar los riesgos ambientales de tipo endógeno y exógeno que tienen lugar durante la actual etapa de operación y mantenimiento, estimando el nivel de los riesgos existentes y jerarquizando su prioridad, para la elaboración del Plan de Contingencia dentro del Plan de Manejo Ambiental (PMA).

9.1 Metodología

La metodología para el análisis de riesgos ambientales utilizada es la propuesta por la Norma Española UNE 150008 EX, que consiste en un modelo estandarizado para la identificación, análisis y evaluación de los riesgos ambientales de emplazamiento, actividades y organizaciones de cualquier naturaleza y sector productivo.

El procedimiento se aplica a los riesgos derivados de las actividades en las diferentes etapas de un proyecto durante condiciones normales o accidentales; se fundamenta en la formulación de una serie de escenarios de riesgo, con potenciales situaciones que pueden provocar daños al ambiente, determinándose su probabilidad de ocurrencia y sus consecuencias, permitiendo proponer medidas necesarias para disminuir y/o prevenir dichos escenarios.

Esta metodología permite cuantificar y jerarquizar los riesgos significativos del Terminal al ambiente (endógenos) y del ambiente al Terminal (exógenos), a fin de estimar los riesgos y determinar el nivel de cada escenario de riesgo. Para llevar a cabo la determinación de los riesgos ambientales, que pueden generar las empresas, se toman en cuenta diferentes conceptos: la base de un suceso indicador que supone el hecho de que se pueda provocar un incidente. La asignación de la probabilidad de ocurrencia de dicho suceso. La combinación de estos conceptos son los escenarios de posibles accidentes, siendo el objetivo de dicha combinación, la determinación de la probabilidad de ocurrencia en cada uno de los escenarios y la determinación de las consecuencias naturales, humanas y socioeconómicas que se derivan de la sucesión de los posibles accidentes.

La norma UNE 150008 se encuentra diseñada para poder ser implementada en cualquier empresa, independientemente del sector al que pertenezca o del tamaño que tenga, siendo las organizaciones que más demandan este tipo de implantación las que por su actividad, tienen una mayor posibilidad de tener un accidente ambiental.

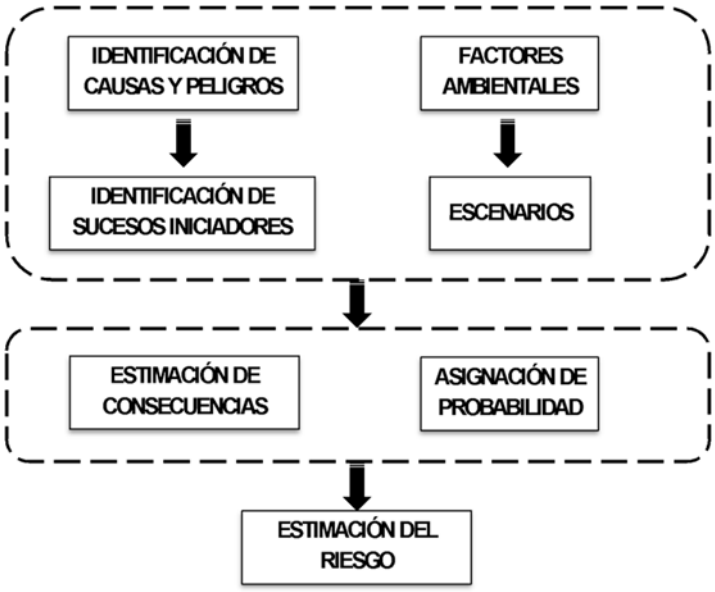
Los beneficios que obtienen las organizaciones después de la implementación de un

Sistema de Gestión que se basa en la norma UNE 150008 son:

- Delimitar funciones y responsabilidades internas en el caso de que se produzca un accidente ambiental.
- Incentivar a los trabajadores para que se encuentren pendientes de mejorar la política de gestión ambiental de la sociedad.
- Reducir las primas de riesgo.
- Mejorar la imagen de la empresa.
- Obtener un mejor trato con la administración.

La Norma UNE 150008:2008 es integrable con los sistemas de gestión ambiental ya implementados en la empresa que decida apostar por dar cumplimiento a los requisitos de la normativa. La gestión del riesgo responde a un proceso iterativo para identificar, evaluar y gestionar el riesgo ambiental (Carretero, 2009)[1], el cual puede ser simplificado según la figura que se inserta a continuación.

Ilustración 9.1. Esquema para Análisis de Riesgos



Fuente: Norma UNE 150008:2008

La gestión del riesgo tiene como objeto principal la toma de decisiones sobre los riesgos ambientales de una organización fundamentada en criterios de seguridad y eficiencia económica. Incluye el análisis, la evaluación y la toma de decisiones para el

[1] Norma UNE 150008:2008. Análisis y evaluación del riesgo ambiental, A. Carretero, Cámara de Comercio e industria de Zaragoza, AENOR, 2009

tratamiento de los riesgos evaluados desde los puntos de vista técnico y económico.

Alcance y criterios del área de análisis

El área tomada en cuenta para el análisis de riesgos es el área de implantación del Terminal Fuel Oil como fuente generadora de riesgos endógenos, y como área receptora de los riesgos exógenos. Para el análisis de riesgos exógenos, se contemplan mayores escalas de acuerdo al tipo de riesgo exógeno identificado, que permitan la visualización de la interacción de los factores físicos, bióticos, y sociales (del ambiente hacia el proyecto).

9.2 Identificación de peligros

La identificación de riesgos ambientales se inicia con el conocimiento de los peligros que pueden ser fuente de riesgo dentro de una instalación. El objetivo será conocer los sucesos que, en una actividad o instalación, pueden dar lugar a un daño ambiental.

1) Comprende la identificación de peligros mediante la determinación de las posibles fuentes de peligro relacionadas con las actividades del proyecto y con los siguientes elementos externos:
2) Naturales: tanto físicos (rayos, inundaciones, terremotos) como bióticos (proliferación de animales, plagas)
3) Infraestructuras y suministros: vías de transporte, agua, gas, energía.
4) Socioeconómicos: vandalismo, sabotaje, terrorismo.
5) Características de las instalaciones vecinas.

Se hace mención que no se consideran aquellas fuentes de peligro que, en el desarrollo de su secuencia accidental, no provocan un daño para el ambiente, como es el caso de daños a los empleados, a las instalaciones, que son objeto de otras normas.

Tabla 9.1. Aspectos de la recopilación de información

Emplazamiento	Ubicación de la instalación
	Uso actual
	Usos en el pasado y posibles usos futuros
	Existencia de pavimentos y sus características
	Existencia de redes de drenaje y saneamiento
	Pendiente del terreno
Proceso Industrial	Materias primas y productos auxiliares empleados
	Flujograma del proceso productivo
	Emisiones, residuos, y vertidos generados

Calidad de gestión ambiental	Existencia de un Sistema de Gestión Ambiental
Instalaciones auxiliares	Pozos, transformadores, calderas, compresores, lavadero de vehículos, taller mecánico, cabina de pintura, hornos y otros
Almacenamientos	Sustancia almacenada
	Tipos de recipientes, depósitos
	Cantidades almacenadas
	Medidas de contención de vertidos
Entorno	Características físicas y meteorológicas
	Vulnerabilidad a la contaminación
	Sistemas de protección
	Factores del medio que pueden ser un riesgo para la instalación

Fuente: Norma UNE 150008:2008

9.2.1 Asignación de la probabilidad del escenario de riesgo

La probabilidad de ocurrencia de cada escenario de riesgo se asigna sobre la base de datos históricos de proyectos o instalaciones similares, registros de accidentes, información de fabricantes y/o bibliografía especializada. Considerando los criterios de la norma UNE 150008 EX, para cada uno de los escenarios determinados dentro del proyecto, se asignará una probabilidad según lo indicado en la siguiente tabla:

Tabla 9.2. Estimación de probabilidad

Probabilidad	Frecuencia	Puntuación
Muy probable	<1vez/mes	5
Altamente probable	1vez/mes–1 vez/año	4
Probable	1vez/año-1vez/10 años	3
Posible	1vez/10 años-1vez/50 años	2
Improbable	**>1vez/50 años**	1

Fuente: Norma UNE 150008-2008.

La evaluación prevé una probabilidad de ocurrencia para cada escenario de riesgos posibles identificados.

9.2.2 Estimación de la gravedad de las consecuencias asociadas al escenario del accidente

La estimación de las consecuencias se realiza de forma diferenciada para el entorno natural, humano y socioeconómico. Para el cálculo del valor de la gravedad de las consecuencias en cada uno de los entornos, se utilizan las siguientes fórmulas:

Tabla 9.3. Estimación de la gravedad

Gravedad	Consecuencia
Gravedad del entorno natural	Cantidad + 2x(peligrosidad) + extensión + calidad del medio
Gravedad del entorno humano	Cantidad + 2x(peligrosidad) + extensión + población afectada
Gravedad del entorno socioeconómico	Cantidad + 2x(peligrosidad) + extensión + patrimonio y capital productivo

Fuente: Norma UNE 150008-2008.

Este valor de la gravedad de las consecuencias se estima con 4 factores; dos de estos están asociados a las fuentes de peligro (cantidad y peligrosidad) y los otros restantes, asociados al entorno (extensión y calidad del medio/extensión y población afectada/extensión y patrimonio y capital productivo).

9.2.3 Estimación de consecuencias en el entorno natural, humano y socioeconómico

Se estimarán las consecuencias de escenarios de riesgo según los siguientes criterios:

Tabla 9.4. Estimación de las consecuencias en el entorno natural

Probabilidad	Frecuencia	Puntuación
Cantidad	Se refiere a la magnitud del peligro sobre el entorno natural. Su estimación se realiza a partir de la intensidad del peligro y la duración del incidente.	Muy alta: 4 Alta: 3 Baja: 2 Muy baja: 1
Peligrosidad	Se refiere al grado e incidencia del peligro sobre el entorno natural. Su estimación se realiza en función a la gravedad de los daños y su reversibilidad.	Muy peligrosa: 4 Peligrosa: 3 Poco peligrosa: 2 No peligrosa: 1
Extensión	Se refiere al espacio de influencia del peligro en relación con el entorno natural.	Muy extenso: 4 Extenso: 3 Poco extenso: 2 Puntual: 1
Calidad del medio	Se refiere a toda el área afectada en función de la extensión del peligro y su reversibilidad. Se debe tener presente que, si la extensión del peligro y su reversibilidad abarcan diferentes medios, se considerarán como puntuación global la del medio de mayor calidad.	Calidad muy elevada: 4 Calidad elevada: 3 Calidad media: 2 Calidad baja: 1

Fuente: Norma UNE 150008-2008.

Tabla 9.5. Estimación de las consecuencias en el entorno humano

Probabilidad	Frecuencia	Puntuación
Cantidad	Se refiere a la magnitud del peligro que afecta a la población. Su estimación se realiza a partir de la intensidad del peligro y la duración del incidente.	Muy alta = 4 Alta = 3 Baja = 2 Muy baja = 1
Peligrosidad	Se refiere al grado e incidencia del peligro sobre la población afectada. Su estimación se realiza en función a la gravedad de los daños y su reversibilidad.	Muy peligrosa (causa la muerte o efectos irreversibles) = 4 Peligrosa (causa daños graves) = 3 Poco peligrosa (daños leves) = 2 No peligrosa (daños muy leves) = 1
Extensión	Se refiere al espacio de influencia del peligro en relación con la población a ser afectada.	Muy extenso = 4 Extenso = 3 Poco extenso = 2 Puntual = 1
Población afectada	Se refiere al número estimado de la población afectada. Para realizar su estimación debe considerarse el valor de la población de toda el área afectada en función de la extensión del peligro.	Población muy elevada > 100 personas = 4 25<Población elevada < 100 personas =3 5 <Población media < 25 personas = 2 1<Población baja < 5 personas = 1

Fuente: Norma UNE 150008-2008.

Tabla 9.6. Estimación de las consecuencias en el entorno socio económico

Probabilidad	Frecuencia	Puntuación
Cantidad	Se refiere a la magnitud del peligro sobre el entorno socioeconómico. Su estimación se realiza a partir de la intensidad del peligro y la duración del incidente.	Muy alta= 4 Alta = 3 Baja = 2 Muy baja= 1
Peligrosidad	Se refiere al grado e incidencia del peligro sobre el entorno socioeconómico. Su estimación se realiza en función a la gravedad de los daños y su reversibilidad.	Muy peligrosa = 4 Peligrosa = 3 Poco peligrosa = 2 No peligrosa = 1
Extensión	Se refiere al espacio de influencia del peligro en relación con el entorno socioeconómico.	Muy extenso = 4 Extenso = 3 Poco extenso = 2 Puntual = 1
Patrimonio y Capital Productivo	Se refiere a la valoración del patrimonio económico y social afectado en función de la extensión del impacto. Se debe tener presente que si la extensión del peligro abarca diferentes medios, se considerará como puntuación global la del medio de mayor relevancia por el tipo de consecuencias en estudio.	Muy alto = 4 Alto = 3 Bajo = 2 Muy bajo =1

Fuente: Norma UNE 150008-2008.

Cabe indicar que para cada uno de los escenarios de riesgo se asigna una puntuación de 1 a 5 a la gravedad de las consecuencias en cada tipo de entorno:

Tabla 9.7. Nivel de gravedad

Nivel de gravedad	Valoración	Valor asignado
Crítico	20 – 18	5
Grave	17 – 15	4
Moderado	14 – 11	3
Leve	10 – 8	2
No relevante	7 – 5	1

Fuente: Norma UNE 150008-2008.

La calificación o puntuación de la gravedad se aplica de manera respectiva para cada tipo de entorno (natural, humano, socioeconómico).

9.2.4 Estimación del riesgo

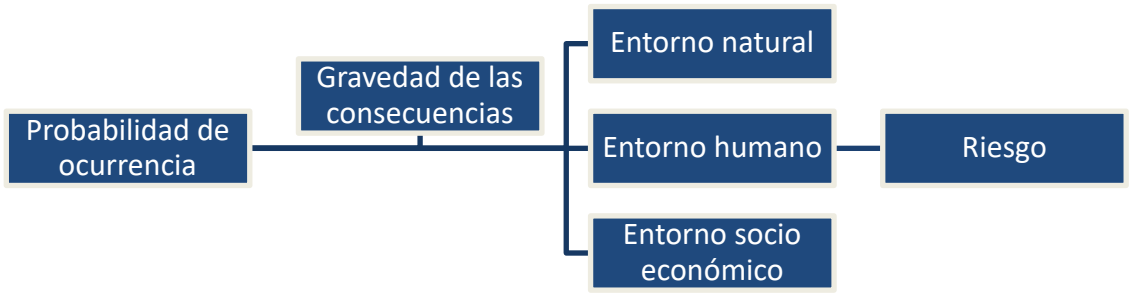
A partir de la estimación de las probabilidades de ocurrencia de los distintos escenarios identificados y las consecuencias derivadas sobre cada tipo de entorno, se procede a la estimación del riesgo.

Donde:

Riesgo = Probabilidad × Gravedad de las consecuencias

Aplicando esta metodología, a cada escenario le corresponde tres valores de riesgo por cada tipo de entorno: natural, humano y socioeconómico.

Ilustración 9.2. Escenario de valoración de riesgos

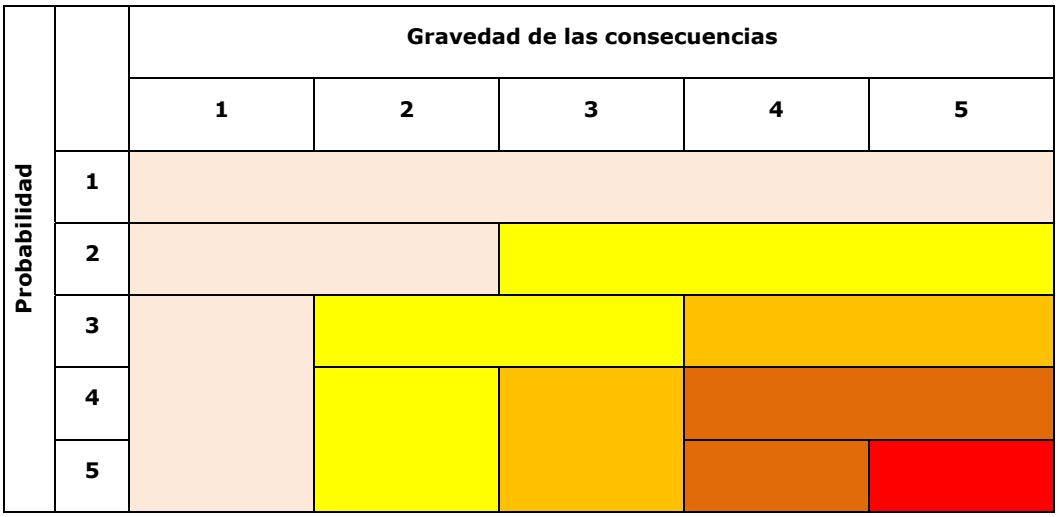


Fuente: Norma UNE 150008-2008.

9.2.5 Evaluación del Riesgo Ambiental

Para proceder con la evaluación del riesgo ambiental, de conformidad con lo contemplado en la Norma UNE 150008, se elaboran tres cuadros de doble entrada, una para cada entorno, y en las que gráficamente debe aparecer cada escenario en su respectiva celda como resultado de la estimación del riesgo efectuada. En cada uno de los cuadros elaborados, una por cada tipo de entorno, se debe ubicar cada escenario con indicación de la probabilidad de que se produzca ese escenario y la gravedad de las consecuencias que produce en cada tipo de entorno.

Tabla 9.8. Gravedad de las consecuencias



Fuente: Norma UNE 150008-2008.

Luego de este paso, se determina la jerarquización del riesgo de acuerdo a los rangos mostrados en la siguiente tabla de niveles de riesgo:

Tabla 9.9. Niveles de Riesgo Ambiental

	Riesgo muy alto: de 21 a 25
	Riesgo alto: de 16 a 20
	Riesgo medio: de 11 a 15
	Riesgo moderado: de 6 a 10
	Riesgo bajo: de 1 a 5

Fuente: Norma UNE 150008-2008.

Una vez que se hayan evaluado los niveles de riesgos significativos (Muy Altos y Altos), éstos serán considerados para la elaboración del Plan de Contingencia en el Plan de Manejo Ambiental del proyecto.

9.2.6 Escenarios de riesgos ambientales identificados

En este acápite se presentan las matrices donde se identificará y evaluará la probabilidad de ocurrencia del riesgo ambiental por la consecuencia, de los riesgos en cada uno de los entornos previamente establecidos luego de las visitas técnicas al Terminal en el proceso de obtención de información primaria para el estudio ambiental requerido.

9.2.7 Representación cartográfica

Con el fin de ilustrar los resultados de la evaluación de riesgos exógenos, el equipo consultor ha determinado la siguiente coloración para la respectiva representación gráfica las valoraciones bajo el siguiente esquema:

Tabla 9.10. colores del nivel del riesgo para la representación gráfica

Color	Niveles de Riesgo	Coloración en mapa
	Riesgo muy alto: de 21 a 25	Magnitud alta
	Riesgo alto: de 16 a 20	
	Riesgo medio: de 11 a 15	Magnitud media
	Riesgo moderado: de 6 a 10	
	Riesgo bajo: de 1 a 5	Magnitud baja

Fuente: Norma UNE 150008-2008.

Los mapas (productos cartográficos) se sitúan en la sección de Anexos, numeral 13.13 Anexos de cartografía según guía específica. El mapa 55 "Riesgos Exógenos" contempla el polígono objeto de estudio que será afectado por los diversos riesgos exógenos evaluados, los mismos que se pueden observar en los productos 55.1 Riesgos Exógenos Sismos-Terremotos, 55.2 Riesgos Exógenos Erupciones, 55.3 Riesgos Exógenos Tsunamis, 55.4 Riesgos Exógenos Deslizamientos, 55.5 Riesgos Exógenos Atmosféricos, 55.6 Riesgos Exógenos Plantas Urticantes, 55.7 Riesgos Exógenos Flora-Fauna Terrestre y Acuática, 55.8 Riesgos Exógenos Plantas Espinosas, 55.9 Riesgos Exógenos Enfermedades Tropicales, y 55.10 Riesgos Exógenos Sociales.

9.3 Exposición de resultados

A modo de conclusión, se expondrán los resultados de los riesgos ambientales detectados por el equipo técnico. Se planteará una síntesis mediante la jerarquización de los escenarios propuestos.

9.3.1 Tipos de riesgos endógenos identificados y evaluados

Los escenarios de riesgos endógenos se analizan de acuerdo a los orígenes de los incidentes operacionales y el sistema de operación y mantenimiento del proyecto. Se han identificado los siguientes escenarios de riesgos:

I. Derrames de combustibles
II. Explosiones
III. Incendios
IV. Fallas mecánicas (equipo)
V. Fallas operativas (del operador)
VI. Accidentes
VII. Contaminantes

9.3.1.1 Derrames de combustibles

Este tipo de riesgos está constituido por derrames accidentales de combustibles (fuel oil, gasolina) que presentan una característica de peligrosidad: reactiva, explosiva, tóxica, inflamable.

Según la clasificación por grado de peligrosidad de la Organización Mundial de la Salud (OMS), esta puede ser originada por el escape, evacuación, rebose, fuga, emisión o vaciamiento de hidrocarburos o sustancias nocivas, capaces de modificar las condiciones naturales del ambiente, dañando recursos e instalaciones.

El derrame de combustibles es un riesgo asociado a las actividades de almacenamiento, manipulación y transporte de insumos, residuos líquidos y personal durante la etapa de operación (funcionamiento) y mantenimiento del proyecto. Los factores ambientales que podrían verse afectados por el riesgo de sustancias peligrosas son la capacidad agrológica del suelo, calidad del agua, cobertura vegetal y el ser humano.

9.3.1.2 Explosiones

Las explosiones son el resultado de la expansión violenta de gases, manifestándose en forma de liberación de energía que da lugar a la aparición de efectos acústicos, térmicos y mecánicos. Es importante precisar que las explosiones que se podrían presentar en el Terminal Fuel Oil serán controladas técnicamente siguiendo los lineamientos del "Reglamento Interno de Higiene y Seguridad, EP PETROECUADOR, 2017", actualmente vigente. En el caso accidental los combustibles utilizados serán inflamables, pero no explosivos.

9.3.1.3 Incendios

Los incendios se pueden producir a partir de combustión de materiales combustibles y reacción en cadena de materiales inflamables. Todos estos agentes pueden generar un incendio y la magnitud de este dependerá de la existencia o no de elementos o sistemas de protección en las instalaciones y equipos eléctricos. En estas circunstancias, el factor humano es esencial; por esa razón todo el personal del Terminal Fuel Oil debe estar capacitado en caso de ocurrir un siniestro para que este pueda ser mitigado a tiempo, evitando pérdidas materiales o humanas.

Con esta premisa, se establece que los sectores de almacenamiento de combustibles (tanques) serán considerados como zonas de alto, mediano y bajo riesgo, de acuerdo al peligro de derrames que pudiera derivar en incendios y explosiones, en base a un almacenamiento de combustible menor a 50 galones.

9.3.1.4 Paralización de actividades por falta de Licencia Ambiental y Plan de Manejo Ambiental

Como resultado de la revisión documental se detectó la falta de Licencia Ambiental y Plan de Manejo Ambiental vigentes, lo que constituye un riesgo de paralización de actividades por incumplimiento de normativas legales.

9.3.1.5 Accidentes por fallas operativas

Debido a fallas atribuibles a errores humanos durante el funcionamiento del Terminal Fuel Oil, ejecución de pruebas, mantenimiento o gestión de las instalaciones relacionadas con el desconocimiento de los procedimientos de operación y la falta de mantenimiento periódico de los equipos, lo que configura las condiciones para generar riesgos de accidentes laborales, por lo que es necesario contar con un Plan de Manejo Ambiental vigente.

9.3.1.6 Contaminación de agua y suelo por inadecuada disposición de residuos

Otro riesgo ambiental de tipo endógeno está constituido por la inadecuada disposición de residuos que pueden generar contaminación a los recursos agua y suelos, por eso la necesidad de contar, a más de la guía y lineamientos de reglamentos internos, con un Plan de Manejo Ambiental y Licencia Ambiental que determine las condiciones que deben cumplirse al ejecutar las actividades diarias en el Terminal.

9.3.1.7 Afectación a la flora y fauna

Refiriendo a elementos bióticos como flora, fauna terrestre y fauna acuática, dentro del área del Terminal, existen especies como zorrillos e iguanas que transitan cerca de estas facilidades por encontrarse en este tipo de zonas costeras. Este tipo de especies no afectan actividades, ni facilidades, ni personal de EP PETROECUADOR, simplemente lo usan como zona de paso; esto es característico en el sector y se da en otras áreas de otras actividades industriales colindantes al Terminal Fuel Oil.

Complementariamente, es importante establecer las medidas dentro del Plan de Manejo Ambiental a fin de priorizar el bienestar de especies en riesgo o vulnerables a sufrir algún tipo de daño. Se incluyen las medidas correspondientes dentro del apartado 11.11 Plan de Rescate de Vida Silvestre del Plan de Manejo Ambiental PMA.

9.3.1.8 Desarrollo de la evaluación de riesgos ambientales

Se reconoce que la empresa pública EP PETROECUADOR cuenta con el "Reglamento Interno de Higiene y Seguridad (2017)". El mismo que tiene por objetivos los siguientes:

a) Cumplir con la Normativa Nacional vigente y con los estándares, leyes y normativas internacionales reconocidos y adoptados por el Estado Ecuatoriano en materia de Seguridad y Salud en el trabajo.

b) Establecer las políticas necesarias para la protección integral de los trabajadores de la EP PETROECUADOR, frente a los riesgos laborales de las actividades propias de la empresa, cuidado de la salud, el ambiente y las instalaciones;

c) Garantizar condiciones seguras de trabajo para el desarrollo de las actividades en todos los centros operativos y administrativos de la empresa, mejorando la productividad y competitividad, minimizando las pérdidas económicas derivadas de los incidentes, accidentes y enfermedades profesionales;

d) Informar sobre las obligaciones y responsabilidades a los trabajadores y servidores públicos de la EP PETROECUADOR, contratistas, subcontratistas, clientes y visitantes, frente a la seguridad, salud y ambiente en el medio laboral;

e) Fomentar una cultura de prevención de riesgos laborales, para prevenir accidentes de trabajo, enfermedades profesionales, en los trabajadores y servidores públicos de la EP PETROECUADOR, contratistas, subcontratistas, visitantes, clientes y todos aquellos que presten servicios a la gestión de la empresa y evitar impactos al ambiente, mediante las buenas prácticas de seguridad y salud en el trabajo;

f) Impulsar la implementación del Sistema de Gestión Integrado de Seguridad, Salud y Ambiente de la EP PETROECUADOR, como mecanismo de gestión de los riesgos presentes en todas las actividades que desarrolla la Empresa promoviendo su mejora continua;

g) Integrar la Gestión de la Seguridad y Salud en el trabajo, a las actividades de la EP PETROECUADOR;

Asimismo, en el Referido Reglamento a partir del Art. 22 se incluye la "GESTIÓN DE RIESGOS LABORALES PROPIOS DE LA EP PETROECUADOR", con Factores de Riesgo Mecánicos, Factores de Riesgos Físicos, Factores de Riesgos Químicos, Factores de Riesgo Ergonómicos, Factores de Riesgo Biológicos, Factores Sicosociales, Prevención de Riesgos, Salud Ocupacional, Prevención de amenazas naturales, riesgos antrópicos y accidentes mayores, de modo que esta realidad permite realizar capacitaciones periódicas y charlas de inducción sobre estos temas que son de singular importancia para prever accidentes.

Los resultados del desarrollo de la metodología se muestran en la tabla de "Identificación de Escenarios y Riesgos Ambientales", que se expone a continuación:

9.3.2 Tipos de riesgos exógenos a ser identificados y evaluados

La identificación de los diversos riesgos se realiza de acuerdo con la ubicación y características del proyecto, obra o actividad.

Se pueden presentar diversos tipos de riesgos, como se indica en la siguiente tabla, sin embargo, a continuación, se presentan las justificaciones técnicas para poder sustentar la no aplicabilidad de diversos riesgos, considerando las características del proyecto, documentación y el área de estudio.

9.3.3 Tipos de Riesgos Bióticos-Riesgos endógenos

9.3.3.1. Caída de Árboles

Para la caída de árboles se toman en cuenta dos factores principales.

1. Antigüedad: Todo árbol antiguo está predispuesto a que se caiga, porque, como cualquier ser vivo, la edad avanzada lo predispone a plagas o enfermedades.
2. Plagas, que tienen alta facilidad de infectar a un árbol. Hay hongos que pudren la madera.

Dentro del área del proyecto se considera probable la ocurrencia de caída de árboles.

9.3.3.2. Contacto con Plantas Urticantes, Plantas Espinosas

La mayor parte de las plantas urticantes poseen unos pelillos o vellosidades que contienen toxinas que utilizan para su propia defensa. Dado que no pueden salir corriendo de sus depredadores, utilizan este mecanismo de defensa al causar ronchones con picores incluidos. Estos pelos contienen, o bien en las vacuolas celulares o en otras estructuras de almacenaje, líquido irritante compuesto por ácido fórmico, acetilcolina, histamina, u otros compuestos que pueden producir irritación e inflamación en los tejidos. La cabeza del pelo se clava y se parte derramando el líquido, produciendo así la urticaria. También existen otras plantas cuya savia tiene efectos cáusticos e irritantes al contacto con la piel o las mucosas. (Conciencia Eco, revista digital de Diana Yáñez y Julio Rodríguez) https://www.concienciaeco.com/2015/05/25/plantas-urticantes-del-mundo/.

Se aclara que durante el levantamiento de información florística no se registraron especies urticantes o peligrosas; sin embargo, hay que tener en cuenta que existe la probabilidad de que ocurra en un determinado tiempo.

9.3.3.3. Mordedura de Serpientes

Los accidentes ocasionados por mordeduras de serpientes constituyen un importante problema de salud pública en el país, por la gravedad que representan y por el impacto social que determinan, ya que la demora o falta de tratamiento oportuno puede conducir a la invalidez o a la muerte de la persona afectada. La importancia de este problema es poco conocido en Ecuador, por un lado, debido a la subnotificación existente y por otro causado por empleo de prácticas y costumbres autóctonas relacionadas con el problema, las mismas que restan importancia y en determinadas circunstancias retardan intervenciones oportunas. Esta situación se ve agravada si se

toma en cuenta que el mayor porcentaje de estos accidentes ocurren en lugares apartados y de difícil acceso, en donde la demora en la atención marca la diferencia entre la vida o la muerte

El 70% del territorio ecuatoriano tiene características tropicales y subtropicales, situación que permite el crecimiento y desarrollo de diversas especies de ofidios tanto venenosos como no venenosos. Aproximadamente se han identificado 200 especies de ofidios, de las cuales se debe considerar la presencia de 44 especies de serpientes venenosas potencialmente peligrosas para la población rural del país. (Ministerio de Salud Pública, 2008).

9.3.3.4. Contacto con Animales Ponzoñosos

Los animales ponzoñosos son todos aquellos que tienen una glándula productora de veneno y la capacidad de inyectarlo con facilidad. Existe una enorme variedad de animales ponzoñosos en el mundo. Los más conocidos son las serpientes, arañas y escorpiones, pero el grupo incluye, entre otros, algunas especies de insectos como abejas, avispas y peces, como rayas.

A continuación, se detalla lo relacionado con animales ponzoñosos:

- Serpientes ya se abordó en el anterior ítem con respecto a mordedura de serpientes
- Arañas y abejas fueron registradas en el área, por tanto, existe la probabilidad de que este riesgo se presente de manera puntual
- Hormigas: hay varias especies que pueden generar afecciones a los obreros.
- Avispas: son insectos voladores muy territorialistas, constituyen una amenaza a menos que los obreros se aproximen a los nidos.

9.3.3.5. Mordedura/Picadura de Animales, Vectores de Enfermedades

En este ítem se tratará específicamente vectores de enfermedades, como:

- Mosquitos: Estos insectos puede ocasionar afecciones dérmicas a los trabajadores como es la miasis. En esta afección el tupe coloca los huevos en la piel de las personas, estos huevos al eclosionarlos ocasionan que las larvas penetren la piel y se alojen en la capa adiposa por debajo de esta, su extracción es difícil a medida que se incrementa el tamaño de las larvas.

9.3.3.6. Daño o Alteración de Infraestructura y Equipos Causados por la Fauna

Los daños a la infraestructura petrolera se definen como alteraciones o desperfectos en la maquinaria o instalaciones (estaciones, tanques, pozos, oficinas) que puede verse afectada por la presencia de fauna.

Cabe señalar que no hay un historial de daños a la infraestructura por parte de la fauna, pero de acuerdo a avistamientos, se puede determinar que las aves probablemente son las causantes de daños a los aparatos, por construir sus nidos en estos y defecar, además de los murciélagos que forman sus colonias en los techos, defecan y pueden causar deterioro.

Se deduce que es posible que este riesgo ocurra, sin embargo el daño sería puntual y no ocasionaría mayores consecuencias.

9.3.3.7. Evaluación de Riesgos Bióticos

Probabilidad de Ocurrencia

De acuerdo con las valoraciones de la metodología planteada se tiene la siguiente probabilidad de ocurrencia.

Tabla 9.11. Valoración de la probabilidad de ocurrencia de los fenómenos endógenos (componente biótico)

Fenómenos endógenos	Probabilidad de ocurrencia
Caída de árboles.	3
Contacto con plantas urticantes, plantas espinosas	3
Mordedura de serpientes	3
Contacto con animales ponzoñosos	3
Mordedura/picadura de animales, vectores de enfermedades	3
Daño o alteración de infraestructura y equipos causados por la fauna	2

Elaborado por: Equipo Consultor, 2022.

9.3.4 Tipos de Riesgos Bióticos-Riesgos exógenos

9.3.4.1. Caída de Animales (Espacios Confinados, Pozos, Piscinas, etc.)

La muerte o accidentes por caída de animales en espacios confinados, son eventos latentes y probables dentro del área de estudio.

9.3.4.2. Atropellamiento en Vías de Acceso

El desarrollo de las infraestructuras lineales, como las carreteras, es uno de los factores que afecta la supervivencia de la fauna, debido a que: representan una barrera que impide el movimiento de algunas especies o incrementa la probabilidad de muertes por colisiones con vehículos (Didham et al. 1996, Forman y Alexander 1998, Bhattacharya et al. 2003,van der Ree 2009). Otros factores derivados de las carreteras son la contaminación sonora, lumínica y la polución (Laurance et al. 2009). Además, las vías afectan la hidrología y pueden ser un factor de erosión o sedimentación (Laurance et al. 2009, van der Ree 2009), interrumpen regímenes de perturbación naturales como los incendios forestales y crean efecto de borde, incrementando la temperatura dentro de los parches verdes, lo que puede modificar aún más la dinámica ecológica de las zonas circundantes (Laurence et al. 2009).

El ingreso de personal a la zona incrementa el número de automotores livianos y pesados; por consiguiente, existe la probabilidad de un incremento en el número de atropellamientos que puedan causar animales heridos o muertos, especialmente de serpientes, sapos y raposas.

9.3.4.3. Modificación de Patrones Comportamentales en la Fauna

El comportamiento innato es el que está preprogramado genéticamente en un organismo y puede realizarse en respuesta a una señal sin experiencia previa. (https://es.khanacademy.org/science/biology/behavioralbiology/animabehavior/a/innate-behaviors.

En el presente estudio se registraron animales generalistas, es decir, adaptados a las condiciones del medio como: presencia humana y exótica, ruido generado por parte de personas que trabajan en las labores cotidianas de cultivos, crianza de ganado vacuno, automotores, etc. Por tanto, el riesgo está presente, pero este puede afectar en el comportamiento únicamente de manera temporal hacia animales más estresados como aves.

9.3.4.4. Pérdida de Hábitats y Microhábitats por Pérdida de Cobertura Vegetal

El estado de transformación de un paisaje boscoso se caracteriza por el grado de destrucción y modificación del hábitat, la tasa de deforestación, los patrones de fragmentación de bosques naturales y los cambios en la matriz (Echeverría et al., 2012, McIntyre y Hobbs, 1999). Se pueden encontrar paisajes poco modificados, con baja tasa de deforestación, y áreas extensas y bien conectadas de bosques nativos (Echeverría et al., 2012), o paisajes altamente fragmentados y modificados, donde la cobertura boscosa ocupa una reducida área del paisaje, con fragmentos de hábitat dispersos, aislados y sin conectividad, y una matriz compuesta por usos antrópicos (Echeverría et al., 2006, Steininger et al., 2001).

Para el caso del presente estudio, el área de estudio está altamente fragmentado con diversas actividades antropogénicas.

9.3.4.5. Incremento de cacería y tráfico de especies

El área de estudio está altamente fragmentada por lo que el riesgo es bajo en cuanto a incremento de cacería y tráfico de especies. Además, que el estudio de línea base permitió identificar que ya han desaparecido en su mayoría especies de carácter cinegético.

9.3.4.6. Pérdida de Especies en Categoría de Vulnerabilidad

Las especies vulnerables son las que han sido clasificadas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) como aquellas que tienen probabilidades de convertirse en peligro de extinción a menos que las circunstancias que amenazan su supervivencia y reproducción mejoren.

9.3.4.7. Introducción de especies exóticas

Las especies exóticas invasoras son especies foráneas introducidas de forma artificial, accidental o intencionadamente y que, después de cierto tiempo, consiguen adaptarse al medio y colonizarlo.

Las especies nativas, al no haber evolucionado en contacto con estas nuevas especies, no pueden competir con ellas, por lo que son desplazadas o, en el peor de los casos mueren y se extinguen.

(https://www.wwf.es/nuestro_tranajo_/especies_y_habitants/especies_invasoras)

Las especies exóticas presentes, chivos, perros, gatos, vacas, gallinas, patos, entre otros. Por tanto, el riesgo que puede provocar este factor para la fauna silvestre es bajo ya que se encuentran conviviendo durante muchos años.

9.3.4.8. Evaluación de Riesgos Bióticos

Probabilidad de ocurrencia

De acuerdo con las valoraciones de la metodología planteada se tiene la siguiente probabilidad de ocurrencia

Tabla 9.12. Valoración de la probabilidad de ocurrencia de los fenómeno exógenos (componente biótico)

Exógenos	Probabilidad De Ocurrencia
Caída de animales (espacios confinados, pozos, piscinas, etc.)	3
Atropellamiento en vías de acceso	4
Modificación de patrones comportamentales en la fauna	2
Pérdida de hábitats y microhábitats por pérdida de cobertura vegetal.	2
Incremento de cacería y tráfico de especies	2
Pérdida de especies en categoría de vulnerabilidad	3
Introducción de especies exóticas	4

Elaborado por: Equipo Consultor, 2022.

Respecto a la aplicación a los diversos tipos de riesgos se tiene lo siguiente:

Tabla 9.13. Evaluación de riesgos exógenos aplicables

Nro.	Tipo de riesgo	Escenario de riesgo	Síntesis de Evaluación
1	Riesgos geológicos	Sismos - Terremotos	Los sismos son claramente los fenómenos de origen natural del grupo de "Amenazas geofísicas" que tuvieron mayores consecuencias negativas en la historia del Ecuador. Según el Mapa el Amenaza Sísmica y de Tsunami, del Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional, la Ciudad de Guayaquil se encuentra en una zona sísmica CEC categoría III (0,30), zona de mediano peligro.

Nro.	Tipo de riesgo	Escenario de riesgo	Síntesis de Evaluación
			De acuerdo al informe multinacional, el cual fue elaborado en colaboración del gobierno de Italia (COOPI) y el de Gran Bretaña (OXFAM), llamado "Cartografía de las amenazas de origen natural por cantón en el Ecuador" determina que para el cantón Guayaquil se tiene una valoración de 2 (Zona III). Adicionalmente, de acuerdo a la información sísmica proporcionada por el Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional, se establece que el área del Terminal Fuel Oil tiene riesgos exógenos asociados a sismos-terremotos, con un nivel de peligrosidad sísmica de "0.31 - 0.40" para un período de retorno de 475 años.
2		Erupciones	Los volcanes se encuentran muy alejados, por lo tanto, el riesgo por volcanismo es bajo, puesto que las actividades, no se verían afectadas por la caída de piroclastos, haciendo menos probable la afectación por flujos de lava y cenizas. De acuerdo a la consulta realizada a la base de datos cartográfica de la Secretaría Nacional de Gestión Riesgos, cuyo enlace se sitúa a continuación, (https://gestionriesgosec.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=23f0de2e8e4541948e94f1681b8fba01), se determina que el área de estudio no está contemplada como zonas de riesgo de volcanismo. Adicionalmente, de acuerdo al informe multinacional llamado "Cartografía de las amenazas de origen natural por cantón en el Ecuador", se determina que para el cantón Guayaquil se tiene una valoración de 0 para la amenaza volcánica.
3		Tsunamis	Los tsunamis corresponden al grupo de amenazas geofísicas para zonas costeras. El tsunami es el resultado de la dispersión de energía cinética a lo largo de la masa de agua producto de una colisión de la tectónica de placas en el estrato submarino, la cual afecta mayoritariamente a las franjas costeras. De acuerdo a la consulta realizada a la base de datos cartográfica de la Secretaría Nacional de Gestión Riesgos, cuyo enlace se sitúa a continuación, (https://gestionriesgosec.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=ea996feb85de4340b52916e32231c5c2), se determina que el área de estudio no se encuentra contemplada dentro de las áreas que requieran puntos de encuentro o rutas de evacuación por eventos tsunamigénicos. De acuerdo al informe de "Cartografía de las amenazas de origen natural por cantón en el Ecuador "(Oficina de Planificación de la Presidencia, 2001), cantón Guayaquil, se presentan los siguientes resultados: peligro de Tsunami (morfoclimática) 1 (valoración máxima 2).

Nro.	Tipo de riesgo	Escenario de riesgo	Síntesis de Evaluación
4	Riesgos geológicos	Deslizamiento	Los deslizamientos de masas de tierra ocurren con mayor frecuencia en áreas que forman parte de cadenas montañosas, debido a que éstos por definición son el producto del desprendimiento de una montaña, o ladera. La cota en el área oscila entre 5 a 10 m.s.n.m, por tanto, no se identifican laderas, o áreas que permitan el deslizamiento de tierras en el área.
5	Riesgos atmosféricos	Inundaciones	Las precipitaciones en la zona son comunes de temporada, sin embargo, los datos históricos anuales, indican que los valores en mm han decrecido durante la última década. La temporada alta corresponde desde el mes de diciembre hasta los primeros dos meses del año. De acuerdo al informe de "Cartografía de las amenazas de origen natural por cantón en el Ecuador "(Oficina de Planificación de la Presidencia, 2001), cantón Guayaquil, se presentan los siguientes resultados: peligro de Inundación (morfoclimática) 3 (valoración máxima 3), Peligro de Sequía (morfoclimática) 2 (valoración máxima 2), Peligro sísmico (geofísica) 2 (valoración máxima 3), por lo tanto, un Grado sintético de amenaza total 8 (8 - 10), lo cual corresponde a "Alto". De acuerdo a la información proporcionada por el Servicio Nacional de Gestión de Riegos y Emergencias, (2015), el Proyecto Terminal Fuel Oil tiene riesgos exógenos asociados a inundaciones, ya que se encuentra asentado en un sitio con "media susceptibilidad".
6	Riesgos atmosféricos	Sequías	La evapotranspiración corresponde a la cantidad de agua (expresada en milímetros) evaporada de los suelos sumada a la cantidad de agua que proviene de la transpiración de los vegetales. De acuerdo al informe multinacional, el cual fue elaborado en colaboración del gobierno de Italia (COOPI) y el de Gran Bretaña (OXFAM), llamado "Cartografía de las amenazas de origen natural por cantón en el Ecuador" se determina que para el cantón Guayaquil se tiene una valoración de 2, equivalente a "Cantones con el máximo peligro de sequía (grado 2). Se encuentran parcial o completamente en zonas que tienen un déficit hídrico anual superior a 700 mm". El nivel de amenaza por sequía fue valorado en una escala de 0 a 2 sobre la base de una clasificación de los déficits hídricos calculados por la DINAREN en convenio con el INAMHI.
7	Riesgos biológicos	Plagas	Este apartado corresponde a especies de flora que tienen la particularidad de contar con mecanismos de defensa que pueden paralizar a o herir a sus depredadores. No se consideran estos riesgos biológicos en el área debido al alto grado de intervención.
8		Plantas urticantes y espinosas	

Nro.	Tipo de riesgo	Escenario de riesgo	Síntesis de Evaluación
9		Flora, Fauna Terrestre y Fauna Acuática	La flora se encuentra contemplada dentro de los riesgos ya citados previamente. Sin embargo, se expande la identificación del riesgo por contacto con fauna terrestre y/o acuática por parte del personal del Terminal Fuel Oil.
10		Enfermedades tropicales y epidemias	La malaria o paludismo se transmite entre los seres humanos a través de mosquitos hembras del género Anopheles, mientras que el dengue es una enfermedad infecciosa causada por el virus del dengue, perteneciente al género flavivirus, que es transmitida por mosquitos, principalmente por el Aedes aegypti. Ambas son especies que habitan en el Ecuador, y considerando las condiciones de humedad y temperatura de la Ciudad de Guayaquil, este vector es característico de la zona de estudio. A la fecha actual, el evento epidémico o pandémico, es el evento de SARS-CoV-2, que tuvo lugar en el mes de marzo de 2020.
11	Riesgos sociales	Paralización de actividades	La paralización de las actividades objeto de estudio pueden darse por disposición oficial emitida por la Dirección Regional del Ambiente por 1) incumplimiento de la normativa, o 2) presión social.

Elaborado por: Equipo Consultor, 2022.

Tabla 9.14. Identificación de escenarios y de riesgos ambientales

Tipo*	Tipología de peligro: Entorno			Escenario de riesgo	Flujo de afectación	Causas	Consecuencias
	Socioeconómico	Natural	Humano				
E01		X		Sismos – Terremotos	Del medio hacia el proyecto	Movimiento de las placas tectónicas	Eventos sísmicos de magnitud no predecible.
E02		X		Erupciones	Del medio hacia el proyecto	Aumento de la temperatura en el magma que se encuentra en el interior del manto terrestre	Caída de ceniza y piroclastos.
E03		X		Tsunamis	Del medio hacia el proyecto	Movimientos telúricos en el subsuelo marino	Olas de gran altura y velocidad en la franja costera.
E04		X		Deslizamientos	Del medio hacia el proyecto	Explotación a cielo abierto	Deterioro de infraestructura por enterramiento.
E05		X		Inundaciones	Del medio hacia el proyecto	Niveles elevados en mm de precipitaciones y desbordamiento de ríos	Presencia de agua en áreas no habituales.
E06		X		Sequías	Del medio hacia el proyecto	Déficit hídrico	Cese productivo de actividades agrícolas.
E07		X		Plagas	Del medio hacia el proyecto	Presencia de plagas en el área	Los pelos urticantes que liberan una sustancia alcalina que produce escozor e inflamación en la piel.

Tipo*	Tipología de peligro: Entorno			Escenario de riesgo	Flujo de afectación	Causas	Consecuencias
	Socioeconómico	Natural	Humano				
E08		X		Plantas urticantes y espinosas	Del medio hacia el proyecto	Presencia de plantas con espinas	Heridas superficiales al personal durante mantenimientos.
E09		X		Flora, Fauna Terrestre y Fauna Acuática	Del medio hacia el proyecto	Fauna terrestre y acuática (particularmente) que posterior a su contacto, puedan generar daños o molestias al personal del Terminal Fuel Oil.	Heridas superficiales al personal durante mantenimientos.
E10		X		Enfermedades tropicales y epidemias	Del medio hacia el proyecto	Presencia de mosquitos del género Anopheles o del género Aedes (vectores de malaria y dengue, respectivamente)	Deterioro de la salud ocupacional, hospitalización, o muerte.
E11	X			Paralización de actividades	Del medio hacia el proyecto	Presión social de la federación de propietarios del área, o directriz de la autoridad ambiental	Cese operativo.
Nota: "E", corresponde a "Escenario".							

Elaborado por: Equipo Consultor, 2022.

9.3.5 Valoración de los escenarios y sus consecuencias

En este apartado se presentan los cálculos implementando la Valoración de consecuencias para el entorno natural, humano y socioeconómico, y agregando valores para la probabilidad de ocurrencia para cada escenario.

Esta evaluación de riesgos ambientales se constituye una guía o lineamiento para la toma de decisiones, en este caso específico los resultados pueden observarse en las matrices de evaluación de riesgos, que fueron expresamente preparadas para este proyecto en formato de hoja de cálculo Excel, para los medios del entorno natural, humano y socio económico.

Tabla 9.15. Matriz de estimación de riesgos del entorno natural del Terminal Fuel Oil

Tipo de riesgo	No.	Subtipo de riesgo	Escenario de riesgo	Cantidad	Peligrosidad	Extensión	Calidad del medio	Gravedad de las consecuencias	Nivel de gravedad de las consecuencias	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo	Niveles de Riesgo
Riesgos Exógenos	**E1**	Riesgos Geológicos	Sismos - Terremotos	2	3	2	2	12	***Grave***	3	4	12	**Medio**
	E2		Erupciones	2	3	2	2	12	***Moderado***	3	3	9	**Medio**
	E3		Tsunamis	1	1	1	1	5	***No relevante***	1	1	1	**Bajo**
	E4		Deslizamientos	3	2	1	2	10	***Leve***	2	2	4	**Bajo**
	E5	Atmosféricos	Inundaciones	1	2	1	1	7	***Leve***	1	1	1	**Bajo**
	E6		Sequias	2	1	1	1	6	***Leve***	1	1	1	**Bajo**
	E7	Componente Biótico	Plantas urticantes	1	1	1	1	5	***No relevante***	2	1	2	**Bajo**
	E8		Flora, Fauna Terrestre y Fauna Acuática	3	3	3	2	14	***Moderado***	3	4	12	**Medio**
	E9		Plantas espinosas	2	2	1	1	8	***Leve***	2	1	2	**Bajo**
	E10		Enfermedades tropicales, Epidemias	4	4	3	3	18	***Critico***	4	4	16	**Alto**

Tipo de riesgo	No.	Subtipo de riesgo	Escenario de riesgo	Cantidad	Peligrosidad	Extensión	Calidad del medio	Gravedad de las consecuencias	Nivel de gravedad de las consecuencias	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo	Niveles de Riesgo
	E11	Sociales	Sabotaje/Terrorismo	1	1	1	1	5	***No relevante***	2	2	4	**Bajo**
Riesgos Endógenos	**E12**	Riesgos generados por la operación y mantenimiento	Derrames de combustibles	2	3	2	2	12	***Moderado***	4	3	12	**Medio**
	E13		Explosiones	2	3	2	2	12	***Moderado***	3	4	12	**Medio**
	E14		Incendios	2	4	3	2	15	***Grave***	3	5	15	**Alto**
	E15		Paralización de actividades por falta de Licencia Ambiental y Plan De Manejo Ambiental	2	4	3	2	15	***Grave***	4	4	16	**Alto**
	E16		Accidentes por fallas operativas	1	2	1	1	7	***Leve***	2	3	6	**Bajo**
	E17		Contaminación del suelo y agua por inadecuada disposición	2	3	2	2	12	***Moderado***	3	4	12	**Medio**
	E18		Afectaciones al Componente Biótico	2	3	2	2	12	***Moderado***	3	4	12	**Medio**

Tipo de riesgo	No.	Subtipo de riesgo	Escenario de riesgo	Cantidad	Peligrosidad	Extensión	Calidad del medio	Gravedad de las consecuencias	Nivel de gravedad de las consecuencias	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo	Niveles de Riesgo
			(Flora, Fauna terrestre y Fauna acuática)										

Elaborado por: Equipo Consultor, 2022.

Tabla 9.16.Matriz de estimación de riesgos del entorno humano del Terminal Fuel Oil

Tipo de riesgo	No.	Subtipo de riesgo	Escenario de riesgo	Cantidad	Peligrosidad	Extensión	Población afectada	Gravedad de las consecuencias	Nivel de gravedad de las consecuencias	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo	Niveles de Riesgo
Riesgos Exógenos	E1	Riesgos Geológicos	Sismos - Terremotos	2	3	2	2	12	*Moderado*	3	4	12	Medio
	E2		Erupciones	1	3	1	2	10	*Leve*	2	3	6	Bajo
	E3		Tsunamis	1	1	1	1	5	*No relevante*	1	1	1	Bajo
	E4		Deslizamientos	1	1	1	1	5	*Leve*	2	2	4	Bajo
	E5	Atmosféricos	Inundaciones	1	2	1	1	7	*Leve*	1	1	1	Bajo
	E6		Sequias	2	1	1	1	6	*Leve*	1	1	1	Bajo
	E7	Componente Biótico	Plantas urticantes	1	1	1	1	5	*No relevante*	2	1	2	Bajo
	E8		Flora, Fauna Terrestre y Fauna Acuática	3	2	3	2	12	*Moderado*	3	4	12	Medio
	E9		Plantas espinosas	2	2	1	1	8	*Leve*	2	1	2	Bajo
	E10		Enfermedades tropicales, Epidemias	4	4	3	3	18	*Critico*	4	4	16	Alto

Tipo de riesgo	No.	Subtipo de riesgo	Escenario de riesgo	Cantidad	Peligrosidad	Extensión	Población afectada	Gravedad de las consecuencias	Nivel de gravedad de las consecuencias	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo	Niveles de Riesgo
	E11	Sociales	Sabotaje/Terrorismo	1	1	1	1	5	***No relevante***	2	2	4	**Bajo**
Riesgos Endógenos	**E12**	Riesgos generados por la operación y mantenimiento	Derrames de combustibles	2	3	2	2	12	***Moderado***	4	3	12	**Medio**
	E13		Explosiones	2	5	2	2	16	***Grave***	3	4	12	**Medio**
	E14		Incendios	2	5	3	2	17	***Grave***	3	5	15	**Alto**
	E15		Paralización de actividades por falta de Licencia Ambiental y Plan De Manejo Ambiental	2	4	3	2	15	***Grave***	4	4	16	**Alto**
	E16		Accidentes por fallas operativas	1	2	1	1	7	***Leve***	2	3	6	**Bajo**
	E17		Contaminación del suelo y agua por inadecuada disposición	2	3	2	2	12	***Moderado***	3	4	12	**Medio**
	E18		Afectaciones al Componente Biótico	2	3	2	2	12	***Moderado***	3	4	12	**Medio**

Tipo de riesgo	No.	Subtipo de riesgo	Escenario de riesgo	Cantidad	Peligrosidad	Extensión	Población afectada	Gravedad de las consecuencias	Nivel de gravedad de las consecuencias	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo	Niveles de Riesgo
			(Flora, Fauna terrestre y Fauna acuática)										

Elaborado por: Equipo Consultor, 2022.

Tabla 9.17. Matriz de estimación de riesgos del entorno socioeconómico del Terminal Fuel Oil

Tipo de riesgo	No.	Subtipo de riesgo	Escenario de riesgo	Cantidad	Peligrosidad	Extensión	Patrimonio económico y social	Gravedad de las consecuencias	Nivel de gravedad de las consecuencias	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo	Niveles de Riesgo
Riesgos Exógenos	**E1**	Riesgos Geológicos	Sismos - Terremotos	2	3	2	2	12	***Moderado***	3	4	12	**Medio**
	E2		Erupciones	2	3	2	2	12	***Moderado***	3	3	9	**Medio**
	E3		Tsunamis	1	1	1	1	5	***No relevante***	1	1	1	**Bajo**
	E4		Deslizamientos	3	2	1	2	10	***Leve***	2	2	4	**Bajo**
	E5	Atmosféricos	Inundaciones	1	2	1	1	7	***Leve***	1	1	1	**Bajo**
	E6		Sequias	2	1	1	1	6	***Leve***	1	1	1	**Bajo**
	E7	Componente Biótico	Plantas urticantes	1	1	1	1	5	***No relevante***	2	1	2	**Bajo**
	E8		Flora, Fauna Terrestre y Fauna Acuática	2	2	3	3	12	***Moderado***	3	4	12	**Medio**
	E9		Plantas espinosas	2	2	1	1	8	***Leve***	2	1	2	**Bajo**
	E10		Enfermedades tropicales, Epidemias	4	4	3	3	18	***Critico***	4	4	16	**Alto**

Tipo de riesgo	No.	Subtipo de riesgo	Escenario de riesgo	Cantidad	Peligrosidad	Extensión	Patrimonio económico y social	Gravedad de las consecuencias	Nivel de gravedad de las consecuencias	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo	Niveles de Riesgo
	E11	Sociales	Sabotaje/Terrorismo	1	1	1	1	5	***No relevante***	2	2	4	**Bajo**
Riesgos Endógenos	**E12**	Riesgos generados por la operación y mantenimiento	Derrames de combustibles	2	5	2	2	16	***Grave***	4	4	16	**Alto**
	E13		Explosiones	2	5	2	2	16	***Grave***	4	5	20	**Alto**
	E14		Incendios	2	4	3	2	15	***Grave***	3	5	15	**Alto**
	E15		Paralización de actividades por falta de Licencia Ambiental y Plan De Manejo Ambiental	2	4	3	2	15	***Grave***	4	4	16	**Alto**
	E16		Accidentes por fallas operativas	1	2	1	1	7	***Leve***	2	3	6	**Bajo**
	E17		Contaminación del suelo y agua por inadecuada disposición	2	3	2	2	12	***Moderado***	3	4	12	**Medio**
	E18		Afectaciones al Componente Biótico	2	3	2	2	12	***Moderado***	3	4	12	**Medio**

Tipo de riesgo	No.	Subtipo de riesgo	Escenario de riesgo	Cantidad	Peligrosidad	Extensión	Patrimonio económico y social	Gravedad de las consecuencias	Nivel de gravedad de las consecuencias	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo	Niveles de Riesgo
			(Flora, Fauna terrestre y Fauna acuática)										

Elaborado por: Equipo Consultor, 2022.

9.4 Situación geográfica y/o fuente de generación de los riesgos exógenos evaluados

Los productos cartográficos descritos en los siguientes numerales se pueden observar en el numeral 13.13 Anexos de cartografía según guía específica (pág. 13-24).

9.4.1 Riesgos Geológicos

Sismos – Terremotos

Ecuador, por su ubicación geográfica (Cinturón de Fuego del Pacífico), es una de las zonas de mayor actividad sísmica a nivel del mundo, aquí se han desencadenado eventos de gran magnitud que han ocasionado graves pérdidas humanas, sociales, económicas.

La principal causa de esta condición de alta peligrosidad sísmica se debe a la subducción de tipo ortogonal que se presenta entre la placa oceánica de Nazca y la placa continental Sudamericana, donde la placa marina (Nazca) subducente se hunde con un ángulo que varía entre 25 y 35° (Guillier et al. 2001), a una velocidad aproximada de 56mm.y-1, (Kendrick et al. 2003), esto produce una deformación de la placa superior que es particionada por el movimiento NE del Bloque Norandino, a esto se suma un complejo sistema de fallas locales superficiales que producen sismos importantes en gran parte del territorio ecuatoriano.

(Observatorio Sísmico del Ecuador, 2018)

A diferencia de otros fenómenos naturales como viento intenso provocado por huracanes, erupciones volcánicas o tormentas severas, los sismos aún no son predecibles con un simple monitoreo constante, sino que siguen siendo eventos naturales inadvertidos, recurrentes e inevitables.

(Ingeniería Sismica, 2017)

En base a lo expuesto, dada la naturaleza acíclica de este tipo de eventos, no es posible determinar la ubicación de los escenarios de riesgos exógenos. El mapa elaborado contempla la respectiva coloración en el recurso suelo del área de estudio.

Erupciones

De acuerdo la información base proporcionada por el IGM "Capas de Información Geográfica Básica del IGM de libre acceso", se identifica que dentro de la provincia del Guayas, no se sitúan volcanes. Los volcanes se sitúan en la Cordillera de los Andes, y que, por cercanía, se han identificado los siguientes volcanes: Volcán Chimborazo, Volcán Igualata, Volcán Tungurahua, Volcán El Altar, y el Volcán Sangay; el volcán

más cercano corresponde al Chimborazo, el mismo que se sitúa aproximadamente a más de 149 Km en dirección este, en la provincia homónima.

Considerando que existe evidencia de caída de ceniza en la Ciudad de Guayaquil, desde erupciones volcánicas a causa de factores climáticos como dirección y velocidad del viento, se ha adicionado en el mapa la coloración de valoración media.

Tsunamis

En el fondo del océano se encuentra la plataforma submarina. Ahí pueden ocurrir sismos, erupciones volcánicas o derrumbes, que liberan gran cantidad de energía la cual se irradia en todas direcciones, como una piedra que se lanza al agua. Esta energía origina la formación de varias olas que van aumentando en altura, volumen y velocidad a medida que se acercan a la playa.

También cuando se genera un terremoto de grado mayor o igual que 7 en la escala de Richter se puede generar un tsunami.

De acuerdo a la información proporcionada por el Servicio Nacional de Gestión de Riegos y Emergencias, no se contemplan Zonas de Evacuación para Tsunami dentro de la Ciudad de Guayaquil. En base a lo expuesto, el equipo consultor procedió con la delimitación con color de la valoración del riesgo en los cuerpos hídricos cercanos al ser el vehículo conductor de la onda expansiva.

Deslizamientos

De acuerdo a la información del Servicio Nacional de Gestión de Riegos y Emergencias (2011), se ha identificado dos áreas de Baja y Media susceptibilidad colindantes al margen oeste del Terminal Fuel Oil.

Por tanto, considerando que el área circundante el predio del Terminal Fuel Oil corresponde a una zona libre de deslizamientos (sin susceptibilidad), se contempla la coloración del recurso suelo de acuerdo al nivel de valoración del riesgo.

9.4.2 Riesgos Atmosféricos

Inundaciones

De acuerdo a la información del Servicio Nacional de Gestión de Riegos y Emergencias (2011), se ha identificado que el área de estudio se encuentra asentada en áreas de media susceptibilidad. El espacio se encuentra delimitado por cuerpos hídricos, tal y como es la presencia de ramales del Estero Salado, por la reserva de producción de fauna Manglares del Salado.

En base a lo expuesto, el mapa delimita como fuentes de inundaciones a los cuerpos hídricos. En el caso de que se genere dicho evento morfoclimático, la inundación partirá por la salida del cauce de las aguas de los cuerpos hídricos hacia las zonas terrestres ocupadas. Este riesgo se ha colocado dentro de los riesgos exógenos de tipo "atmosféricos".

Sequias

El Equipo consultor realizó la búsqueda de fuentes y bases cartográficas para Sequías, sin embargo, no se evidenció dicho material base.

En base a lo expuesto, en el mapa de riesgos atmosféricos se contempla que la sequía tendrá lugar en los cuerpos hídricos del área de estudio, como es la presencia de ramales del Estero Salado. Este riesgo se ha colocado dentro de los riesgos exógenos de tipo "atmosféricos".

9.4.3 Riesgos Bióticos

Plantas urticantes

El Equipo consultor realizó la búsqueda de fuentes y bases cartográficas para plantas urticantes, sin embargo, no se evidenció dicho material base.

En base a lo expuesto, en el mapa correspondiente se ha procedido con la coloración respectiva a la valoración del riesgo en zonas de presencia de cobertura vegetal, considerando que es precisamente en las zonas de cobertura vegetal, donde existe la mayor probabilidad de ocurrencia del riesgo.

La evaluación del presente riesgo tuvo como base lineamientos técnicos emitidos por la Autoridad Ambiental Nacional.

Flora, Fauna Terrestre y Fauna Acuática

El Equipo consultor realizó la búsqueda de fuentes y bases cartográficas riesgos relacionados con la "Flora, Fauna Terrestre y Fauna Acuática" local, sin embargo, no se evidenció dicho material base.

En base a lo expuesto, en el mapa correspondiente se ha procedido con la coloración respectiva a la valoración del riesgo en zonas de presencia de cobertura vegetal (para la Flora), además del buffer correspondiente a la fauna, donde existe la mayor probabilidad de ocurrencia del riesgo.

Plantas espinosas

El Equipo consultor realizó la búsqueda de fuentes y bases cartográficas para plantas espinosas, sin embargo, no se evidenció dicho material base.

En base a lo expuesto, en el mapa correspondiente se ha procedido con la coloración respectiva a la valoración del riesgo en zonas de presencia de cobertura vegetal, considerando que es precisamente en las zonas de cobertura vegetal, donde existe la mayor probabilidad de ocurrencia del riesgo.

La evaluación del presente riesgo tuvo como base lineamientos técnicos emitidos por la Autoridad Ambiental Nacional.

Enfermedades tropicales, Epidemias

El Equipo consultor realizó la búsqueda de fuentes y bases cartográficas para plantas espinosas, sin embargo, no se evidenció dicho material base.

En base a lo expuesto, en el mapa correspondiente se ha procedido con la coloración respectiva a la valoración del riesgo en zonas de ribera de los cuerpos hídricos identificados. Cabe indicar que existen algunas zonas en las que no existe un flujo constante, por tanto, en donde no hay flujo de agua en estos lugares, se genera una pérdida de especies de peces y otros animales que se alimentan de las larvas de los mosquitos, por lo que al no existir un control sobre su población se incrementa el riesgo.

La evaluación del presente riesgo tuvo como base lineamientos técnicos emitidos por la Autoridad Ambiental Nacional.

9.4.4 Riesgos Sociales

Sabotaje/Terrorismo

El sabotaje está constituido por el acto de trastornar el entorno económico del país o el orden público, contempla el acto de destruir instalaciones industriales o fabriles, centros comerciales, puertos, canales, embalses, minas, polvorines, vehículos o cualquier otro medio de transporte, bienes esenciales para la prestación de servicios públicos o privados, depósitos de mercancías, de explosivos, de lubricantes, combustibles, materias primas destinadas a producción o al consumo nacional, vías u obras destinadas a la comunicación o interrumpa u obstaculice la labor de los equipos de emergencia (Art. 345 del COIP, publicado en el Registro Oficial No. 180, 10 de Febrero 2014).

El Equipo consultor realizó la búsqueda de fuentes y bases cartográficas para plantas espinosas, sin embargo, no se evidenció dicho material base.

Por tanto, considerando que el sector denominado "El Salitral" alberga instalaciones estatales correspondientes a sectores estratégicos del país, en el mapa correspondiente se ha procedido con la coloración respectiva a la valoración del riesgo en zonas críticas o de alto riesgo (tanques de combustible, fuentes fijas) de las instalaciones previamente mencionadas.

9.5 Resultados

Los siguientes resultados exponen los riesgos identificados como niveles altos.

9.5.1 Entorno natural

Se identificó un riesgo exógeno alto relacionado con enfermedades tropicales. Se identificaron dos riesgos endógenos altos, los cuales guardan relación con: incendios y con la paralización de actividades.

Se identificaron siete riesgos de media magnitud, los cuales guardan relación con: Sismos – Terremotos, Erupciones, Flora, Fauna Terrestre y Fauna Acuática (exógenos), y Derrames de combustibles, Explosiones, Contaminación del suelo y agua por inadecuada disposición, y Afectaciones al Componente Biótico (endógenos).

Finalmente se identificaron ocho riesgos exógenos y endógenos de baja magnitud.

9.5.2 Entorno humano

Se identificó un riesgo exógeno alto relacionado con enfermedades tropicales.

Se identificaron dos riesgos endógenos altos, los cuales guardan relación con: incendios y con la paralización de actividades.

Se identificaron seis riesgos de media magnitud, los cuales guardan relación con: Sismos – Terremotos, Flora, Fauna Terrestre y Fauna Acuática (exógenos), y Derrames de combustibles, Explosiones, Contaminación del suelo y agua por inadecuada disposición, y Afectaciones al Componente Biótico (endógenos).

Finalmente se identificaron 9 riesgos exógenos y endógenos de baja magnitud.

9.5.3 Entorno socioeconómico

Se identificaron cinco riesgos exógenos de alta magnitud relacionado con enfermedades tropicales (exógeno), Derrames de combustibles, Explosiones, Incendios y con la Paralización de actividades por falta de Licencia Ambiental y Plan De Manejo Ambiental (endógenos).

Se identificaron tres riesgos endógenos altos, los cuales guardan relación con: explosiones, incendios y con la paralización de actividades.

Se identificaron cinco riesgos de media magnitud, los cuales guardan relación con: Sismos – Terremotos, Erupciones, Flora, Fauna Terrestre y Fauna Acuática (exógenos), y Contaminación del suelo y agua por inadecuada disposición, y Afectaciones al Componente Biótico (endógenos).

Finalmente se identificaron 8 riesgos exógenos y endógenos de baja magnitud.

Contenido

CAPITULO 10: EVALUACIÓN DE IMPACTOS SOCIOAMBIENTALES 10-1

10.1 METODOLOGÍA 10-1
10.1.1 Metodología seleccionada 10-1
10.1.2 Selección de Indicadores cualitativos y cuantitativos 10-1
10.1.3 Parámetros de calificación 10-3
10.1.4 Actividades que generan impactos 10-4
10.2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS 10-5
10.2.1 Recurso agua 10-5
10.2.2 Recurso Aire 10-5
10.2.3 Recurso suelo 10-7
10.3 EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 10-11
10.4 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS 10-14
10.4.1 Impactos de baja magnitud 10-14
10.4.2 Impactos de moderada magnitud 10-14
10.4.3 Impactos de alta magnitud 10-15
10.5 EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES POR LA FASE DE CIERRE Y ABANDONO 10-16
10.5.1 Componentes ambientales susceptibles de impactos 10-16
10.5.2 Actividades de cierre y abandono 10-16
10.5.3 Impactos para la fase de cierre y abandono 10-18
10.5.4 Conclusiones 10-19
10.5.5 Recomendaciones 10-19
10.6 RESUMEN DE IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS 10-20
10.7 EVALUACIÓN Y GESTIÓN DE IMPACTOS ACUMULATIVOS (EGIA) 10-24
10.7.1 Generalidades 10-24
10.7.2 Objetivos 10-25
10.7.3 Enfoque de la evaluación 10-25
10.7.4 Metodología y herramientas 10-25
10.7.4.1 Método de evaluación 10-26
10.7.4.2 Herramientas 10-29
10.7.4.3 Siglas y Abreviaturas 10-29
10.7.5 Evaluación de Impactos Acumulativos 10-29

10.7.5.1 Determinación de límites espaciales y temporales 10-29

10.7.5.2 Identificación de VECs, actividades económicas externas y factores naturales y sociales de estrés que afecten a las condiciones socioambientales 10-30

10.7.5.3 Determinación de las condiciones socioambientales actuales 10-34

10.7.5.4 Evaluación de los impactos acumulativos y determinación de su significancia sobre la condición futura 10-34

10.7.5.5 Diseño e implementación de (a) estrategias, planes y procedimientos adecuados para la gestión de los impactos acumulativos, (b) indicadores de monitoreo apropiados, y (c) mecanismos de supervisión efectivos 10-39

10.7.6 Conclusiones 10-40

Índice de Tablas

Tabla 10.1. Flora, sobre las cuales se ha evidenciado impactos ambientales en el área de estudio 10-8

Tabla 10.2. Identificación y valoración de impactos 10-12

Tabla 10.3. Principales actividades consideradas para la fase de cierre y abandono 10-17

Tabla 10.4. Identificación y Valoración de Impactos para la fase de cierre y abandono 10-18

Tabla 10.5. Resumen de Impactos Ambientales (todas las fases) 10-21

Tabla 10.6. Actividades económicas y Proyectos en el área de estudio 10-33

Tabla 10.7. Criterios de evaluación de Nivel de Afectación Global (NAG) 10-35

Tabla 10.8. Evaluación del Nivel de Afectación Global (NAG) 10-37

Índice de Ilustraciones

Ilustración 10.1. Enfoque de Seis Pasos 10-26

Ilustración 10.2. Fotografía satelital del año 2000 10-30

Ilustración 10.3. Zona de producción faunística colindante 10-31

Capitulo 10: Evaluación de impactos socioambientales

10.1 Metodología

10.1.1 Metodología seleccionada

Para el Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental del proyecto "Terminal Fuel Oil de la EMPRESA PÚBLICA DE HIDROCARBUROS DEL ECUADOR EP PETROECUADOR", el equipo consultor implementó para la identificación y evaluación de impactos ambientales, la metodología de *Criterios Relevantes Integrados (CRI) no predictiva*, la misma que se utiliza para actividades en operación (ex post), con el fin de conocer las acciones que generan cambios a los componentes del ambiente en la zona de estudio y su área de influencia.

La metodología ha sido aplicada en diversos proyectos realizados tanto en el país como en el exterior, y el concepto de *Criterios Relevantes Integrados (CRI)* corresponde a la autoría de Eduardo Buroz Castillo, citada en la primera edición de su publicación "La gestión ambiental: marco de referencia para las evaluaciones de impacto ambiental" (Castillo, 1998), por lo tanto, es una metodología ampliamente reconocida y aceptada.

La evaluación de impactos se efectúa mediante la relación entre los indicadores ambientales cualitativos-cuantitativos y los parámetros ambientales de calificación.

Es importante indicar que los parámetros de calificación de mayor relevancia, debido a que permiten establecer un claro resumen del resto de parámetros, es el carácter y la magnitud. El carácter del impacto puede ser **positivo (+)** o **negativo (-),** y a esto se le adhiere la magnitud del impacto ambiental, la cual corresponde a una valoración numérica de **1 al 3** definido por el grupo consultor implementando el método Delphi sobre la base de su experiencia en estudios ambientales.

10.1.2 Selección de Indicadores cualitativos y cuantitativos

Se emplean indicadores cualitativos y cuantitativos para medir la magnitud de los impactos (físicos, biológicos, ecológicos y socioeconómico-culturales) causados por la presencia del Terminal Fuel Oil de la EP PETROECUADOR.

Los siguientes indicadores son seleccionados para cada componente del ambiente:

- **Componente físico**
    - **Calidad del agua:** deterioro de la calidad del agua por la presencia de contaminantes líquidos y/o sólidos.
    - **Calidad del aire:** deterioro debido a la presencia de contaminantes, tales como: CO, NO_X y SO_2.

- **Ruido-Vibraciones:** generación o incremento en los niveles permitidos en la actividad, así como la incidencia de tránsito vehicular en el área de estudio en relación al polígono de implantación del Terminal Fuel Oil de la EP PETROECUADOR.
- **Calidad del suelo:** deterioro de la calidad productiva del suelo a causa de remoción o alteraciones geológicas en el área, o por la presencia de contaminantes líquidos y/o sólidos.

- **Componente biótico**
  - **Flora**
    - **Vegetación Terrestre:** pérdida de la capa vegetal natural a causa de disminución de la densidad, pérdida de especies arbóreas o arbustíferas o inhibición del crecimiento vegetal.
    - **Vegetación Acuática:** alteración o pérdida y degradación.
  - **Fauna**
    - **Fauna Terrestre:** ahuyentamiento, reducción de hábitat, presión sobre especies, muerte de individuos de algunas especies, reducción de poblaciones, desaparición o reducción significativa de nichos, contaminación de hábitat, riesgo de enfermedad y migración temporal y definitiva.
    - **Fauna Acuática:** mortalidad de especies, desaparición temporal o definitiva de especies, alteración de procesos reproductivos y diversidad, mortalidades de larvas, alteración estructural, contaminación de ecosistemas acuáticos, cambios en composición de especies o abundancia mayor que la variabilidad normal.

- **Componente Socioeconómico**
  - **Recreación:** degradación o pérdida de áreas de recreación.
  - **Empleo:** modificaciones en la tasa de empleo, generación de empleos.
  - **Recursos Culturales:** áreas de interés arqueológico, histórico y cultural. Ocupación de áreas, pérdida del patrimonio y violación de leyes y tratados internacionales.
  - **Economía:** incremento en los ingresos por persona, disminución de los ingresos de la industria y el comercio de la zona de influencia.

10.1.3 Parámetros de calificación

Los parámetros de calificación de los impactos ambientales que ocurren por el desarrollo de las actividades del Terminal Fuel Oil de la EP PETROECUADOR incluyen:

- **Carácter:** positivo (+) o negativo (-)
- **Tipo:** directo e indirecto.
- **Extensión:** extenso y localizado.
- **Duración:** permanente y temporal (a corto plazo: menos de 5 años; a largo plazo: más de 5 años).
- **Reversibilidad:** reversible e irreversible.
- **Recuperabilidad:** capaz o incapaz de ser mitigado.
- **Magnitud:** Se identifica el impacto mediante la investigación en sitio y la toma de muestras para análisis de los diferentes componentes del ecosistema y se considera la relativa importancia de éste comparada con la de un área similar y sociológicamente equivalente en la región inmediata.

La escala de magnitud de impactos considera la valoración de 1 al 3, siendo 1 el valor mínimo, y 3 el valor máximo. La escala de magnitud para la valoración de los impactos identificados se detalla a continuación:

  - **Bajos (1):** Impacto de poca magnitud. La recuperación de las condiciones originales requiere de poco tiempo y por lo general no se requieren medidas correctivas.
  - **Moderados (2):** La magnitud del impacto exige la adecuación de prácticas de prevención y corrección para la recuperación de las condiciones iniciales del medio ambiente. Aún con estas medidas, la recuperación exige un cierto período de tiempo.
  - **Altos (3):** La magnitud del impacto exige la aplicación de medidas correctivas con el propósito de lograr la recuperación de las condiciones originales o para su adaptación a nuevas condiciones ambientales aceptables.
  - **No Significativo (NS):** Indica que no existe ningún impacto positivo o negativo específico en este indicador o que el impacto tiene una magnitud no significativa.

- **Indeterminados (I):** Las investigaciones ambientales realizadas no permiten por sí solas evaluar la magnitud del impacto.
- **No determinados (ND):** Las características del impacto no permiten valoración o no son compatibles con las condiciones que se evalúan.

Tomando estos criterios básicos de identificación y valoración de impactos y basándose en las determinaciones e investigaciones de campo realizadas por el equipo técnico asignado al estudio, se presenta una matriz que sintetiza los resultados del estudio y permite establecer los criterios con los cuales la empresa promotora de la actividad debe trabajar a fin de preservar las condiciones ambientales de la zona de influencia y controlar posibles contingencias que pueden afectar al entorno de las instalaciones estudiadas.

10.1.4Actividades que generan impactos

La evaluación o valoración de los impactos ambientales se determina basándose en las actividades que se desarrollan durante la operación del Terminal Fuel Oil de la EP PETROECUADOR, a fin de conocer las acciones que real o potencialmente modifican o pueden cambiar los componentes del ambiente en la zona de estudio y su área de influencia.

Para analizar las diferentes acciones se han considerado aspectos de orden técnico y legal que permitan identificar los impactos para valorarlos en magnitud e importancia.

Se requiere de la evaluación de los impactos positivos y negativos de las actividades que se desarrollan en las instalaciones y que inciden sobre el ambiente afectado.

Debido a que el estudio sólo se refiere a la operación actualmente en marcha, se esperan como resultado efectos adversos mínimos, debido a que la zona de influencia presenta alta modificación por factores antrópicos, que derivan en cambios de uso de suelo.

Las alteraciones ambientales que se han identificado por la operación del Terminal Fuel Oil de la EP PETROECUADOR, se dan en una zona que presenta alto grado de intervención antrópica.

10.2 Identificación de impactos

10.2.1 Recurso agua

Se identificaron en el área colindante al polígono de estudio, cuerpos de aguas denominados "Estero Palo Seco" y "Estero Santa Ana", los mismos que se sitúan en la zona de tipo área protegida llamada "Manglares del Salado".

El Diagnóstico Ambiental de Línea Base contempló 6 puntos de muestreo, de los cuales 2 puntos de muestreo corresponden a esteros cercanos a las instalaciones, y los otros 4 puntos de muestreo se sitúan en el cuerpo hídrico. Los resultados de los muestreos ambientales de calidad del agua determinan que los parámetros no se encuentran por encima los límites máximos permisibles del Acuerdo Ministerial No. 097-A Edición Especial Año II N-387, 4 de noviembre del 2015., Anexo 1, Tabla 2: Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuarios.

Se ha identificado impacto ambiental por el deterioro de la calidad de las aguas.

10.2.2 Recurso Aire

- **Ruido**

Las instalaciones del Terminal Fuel Oil se encuentran colindantes con actividades industriales del sector eléctrico (generación térmica y transmisión) y no se han identificado receptores sensibles de ruido en las inmediaciones de las instalaciones. El

ingreso al área de estudio se encuentra delimitado por la Autopista Perimetral, la misma que es una arteria vial de alta velocidad y de alta afluencia de vehículos pesados, además de livianos.

Los puntos de muestreo de ruido ambiental corresponden a usos de suelo industrial.

Los resultados obtenidos para el muestreo de ruido ambiente en los 4 puntos establecidos en horario diurno se encuentran por debajo de los 70 dBA, mientras que para los resultados de la medición nocturna se encuentran por debajo de los 65 dBA, de acuerdo con lo establecido en los límites máximos permisibles de la normativa ambiental.

Los niveles de presión sonora existentes en el área de estudio se encuentran influenciados por el tránsito vehicular de la vía Perimetral.

Se ha identificado impacto ambiental por el incremento de los niveles de presión sonora en el área.

- **Calidad del Aire**

La calidad del aire es alterada por las actividades de generación termoeléctrica situadas en la zona objeto de estudio.

Se ha identificado impacto ambiental por deterioro de la calidad del aire.

- **Emisiones de vapores de hidrocarburos**

De acuerdo a la información proporcionada por la fuente bibliográfica "Potencial Impacto Ambiental de las Industrias en el Ecuador" elaborado por Fundación Natura, en su capítulo 39, numeral 2, se determina que "*Buena parte de las emisiones se producen al controlar la presión interna del tanque, específicamente la presión del espacio lleno de vapores. Esta varía durante el día, aumentando a causa de incrementos de temperatura. Este control de presión se lleva a cabo por medio de descargas de vapor."* (Fundación Natura, 1991).

El equipo consultor determina que no se cuentan con límites máximos permisibles con los que se puedan comparar resultados de muestreos de compuestos orgánicos volátiles (COV's) en la normativa ambiental vigente. Es importante mencionar, sin embargo, que en el PMA del presente Estudio de Impacto Ambiental se han colocado los respectivos monitoreos al componente aire, de acuerdo al RAOHE (2019). Los parámetros de estos monitoreos serán establecidos una vez que se emita la Norma Técnica correspondiente.

En base a lo expuesto, se ha identificado impacto ambiental con magnitud no determinada, por la emisión de compuestos orgánicos volátiles en el área de estudio.

- **Emisiones de olores**

La emisión de olores está íntimamente relacionada con la emisión de vapores y, consecuentemente, con las operaciones y cambios que aceleran la evaporación. (Fundación Natura, 1991), por lo tanto, el almacenamiento de combustibles debe tratar de evitar que los fluidos estén bajo la influencia de factores que provocan la agitación del contenido.

Se perciben olores característicos de hidrocarburos particularmente en las etapas de abastecimiento de combustible.

Las actividades de descarga de combustible son frecuentes (diarias), se ha identificado impacto ambiental por la emisión de olores a hidrocarburos.

- **Emisión de gases de combustión desde fuentes fijas**

Los gases de combustión de fuentes fijas son: Material particulado, Óxidos de azufre, Óxidos de nitrógeno (NOx), Óxidos de carbono, Compuestos Orgánicos Volátiles (COV), Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs).

Las instalaciones del Terminal Fuel Oil cuenta con fuentes de combustión, entre ellas se pueden mencionar a los dos calderos, y al grupo electrógeno. Los calderos son utilizados para poder elevar la temperatura del fuel oil y facilitar su transferencia a los autotanques durante su distribución. El grupo electrógeno se enciende por actividades de mantenimiento y cuando existe desabastecimiento desde la red.

Los resultados del muestreo de fuentes fijas – caldera 1, determinan el incumplimiento del parámetro de Dióxido de Azufre.

Se ha identificado impacto ambiental de deterioro de la calidad del aire por gases de combustión de fuentes fijas.

10.2.3 Recurso suelo

- **Generación de desechos sólidos domésticos**

Durante la inspección técnica realizada a las instalaciones del Terminal Fuel Oil de la EP PETROECUADOR, se observó que el área de almacenamiento de desechos sólidos domésticos cuenta con recipientes en buen estado estructural y la entrega de éstos al servicio municipal se realiza en función del horario de recolección de los vehículos de URBASEO.

No se ha identificado impacto ambiental por la generación de desechos sólidos domiciliarios.

- **Generación de desechos sólidos peligrosos**

Durante la inspección técnica realizada se observó que el área de almacenamiento de desechos sólidos peligrosos cuenta con recipientes para desechos peligrosos segregados, los cuales incluyen desechos contaminados con hidrocarburos.

Se ha identificado impacto ambiental por la generación de desechos peligrosos y/o especiales.

- **Derrames de hidrocarburos**

La consulta del Mapa Interactivo Ambiental (http://ide.ambiente.gob.ec/mapainteractivo/) elaborado por la Autoridad Ambiental Nacional (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2021), identifica como

fuente de contaminación a una infraestructura de nombre "Terminal Fuel Oil" en el punto con coordenadas UTM 17M WGS84 616056 E; 9757434 S.

Se ha identificado impacto ambiental por deterioro de la calidad del suelo.

- **Cambios en la morfología y topografía**

Las instalaciones del Terminal Fuel Oil se sitúan en una zona cuyo uso de suelo corresponde a "especial de riesgo y vulnerabilidad". Esto permite indicar que el uso de suelo circundante a las instalaciones industriales ya en operación corresponde a suelos no urbanizables.

La topografía en el polígono de 6,81 ha del Terminal Fuel Oil, se sitúa en un terreno que oscila alturas de entre los 2 a 5 m.s.n.m.

Se ha identificado impacto ambiental por la alteración de la topografía del área.

10.2.3.1 Flora

Las actividades del Terminal Fuel Oil se encuentran emplazadas en áreas propias las mismas que se encuentran delimitadas y operando desde hace más de 30 años.

Se ha evidenciado impacto ambiental a la Flora del área de estudio por las actividades en operación.

Tabla 10.1. Flora, sobre las cuales se ha evidenciado impactos ambientales en el área de estudio

Familia	Genero	Especie	Nombre común
FABACEAE	*Inga*	*spectabilis*	Guabo machete
FABACEAE	*Inga*	*vera*	Guabo bejuco
FABACEAE	*Samanea*	*saman*	Samán
FABACEAE	*Senna*	*siamea*	Acacia amarilla
VERBENACEAE	*Vitex*	*gigantea*	Pechiche

Elaborado por: Equipo Consultor, 2021

Se pudieron identificar impactos para la flora como:

- Apertura por desbroces para operaciones e instalación de infraestructura
- Cultivos de ciclo corto y varios de ciclo largo.
- Retazos de pastizales para la crianza de ganado

10.2.3.2 Fauna

La fauna en el área se encuentra alterada por la presencia de las actividades industriales descritas previamente; las aves, reptiles, y mamíferos registrados en las áreas de las instalaciones del Terminal Fuel Oil tienen preferencia por áreas de bosque secundario, cultivos y pastizales.

La fauna acuática presenta escasez, talvez debido a la polución del agua por las descargas de las urbanizaciones que se encuentran a la orilla del estero Salado, esto es, el crecimiento demográfico.

Se justifica que debido a que el área de estudio es una zona fragmentada con diferentes actividades antrópicas, no se identifican impactos actuales para la fauna silvestre ya que se encontraron especies adaptadas a ambientes alterados. Es importante mencionar también que las especies del ecosistema manglar aún conserva sus características propias en cuanto a la presencia de su fauna.

10.2.3.3 Medio Socio-Económico

- **Calidad de vida de la población**

La población inmediata se sitúa a 236 m de distancia en la orientación oeste, siendo esta la Cooperativa "Puertas del Sol". Se ha identificado impacto ambiental por deterioro de la calidad de vida de la población. Los resultados de las encuestas realizadas establecen que

"La población y sus actores declaran que la actividad de PETROECUADOR en el AISD no es percibida, inclusive no tienen la certeza de que los malos olores a gas provengan de las instalaciones del Terminal Fuel Oil o de las otras empresas asentadas en el sector de El Salitral."

En base a lo expuesto, se ha identificado impacto ambiental no determinado, a la calidad de vida de la población.

- **Generación de empleo**

Para la operación y administración del Terminal Fuel Oil se cuenta con 38 personas distribuidas en las áreas de operación, mantenimiento y administración.

Se ha identificado impacto socioambiental en la generación de empleo.

- **Impacto económico**

Ámbito Industrial

Las actividades de distribución de Fuel Oil son coadyuvantes del desarrollo económico, particularmente del sector industrial, ya que es utilizado como combustible para calderas, y hornos industriales.

Se ha identificado impacto socioeconómico.

Ámbito socio económico

Los impactos socio económicos se consideran neutrales, ya que no habido afectaciones o beneficios para jurisdicciones de primer orden (centros poblados, ciudadelas, pre cooperativas, etc.), ya que las mismas no se encuentran cercanas a las facilidades del Terminal Fuel Oil.

La contratación de mano de obra local se basa en un proceso normado a nivel nacional, es decir que, EP PETROECUADOR como empresa pública y debido a que esta bajo lo establecido en la LOSEP, da cumplimiento a estos procedimientos para la contratación de mano de obra local de manera equitativa se encuentren fuera o dentro del área del proyecto, éste tipo de procesos se enfoca en titulaciones, competitividad y prestación de servicios de calidad según plazas de trabajo que demande el Terminal Fuel Oil.

10.3 Evaluación de impactos ambientales

La evaluación de impactos socioambientales se realiza en la siguiente tabla, de acuerdo a la siguiente leyenda.

Leyenda

Impactos Bajos (1)	
Impactos Moderados (2)	
Impactos Altos (3)	
Impacto Positivo	+
Impacto Negativo	-

Tabla 10.2. Identificación y valoración de impactos

Medio	Componentes ambientales	Características del Impacto						Valoración
		Carácter	Tipo	Extensión	Duración	Reversibilidad	Recuperabilidad	Magnitud
Físico	***Recurso agua***							
	Aguas naturales	Negativo	Directo	Extenso	Permanente	Reversible	Recuperable	(-) 1
	Recurso aire							
	Ruido	Negativo	Directo	Extenso	Permanente	Reversible	N/A	(-) 1
	Calidad del Aire	Negativo	Indirecto	Extenso	Permanente	Irreversible	Irrecuperable	(-) 2
	Emisiones de vapores de hidrocarburos	Negativo	Indirecto	Extenso	Permanente	Irreversible	Recuperable	N/D
	Emisiones de olores	Negativo	Directo	Extenso	Permanente	Irreversible	Irrecuperable	(-) 1
	Emisión de gases de combustión desde fuentes fijas	Negativo	Directo	Localizado	Temporal	Reversible	Irrecuperable	(-) 3
	Recurso suelo							
	Generación de desechos sólidos domésticos	Negativo	Directo	Localizado	Temporal	Reversible	Recuperable	N/S

Medio	Componentes ambientales	Características del Impacto						Valoración
		Carácter	Tipo	Extensión	Duración	Reversibilidad	Recuperabilidad	Magnitud
Físico	Generación de desechos sólidos peligrosos	Negativo	Directo	Localizado	Temporal	Reversible	Recuperable	(-) 1
	Derrames de hidrocarburos	Negativo	Directo	Localizado	Permanente	Reversible	Recuperable	(-) 3
	Cambios en la morfología y topografía	Negativo	Directo	Extenso	Permanente	Irreversible	Irrecuperable	(-) 1
Biótico	Flora	Negativo	Directo	Localizado	Permanente	Reversible	Recuperable	N/S
	Fauna terrestre	Negativo	Directo	Localizado	Permanente	Reversible	Recuperable	(-) 1
	Fauna acuática	Negativo	Indirecto	Extenso	Permanente	Reversible	Recuperable	(-) 2
Socioeconómico	Calidad de vida de la población	Negativo	Indirecto	Extenso	Permanente	Reversible	Recuperable	N/D
	Generación de empleo	Positivo	Directo	Extenso	Permanente	N/A	N/A	(+) 1
	Impacto económico	Positivo	Indirecto	Extenso	Permanente	N/A	N/A	(+) 2

Elaborado por: Equipo Consultor, 2021.

10.4 Análisis de los resultados obtenidos en la evaluación de impactos

El siguiente análisis de resultados se realizará en función de la magnitud de los impactos ambientales evaluados.

10.4.1 Impactos de baja magnitud

Se han identificado siete impactos socioambientales bajos, uno de los cuales es de carácter positivo.

Los impactos ambientales negativos corresponden a:

1. Deterioro de la calidad de las aguas naturales
2. Incremento de los niveles de presión sonora en el área
3. Emisiones de olores de combustibles
4. Generación de desechos sólidos peligrosos
5. Cambios en la morfología y topografía del área de estudio
6. Ahuyentamiento de la fauna terrestre

Por otra parte, el impacto positivo corresponde a un impacto socioambiental en la generación de empleo:

7. Generación de empleo

10.4.2 Impactos de moderada magnitud

Se han identificado tres impactos ambientales de magnitud moderada, dos de carácter negativo y uno de carácter positivo.

Los impactos ambientales negativos corresponden a:

1. Deterioro de la calidad del aire en el área de estudio
2. Escasez de la fauna acuática en el área

Existe moderado impacto económico de carácter positivo.

3. Impacto económico

10.4.3 Impactos de alta magnitud

Por otra parte, se han identificado dos impactos ambientales de alta magnitud. Los impactos ambientales corresponden a:

1. Emisión de gases de combustión desde fuentes fijas y el incumplimiento de los Dióxidos de Azufre
2. La posibilidad de Derrames de hidrocarburos a causa de la operación

10.5 Evaluación de impactos ambientales por la fase de cierre y abandono

En caso de que la gerencia de la EMPRESA PÚBLICA DE HIDROCARBUROS DEL ECUADOR EP PETROECUADOR decida cerrar las operaciones del Terminal Fuel Oil de conformidad con la normativa ambiental vigente, se deberá realizar la evaluación de las alteraciones o impactos que sufrirá el ambiente de la zona de estudio en sus componentes físicos, biótico y socioeconómico por la ejecución de la fase tentativa de cierre y abandono de las instalaciones.

Los elementos del ecosistema que merecen la atención desde el punto de vista ambiental son el agua, aire, suelo, la flora y fauna. A fin de obtener los resultados más idóneos de la situación con respecto al grado de vulnerabilidad ambiental de la zona de estudio en el evento de que ocurra el cierre de las instalaciones, se procede a realizar la identificación de los potenciales impactos ambientales asociados a la fase de cierre y abandono.

10.5.1 Componentes ambientales susceptibles de impactos

Los principales componentes ambientales considerados para la evaluación de los impactos ambientales por el cierre y abandono son similares a los ya expuestos en la referente a impactos por la operación del Terminal Fuel Oil.

10.5.2 Actividades de cierre y abandono

Las alteraciones ambientales que se prevén por el cierre y abandono de las instalaciones objeto de estudio se dan en una zona que presenta alto grado de intervención antrópica.

Para la selección de las actividades, se ha tomado en consideración aquellas que reflejan una actividad significativa durante el cierre y abandono.

Las actividades principales que se prevén se sintetizan a continuación.

Tabla 10.3. Principales actividades consideradas para la fase de cierre y abandono

Etapas	Actividades seleccionadas para la fase de abandono	Tipo de Evaluación
1. Cierre y Abandono	1. Vaciar y Desgasificar los tanques estacionarios de almacenamiento de productos derivados de hidrocarburos en su totalidad y las tuberías de abastecimiento a surtidores, previa desconexión y retiro.	Método Delphi[1]
	2. Retirar los tanques y disponer de manera adecuada mediante la contratación de un gestor autorizado. Esta actividad incluye los sistemas de transferencia de combustibles, mangueras, tuberías.	
	3. Desconectar, desmantelar y retirar los sistemas de transferencia de combustible (incluye cableado eléctrico, dispensadores, pistolas e islas).	
	4. Desmantelar las estructuras metálicas y estructuras de hormigón (edificios principales y áreas auxiliares) teniendo en cuenta que al realizar estas labores deberá recuperarse en lo posible todo el material considerado como reutilizable tales como lámparas, letreros de aviso, ventanas, marcos, puertas, accesorios eléctricos y sanitarios, cielos rasos, etc.	
	5. Limpieza y clausura del sistema API.	

Elaborado por: Grupo Consultor. 2021.

Las actividades seleccionadas dentro de este análisis corresponden a las que puedan tener mayor incidencia sobre el ambiente circundante. Por tanto, no contempla actividades de menor magnitud, gestión documental, aprobación de planes de cierre, contratación de servicio técnico para el desmontaje, entre otros.

[1] El método Delphi es una técnica de recogida de información que permite obtener la opinión de un grupo de expertos a través de la consulta reiterada. Esta técnica, de carácter cualitativo, es recomendable cuando no se dispone de información suficiente para la toma de decisiones o es necesario, para nuestra investigación, recoger opiniones consensuadas y representativas de un colectivo de individuos. (Universitat de Barcelona, 2016).

10.5.3 Impactos para la fase de cierre y abandono

El equipo consultor, aplicando el Método Delphi en relación con su experiencia, ha determinado que los impactos ambientales *en el caso tentativo* de que la gerencia decida el cese operativo del Terminal Fuel Oil serían los siguientes considerando las actividades mencionadas anteriormente:

Tabla 10.4. Identificación y Valoración de Impactos para la fase de cierre y abandono

Actividad	Impacto estimado	Carácter	Magnitud
1. Vaciar y Desgasificar los tanques estacionarios de almacenamiento de productos derivados de hidrocarburos en su totalidad y las tuberías de abastecimiento a surtidores, previa desconexión y retiro. 2. Retirar los tanques y disponer de manera adecuada mediante la contratación de un gestor autorizado. Esta actividad incluye los sistemas de transferencia de combustibles, mangueras, tuberías.	Generación de desechos sólidos peligrosos	Negativo	2 Moderada
3. Desconectar, desmantelar y retirar los sistemas de transferencia de combustible (incluye cableado eléctrico, dispensadores, pistolas e islas).	Generación de desechos sólidos domésticos Generación de desechos peligrosos y especiales	Negativo	1 Baja
4. Desmantelar las estructuras metálicas y estructuras de hormigón (edificios principales y áreas auxiliares) teniendo en cuenta que al realizar estas labores deberá recuperarse en lo posible todo el material considerado como reutilizable tales como lámparas, letreros de aviso, ventanas, marcos, puertas, accesorios eléctricos y sanitarios, cielos rasos, etc.	Generación de escombros Generación de residuos y material reciclable	Negativo	1 Baja
	Incremento de los niveles de ruido	Negativo	1 Baja
	Deterioro de la calidad visual y paisaje	Negativo	1 Baja
	Creación de empleo local	Positivo	1 Baja
5. Limpieza y clausura del sistema API.	Generación de escombros	Negativo	NS

Elaborado por: Grupo Consultor. 2021.

10.5.4 Conclusiones

Se identificó 1 (uno) impacto ambiental de carácter negativo y de magnitud moderada.

Por otra parte, se identificaron 4 (cuatro) impactos ambientales negativos y de baja magnitud, al igual que se identificó 1 (uno) impacto positivo de baja magnitud, el cual guarda relación con la generación de empleo durante la fase de cierre y abandono.

Finalmente, se identificó 1 (uno) impacto no significativo proveniente de la limpieza y clausura del sistema API.

10.5.5 Recomendaciones

En el caso de que la gerencia del Terminal Fuel Oil decida cesar las operaciones de almacenamiento y comercialización de Fuel Oil, deberá:

1. Comunicar a la autoridad ambiental competente sobre el cese de las actividades operativas del Terminal Fuel Oil, en base a lo establecido en el Acuerdo Ministerial 109 y su Art. 15.
2. Elaborar para su presentación a la autoridad ambiental el respectivo Plan de Cierre y Abandono.
3. Las actividades se ejecutarán una vez que la autoridad ambiental apruebe el respectivo plan.
4. Presentar la Auditoría Ambiental de Cierre y Abandono a la autoridad ambiental competente.

10.6 Resumen de impactos ambientales identificados

Como resultado de la evaluación de impactos mediante la aplicación del método para la identificación y valoración de impactos de tipo no predictivo y predictivo, se presentan a continuación los impactos ambientales detectados.

Tabla 10.5. Resumen de Impactos Ambientales (todas las fases)

Nro.	Fase	Componente ambiental/Actividad	Parámetro evaluado	Impacto ambiental	Carácter	Magnitud
1	Operación y mantenimiento	Aguas naturales	Recurso físico, agua	Deterioro de la calidad del agua	Negativo	(-) 1
2		Ruido	Recurso físico, calidad del aire	Incremento de niveles de presión sonora	Negativo	(-) 1
3		Calidad del Aire	Recurso físico, calidad del aire	Deterioro de la calidad del aire	Negativo	(-) 2
4		Emisiones de olores	Recurso físico, calidad del aire	Deterioro de la calidad del aire	Negativo	(-) 1
5		Emisión de gases de combustión desde fuentes fijas	Recurso físico, calidad del suelo	Incremento de gases de combustión	Negativo	(-) 3
6		Generación de desechos sólidos domésticos	Recurso físico, calidad del suelo	Focos de contaminación	Negativo	N/S
7		Generación de desechos sólidos peligrosos	Recurso físico, calidad del suelo	Vertido de desechos	Negativo	(-) 1
8		Derrames de hidrocarburos	Recurso físico, calidad del suelo	Deterioro de la calidad del suelo	Negativo	(-) 3
9		Cambios en la morfología y topografía	Recurso físico, calidad del suelo	Deterioro de la calidad del suelo	Negativo	(-) 1
10		Flora	Recurso biótico	Disminución de la biota en el área	Negativo	N/S
11		Fauna terrestre	Recurso biótico	Disminución de la biota en el área	Negativo	(-) 1
12		Fauna acuática	Recurso biótico	Disminución de la biota en el área	Negativo	(-) 2
13		Generación de empleo	Medio socioeconómico	Incremento de índices de Empleo	Positivo	(+) 1

Nro.	Fase	Componente ambiental/Actividad	Parámetro evaluado	Impacto ambiental	Carácter	Magnitud
14	Operación y mantenimiento	Impacto económico	Medio socioeconómico	Incremento de actividades industriales	Positivo	(+) 2
15	Cierre y Abandono	1. Vaciar y Desgasificar los tanques estacionarios de almacenamiento de productos derivados de hidrocarburos en su totalidad y las tuberías de abastecimiento a surtidores, previa desconexión y retiro.	Vaciado de tanques	Generación de desechos sólidos peligrosos	Negativo	-2 Moderada
16		2. Retirar los tanques y disponer de manera adecuada mediante la contratación de un gestor autorizado. Esta actividad incluye los sistemas de transferencia de combustibles, mangueras, tuberías.	Retiro de infraestructura de almacenamiento	Generación de desechos sólidos domésticos Generación de desechos peligrosos y especiales	Negativo	1 Baja
17		3. Desconectar, desmantelar y retirar los sistemas de transferencia de combustible (incluye cableado eléctrico, dispensadores, pistolas e islas).	Retiro de infraestructura	Generación de escombros Generación de residuos y material reciclable	Negativo	1 Baja

Nro.	Fase	Componente ambiental/Actividad	Parámetro evaluado	Impacto ambiental	Carácter	Magnitud
18	Cierre y Abandono	4. Desmantelar las estructuras metálicas y estructuras de hormigón (edificios principales y áreas auxiliares) teniendo en cuenta que al realizar estas labores deberá recuperarse en lo posible todo el material considerado como reutilizable tales como lámparas, letreros de aviso, ventanas, marcos, puertas, accesorios eléctricos y sanitarios, cielos rasos, etc.	Desmantelamiento de infraestructura civil	Incremento de los niveles de ruido	Negativo	1 Baja
19			Desmantelamiento de infraestructura civil	Deterioro de la calidad visual y paisaje	Negativo	1 Baja
20			Desmantelamiento de infraestructura civil	Creación de empleo local	Positivo	1 Baja
21		5. Limpieza y clausura del sistema API.	Retiro de sistemas de tratamiento	Generación de escombros	Negativo	NS
Nota: La presente tabla representa la sistematización de ambas metodologías propuestas por el equipo consultor, cada una con los resultados de sus respectivas nomenclaturas.						

Impactos Positivos	Tres (3)	
Impactos Negativos	Dieciocho (18)	

Fuente: Grupo Consultor, 2021.

10.7 Evaluación y Gestión de Impactos Acumulativos (EGIA)

El Acuerdo Ministerial 100-A, que emite el Reglamento Ambiental para las Actividades Hidrocarburíferas en el Ecuador (RAOHE), en su Art. 35 "Evaluación de impactos ambientales acumulativos" indica textualmente:

"Como parte de las herramientas para la evaluación de impacto ambiental acumulativo, los estudios de impacto ambiental y las auditorías ambientales, además de la identificación y evaluación de los impactos ambientales del proyecto, obra o actividad, incluirán en su desarrollo la identificación de posibles impactos ambientales acumulativos usando los lineamientos emitidos por la Autoridad Ambiental Nacional."

10.7.1 Generalidades

Los impactos acumulativos son aquellos que resultan de los efectos sucesivos, incrementales y/o combinados de una acción, proyecto o actividad, cuando se suman a los efectos de otras actividades económicas existentes, planificados y/o razonablemente predecibles (International Finance Corporation (IFC), 2015).

Por otra parte, los Componentes Sociales y Ambientales Valorados (por sus siglas en inglés VECs) son atributos ambientales y sociales que podrían verse afectados directa o indirectamente por el desarrollo de un proyecto específico, y que también son afectados por el efecto acumulativo ocasionados por otros proyectos o actividades económicas en la zona o región, estos pueden ser:

- Características físicas (poblaciones de flora y fauna, hábitats, biodiversidad)
- Servicios ecosistémicos
- Procesos naturales (ciclo del agua, ciclo del C, N y P, microclimas)
- Componentes sociales (salud, economía, vivienda, educación)
- Aspectos culturales (tradiciones, costumbres, creencias)

Los productos derivados del petróleo se acumulan en ecosistemas marinos y terrestres, siendo responsables del deterioro de algunos suelos contaminados. La contaminación del suelo y el agua ha venido en aumento como resultado de las malas prácticas en la explotación, refinación, distribución, mantenimiento y almacenamiento de petróleo crudo y sus derivados (Iturbe *et al.,* 2007).

10.7.2 Objetivos

La evaluación de impactos ambientales acumulativos tiene los siguientes objetivos.

1. Evaluar los riesgos e impactos potenciales del proyecto propuesto en el transcurso del tiempo, en el contexto de efectos potenciales que otras actividades económicas y/o factores ambientales y sociales externos, pueden tener sobre un mismo componente ambiental y social valorado.
2. Verificar que los riesgos e impactos ambientales y sociales acumulativos del y las actividades económicas identificados no excedan un umbral en la condición de los Componentes Sociales y Ambientales Valorados (VEC) seleccionados, que pudiera comprometer su sostenibilidad o viabilidad.
3. Gestionar los posibles riesgos para la reputación de una empresa que pudieran surgir como resultado de una mala gestión de su contribución con impactos acumulativos

10.7.3 Enfoque de la evaluación

Esta evaluación está dirigida a los componentes ambientales y sociales. El área considerada es aquella relevante a la condición de los componentes ambientales, y donde otros factores de estrés (actividades humanas que no están sujetas a la evaluación de impactos ambientales, y factores ambientales naturales y presiones sociales externas) también pueden afectar dicha condición.

Una vez que los otros impactos han sido identificados, los impactos acumulativos son evaluados en base al cambio resultante en la condición o estado de las condiciones ambientales.

A diferencia de la evaluación de impactos ambientales contemporánea, el enfoque de la evaluación no es el proyecto, obra o actividad objeto de estudio, sino las condiciones ambientales y sociales evaluadas.

10.7.4 Metodología y herramientas

- **Método de investigación**

    1. Revisión de la información técnica y ambiental existente para el área en la que se ubica el Terminal Fuel Oil, disponible en el Diagnóstico Ambiental del presente estudio de impacto ambiental.
    2. Visita de reconocimiento del sitio: para identificar visualmente las condiciones ambientales del predio y sus alrededores.

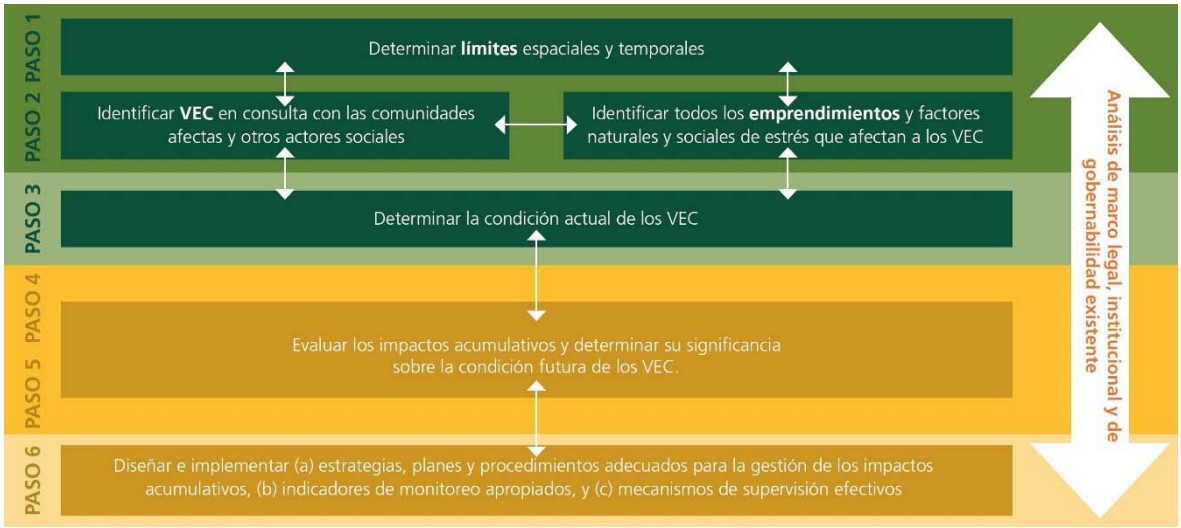
3. Recopilación de información: para identificar condiciones ambientales que probablemente pueden indicar la presencia de materiales peligrosos o tóxicos, desechos peligrosos, derivados de petróleo, tanques enterrados y tanques sobre superficie, pozos secos, pozos sépticos, equipos que puedan contener PCB's, áreas de suelo manchado o descolorido, presencia de aguas superficiales, pavimento y/o pisos, y áreas de estrés o vegetación muerta que podrían ser identificadas visualmente en el predio.
4. Toma de fotografías: para documentar las condiciones actuales de la propiedad y en los casos de los inmuebles colindantes, en el momento del reconocimiento del sitio.

10.7.4.1 Método de evaluación

Considerando que la evaluación y gestión de impactos acumulativos es apropiada cuando existe la inquietud de que un proyecto o actividad bajo consideración podría contribuir a generar impactos acumulativos en uno o más condiciones socioambientales, el equipo consultor ha determinado proceder con la evaluación de los impactos acumulativos únicamente cuando en el área de estudio se evidencien actividades económicas de mediano y alto impacto ambiental.

La metodología a implementarse es la siguiente:

Ilustración 10.1. Enfoque de Seis Pasos



Fuente: Pasos por seguir para una EGIA (IFC), 2013.

A continuación, se describe cada paso a implementarse.

Paso 1: Determinación de condiciones socioambientales, límites espaciales y temporales

Determinación de condiciones socioambientales

El primer paso del análisis consistió en determinar propiamente las condiciones socioambientales, así como sus límites geográficos y temporales del análisis, para ello se aplicarán los siguientes criterios (CEQ, 1997 en IFC, 2015):

a) Análisis de los potenciales impactos socioambientales identificados, evaluados y jerarquizados en el EsIA del proyecto.

b) Análisis de los aspectos (físicos, bióticos y sociales) valorados por las comunidades ubicadas en el área de influencia indirecta del proyecto y su percepción de riesgo de ser afectados.

c) Evaluación de los potenciales impactos socioambientales identificados, evaluados y jerarquizados en los EsIA de los proyectos cercanos.

d) Análisis de los planes de desarrollo y/u ordenamiento territorial locales, regionales y nacionales, pero enfocados al área de estudio.

Determinación de límites espaciales

Para determinar los límites geográficos:

a) Incluir el área que será directamente afectada por el proyecto o actividad (área de influencia directa, en el sentido tradicional de los estudios de impacto ambiental).

b) Listar los recursos importantes (como condiciones socioambientales) dentro del área de influencia directa.

c) Definir si las condiciones socioambientales ocupan un área más amplia que supera el área de influencia directa.

d) Considerar la distancia que puede viajar un efecto, y otros impactos a los que puede estar expuesta la condición socioambiental dentro de su rango.

Cabe mencionar que el límite geográfico inicial está determinado por la suma de áreas de influencia directa e indirecta del proyecto.

Determinación de límites temporales

Para determinar los límites temporales:

a) Usar el marco temporal esperado para la totalidad del ciclo de vida del proyecto propuesto.

b) Especificar si los marcos temporales esperados de los posibles efectos del proyecto propuesto se pueden extender más allá.

c) Excluir acciones futuras si (a) están fuera de los límites geográficos, (b) no afectan a los VECs, o (c) su inclusión no puede sustentarse con evidencia técnica o científica.

Paso 2: Evaluación de otras actividades

Una vez determinadas las condiciones socioambientales principales, así como sus límites geográficos y temporales, se procedió a identificar todas las fuentes de estrés que pueden afectar la condición o estado final de las citadas condiciones, incluyendo impactos prexistentes, proyectos actuales y futuros previsibles.

Paso 3: Establecimiento de la condición actual de las condiciones socioambientales

Una vez determinadas las condiciones socioambientales principales, sus límites geográficos y temporales, así como los proyectos pasados, presentes o futuros (que razonablemente puedan ser definidos) con capacidad de generar estrés sobre dichas condiciones, se procedió a establecer la condición actual (línea base) del área de estudio. En este punto, se tuvo especial cuidado en determinar aquellas que no serían afectadas por el proyecto, a fin de no generar duplicación de efectos.

En la medida de lo posible, se utilizará información primaria de los propios estudios de línea base de los proyectos del sector. En caso de ausencia de información primaria se utilizará información bibliográfica secundaria; es importante considerar que, tal como indica la IFC (2015), los nuevos datos de línea de base a ser recopilados para una EGIA no suelen ser tan detallados como los generados durante una EsIA debido a que la escala del análisis es mayor. Finalmente, en caso de ausencia completa de datos de los proyectos se utilizará inferencias basadas en las mejores prácticas de la industria y la experiencia previa del equipo consultor.

Pasos 4 y 5: Evaluación de impactos acumulativos e importancia de las condiciones socioambientales

Una vez establecidas las condiciones socioambientales, se evaluó cómo la condición de cada uno puede verse afectada por los proyectos (pasados, presentes y futuros) con el objetivo de estimar la condición o el estado futuro que resultará de la sumatoria de las diversas fuentes o factores de estrés que los afectan. En este contexto, la evaluación incorporará (en la medida de lo posible) variaciones naturales que podrían afectar la condición socioambiental.

Es importante aclarar que los impactos no se miden en términos de la intensidad del estrés que generan los proyectos hacia las condiciones socioambientales, sino a la respuesta que la condición pueda tener a dicho estrés y, en última instancia, a la magnitud o significado del cambio ocasionado en la condición o estado final de la misma (IFC, 2015).

Paso 6: Gestión de impactos acumulativos – diseño e implementación

Considerando que las medidas de gestión necesarias para prevenir los impactos acumulativos dependen tanto del contexto en el que éstos se producen como de las características de dichos impactos, la gestión de impactos acumulativos requiere la acción mancomunada de los proponentes de los proyectos del sector, los cuales deberían coordinar acciones individuales orientadas a eliminar o reducir su contribución a dichos impactos acumulativos.

10.7.4.2 Herramientas

1. Cámara fotográfica
2. GPS
3. Tablero de anotaciones
4. Bolígrafo
5. Formato de encuesta

10.7.4.3 Siglas y Abreviaturas

a) EGIA: Evaluación y Gestión de Impactos Acumulativos

b) IFC: International Finance Corporation

c) VEC: Componente ambiental y social valorado

10.7.5 Evaluación de Impactos Acumulativos

10.7.5.1 Determinación de límites espaciales y temporales

10.7.5.1.1 Límites espaciales

Los limites espaciales corresponden a aquellos delimitados en los numerales 10.1., y 10.2., para el Área de Influencia Directa y para el Área de Influencia Indirecta respectivamente.

10.7.5.1.2 Límites temporales

El presente análisis contempla como límite temporal la fecha de inicio de las inspecciones técnicas-ambientales, hasta la fecha de evaluación del documento por parte del personal técnico de la Dirección de Ambiente de la M.I. Municipalidad de Guayaquil.

10.7.5.2 Identificación de VECs, actividades económicas externas y factores naturales y sociales de estrés que afecten a las condiciones socioambientales

De acuerdo a la imagen satelital del área correspondiente al año 2000 proporcionada por Google Earth, se evidencia la operación del Terminal Fuel Oil en el mismo predio. Por tanto, se establece la presencia del Terminal Fuel Oil desde el año 1986, en el mismo predio.

Ilustración 10.2. Fotografía satelital del año 2000



Fuente: Google Earth, 2021. Fotografía: 2000.

10.7.5.2.1 Componentes ambientales y sociales valorados

En el área de estudio, no se evidencian canteras, zonas de explotación pétrea, usos de suelo agrícolas.

En el área de estudio se observa la presencia de la zona protegida correspondiente a un área de producción faunística llamada "Manglares del Salado".

Ilustración 10.3. Zona de producción faunística colindante



Fuente: Google Earth, 2021. Fotografía: 2020.

En la ilustración que antecede, se observa la línea roja, que corresponde al límite del área protegida.

Componentes ambientales

En los componentes ambientales únicamente se identificó una parcela corresponde a un ecosistema:

1. Condición ambiental: Reserva de producción de fauna "Manglares del Salado."

La misma que es un área con extensión mínima de 1000ha, con especies de fauna silvestre de valor económico, territorios de investigación y fomento de producción de animales para cacería de subsistencia/deportiva de subsistencia y colectores de fauna. Sustento legal: Acuerdo No. 142 del 15/1/2002 – Registro Oficial No. 5 del 22/01/2003.

Componentes sociales

Por otra parte, entre los componentes sociales se evidencia:

1. Condición socioambiental: Comunidad de Puertas del Sol.

Los VECs se sitúan en una zona urbanísticamente consolidada de tipo residencial e industrial. Las zonas exclusivamente residenciales corresponden al sector de Puertas del Sol.

10.7.5.2.2 Actividades económicas externos

Referente a los componentes externos:

1. Debido a que la zona se encuentra consolidada, y el uso de suelo corresponde a una zona industrial, en donde se contempla por ordenanza municipal la existencia de actividades industriales de mediano y alto impacto, se han identificado diversos proyectos externos.

Referente a la Categorización Ambiental de los proyectos, el equipo consultor ha realizado una fase de gabinete mediante el método Delphi, considerando que el método de categorización de impactos ambientales del SUIA ha sido modificado.

Se han identificado diversas actividades económicas, las cuales se presentan en el listado a continuación:

Tabla 10.6. Actividades económicas y Proyectos en el área de estudio

Temporalidad	Nombre	Actividad	Fecha de inicio	Tipo de impacto*	Distancia (m)	Certeza de su ejecución	Coordenadas	
							X	Y
Pasado	-	-	-	-	-	-	-	-
Presente	Central Aníbal Santos CAS	Generación térmica	1970	Alto	180	Cierto	616274	9757332
	Central Álvaro Tinajero CAT	Generación térmica	1995	Alto	517	Cierto	616513	9757072
	Central Gonzalo Zevallos	Generación térmica	1978	Alto	333	Cierto	616325	9757223
	Subestación Eléctrica El Salitral	Transmisión eléctrica	2000	Alto	220	Cierto	616038	9757128
	Duragas S.A.	Almacenamiento de gas doméstico	1956	Alto	927	Cierto	616904	9757984
Futuro	De acuerdo a la lectura de planes de ordenamiento, no se ha verificado la implementación de proyectos a futuro en el área de estudio.							

Impacto Bajo	0
Impacto Medio-Alto	5

Fuente: Equipo consultor, 2021.

Además, se determina lo siguiente:

1. Entre los riesgos exógenos identificados, son de tipo afectaciones del medio hacia los VECs, los cuales corresponden a pandemias, inundaciones, y a terremotos. Estos eventos exógenos no tienen una fuente específica de origen ya que son eventos naturales.
2. Se han identificado 5 (cinco) proyectos/instalaciones que tiene características de mediano - alto impacto ambiental.

10.7.5.3 Determinación de las condiciones socioambientales actuales

La determinación de las condiciones ambientales actuales puede identificarse en el correspondiente Capítulo 6, "Diagnóstico Ambiental de Línea Base".

10.7.5.4 Evaluación de los impactos acumulativos y determinación de su significancia sobre la condición futura

10.7.5.4.1 Evaluación de impactos acumulativos

10.7.5.4.1.1 Definición de condiciones socioambientales

El equipo consultor a continuación, enlista los VECs (por sus siglas en inglés) que serán sujetos a evaluación.

1. Calidad del aire
2. Ruido
3. Calidad de los cuerpos hídricos
4. Paisaje natural/Calidad visual
5. Fauna acuática
6. Áreas protegidas
7. Inmigración al área de influencia
8. Percepción social
9. Economía local
10. Infraestructura industrial, comunitaria y comercial
11. Vías de acceso
12. Servicios básicos
13. Salud y calidad de vida

14. Turismo y recreación

10.7.5.4.1.2 Metodología de evaluación

Una vez definidas las condiciones socioambientales (VECs) y proyectos, instituciones y sitios de equipamiento urbano cercanos, se procede a evaluar los Impactos Acumulativos de cada una de las interacciones identificadas anteriormente.

Para esta evaluación se utilizó una variación del sistema de puntuación adoptado por Conesa Fernández. - Vitora (2003), de acuerdo a los criterios que se detallan a continuación.

Tabla 10.7. Criterios de evaluación de Nivel de Afectación Global (NAG)

Criterio	Valoración y significancia					
	1	2	4	8	10	+/- (1)
Naturaleza (NA)	-	-	-	-	-	Positivo/Negativo
Intensidad (In)	Baja	Media	Alta	Muy alta	Total	-
Extensión (EX)	Puntual	Parcial	Extenso	Total	Crítico	-
Momento (MO)	Largo	Mediano	Inmediato	Crítico	-	-
Persistencia (PE)	Fugaz	Temporal	Permanente	-	-	-
Reversibilidad (RV)	Corto	Mediano	Largo	Irreversible	-	-
Sinergia (SI)	Sin sinergia	Sinergia	Muy sinérgico	-	-	-
Acumulación (AC)	Simple	-	Acumulativo	-	-	-
Efecto (EF)	Indirecto	-	Directo	-	-	-
Periodicidad (PR)	Discontinuo	Periódico	Continuo			
Recuperabilidad (MC)	Inmediata	Recuperable	Mitigable	Irrecuperable		

Fuente: (International Finance Corporation (IFC), 2015)

Elaborado por: Equipo consultor. 2021.

Fórmula de cálculo

El Nivel de Afectación Global (NAG) de cada impacto se la determina mediante la aplicación de la siguiente fórmula, que incluye la calificación de cada una de las características mencionadas.

$$NAG = NA \times (3IN + 2EX + MO + PE + RE + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Jerarquización

La jerarquización consiste en reclasificar los valores del Nivel de Afectación Global (NAG) mediante el uso de un diagrama. Esto quiere decir que, dentro de todo el conjunto de aspectos ambientales a identificar, una cantidad pequeña de ellos es la que origina la gran mayoría de los impactos ambientales.

El proceso de jerarquización permite determinar el listado de los impactos ambientales prioritarios a mitigar para reducir al máximo la generación de impactos.

La presente evaluación excluye proyectos presentes y pasados que representen impactos ambientales no significativos.

A continuación, se presenta la matriz de resultados del Nivel de Afectación Global (NAG), considerando los criterios y valoraciones previamente expuestas.

Tabla 10.8. Evaluación del Nivel de Afectación Global (NAG)

VECs / Proyectos/Actividades		Central Aníbal Santos CAS	Central Álvaro Tinajero CAT	Central Gonzalo Zevallos	Subestación Eléctrica El Salitral	Duragas S.A.	Σ VEC	Media aritmética
EGIA TERMINAL FUEL OIL	1. Calidad del aire	-64	-64	-64	-33	-37	-262	**-52,40**
	2. Ruido	-53	-53	-53	-25	-31	-215	**-43,00**
	3. Calidad de los cuerpos hídricos	-52	-52	-52	0	-28	-184	**-36,80**
	4. Paisaje natural/Calidad visual	-60	-60	-60	-60	-60	-300	**-60,00**
	5. Fauna acuática	-52	-52	-52	0	-28	-184	**-36,80**
	6. Áreas protegidas	-66	-66	-66	-66	-48	-312	**-62,40**
	7. Inmigración al área de estudio	-39	-39	-39	-39	-39	-195	**-39,00**
	8. Percepción social	-38	-38	-38	-32	-34	-180	**-36,00**
	9. Economía local	57	57	57	57	57	285	**57,00**
	10. Infraestructura industrial, comunitaria y comercial	53	53	53	53	53	265	**53,00**

VECs / Proyectos/Actividades		Central Aníbal Santos CAS	Central Álvaro Tinajero CAT	Central Gonzalo Zevallos	Subestación Eléctrica El Salitral	Duragas S.A.	Σ VEC	Media aritmética
	11. Vías de acceso	37	37	37	37	34	182	**36,40**
	12. Servicios básicos	57	57	57	57	48	276	**55,20**
	13. Salud y calidad de vida	56	-56	-56	-40	-43	-139	**-27,80**
	14.Turismo y recreación	0	0	0	0	0	0	**0,00**
	Σ Proyecto	-164	-276	-276	-91	-156		
	Media aritmética	**-11,71**	**-19,71**	**-19,71**	**-6,50**	**-11,14**		

Elaborado por: Consultor Ambiental, 2021.

10.7.5.5 Diseño e implementación de (a) estrategias, planes y procedimientos adecuados para la gestión de los impactos acumulativos, (b) indicadores de monitoreo apropiados, y (c) mecanismos de supervisión efectivos

a) Estrategias, planes y procedimientos adecuados para la gestión de los impactos acumulativos

El área objeto de estudio alberga diversas actividades industriales que tienen un alto impacto ambiental. Por tanto, las actividades identificadas deberán identificar sus impactos ambientales y riesgos tanto endógenos como exógenos con el fin de caracterizar la evaluación de impactos ambientales.

b) Indicadores de monitoreo apropiados

De acuerdo al Art 483 del RCOA, se establece que los monitoreos serán gestionados por los operadores de proyectos, obras o actividades mediante reportes que permitan evaluar los aspectos ambientales, el cumplimiento de la normativa ambiental y del plan de manejo ambiental y de las obligaciones derivadas de las autorizaciones administrativas otorgadas.

La Autoridad Ambiental Competente, en cualquier momento, podrá disponer a los sujetos de control la realización de actividades de monitoreo de calidad ambiental. Los costos de dichos monitoreos serán cubiertos por el operador.

c) Mecanismos de supervisión efectivos

El Reglamento al Código Orgánico del Ambiente, publicado en el Registro Oficial N. 507 del día 12 de junio de 2019, establece en su Capítulo III, "Mecanismos De Control Y Seguimiento De La Calidad Ambiental", Art 482 "Sistema de control ambiental permanente", los mecanismos que la autoridad ambiental utilizará para dar fiel cumplimiento a las actividades industriales con el fin de mitigar impactos ambientales.

Este sistema incluye auditorías, inspecciones, veeduría ciudadana, monitoreos de la calidad de los recursos naturales y monitoreos a la gestión de cumplimiento de los planes de manejo ambiental y obligaciones derivadas de la autorización ambiental y otros que defina la Autoridad Ambiental Competente.

10.7.6 Conclusiones

Se realizó la evaluación y gestión de impactos acumulativos, considerando 14 VECs en el área de estudio, en relación con 5 actividades industriales identificadas.

La evaluación del Nivel de Afectación Global (NAG), excluyó actividades que generan impactos ambientales No Significativos (0), al igual que aquellas actividades que tuvieron temporalidad pasada (0).

- ***Naturaleza positiva***

El VEC con mayor incidencia, con valoración positiva corresponde al número 9. "Economía local", con una valoración de 57,00.

Esto evidencia que la zona objeto de estudio corresponde a un uso de suelo de tipo industrial, en el que predominan diversas actividades, principalmente del sector estratégico eléctrico, correspondiente a la generación térmica y su posterior transmisión al SNI.

- ***Naturaleza negativa***

El VEC con mayor incidencia con valoración negativa corresponde al número VEC 6. "Áreas protegidas" con una valoración de -62,000. Esto tiene lugar debido a que las actividades industriales previamente identificadas se sitúan colindantes a una reserva de producción faunística identificada como "Manglares del Salado". Siendo el Terminal Fuel Oil la que no intersecta con aquella.

Esto seguido del VEC 4. "Paisaje natural/Calidad visual" con un puntaje de -60,00. Lo cual guarda relación con la intervención antrópica con fines industriales en áreas naturales tales como "Manglares del Salado". La intervención fue otorgada mediante mecanismos estatales al ser empresas públicas en tiempos anteriores a la operación del Terminal Fuel Oil.

En síntesis, se evidenciaron actividades que tienen puntuaciones de media aritmética que oscilan entre los rangos de -156 a -276, correspondiendo a las actividades que generan la mayor cantidad de impactos ambientales en el área, las cuales por sus características individuales difieren en su puntuación.

La actividad con menor puntaje es aquel identificado como "Subestación Eléctrica El Salitral" el mismo que tiene un puntaje de -91 de media aritmética, al únicamente contar con estructuras de soporte para la transmisión de fluido eléctrico; los impactos ambientales están estrechamente relacionados con la generación termoeléctrica del mismo.

Contenido

CAPITULO 11: PLAN DE MANEJO AMBIENTAL 11-1

11.1 OBJETIVOS 11-2

11.2 RESPONSABLES DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL 11-3

11.3 ESTRUCTURA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL 11-4

11.4 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL 11-5

11.4.1 Plan de Prevención y Mitigación de impactos 11-5

11.4.2 Plan de Contingencias 11-11

11.4.3 Plan de Capacitación 11-15

11.4.4 Plan de Manejo de Desechos 11-19

11.4.5 Plan de Relaciones Comunitarias 11-24

11.4.6 Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas 11-28

11.4.7 Plan de Rescate de Vida Silvestre 11-30

11.4.8 Plan de Cierre y Abandono 11-32

11.4.9 Plan de Monitoreo y Seguimiento 11-34

11.5 FORMULARIOS PARA REGISTRO DE PUNTOS DE MONITOREO 11-37

Índice de tablas

Tabla 11.1. Registro de punto de monitoreo: descargas líquidas 11-38

Tabla 11.2. Registro de punto de monitoreo: emisiones gaseosas 11-39

Tabla 11.3. Registro de punto de monitoreo: ruido ambiental..... 11-41

Capitulo 11: Plan de Manejo Ambiental

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) se define como un instrumento de gestión que comprende una serie de planes, programas, procedimientos y acciones orientadas a prevenir, eliminar, minimizar y controlar los impactos negativos, así como maximizar aquellos impactos considerados positivos, que puedan modificar el entorno ambiental y social durante las actividades de almacenamiento de combustibles del Terminal Fuel Oíl de la EMPRESA PÚBLICA DE HIDROCARBUROS DEL ECUADOR EP PETROECUADOR en sus fases de operación, mantenimiento y cierre y abandono.

El Plan de Manejo Ambiental (PMA), presenta una descripción detallada de las diferentes medidas, que se deberán establecer como prioritarias, para lo cual se requerirá de los recursos humanos y económicos necesarios, así como de un cronograma de ejecución de las acciones que se propongan para desarrollar las actividades del Terminal manera sostenible, esto implica que la dirección de la EMPRESA PÚBLICA DE HIDROCARBUROS DEL ECUADOR EP PETROECUADOR y todo su personal deberá mantener un compromiso hacia un alto desempeño ambiental dentro de las actividades de operación y mantenimiento del Terminal de Fuel Oíl.

En el PMA se proponen los programas de acción para mitigar, prevenir y/o controlar los impactos negativos, así como para potenciar los impactos positivos existentes; incluye además una propuesta de estructura organizacional para la gestión ambiental de las instalaciones e infraestructuras conexas; así como, un Programa de Comunicaciones y de Relaciones Comunitarias, estos programas se presentan como parte integral del PMA.

11.1 Objetivos

- Mitigar, prevenir y controlar los impactos ambientales y sociales negativos, asociados con la operación del Terminal.
- Asegurar que las actividades que se realizan durante el almacenamiento de combustibles en el Terminal Fuel Oíl de la EP PETROECUADOR cumplan con las leyes, reglamentos, ordenanzas y normas ambientales vigentes en el Ecuador, en todas sus fases.
- Promover la potenciación de los impactos ambientales y sociales positivos asegurando una buena relación con la comunidad y con otras facilidades en el área de influencia del Terminal Fuel Oíl.
- Establecer los planes específicos de manejo para cada aspecto ambiental de relevancia, durante la operación del Terminal Fuel Oíl, determinando las responsabilidades, recursos y actividades que están involucradas en los mismos.
- Elaborar un cronograma de actividades valorado que incluya todas las medidas ambientales que deberá cumplir EP PETROECUADOR a fin de mejorar su desempeño ambiental.

11.2 Responsables de la implementación del Plan de Manejo Ambiental

La implementación del Plan de Manejo Ambiental es responsabilidad y compromiso de cada área que conforma el Terminal de Fuel Oíl, Jefatura del Terminal, Jefatura de Mantenimiento Eléctrico y Mecánico, Departamento de Seguridad y Ambiente, mientras que el seguimiento del mismo, se efectúa con el aporte de la Subgerencia de Seguridad, Salud y Ambiente de la EP PETROECUADOR desde la matriz de la organización, cuyas responsabilidades serán compartidas en las fases que correspondan.

11.3 Estructura del Plan de Manejo Ambiental

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) comprende los sub-planes que se describen a continuación, considerando lo establecido en el Art. 435 "Plan de manejo ambiental", situado en el Reglamento al Código Orgánico del Ambiente, publicado en el Registro Oficial Nº 507 – Suplemento del 12 de junio de 2019:

a) Plan de prevención y mitigación de impactos

b) Plan de contingencias

c) Plan de capacitación

d) Plan de manejo de desechos

e) Plan de relaciones comunitarias

f) Plan de rehabilitación de áreas afectadas

g) Plan de rescate de vida silvestre, de ser aplicable

h) Plan de cierre y abandono

i) Plan de Monitoreo y Seguimiento

Los presupuestos que se describen a continuación por cada sub plan se consideran aproximados debido a la variación de precios de mercado y recursos EP PETROECUADOR, presupuesto que serán debidamente justificado evidenciando así la ejecución, seguimiento y cumplimiento de estas actividades del Plan de Manejo Ambiental, y normativa ambiental vigente.

A continuación, se presentan las matrices con el detalle de cada uno de los planes propuestos, para su presentación al Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE).

11.4 Plan de Manejo Ambiental

11.5 Plan de Prevención y Mitigación de impactos

Objetivos: Este plan tiene como objetivos proponer el conjunto de acciones de corto y mediano plazo para minimizar, prevenir o controlar los posibles impactos detectados y/o riesgos evaluados.

Responsable: Jefe de Terminal, Jefe de Mantenimiento, Personal SSA del Terminal, Personal de Integridad.

Nro.	Etapa del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas Propuestas	Indicadores de gestión	Medio de Verificación	Frecuencia
Componente Abiótico							
1	Operación	Fugas de hidrocarburos	Deterioro de la calidad del suelo y del agua.	Realizar estudios de corrosión de los sistemas de conducción, y revisar las válvulas y acoples.	(Estudios de corrosión establecidos por fabricante / estudios de corrosión realizados)*100 (Fugas ocurridas / fugas atendidas)*100	Hojas de calibración, y registros varios de mantenimiento.	Anual
1.1	Operación	Captación de agua	Disminución del caudal disponible en cuerpos hídricos Cambio en la calidad del hábitat de especies bentónicas	No se interrumpirá o modificará el cauce de los cuerpos de agua, de tal manera que obstruya la movilización de la fauna acuática. Respetar el caudal ecológico establecido de manera empírica, como el 10% del caudal medio del cuerpo de agua.	(Caudal captado / Caudal autorizado para captación)*100	Reportes de monitoreo biótico Autorizaciones o permisos de puntos de captación	Permanente
2	Operación	Emisiones a la atmósfera.	Deterioro de la calidad del aire.	Aplicar mantenimiento preventivo al generador eléctrico y calderos, a través de pruebas de combustión en sitio y calibraciones de mezcla de combustible – comburente.	(Mantenimientos establecidos por fabricante / Mantenimientos realizados)*100 Muestreos de emisiones atmosféricas planificadas / Muestreos de emisiones atmosféricas realizados)*100	Registros internos de mantenimientos, ordenes de trabajos, facturas por servicios de mantenimiento.	Anual
3	Operación	Emisiones a la atmósfera.	Deterioro de la calidad del aire.	Aplicar mantenimiento al sistema de acoples de mangueras, uniones, y dispositivos de carga y descarga, así como la observación de los procedimientos.	(Mantenimientos establecidos por fabricante / Mantenimientos realizados)*100 (Muestreos de emisiones atmosféricas planificadas / Muestreos de emisiones atmosféricas realizados)*100	Registros internos de mantenimientos, ordenes de trabajos, facturas por servicios de mantenimiento.	Anual
4	Operación	Emisiones a la atmósfera.	Deterioro de la calidad del aire.	Continuar con el mantenimiento eléctrico y/o mecánico de los equipos, y el registro interno, acorde con los programas establecidos por el área de mantenimiento o recomendado por el fabricante del equipo.		Registros internos de mantenimientos, ordenes de trabajos, facturas por servicios de mantenimiento.	Anual
5	Operación	Descargas al recurso agua.	Afectación de la calidad del agua.	Utilizar detergentes biodegradables en todas las actividades relacionadas con aseo y mantenimiento.	(Detergentes biodegradables para compra / Detergentes biodegradables usados realizados)*100	Facturas por la compra de productos biodegradables.	Semestral

Nro.	Etapa del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas Propuestas	Indicadores de gestión	Medio de Verificación	Frecuencia
6	Operación	Descargas al recurso agua.	Afectación de la calidad del agua.	Realizar la limpieza anual de los sistemas segregados de drenaje de aguas lluvias (canales perimetrales) en toda el área del Terminal. Complementar esta tarea con inspecciones mensuales de los sistemas de drenajes.	(Procesos de limpieza planificados / Procesos de limpieza ejecutados)*100	Registros de limpieza de sistemas de drenaje. Registros de inspección de canales internos (canaletas perimetrales) y canal externo. Inspecciones mensuales a los sistemas de drenaje	Anual
7	Operación	Descargas al recurso agua.	Afectación de la calidad del agua.	Ejecutar la limpieza o mantenimiento de los sistemas de trampas de grasas API y de los sumideros.	(Procesos de limpieza y mantenimiento planificados / Procesos de limpieza y mantenimiento ejecutados)*100	Registro de limpieza de trampa de grasa.	Anual
7.1	Operación	Captación de agua	Disminución del caudal disponible en cuerpos hídricos Cambio en la calidad del hábitat de especies bentónicas	Los sitios de captación de agua no se ubicarán en áreas utilizadas como abrevaderos u otros de interés / sensibilidad biótica; el supervisor de HSE validará el sitio de captación.	(Actividades realizadas / Actividades planificadas)*100	Registro fotográfico Registro de inspecciones	Permanente
8	Operación	Vertidos o infiltración de combustible al suelo.	Deterioro de la calidad del suelo.	Realizar inspecciones a los cubetos de contención de los tanques de almacenamiento de combustible para determinar si existen fisuras, en caso de identificarlas se procederá a su reparación.	(Inspecciones planificados / Inspecciones ejecutadas)*100 (Cubetos de contención identificados con fallas / Cubetos de contención restaurados)*100	Checklist de inspección realizada. Informes de inspección sobre tanques de almacenamiento de combustibles	Semestral
9	Operación	Vertidos o infiltración de combustible al suelo.	Deterioro de la calidad del suelo.	Implementar controles de presión y volumen a las tuberías soterradas.	(Sistemas de presión y volumen a implementarse / Sistemas de presión y volumen implementados)*100	Bitácora de controles de presión y volumen.	Anual
10	Operación	Vertidos o infiltración de combustible al suelo.	Deterioro de la calidad del suelo.	Efectuar las inspecciones de integridad de los tanques de almacenamiento de fuel oíl, y en función de los resultados efectuar los mantenimientos preventivos que se requieran.	(Inspecciones integrales planificados / Inspecciones integrales ejecutadas)*100 (Cubetos de contención identificados con fallas / Cubetos de contención restaurados)*100	Registros de mantenimiento. Informes de inspección integrales	De acuerdo a los estudios de integridad.
11	Operación	Vertidos o infiltración de combustible al suelo.	Deterioro de la calidad del suelo.	Continuar con la inspección de los autotanques conforme los procedimientos internos de EP Petroecuador.	(Inspecciones planificados / Inspecciones ejecutadas)*100	Registro de inspección. Informes de inspección según estándares EP PETROECUADOR	Cuatrimestral

Nro.	Etapa del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas Propuestas	Indicadores de gestión	Medio de Verificación	Frecuencia
12	Operación	Paisaje	Disminución de la calidad visual del entorno.	Realizar el mantenimiento de áreas verdes, jardines ornamentales del Terminal de Fuel Oíl.	(Procesos de mantenimiento planificados / Procesos de mantenimiento implementados)*100	Registro Fotográfico, Registro de actividades.	Anual
13	Operación	Prevención de incendios.	Probabilidad de incendios.	Realizar el mantenimiento programado del sistema contra incendios del Terminal (extintores, bombas, líneas de agua, sensores, hidrantes y piscinas). Se incluirá mantenimiento y carga de extintores manuales (PQS y CO_2). La ubicación de los extintores serán estratégicos para su visibilidad y aplicación inmediata.	(Inspecciones planificados a sistemas contra incendios / Inspecciones ejecutadas a sistemas contra incendios)*100	Informes de mantenimiento interno y/o externo. Facturas de servicios contratados. Registro fotográfico	Anual
14	Operación	Manejo de sustancias químicas.	Derrames (en caso de líquidos), dispersión (en caso de sólidos).	Mantener las condiciones de almacenamiento de sustancias químicas conforme a la Norma NTE INEN 2266:2015, que entre otros aspectos, menciona: • *Identificar el tipo de material almacenado,* • *Impide que no se mezclen unas sustancias con otras,* • *Una localización adecuada de este tipo de áreas,* • *Se encuentra alejada de áreas residenciales, escuelas, hospitales, áreas de comercio, industrias que fabriquen o procesen alimentos para el hombre o los animales, ríos, etc.,* • *Cuenta con un aislamiento de fuentes de calor e ignición,* • *Situada en un terreno o área no expuesta a inundaciones,* • *Estar en un lugar que sea fácilmente accesible para todos los vehículos de transporte, especialmente los de bomberos.* Y a lo establecido en el Reglamento al Código Orgánico del Ambiente publicado en Registro Oficial No. 507 del 12 de junio del 2019, que menciona: *"Art. 554. Uso.- Esta fase comprende el uso de sustancias químicas, puras o mezclas o sustancias contenidas en productos o materiales, en actividades industriales, profesionales, comerciales, de investigación, entre otras. Los operadores de esta fase de gestión de sustancias químicas deberán realizar la declaración mensual de las sustancias químicas utilizadas conforme el formato, mecanismos, herramientas, procedimientos y los directrices*	(Áreas de almacenamiento de sustancias químicas / Áreas de almacenamiento de sustancias químicas bajos estándares NTE INEN 2266:2013 y A.M. Nro. 061)*100	Registros de almacenamiento, inventarios en formatos definidos por EP PETROECUADOR. Registro fotográfico	Mensual

Nro.	Etapa del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas Propuestas	Indicadores de gestión	Medio de Verificación	Frecuencia
				que la Autoridad Ambiental Nacional establezca bajo normativa secundaria. El uso doméstico se excluye del presente capítulo. La Autoridad Ambiental Nacional establecerá las políticas y normativa exclusiva para el manejo ambientalmente racional de las sustancias químicas para dicho uso. *Art. 555. Obligaciones de los usuarios.- Las personas naturales o jurídicas que usen o consuman sustancias químicas deberán cumplir con las siguientes obligaciones: a) Obtener la autorización administrativa ambiental ante la Autoridad Ambiental Competente para la actividad regularizada en la que se utilice la sustancia química;* *b) Asegurar que todo el personal involucrado en el uso de sustancias químicas se encuentre debidamente capacitado sobre los peligros y riesgos de las sustancias puras, mezclas o sustancias químicas contenidas en productos o materiales conforme a lo detallado en la etiqueta y su ficha de datos de seguridad, así como, entrenado para enfrentar posibles situaciones de emergencia, conforme los lineamientos establecidos en normativa nacional e internacional aplicable;* *c) Nombrar el responsable técnico para el manejo de las sustancias por cada proceso productivo o actividad de uso, según corresponda;* *d) Cumplir con lo determinado en la sección de almacenamiento establecido en el presente instrumento;* *e) Mantener actualizado un listado de todas las sustancias químicas utilizadas por cada proceso donde esté involucrado el uso o consumo de las mismas;* *f) Implementar medidas de prevención de emisiones o liberaciones de sustancias químicas al ambiente;* *g) Contar con los materiales y equipamiento para atención de contingencias, a fin de evitar y controlar inicialmente una eventual liberación de sustancias químicas peligrosas que afecte a la calidad de los recursos naturales;* *h) Implementar actividades de mejora continua que permitan un manejo racional de sustancias químicas;* *i) Durante el tiempo que se realice la fase de uso o consumo se deberá garantizar que se tomen las medidas tendientes a prevenir cualquier afectación a la salud y al ambiente;*			

Nro.	Etapa del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas Propuestas	Indicadores de gestión	Medio de Verificación	Frecuencia
				j) Notificar a la Autoridad Ambiental Nacional en el término de máximo un (l) día desde el suceso, en caso de producirse accidentes o derrames durante el uso de sustancias químicas *Identificar sustancias químicas alternativas más seguras para el ambiente con respecto a las utilizadas en sus procesos; y, l) Otras que determine la Autoridad Ambiental Nacional.* *Art. 628. Condiciones.- Según corresponda, los lugares para almacenamiento deberán cumplir con las siguientes condiciones mínimas: b) No almacenar residuos o desechos peligrosos y/o especiales en el mismo sitio, con sustancias químicas u otros materiales;* *f) Proporcionar los materiales y equipamiento para atención de contingencias, a fin de evitar y controlar inicialmente una eventual liberación de sustancias químicas peligrosas, conforme a la norma técnica correspondiente".*			
Componente Biótico							
15	Operación	Preservación de flora.	Afectaciones a la flora del área de influencia del Terminal por incidentes operacionales.	En caso de derrames ocasionales o de incendios no premeditados, se deberá activar la Brigada de Seguridad que actuará en base a las normas técnicas de EP PETROECUADOR aislando el sitio del incidente de áreas verdes y plantas nativas cercanas al Terminal.	(Contingentes ocurridos / Contingentes atenticos bajos estándares EP PETROECUADOR)*100	Activación del procedimiento establecido en el Terminal.	Cuando ocurra un evento.
15.1	Operación	Desbroce de vegetación	Pérdida de cobertura vegetal y modificación de la estructura y composición de la vegetación	Evitar la tala innecesaria de vegetación, sobre todo de especies que estén en alguna categoría de amenaza, de acuerdo con el listado de la UICN, CITES y listas rojas nacionales, para lo cual se analizarán varias opciones relacionadas con cualquier alteración a la flora.	(Actividades realizadas / Actividades planificadas)*100	Inventario de individuos	Permanente
16	Operación	Preservación de la avifauna.	Afectaciones a la avifauna del área de influencia del Terminal por incidentes operacionales.	Implementación capacitaciones que restrinjan afectaciones directas o indirectas sobre la flora y fauna del sector.	(Capacitaciones planificadas en temas de flora y fauna / Capacitaciones realizadas en temas de flora y fauna)*100	Registros de asistencias Registro fotográfico	Anual
16.1	Operación	Desbroce de vegetación	Fragmentación de hábitats Migración de especies de fauna por efecto borde	Las áreas a intervenir no atraviesan sitios sensibles, como saladeros, comederos, bañaderos y LECS, y, se procurará evitar la tala de árboles o especies importantes en peligro de extinción o endémicas.	(Actividades realizadas / Actividades planificadas)*100	Registro fotográfico Inventario de individuos talados	Permanente

Nro.	Etapa del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas Propuestas	Indicadores de gestión	Medio de Verificación	Frecuencia
16.2	Operación	Desbroce de vegetación	Fragmentación de hábitats Migración de especies de fauna por efecto borde	Los animales que sean encontrados en las áreas de intervención, serán devueltos a su hábitat de manera segura, tanto para el animal como para el personal encargado de esta actividad. Ningún animal silvestre que ingrese a las instalaciones será sacrificado intencionalmente.	(No. de animales devueltos a su hábitat/No. de animales encontrados)*100	Registro fotográfico Registro de actividades realizadas Registro de capacitaciones	Cuando se requiera
17	Operación	Preservación de la mastofauna.	Afectaciones a la mastofauna del área de influencia del Terminal por incidentes operacionales.	Implementación de capacitaciones respecto a la generación y gestión de desechos peligrosos y mantenimientos correspondiente de las facilidades del Terminal Fuel Oil, según las competencias designadas por el personal	(Capacitaciones planificadas en temas de mantenimientos / Capacitaciones realizadas en temas de mantenimientos)*100 (Muestreos de ruido planificados / Muestreos de ruido realizados)*100 (Muestreos de emisiones atmosféricas planificados / Muestreos de emisiones atmosféricas realizadas)*100	Registros de asistencias Registro fotográfico	Anual
18	Operación	Preservación de la ornitofauna	Afectaciones a ornitofauna del área de influencia del Terminal por incidentes operacionales	Implementación de muestreos de ruido según lineamientos establecidos en el Plan de Monitoreo.	(Capacitaciones planificadas en temas de flora y fauna / Capacitaciones realizadas en temas de flora y fauna)*100 (Capacitaciones planificadas en temas de mantenimientos / Capacitaciones realizadas en temas de mantenimientos)*100 (Muestreos de ruido planificados / Muestreos de ruido realizados)*100 (Muestreos de emisiones atmosféricas planificados / Muestreos de emisiones atmosféricas realizadas)*100	Registros de asistencias Registro fotográfico	Anual

11.6 Plan de Contingencias

Objetivos: Minimizar los riesgos de accidentes y contingencias que se puedan suscitar por la actividad objeto de evaluación, mediante la difusión de medidas de seguridad, pasos a seguir en caso de accidentes y acciones a realizar, considerando como base los riesgos endógenos y exógenos evaluados.

Responsable: Jefe del Terminal, Personal SSA del Terminal.

Nro.	Etapa del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Indicadores de gestión	Medio de Verificación	Frecuencia
19	Operación	Minimización de riesgos en estratos operacionales y administrativos.	Deterioro de las instalaciones, medio ambiente y salud ocupacional del personal ligado a las actividades operativas y mantenimiento.	Mantener vigente el Plan de Emergencias y Contingencias en caso de situaciones de emergencias, en las instalaciones del Terminal de Fuel Oíl.	(Planes de emergencia y contingencias / Planes de emergencia y contingencias actualizados)*100	Aprobación del Plan de Emergencias y Contingencias por parte del Cuerpo de Bomberos de Guayaquil.	Anual
20	Operación	Riesgos categorizados como endógenos.	Deterioro de las instalaciones, medio ambiente, salud ocupacional del personal ligado a las actividades operativas y de mantenimiento.	Realizar inspecciones técnicas periódicas del sistema de protección contra incendios del Terminal Fuel Oíl (bombas, hidrantes, sistemas de alarmas, detectores de humo, etc.). Las inspecciones deben estar alineadas al procedimiento de inspección de SCI de EP PETROECUADOR.	(Inspecciones planificados a sistemas contra incendios / Inspecciones ejecutadas a sistemas contra incendios)*100	Informe de inspección del sistema contraincendios.	Anual
21	Operación	Minimización de riesgos en estratos operacionales y administrativos.	Deterioro de las instalaciones, medio ambiente, salud ocupacional del personal ligado a las actividades operacionales y mantenimiento.	Colocar planos de las instalaciones del Terminal con la ubicación de los sistemas y equipos para enfrentar accidentes o derrames, rutas de evacuación y nombre de coordinador de emergencia.	(Seguimiento y mantenimientos planificados sobre sistemas contra incendios / Seguimiento y mantenimientos ejecutados sobre sistemas contra incendios)*100	Registro fotográfico. Informes de mantenimientos sobre sistemas contra incendios	Anual
22	Operación	Riesgos de derrames.	Deterioro de la calidad del suelo por vertidos de combustibles.	Mantener equipos y materiales de contención contra derrames de combustible y/o productos, tales como: arena, aserrín, absorbentes para hidrocarburos (salchichas o barreras absorbentes), en las áreas de almacenamiento, transferencia y manipulaciones de combustible o productos químicos.	(Seguimiento y mantenimientos planificados de equipos contra incendios / Seguimiento y mantenimientos ejecutados sobre sistemas contra incendios)*100	Registros de compras de equipos de contención, listado de materiales.	Anual

Nro.	Etapa del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Indicadores de gestión	Medio de Verificación	Frecuencia
23	Operación	Riesgos de incendios.	Afectaciones a las instalaciones del Terminal, destrucción de áreas verdes y equipos.	Mantener extintores de PQS y CO_2 en el área de edifico principal, talleres de mantenimiento, exteriores del cubeto de seguridad en el área de tanques, garitas de control, corredores de circulación peatonal y vehicular. La ubicación de extintores debe estar estratégicamente ubicados para su rápida implementación. La señalización de éstos deberá estar conforme a la Norma NTE INEN 439, para su fácil identificación. La revisión de los extintores será anual y deberá registrarse en la etiqueta del mismo extintor y en formato de registro separado. Si es el caso y en base a requerimientos del fabricante las recargas de los extintores requieran tiempos menores se realizarán las actualizaciones del caso, de modo que éstos estén disponibles las 24 horas del día del año y puedan ser utilizados en el caso que se los requiera. Se usarán extintores de conformidad con la siguiente guía: 	(Mantenimientos planificados a extintores / Mantenimientos ejecutados a extintores)*100 (Mantenimientos planificados a facilidades del Terminal Fuel Oil / Mantenimientos ejecutados a facilidades del Terminal Fuel Oil)*100	Listado de extintores y su ubicación, registro de revisión y mantenimiento de extintores y facturas de compra de nuevos extintores cuando proceda.	Anual
24	Operación	Minimización de riesgos en estratos operacionales	Deterioro de la salud ocupacional del personal	Entregar los equipos de seguridad (EPP's) a los trabajadores acorde a los riesgos de las actividades que realizan. Mantener registros con fechas de cambios o sustituciones de estos.	(EPP planificados para su entrega al personal según funciones / EPP entregados al personal)*100	Registro fotográfico, registros de entrega de EPP, facturas por la compra de EPP. Registro fotográfico	Anual
25	Operación	Accidentes leves del personal de operación y mantenimiento, o personal de contratistas.	Deterioro de la salud ocupacional del personal.	Disponer de un botiquín de primeros auxilios en el edificio administrativo y en el área de talleres, el mismo que deberá contar con insumos básicos en su estado óptimo, insumos para curaciones ligeras y otros que disponga el personal médico de la empresa.	(Botiquín a instalar en el área administrativa / Botiquín instalado)*100	Facturas de compra de insumos médicos, registro de medicamentos e insumos para curaciones ligeras. Registro fotográfico	Semestral

Nro.	Etapa del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Indicadores de gestión	Medio de Verificación	Frecuencia
26	Operación	Riesgos categorizados como endógenos.	Deterioro de la calidad del aire, deterioro de la avifauna y flora, deterioro de la S&SO.	Ejecutar simulacros en los que se apliquen las acciones y actividades de combate de contingencias. Entre las contingencias se pueden considerar aquellas como: derrames de hidrocarburos, conato de incendios, y desastres naturales.	(Simulacros planificados / Simulacros ejecutados)*100	Registros de participación con firmas de asistentes e instructores, fotografías, y registros varios.	Anual
27	Operación	Escuadra de trabajo y sus diversas labores	Deterioro de la salud ocupacional	Disponer de las hojas de seguridad (MSDS) de productos químicos en sitios de uso en idioma español.	(Productos químicos a almacenarse / Etiquetados MSDS sobre productos químicos almacenados)*100	Hojas de seguridad (MSDS).	Anual
28	Operación	Minimización de riesgos en estratos operacionales y administrativos.	Deterioro de la salud ocupacional.	Efectuar la inspección de la señalética informativa, de prohibición y advertencia, existente en las instalaciones del terminal, en caso de detectar deterioro efectuar el cambio respectivo.	(Señalética planificada para su instalación / Señalética instalada)*100 (Mantenimientos planificados a la señalética del Terminal Fuel Oil / Mantenimientos ejecutados a la señalética instalada dentro del Terminal Fuel Oil)*100	Registro de inspección.	Anual
29	Operación	Riesgos de accidentes, incendios, derrames.	Deterioro de las instalaciones, afectaciones a suelos, aire, agua.	Colocar alarmas manuales en sitios estratégicos de fácil acceso apara su activación (talleres, tanques de almacenamiento, corredores de circulación peatonal y vehicular). Cada punto deberá contar con la señalética correspondiente. Se establecen periodos de mantenimiento semestrales y anuales en base a los establecido en la Normativa NSPA 72, Tabla 14.4.3.2 Pruebas: *"Componente: Sistemas de alarma de estaciones de supervisión — equipos de transmisión (a) Todos los equipos (….) Frecuencia periódica: Anualmente (…) Método: Probar todas las funciones y características del sistema, de acuerdo con lo establecido en las instrucciones publicadas del fabricante del equipo, con el fin de verificar que funcionen correctamente (…)" (*Anexos\Documentos Generales\Norma NSPA 72).	(Alarmas manuales a instalarse / Alarmas manuales instaladas)*100	Fotografías, facturas de alarmas adquiridas, registro de operación y mantenimiento.	Anualmente
29.1	Operación	Riesgos de accidentes, incendios, derrames.		Informar a la Autoridad Ambiental en un tiempo no mayor de 24 horas a partir de producido el evento. Presentar un informe detallando las causas de la emergencia y las medidas adoptadas para mitigar posibles impactos.	(Contingentes ocurridos / Contingentes notificados a las Autoridad Ambiental)*100	Oficios y correos electrónicos dirigidos a Autoridad Ambiental	Cuando ocurra un evento
30	Operación	Movilización libre de fauna	Mordedura de serpientes	Si una persona es mordida por una serpiente o ha tenido contacto con un animal venenoso, debe permanecer calmada y no agitarse. Se reportará inmediatamente lo sucedido y se ejecutarán los procedimientos pertinentes.	(No. de personas atendidas / No. de personas afectadas)*100	Informe del evento Respaldo de la atención médica otorgada	Cuando ocurra el evento

Nro.	Etapa del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Indicadores de gestión	Medio de Verificación	Frecuencia
30.1			Contacto con animales ponzoñosos Mordedura/picadura de animales vectores de enfermedades	Si una persona es picada por insectos con aguijón, como avispas, abejas, hormigas u hormigas "congas", será reportado y se ejecutarán los procedimientos establecidos	(No. de personas atendidas / No. de personas afectadas)*100	Informe del evento	Cuando ocurra el evento
30.2	Operación	Movilización libre de fauna	Atropellamiento de fauna en vías de acceso	La operadora y los contratistas que realicen el transporte de personal, maquinaria o insumos deberán cumplir con el plan de seguridad vial, y el personal debe conocerlo y aplicarlo	(No. de contratistas que cuenten con plan de seguridad vial / No. total de contratistas)*100	Planes de seguridad vial de contratistas Plan de seguridad vial	Permanente
30.3	Operación			Es importante asegurarse de que existan, se implementen y se realice seguimiento a los planes de mantenimiento preventivo para vehículos.	(No. de verificaciones realizadas / No. de verificaciones planificadas)*100	Registros de mantenimiento	Trimestral
30.4	Operación			Establecer rutas seguras para el transporte de personal, equipos, materiales e insumos, incluyendo rutas principales y alternas, estableciendo los riesgos que se presentan en cada una y la manera en la que se gestionan estos riesgos.	(No. de rutas evaluadas / No. total de rutas)*100	Evaluación de riesgos de vías de acceso	Cuando se requiera
30.5	Operación			Previamente a la realización de los traslados, verificar que las condiciones de la ruta son favorables para los desplazamientos.	(No. de rutas evaluadas / No. total de rutas)*100	Evaluación de riesgos de vías de acceso	Cuando se requiera

11.7 Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental

Objetivos: El objetivo de este plan es incorporar al personal, del conocimiento de la gestión ambiental llevada a cabo, y resultando en la concientización de cada individuo sobre su influencia en el ecosistema.

Responsable: Personal SSA del Terminal.

Nro.	Etapa del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Indicadores de gestión	Medio de Verificación	Frecuencia
31	Operación	Escuadra de trabajo y sus diversas labores.	Deterioro de la salud ocupacional.	Mantener un plan de capacitaciones para el personal del terminal.	(Capacitaciones planificadas a impartirse / Capacitaciones impartidas)*100	Registros de asistencia, Registro Fotográfico, Registro de asistencia a capacitación.	Anual
32	Operación	Escuadra de trabajo y sus diversas labores.	Deterioro de la salud ocupacional.	Ejecutar charlas a los colaboradores de las instalaciones del Terminal Fuel Oíl referentes a los siguientes temas: Manejo y clasificación de desechos peligrosos, especiales y no peligrosos; Manejo productos químicos, Riesgos operaciones, Plan de Contingencias, cuidado ambiental.	(Charlas planificadas / Charlas impartidas)*100	Registros de asistencia, Registro Fotográfico, Registro de asistencia a capacitación.	Anual
33	Operación	Escuadra de trabajo y sus diversas labores.	Deterioro de la salud ocupacional.	Efectuar las inducciones de seguridad y ambiente al personal de las contratistas y personal que por primera vez ingrese a las instalaciones del terminal.	(Inducciones planificadas / Inducciones impartidas)*100	Registros de asistencia, Registro Fotográfico, Registro de asistencia a capacitación.	Anual
34	Operación	Escuadra de trabajo y sus diversas labores.	Deterioro de la salud ocupacional.	Efectuar una capacitación en temas relacionados con operaciones hidrocarburíferas con personal de la Autoridad Ambiental Competente, para propender la transferencia tecnológica.	(Capacitaciones planificadas a impartirse / Capacitaciones impartidas)*100	Registros de asistencia, Registro Fotográfico, Registro de asistencia a capacitación.	Anual
35	Operación	Entrenamiento y capacitación del personal propio y de contratistas.	Incidentes y/o accidentes en el Terminal.	Socializar el Plan de Manejo Ambiental tanto al personal de la empresa, cuanto a los visitantes y contratistas.	(Número de socializaciones planificadas / Número de socializaciones ejecutadas)*100	Registros de inducciones y talleres de trabajo con firmas de asistencia.	Cuando ocurra el evento

<table>
<tr><th>Nro.</th><th>Etapa del proyecto</th><th>Aspecto Ambiental</th><th>Impacto Ambiental</th><th>Medidas</th><th>Indicadores de gestión</th><th>Medio de Verificación</th><th>Frecuencia</th></tr>
<tr><td>36</td><td>Operación</td><td>Entrenamiento y capacitación del personal propio y de contratistas.</td><td>Incidentes y/o accidentes en el Terminal.</td><td>El cronograma de capacitación se ejecutará en base al siguiente detalle, mismo que serás actualizado de manera anual en base a la demanda de actividades y personal competente:
<table>
<tr><th>Temas a capacitarse</th><th>Mes 1</th><th>Mes 2</th><th>Mes 3</th><th>Mes 4</th><th>Mes 5</th><th>Mes 6</th><th>Mes 7</th><th>Mes 8</th><th>Mes 9</th><th>Mes 10</th><th>Mes 11</th><th>Mes 12</th></tr>
<tr><td>Políticas ambientales</td><td>■</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>■</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Medidas propuestas en el PMA</td><td></td><td>■</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>■</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Importancia de conservar los recursos naturales.</td><td></td><td></td><td>■</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>■</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Programa de Manejo de Desechos</td><td></td><td></td><td></td><td>■</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>■</td><td></td></tr>
<tr><td>Procedimientos para los trabajos dentro de las operaciones</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>■</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>■</td></tr>
<tr><td>Identificación y evaluación de riesgos</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>■</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Utilización del EPP</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>■</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Procedimientos de notificación de incidentes/accidentes</td><td colspan="12">Esporádico</td></tr>
<tr><td>Control de incendios</td><td colspan="12">Esporádico</td></tr>
<tr><td>Control de derrames</td><td colspan="12">Esporádico</td></tr>
<tr><td>Simulacros</td><td colspan="12">Esporádico</td></tr>
</table></td><td>(Cronograma de capacitaciones a ejecutarse / Capacitaciones ejecutadas)*100
(Capacitaciones planificadas / Capacitaciones ejecutadas)*100</td><td>Cronograma de capacitación aprobado por la Subgerencia de Seguridad y ambiente de EP PETROECUADOR.</td><td>Anual</td></tr>
<tr><td>37</td><td>Operación</td><td>Afectaciones al medio biótico.</td><td>Destrucción del medio biótico por eliminación de especies por prácticas de caza y pesca, deforestación y perdida de especies endémicas.</td><td>Capacitar a personal propio y contratistas y visitantes en temas como: Prohibición de Caza y Pesca; Deforestación; Tráfico Ilegal de Especies; Importancia de la Conservación de Flora y Fauna Silvestre; Tráfico y Comercialización de Especies; Pérdida de Especies Endémicas; Introducción de Especies Exóticas; Cacería Ilegal, Atropellamiento de Fauna Silvestre.</td><td>(Capacitaciones planificadas en temas de caza y pesca, deforestación y perdida de especies endémica/ Capacitaciones realizadas en temas caza y pesca, deforestación y perdida de especies endémica)*100</td><td>Registro de inducciones permanentes con firmas de asistentes, y registro firmado de asistencia a un taller destinado a todo el personal propio y transportistas regulares que visitan el Terminal.</td><td>Anual</td></tr>
</table>

Nro.	Etapa del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Indicadores de gestión	Medio de Verificación	Frecuencia
37.1	Operación	Desbroce de vegetación movimiento de suelos Captación de agua Revegetación de áreas	Migración de especies de fauna por incremento de niveles de presión sonora Introducción accidental de especies bióticas ajenas al área del proyecto Fragmentación de hábitats Migración de especies de fauna por efecto borde Pérdida de cobertura vegetal y modificación de la estructura y composición de la vegetación Generación de barreras que impiden el flujo y la dinámica natural de especies silvestres Cambio en la calidad del hábitat de especies bentónicas Recuperación de servicios ecosistémicos Restauración de hábitats de flora y fauna terrestre	Se capacitará anualmente al personal, contratistas y subcontratistas. Los temas a discutir, sin estar limitados a ellos, serán los siguientes: Consideraciones bióticas: prohibiciones de caza, pesca, tráfico de flora y fauna silvestre, introducción de especies exóticas; educación ambiental (cadenas alimenticias); contaminación ambiental (huella ecológica, contaminación de cuerpos de agua); y, desarrollo sustentable y sostenible. Conservación de la biodiversidad en especies de flora y fauna que presenten sensibilidad media y alta.	(No. de capacitaciones realizadas / No. de capacitaciones programadas)*100	Registros de asistencia a capacitaciones	Anual

Nro.	Etapa del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Indicadores de gestión	Medio de Verificación	Frecuencia
37.2	Operación	Presencia de personal de la operadora y contratistas Desbroce de vegetación y movimiento de suelos	Introducción accidental de especies bióticas ajenas al área del proyecto Fragmentación de hábitats Migración de especies de fauna por efecto borde Pérdida de cobertura vegetal y modificación de la estructura y composición de la vegetación Generación de barreras que impiden el flujo y la dinámica natural de especies silvestres	Toda persona que vaya a ingresar al proyecto, sea esta contratista o visitante, deberá recibir una inducción específica acerca de la flora y los animales que pueden encontrarse en la zona, ya sean estos peligrosos o no, y el tipo de acciones a tomar en caso de avistamientos y encuentros directos.	(No. de inducciones realizadas / No. Ingresos de personal nuevo, contratistas y subcontratistas nuevos y visitantes al área del proyecto)*100	Registro de asistencia a inducciones	Cuando sea necesario

11.8 Plan de Manejo de Desechos

Objetivos: Evitar los riesgos de contaminación ambiental por la inadecuada disposición de los desechos originados durante las actividades operativas de las instalaciones.

Responsable: Jefe de Terminal, personal SSA de la instalación.

Nro.	Etapa del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Indicadores de gestión	Medio de Verificación	Frecuencia
38	Operación	Vertido de desechos.	Disposición inadecuada de desechos sólidos no peligrosos.	Mantener recipientes señalizados para el almacenamiento de desechos sólidos (peligrosos y no peligrosos), En caso de encontrarse deteriorados proceder a su respectivo cambio.	(Áreas de almacenamiento para desechos sólidos / Áreas de almacenamiento para desechos sólidos señalizados)*100 (Estados de facilidades para el almacenamiento para desechos sólidos / Facilidades restauradas de almacenamiento para desechos sólidos señalizados)*100	Registro fotográfico. Registro de mantenimiento	Permanente
39	Operación	Generación de desechos.	Disposición inadecuada de desechos sólidos no peligrosos.	Realizar la entrega de los residuos sólidos reciclables a gestores ambientales calificados.	(Volumen de residuos sólidos reciclables generados / Volumen de residuos sólidos reciclables entregados)*100	Registro fotográfico, registro de entrega.	Semestral
40	Operación	Generación de desechos.	Disposición inadecuada de desechos sólidos no peligrosos.	Los desechos no peligrosos no reciclables se deben entregar al recolector municipal.	(Volumen de desechos no peligrosos generados / Volumen de desechos no peligrosos entregados)*100	Registro fotográfico o registro de entrega.	Mensual

Nro.	Etapa del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Indicadores de gestión	Medio de Verificación	Frecuencia
41	Operación	Generación de desechos.	Acopio de desechos en la zona de trabajo y áreas no autorizadas.	Mantener un área de almacenamiento temporal para los desechos no peligrosos, el cual debe cumplir con lo establecido en la normativa ambiental aplicable. La señalética se regirá por la Norma NTE INEN 2266:2013. Se utilizarán en el sitio de almacenamiento recipientes de plástico o metal con identificación de colores: Tipo Descripción Recipiente Orgánicos Residuos de productos comestibles, residuos de vegetación desbrozada de áreas verdes del Terminal Reciclables o Reutilizables Papel, cartón, plásticos, taparroscas, latas y papel de aluminio, chatarra metálica, vidrio, material de computación (hardware) obsoleto, llantas viejas, herramientas no metálicas defectuosas, fundas de cemento Desechos Inorgánicos Comunes Papel higiénico, Plásticos no reciclables, vidrio no reciclable, CDs, diskettes, elementos de espuma flex, EPP deteriorado o descartado no contaminado, envases Tetrapak, papel toalla. 	(Áreas de almacenamiento temporal de derechos / Áreas bajo estándares NTE INEN 2266:2013 para el almacenamiento temporal de desechos)*100	Registro fotográfico. Recipientes para diferentes tipos de desechos.	Continuo

Nro.	Etapa del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Indicadores de gestión	Medio de Verificación	Frecuencia
42	Operación	Generación de desechos peligrosos generados.	Deterioro de la calidad del Suelo.	Mantener el sitio de almacenamiento temporal de desechos peligrosos en función de lo establecido en la normativa ambiental aplicable, como: • Norma NTE INEN 2266:2013: TRANSPORTE, ETIQUETADO, ALMACENAMIENTO Y MANEJO DEMATERIALES PELIGROSOS. REQUISITO. • Acuerdo Ministerial No. 026, publicado en el Registro Oficial 334 12 de Mayo del 2008, Registro de generadores de desechos peligrosos Mantener disponible el número de libro de registro de los movimientos de entrada y salida de desechos peligrosos en su área de almacenamiento temporal (llevar una bitácora mensual sobre la generación de desechos peligrosos y el almacenamiento temporal). Manejar los desechos peligrosos que sean incompatibles en términos de la legislación ecuatoriana en forma separada. Envasar los desechos peligrosos en recipientes que reúnan las condiciones de seguridad. Etiquetarlos de acuerdo con los lineamientos establecidos por el MAATE. Almacenar los desechos peligrosos en condiciones de seguridad y verificar que el área de bodega cumpla con lo dispuesto Acuerdo Ministerial Nro. 026, y demás normativa ambiental vigente. Para el efecto se deberá mantener en buen estado la bodega seleccionada, la misma que deberá estar señalizada conforme lo establecido en la Norma NTE INEN 2266:2013. La bodega de desechos peligrosos deberá estar debidamente cercada de forma de impedir el acceso de personas ajenas a las instalaciones. Asimismo, deberá disponer de señalización con leyendas, indicando que se trata de un depósito de residuos peligrosos y pictogramas con el símbolo de peligro (Calavera con huesos cruzados). La bodega de almacenamiento temporal de desechos peligrosos deberá tener el diseño apropiado: el lugar deberá estar diseñado de acuerdo con la naturaleza y volumen de los residuos a ser almacenados, así como con la forma de estiba a ser empleada. Los criterios generales que debe contemplar la bodega son: • Minimizar riesgos de explosión o emisiones no planificadas. • Disponer de áreas separadas para residuos incompatibles. • Estar protegido de los efectos del clima. • Contar con buena ventilación. • Ser techados.	(Elaboración de procesos para la gestión de desechos sólidos / Procesos ejecutados para la gestión de desechos sólidos)*100 (residuos líquidos peligrosos generados / residuos líquidos peligrosos gestionados)*100	Registro fotográfico. Procesos para la gestión de desechos temporales Manifiesto único (operadora & gestor ambiental calificado)	Continuo

Nro.	Etapa del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Indicadores de gestión	Medio de Verificación	Frecuencia
				• Tener pisos impermeables y resistentes a efectos químicos. • No tener conexiones a la red de drenaje. • Poseer sistema de recolección de líquidos contaminados. • Permitir la correcta circulación de operarios y del equipamiento de carga del gestor ambiental autorizado para su evacuación. • Contar con salidas de emergencia. • Contar con sistemas de control de la contaminación de acuerdo al tipo de residuos manejados. • Contar con sistemas adecuados para el almacenamiento de residuos líquidos, de modo que se impidan filtraciones o fugas, y faciliten registros de medición y gestión de este tipo de residuos. • Los residuos líquidos como aguas negras y grises provenientes de cocinas, comedores, áreas administrativas, servicios higiénicos, y relacionados, serán descargados a sistemas de alcantarillados públicos, para lo cual se EP PETROECAUDOR deben contar con los sistemas de alcantarillado en buen estado. • Los residuos líquidos peligrosos deberán ser almacenados temporalmente en contenedores destinados para su fin, mismo que serán entregados documentadamente a un gestor ambiental calificado para su gestión y/o disposición final.			
43	Operación	Generación de desechos peligrosos.	Disminución de la calidad del suelo y del agua.	Entregar los desechos peligrosos a los gestores autorizados por la autoridad ambiental y mantener las /claves de manifiesto y certificados de destrucción.	(Volumen de desechos peligrosos generados / Volumen de desechos peligrosos entregados)*100	Clave de manifiesto y certificados de destrucción.	Semestral

Nro.	Etapa del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Indicadores de gestión	Medio de Verificación	Frecuencia
44	Operación	Generación de desechos peligrosos.	Deterioro de la calidad del Suelo y afectaciones a aguas naturales.	Mantener registros internos de desechos peligrosos, conforme los formatos establecidos en el procedimiento interno de manejo de desechos de la EP PETROECUADOR y en cumplimiento de lo establecido en el AM 026 y demás normativa ambiental vigente. En base a lo establecidos en el Acuerdo Ministerial No. 026, publicado en el Registro Oficial 334 12 de mayo del 2008, Registro de generadores, se implementarán formatos siguientes para su seguimiento y control de este tipo de desechos que se encuentran dentro de la normativa en mención: • Anexo A: Procedimiento de registro de generadores de desechos peligrosos.	(Volumen de desechos peligrosos generados / Volumen de desechos peligrosos entregados) *100	Registro interno de desechos.	Continuo
45	Operación	Generación de desechos peligrosos generados.	Deterioro de la calidad del Suelo y afectaciones a aguas naturales.	Mantener actualizado el Registro de Generador de Desechos Peligrosos y realizar las obligaciones establecidas en el Art. 625 Obtención del Registro de Generador y en el Art. 626 Obligaciones del RCOA.	(Registro de generador/ Actualizaciones al registro de generador)*100	Declaración anual de Desechos Peligrosos y presentación del Plan de Minimización de Desechos. Registro de generador de desechos peligrosos	Anual
46	Operación	Calidad de agua.	Vertido de aguas domésticas.	Realizar la limpieza y mantenimiento del pozo séptico de las instalaciones mediante empresas prestadoras de este servicio.	(Mantenimientos planificados al pozo séptico / Mantenimiento realizados al pozo séptico)*100	Orden de trabajo, fotografías o facturas.	Anual

11.9 Plan de Relaciones Comunitarias

Objetivos: Desarrollar con normalidad las operaciones de la empresa en un plano de armonía y sin afectar a la comunidad del área de influencia.

Responsable: EMPRESA PUBLICA DE HIDROCARBUROS DEL ECUADOR EP PETROECUADOR.

Principales estrategias de información y comunicación							
Nro.	**Etapa del proyecto**	**Aspecto Ambiental**	**Impacto Ambiental**	**Medidas**	**Indicadores de gestión**	**Medio de Verificación**	**Frecuencia**
Programa de Información y Comunicación							
47	Operación	Generación de ruido Generación de emisiones atmosféricas	Incremento de los niveles de ruido en el área de influencia del Terminal. Afectaciones físico químicas en la atmósfera	Implementar el procedimiento de comunicaciones de la EP PETROECUADOR y promover la estrategia de comunicar la situación ambiental actual de las instalaciones al público en general y a los pobladores más cercanos aun cuando los núcleos poblacionales se asientan fuera del área de influencia del Terminal y las operaciones no son fuentes significativas de ruido. Se realizará una invitación a participar en reuniones virtuales para dar a conocer las actividades que se desarrollan en el Terminal; programas en los cuales receptarán comentarios, quejas y/o inconvenientes generados por las actividades del Terminal Fuel Oil. Se implementarán encuestas de percepción y perturbación de ruido ambiental según lo establecido en el literal b) de Consideraciones Generales del Acuerdo Ministerial No. 097-A publicado en Registro Oficial de Edición Especial No. 387 de miércoles 4 de noviembre de 2015; a fin de implementar las medidas de mitigación y control correspondientes, si las hubiera. Las encuestas serán direccionadas a las actividades industriales vecinas, considerando que se sitúan en la inmediatez del polígono de implantación del Terminal Fuel Oil, y son entidades generadoras de impacto ambiental; los centros poblados se encuentran a distancias superiores a los 250 m de distancia, distancia que permite la interferencia por diversas fuentes de ruido. Los procedimientos de información y comunicación se basan en procesos oficiales de EP PETROECUADOR: Manual de Gestión de Relaciones Comunitarias; manual adjunto en Anexos \ Documentos Técnicos \ Procedimientos PETROECUADOR. Según artículo 78 del Acuerdo Ministerial No. 100-A del 11 de diciembre del 2019, publicado en Registro Oficial No. 174 del 01 de abril de 2020, se establecerán mecanismo de difusión del plan de manejo ambiental de manera anual, sus resultados, así como las medidas del Plan de Manejo Ambiental a cumplirse dentro del a Terminal Fuel Oil, para conocimiento del público en general, y su aplicación por parte de EP PETROECUADOR. Los procedimiento de afectaciones socio ambientales que se puedan generar sobre la población se basan en procesos oficiales de EP PTROECUADIR: Manual	(Comunicados planificados a impartirse / comunicados impartidos) *100 (encuestas realizadas / encuestas planificadas) *100	Registros de entrega de folletos informativos ambientales a la comunidad. Registros de comunicación digital sobre la operación del Terminal. Registro de asistencia Registro fotográfico Encuestas de percepción y perturbación de ruido ambiental	Anual

				de Reparación Ambiental Social y Personal; manual adjunto en Anexos \ Documentos Técnicos \ Procedimientos PETROECUADOR.			
48	Operación	Percepción social en relación con el desarrollo de las actividades diarias del Terminal.	Afectaciones por incremento de tráfico vehicular pesado y aumento de emisiones en el área debido a la circulación de autotanques.	Implementar mecanismos de respuesta a las solicitudes verbales y escritas relacionadas a la gestión socioambiental, de acuerdo al procedimiento de la EP PETROECUADOR. Según artículo 79 del Acuerdo Ministerial No. 100-A del 11 de diciembre del 2019, publicado en Registro Oficial No. 174 del 01 de abril de 2020, se receptará y darán respuestas a denuncias por parte de externos a EP PETROECUADOR, así como las coordinaciones previas correspondientes con la Autoridad Ambiental Competente. Los procedimientos de información y comunicación se basan en procesos oficiales de EP PETROECUADOR: Manual de Gestión de Relaciones Comunitarias; manual adjunto en Anexos \ Documentos Técnicos \ Procedimientos PETROECUADOR. Los procedimiento de afectaciones socio ambientales que se puedan generar sobre la población se basan en procesos oficiales de EP PTROECUADIR: Manual de Reparación Ambiental Social y Personal; manual adjunto en Anexos \ Documentos Técnicos \ Procedimientos PETROECUADOR.	(Solicitudes ingresadas / Solicitudes atendidas a la comunidad)*100	Modelos de registros de respuesta a solicitudes escritas y verbales. Sistematización de denuncias ingresadas.	Esporádico
Programa de Compensación e Indemnización							
Nro.	**Etapa del proyecto**	**Aspecto Ambiental**	**Impacto Ambiental**	**Medidas**	**Indicadores de gestión**	**Medio de Verificación**	**Frecuencia**
49	Operación	Emisiones, derrames, fugas de combustible.	Deterioro de flora, fauna o afectación a infraestructura de terceros.	En caso de ocurrir un evento emergente que genere afectación a terceros se deberá aplicar lo establecido en el Acuerdo Interministerial 001, así como procedimientos internos de la empresa. Los procedimientos de información y comunicación con posibles actores sociales afectados, se basan en procesos oficiales de EP PETROECUADOR: Manual de Gestión de Relaciones Comunitarias; manual adjunto en Anexos \ Documentos Técnicos \ Procedimientos PETROECUADOR. Los procedimiento de afectaciones socio ambientales que se puedan generar sobre la población, adicional a lo establecidos en el Acuerdo Interministerial 001, se complementarán con procesos oficiales de EP PTROECUADIR: Manual de Reparación Ambiental Social y Personal; manual adjunto en Anexos \ Documentos Técnicos \ Procedimientos PETROECUADOR.	(Afectaciones generadores a terceros / Compensaciones e indemnizaciones implementadas a terceros)*100	Registros o reportes sociales de aplicación del Acuerdo Interministerial 001.	Esporádico
50	Operación	Emisiones, derrames, fugas de combustible.	Deterioro de la propiedad privada del área circundante.	En caso de ocurrir un evento emergente que genere afectación a terceros se deberá aplicar lo establecido en el Acuerdo Interministerial 001, los lineamientos aplicarse una vez generado algún tipo de impacto o afectación serán: Lineamientos para la aplicación de medidas de compensación e indemnización según Lineamientos para la aplicación de mecanismo de compensación por	(Afectaciones generadores a terceros / Compensaciones e indemnizaciones implementadas a terceros)*100	Registro o reportes sociales. Procesos atendidos por compensaciones e indemnizaciones	Esporádico

				afecciones socio ambientales del Acuerdo Ministerial Nro. 001 del 24 de agosto del 2012, y publicado en el Registro Oficial 819 del 29 de Octubre del 2012: • Refiriendo a afectaciones dadas a terceros, se aplica el Segundo Nivel de Aplicabilidad: La compensación en la etapa de gestión de impactos. • El proponente del Proyecto deberá caracterizar al nivel de detalle los posibles impactos que su actividad generará, a través de un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) que asegure la evaluación integral, tanto de los componentes ambientales y sociales del entorno, como de los componentes del proyecto. • En función del análisis integral de impactos se establecerán en el Plan de Manejo Ambiental (PMA) las medidas que prevengan, controlen, mitiguen impactos que por sus alcances e intensidad admitan su reversión, o compensen las pérdidas asociadas a impactos irreversibles • Si durante el proceso de monitoreo y control que realiza la Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente, SCA-MAE a la operadora, se da un evento (accidente) o se detecta que en componentes claves de los entornos social y natural, los parámetros reportados están fuera de los límites permisibles que establece la norma ambiental vigente, se activará el plan de contingencia, para luego realizar una caracterización y valoración de los daños a los componentes ambientales y sociales. • Una vez que el daño está valorado, se deberá generar el plan de restauración integral, el cual deberá desarrollar las acciones de remediación, compensación e indemnización. La aplicación de los criterios técnicos que definen la dimensión del daño permitirá determinar si se requiere aplicar acciones de compensación o indemnización, adicionales a la ejecución de los procesos de remediación. En todo caso, el proceso de toma de decisiones se guiará en función de la naturaleza del daño y de la factibilidad de restauración del factor afectado, y no solo en función del criterio del afectado o grupo de afectados o del operador responsable del proyecto. • El cálculo del costo de la compensación o de los montos de la indemnización deberá hacerse tomando como referencia los criterios metodológicos desarrollados por el MAE a través del PRAS. La gestión de los daños será responsabilidad del proponente del proyecto; por lo tanto, éste estudiará y determinará las medidas preventivas a emplear antes del inicio de actividades y las medidas correctivas durante la fase operativa, claramente especificados en el EIA, PMA y Plan de Monitoreo, para que no se transformen en daños. Solamente en casos en los que el proponente no fuera identificado o no tuviera la capacidad económica de responder, el Estado actuará en forma subsidiaria de acuerdo al artículo 397 de la Constitución. Las condiciones claves en el proceso son:		Información de compensación o Informes de Indemnización.	

				• Aplicación del enfoque de integralidad ambiental y social en el Estudio de Impacto Ambiental. Esto incluye la definición y evaluación integral de las unidades espaciales de análisis en las que se implantará el proyecto. El análisis de los efectos de cada una de las etapas del proyecto, no solo en cada uno de los componentes ambientales o sociales en forma independiente, sino también en los sistemas y procesos que los relacionan.			
Programa de educación ambiental participativa a la comunidad							
Nro.	**Etapa del proyecto**	**Aspecto Ambiental**	**Impacto Ambiental**	**Medidas**	**Indicadores de gestión**	**Medio de Verificación**	**Frecuencia**
51	Operación	Percepción ambiental de la población por la presencia del Terminal.	Baja percepción ambiental de la población del área de influencia del Terminal.	Efectuar la difusión a la comunidad del PMA y del Plan de Contingencias del Terminal, especialmente a los moradores de las comunidades cercanas Puerta del Sol y Jardines del Salado. Se difundirán el Plan de manejo ambiental, así como temas enfocados a impactos ambientales a generarse por las actividades del Terminal Fuel Oil, como: Gestión de desechos, emisiones atmosféricas, generación de ruido, etc.	(Difusiones planificadas del PMA hacia la comunidad / Difusiones impartidas a la comunidad)*100	Convocatoria a la difusión del PMA y Plan de Contingencias y registro de asistencia de moradores de las urbanizaciones invitados.	Anual
Otras medidas de mitigación de los impactos específicos sobre el componente socioeconómico							
Nro.	**Etapa del proyecto**	**Aspecto Ambiental**	**Impacto Ambiental**	**Medidas**	**Indicadores de gestión**	**Medio de Verificación**	**Frecuencia**
52	Operación	Disminución de plazas de trabajo	Desempleo	Realizar un plan de reactivación económica en relación con las pérdidas estimadas con las partes afectadas, en caso de la ocurrencia de un evento emergente generado por las operaciones de almacenamiento de combustibles y de carga-descarga de combustible, que ocasione el cese de las actividades económicas en el área inmediata del Terminal.	(Afectaciones generadores a terceros / Compensaciones e indemnizaciones implementadas a terceros)*100	Plan de reactivación económica propuesto por EP PETROECUADOR. Compensaciones e indemnizaciones ejecutadas hacia la comunidad en el caso de que las hubiera.	Cuando se requiera
53	Operación	Disminución de plazas de trabajo	Desempleo	En todos los contratos ocasionales el Terminal Fuel Oil se deberá promover la contratación de empresas locales y obreros eventuales de la zona del proyecto. Las contrataciones se regirán por el Régimen Laboral en vigencia.	(Demandas de plazas laborales dentro del Terminal Fuel Oil / Contrataciones dadas para comunero del área de influencia)*100	Contratos de obreros ocasionales, órdenes de trabajo para actividades eventuales que demanden las operaciones del Terminal.	Cuando se requiera

11.10 Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas

Objetivos: Restablecer un área que haya sido modificada por impactos ambientales negativos originados por la presencia de las instalaciones.

Responsable: EMPRESA PUBLICA DE HIDROCARBUROS DEL ECUADOR EP PETROECUADOR.

<table>
<tr><th>Nro.</th><th>Etapa del proyecto</th><th>Aspecto Ambiental</th><th>Impacto Ambiental</th><th>Medidas</th><th>Indicadores de gestión</th><th>Medio de Verificación</th><th>Frecuencia</th></tr>
<tr><td>54</td><td>Operación</td><td>Daños a terceros
Derrames, emisiones y vertidos.</td><td>Incendio en las instalaciones.
Deterioro de los recursos naturales (agua, aire, suelo), humanos y bienes materiales.</td><td>En caso de producirse una emergencia por la operación del terminal Fuel Oíl, que afecte a los componentes suelo, agua, flora o fauna se deberá proceder con la remediación o rehabilitación de éstos; las metodologías de aplicación dependerán del componente afectado, de la magnitud y nivel de contaminación.</td><td>(Recursos naturales afectados / Recursos naturales restaurados)*100</td><td>Registro fotográfico del evento, Informe de remediación o rehabilitación.
Ejecución de planes de contingencia</td><td>Esporádico</td></tr>
<tr><td>55</td><td>Operación</td><td>Derrames de hidrocarburos.</td><td>Cese de actividades industriales colindantes.</td><td>En caso de la ocurrencia de un evento emergente generado por la operación del Terminal Fuel Oíl, que se afecte al componente suelo o agua, los monitoreos ambientales que se requieran, se efectuarán conforme lo establecido en el anexo 1 y 2 del Acuerdo Ministerial 097-A o las normas técnicas que las reemplacen. Los puntos de muestreos, se implementarán el área del evento afectado. Se deberá efectuar el seguimiento hasta el cumplimiento con los límites permisibles que las normas técnicas lo establezcan.</td><td>(Recursos naturales afectados / Recursos naturales restaurados)*100</td><td>Informes de monitoreos.
Ejecución de planes de contingencia</td><td>Esporádico</td></tr>
<tr><td>56</td><td>Operación</td><td>Derrames de hidrocarburos.</td><td>Deterioro de los recursos naturales (agua, aire, suelo), humanos y bienes materiales.</td><td>Cuando se requiera implementar el correspondiente programa de reforestación en las áreas afectadas, de deberán considerar especies nativas del área, como son las siguientes:
<table>
<tr><th>Nombre científico</th><th>Nombre común</th></tr>
<tr><td>Cordia macrantha</td><td>laurel</td></tr>
<tr><td>Ceratonia siliqua</td><td>algarrobo</td></tr>
<tr><td>Sapindus saponaria</td><td>jaboncillo</td></tr>
<tr><td>Quercus polymorpha</td><td>roble</td></tr>
</table></td><td>(Áreas intervenidas / Áreas restauradas)*100</td><td>Registro fotográfico del evento, Informe de inspección del sitio, actividades de desforestación.</td><td>Esporádico</td></tr>
<tr><td>57</td><td>Operación</td><td>Derrames, incendios, afectaciones por fenómenos naturales.</td><td>Deterioro de los recursos naturales (agua, aire, suelo), humanos y bienes materiales.</td><td>Notificar a la Autoridad Ambiental cuando ocurra un evento que afecte al ecosistema.</td><td>(Eventos ocurridos / Eventos notificados a la Autoridad Ambiental)*100</td><td>Registro de ingreso de comunicación a los organismos que correspondan.</td><td>Esporádico</td></tr>
<tr><td>57.1</td><td>Operación</td><td>Desbroce de vegetación</td><td>Alteración del paisaje natural del área del proyecto.</td><td>De ser posible, se adquirirán plántulas de especies nativas de viveros de zonas aledañas, que estén dedicados a las actividades de reforestación con especies nativas del sector.</td><td>(Cantidad de plántulas nativas de zonas aledañas utilizadas / Cantidad de plántulas nativas utilizadas)*100</td><td>Inventario de plantas colocadas
Registro fotográfico
Informe de la actividad</td><td>Cuando sea necesario</td></tr>
</table>

Nro.	Etapa del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Indicadores de gestión	Medio de Verificación	Frecuencia
			Fragmentación de hábitats.				
57.2	Operación	Desbroce de vegetación	Alteración del paisaje natural del área del proyecto. Fragmentación de hábitats.	Las especies arbóreas nativas con importancia ecológica serán plantadas en las áreas a reforestar, utilizando el método a plantar tres bolillos, y en el intermedio se reforestará con especies arbustivas nativas.	(Cantidad de especies arbóreas nativas con importancia ecológica reforestadas / Cantidad de especies arbóreas reforestadas)*100	Registro fotográfico Informe de la actividad	Cuando sea necesario
57.3	Operación	Desbroce de vegetación	Alteración del paisaje natural del área del proyecto. Fragmentación de hábitats.	Se deberá tener un seguimiento o monitoreo de las especies sembradas, con la finalidad de observar y verificar el nivel de prendimiento y crecimiento de las plántulas sembradas en las áreas reforestadas.	(No. de monitoreos realizados en las áreas determinadas / No. de monitoreos programados)*100	Informes de monitoreo Registro fotográfico	Semestral
57.4	Operación	Desbroce de vegetación Excavación mecánica y movimiento de suelos Conformación, cuneteo y nivelación de plataformas y vías	Alteración del paisaje natural del área del proyecto. Compactación de suelos en áreas de implantación de infraestructura. Fragmentación de hábitats. Migración de especies de fauna por efecto borde. Generación de barreras que impiden el flujo y la dinámica natural de especies silvestres.	Se revegetará, de preferencia, con especies pioneras, colonizadoras y de fácil prendimiento, las cuales deberán ser nativas. Se recomienda utilizar las especies nativas del sector.	(No. de especies nativas utilizadas o plantadas / No. de especies totales plantadas)*100	Registro fotográfico Informe de la actividad	Cuando sea necesario
57.5	Operación	Desbroce de vegetación Excavación mecánica y movimiento de suelos Conformación, cuneteo y nivelación de plataformas y vías	Alteración del paisaje natural del área del proyecto. Fragmentación de hábitats. Migración de especies de fauna por efecto borde. Generación de barreras que impiden el flujo y la dinámica natural de especies silvestres.	En los sectores donde se aprecie que las condiciones ambientales de humedad y suelo orgánico sean favorables, y se observe que la regeneración natural ha emprendido su proceso de recuperación ecológica, se optará por la regeneración natural, debiendo, en algunos casos, realizar un raleo de especies pioneras y preferir el establecimiento de especies del bosque natural, de igual forma, evitando la implantación de especies exóticas e introducidas.	(No. de áreas recuperadas / No. de áreas intervenidas)*100	Registro fotográfico	Una vez terminadas las actividades

11.11 Plan de Rescate de Vida Silvestre

Objetivos: Restablecer y recuperar la habitabilidad de las especies de fauna silvestre afectadas directamente por la implementación del proyecto, obra o actividad.

Responsable: EMPRESA PUBLICA DE HIDROCARBUROS DEL ECUADOR EP PETROECUADOR.

Nro.	Etapa del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Indicadores de gestión	Medio de Verificación	Frecuencia
58	Operación	Fauna silvestre.	Escasa preservación de fauna en el área.	Capacitar al personal sobre el cuidado y preservación de la fauna silvestre, así como las acciones permitidas en caso de encontrarse con especímenes de fauna silvestre durante sus actividades.	(Personal del Terminal Fuel Oil / Personal capacitado en temas de fauna silvestre)*100	Registros de capacitación del personal. Fotografías del evento.	Anual
59	Operación	Rescate de vida silvestre	Afectaciones a especies silvestres en el área del Terminal	Las medidas a implementarse se enfocarán para aquellas especies que se encuentren dentro de las facilidades del Terminal Fuel Oil, y en un estado de riesgo o amenaza tanto para las actividades del Terminal Fuel Oil como para ellos mismos: • Ejecutar las actividades de rescate, previo a la etapa de preparación del sitio, con énfasis en individuos de especies protegidas bajo alguna categoría de protección, ya sea por instrumentos mexicanos como la NOM-059-SEMARNAT-2010 y aquellas especies de importancia ecológica o con algún valor comercial o cultural a través de trasplante. • Ahuyentar dentro del área del Proyecto, a especies que puedan poner en peligro las actividades del proyecto o que puedan sufrir daños por las actividades del proyecto, tales como: aves, mamíferos voladores y mamíferos medianos y grandes de hábitos cursoriales, mediante técnicas de amedrentamiento, con la finalidad de disminuir la densidad de fauna, motivando su desplazamiento a áreas aledañas con vegetación similar a la que se encuentra en el área que comprende el Terminal. • Los organismos que puedan generar un riesgo a las actividades del proyecto o que las actividades del proyecto puedan afectarlas serán capturadas en el área del Terminal y liberados en un sitio seguro, el lugar se determinará de acuerdo a los requerimientos ambientales de las propias especies, eligiendo aquellos lugares con las condiciones ambientales adecuadas y de seguridad en términos de conservación, esto es, que no pueda ser cazado o extraído fácilmente. **Captura de mamíferos:** Las trampas "Tomahawk" son trampas de puerta que pueden ser utilizadas para la captura de mamíferos de tamaño mediano como: ardillas, y zorras en el sitio dentro del Terminal. El cebo que se colocará dependerá de la especie que se pretende capturar, para ello es necesario conocer los hábitos de cada una. Se utilizará fruta picada, carne, semillas, sardina o atún en aceite, etc.	(Áreas intervenidas / Áreas restauradas)*100 (Fauna rescatada / fauna liberada)*100 (especies atendidas / especies encontradas dentro de las instalaciones) *100	Procedimientos de rescate de fauna Registro fotográfico Informes de captura y liberación de especies silvestres Registro fotográfico de especies encontradas dentro de las instalaciones. Notificaciones emitidas hacia la Autoridad Ambiental Competente.	Esporádico

Nro.	Etapa del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Indicadores de gestión	Medio de Verificación	Frecuencia
				Se debe colocar en el suelo y, si se conoce la entrada de la madriguera o los caminos de paso de las especies blanco, se colocará directamente cortando el paso. Además, se debe amarrar la trampa a un árbol o una roca para evitar que el animal dentro pueda moverla. Para el caso de los mamíferos pequeños se usarán las trampas tipo "Sherman" las cuales se colocarán en hileras separadas cada 5 m para completar transectos de 40 trampas. **Liberación de especies:** Identificar los sitios idóneos para el trasplante de las diferentes especies, dentro de las áreas destinadas para este fin en el área de influencia del Terminal. Verificar que los sitios de reubicación presenten las condiciones ambientales equivalentes a las del área donde fueron rescatados y realizar las liberaciones de fauna evitando en la medida de lo posible una sobrecarga en el nuevo sitio. **Afectación de especies:** Coordinar con la Dirección Zonal 5 del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, la manipulación y la devolución en el caso de avistar especies afectadas o en mal estado. Mantener una bitácora de avistamiento de especies heridas o en mal estado en las instalaciones del Terminal Fuel Oil, en donde se especifique la fecha, el tipo de especie, y la actividad de coordinación con la Dirección Zonal 5 del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica.			

11.12 Plan de Cierre y Abandono

Objetivos: Definir procedimientos para que se desarrolle el proceso de abandono de las instalaciones de modo que no sean afectadas las condiciones ambientales establecidas en la Línea Base Ambiental.

Responsable: EMPRESA PUBLICA DE HIDROCARBUROS DEL ECUADOR EP PETROECUADOR.

Nro.	Etapa del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Indicadores de gestión	Medio de Verificación	Frecuencia
60	Etapa tentativa de cierre y abandono.	Control y seguimiento.	Incumplimiento de la normativa ambiental.	Notificar al Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica el cierre de las operaciones y contratar una consultora para la elaboración de la auditoria de cierre y abandono.	(Eventos de cierre a ejecutarse / Eventos notificados a la Autoridad Ambiental)*100 (Eventos de cierre a ejecutarse / Contratos con consultoras ambientales acreditadas)*100	Oficio de ingreso de comunicación por Cierre y Abandono. Subcontrataciones de consultora ambiental para el desarrollo del Plan de Cierre y Abandono	Cuando se requiera.
61	Etapa tentativa de cierre y abandono.	Descargas eléctricas.	Mayor probabilidad de conato de incendios.	Desconectar todos los sistemas en operación (equipos auxiliares como calderos, el generador y sistemas eléctricos) y desmontaje y retiro de los sistemas de iluminación del Terminal, tratando en lo posible de recuperar todo el material reutilizable por parte de la empresa.	(Volumen de infraestructura a desmantelarse / Volumen a reciclarse)*100	Fotografías, órdenes de trabajo.	Cuando se requiera.
62	Etapa tentativa de cierre y abandono.	Derrame de combustible.	Deterioro de la salud ocupacional/Contaminación del suelo	Desalojar los productos almacenados (diésel, gasolina en tanques de abastecimiento interno y de Fuel Oíl en los tanques de almacenamiento TQ-2, TQ-3 y TQ-5).	(Tanques de almacenamiento de combustibles / Tanques de almacenamientos desmantelados)*100	Control de inventario, órdenes de retiro, fotografías.	Cuando se requiera.
63	Etapa tentativa de cierre y abandono.	Vertido de hidrocarburos.	Deterioro de la calidad del suelo.	En caso de iniciar el Plan de Abandono, se deberá evidenciar: evacuación de remanentes de combustible, desgasificación de tuberías y válvulas, desmontaje de estructuras y edificios, limpieza, inventar.	(Volumen de combustible del Terminal / Volumen de combustibles evacuados)*100 (Tuberías inoperativas del Terminal / Tuberías evacuadas del Terminal)*100 (Válvulas inoperativas del Terminal / Válvulas evacuadas del Terminal)*100 (Infraestructura inoperativa / Infraestructura desmantelada)*100	Control de inventario, órdenes de retiro, fotografías, contrato.	Cuando se requiera.
64	Etapa tentativa de cierre y abandono.	Emisión de polvo al medio circundante.	Disminución de la calidad del aire.	Eliminar estructuras menores de hormigón y metálicas teniendo en cuenta que al realizar estas labores deberá recuperarse en lo posible todo el material considerado como reutilizable tales como lámparas, letreros de aviso, ventanas, marcos, puertas, accesorios eléctricos y sanitarios, cielos rasos, etc.	(Estructura menor tanto metálicas y de hormigón a desmantelarse /Estructura menor tanto metálicas y de hormigón desmanteladas y evacuadas)*100	Fotografías, órdenes de trabajo.	Cuando se requiera.

Nro.	Etapa del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Indicadores de gestión	Medio de Verificación	Frecuencia
65	Etapa tentativa de cierre y abandono.	Vertido de desechos.	Deterioro de la calidad visual del medio.	Sectorizar y almacenar los remanentes de demolición. Se tendrá que separar todo tipo de desecho como láminas metálicas (de cubierta), piezas de madera. El material de construcción no se dispondrá en vías públicas; las actividades tomarán lugar dentro de las instalaciones. Para escombros se utilizará la escombrera municipal previo permiso de la Dirección de Aseo Urbano del M. I. Municipio de Guayaquil. Las volquetas que evacue estos desechos desde el Terminal deberán disponer de lonas de protección para evitar dispersión de material particulado al ambiente.	(Remanente de demolición generados / remanentes de demolición evacuados y dispuestos finalmente)*100	Fotografías, órdenes de trabajo.	Cuando se requiera.
66	Etapa tentativa de cierre y abandono.	Vertido de desechos de escombros.	Deterioro de la calidad del suelo.	Realizar un informe de identificación de pasivos ambientales y proceder a la remediación de los mismos.	(Pasivos ambientales identificados / Pasivos ambientales restaurados y/o tratados)*100	Informe de identificación de pasivos, fotografías.	Cuando se requiera.
67	Etapa tentativa de cierre y abandono.	Vertido de desechos de escombros.	Deterioro de la calidad del suelo.	Se deberá llevar un seguimiento en el área restaurada, utilizando registros fotográficos, Esta actividad se complementará con un monitoreo de la calidad del suelo, considerando los parámetros establecidos en el anexo 2 del Acuerdo Ministerial No. 097-A, o las normas técnicas que las reemplacen.	(Dimensionamientos de áreas intervenidas / Dimensionamiento de áreas restauradas)*100	Informes de inspección del estado del suelo.	Cuando se requiera.
68	Etapa tentativa de cierre y abandono.	Normativa Ambiental.	Incumplimiento de la normativa ambiental vigente.	Presentar la Auditoría Ambiental de Cierre y Abandono a la autoridad ambiental competente.	(Auditorías Ambientales de Cierre y Abandono desarrollados / Auditorías Ambientales de Cierre y Abandono desarrollados)*100	Auditoría Ambiental de Cierre y Abandono, oficio de ingreso.	Cuando se requiera.
69	Etapa tentativa de cierre y abandono.	Normativa Ambiental.	Incumplimiento de la normativa ambiental vigente.	EP PETROECUADOR deberá solicitar la Extinción de la autorización administrativa ambiental, en base a lo establecido en el Art. 453 del RCOA.	(Proyectos regularizados y con autorización administrativa correspondiente / Notificaciones emitidas a la Autoridad Ambiental competentes para la extinción de la autorización administrativa)*100	Solicitud a la autoridad ambiental sobre la Extinción de la autorización administrativa ambiental y oficio notificando la Extinción.	Cuando se requ1era

11.13 Plan de Monitoreo y Seguimiento

Objetivos: Realizar seguimiento a la implantación del conjunto de medidas establecidas para las instalaciones, de modo que su cumplimento permita el desarrollo de actividades seguras y monitorear en forma sistemática los diferentes componentes ambientales.

Responsable: EMPRESA PUBLICA DE HIDROCARBUROS DEL ECUADOR EP PETROECUADOR.

<table>
<tr><th>Nro.</th><th>Etapa del proyecto</th><th>Aspecto Ambiental</th><th>Impacto Ambiental</th><th>Medidas</th><th>Indicadores de gestión</th><th>Medio de Verificación</th><th>Frecuencia</th><th>Presupuesto</th></tr>
<tr><td>70</td><td>Operación</td><td>Calidad de Aire.</td><td>Deterioro de la calidad del aire.</td><td>Ejecutar el monitoreo de las emisiones a la atmósfera que se emiten por las fuentes fijas de combustión, bajo una periodicidad semestral, conforme lo descrito en el Art. 63 núm. 5 lit c del RAOHE.
Los puntos de monitoreo son:<table><tr><th>X</th><th>Y</th></tr><tr><td>616035</td><td>9757527</td></tr></table></td><td>(Monitoreos planificados según Plan de Monitoreo / Monitoreos ejecutados según Plan de Monitoreo)*100</td><td>Reporte de laboratorio acreditado por el SAE de niveles de fuentes fijas de combustión.</td><td>Semestral</td><td>1800</td></tr>
<tr><td>71</td><td>Operación</td><td>Calidad de Aire.</td><td>Deterioro de la calidad del aire.</td><td>Ejecutar el monitoreo de las emisiones fugitivas (COV’s) en zonas de tanques y líneas, con frecuencia trimestral, conforme lo descrito en el Art. 63 núm. 5 lit d del RAOHE.
Los puntos de monitoreo son:<table><tr><th>X</th><th>Y</th></tr><tr><td>615993</td><td>9757497</td></tr><tr><td>616016</td><td>9757520</td></tr><tr><td>615998</td><td>9757530</td></tr><tr><td>616052</td><td>9757573</td></tr><tr><td>616011</td><td>9757604</td></tr></table></td><td>(Monitoreos planificados para emisiones fugitivas COV’s según Plan de Monitoreo / Monitoreos ejecutados para emisiones fugitivas COV’s según Plan de Monitoreo)*100</td><td>Informe de laboratorio acreditado por el SAE de niveles de COV’s.</td><td>Trimestral</td><td>1500</td></tr>
<tr><td>72</td><td>Operación</td><td>Ruido Ambiente.</td><td>Incremento de los niveles de presión sonora.</td><td>Ejecutar el monitoreo de Ruido Ambiental, con una periodicidad anual, conforme lo descrito en el Art. 63 núm. 5 lit e del RAOHE.
Los puntos de monitoreo son:<table><tr><th>X</th><th>Y</th></tr><tr><td>616325</td><td>9757438</td></tr><tr><td>615928</td><td>9757429</td></tr></table></td><td>(Monitoreos planificados de ruido según Plan de Monitoreo / Monitoreos de ruido ejecutados según Plan de Monitoreo)*100</td><td>Informe de laboratorio acreditado por el SAE de niveles de ruido ambiental.</td><td>Anual</td><td>1500</td></tr>
</table>

Nro.	Etapa del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Indicadores de gestión	Medio de Verificación	Frecuencia	Presupuesto
				<table><tr><td>616018</td><td>9757780</td></tr><tr><td>616150</td><td>9757782</td></tr></table>				
73	Operación	Avifauna.	Problemas de conservación de especies en Vulnerabilidad.	Realizar el monitoreo biótico una vez al año conforme a los componentes bióticos y condiciones de monitoreo establecidas en el estudio de impacto ambiental, conforme lo descrito en el Art. 63 núm. 5 lit f del RAOHE.	(Monitoreos planificados para el componente biótico / Monitoreos ejecutados para el componente biótico)*100	Informe de monitoreo del cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental.	Anual	1200
74	Operación	Calidad de Agua.	Deterioro de la calidad del agua.	Ejecutar el monitoreo anual de la calidad de las aguas naturales, únicamente en el caso de que se identifiquen descargas provenientes del Terminal Fuel Oil, o que llegase a generarse una contingencia que afecte a los cuerpos hídricos del área. Los parámetros y los valores máximos referenciales serán aquellos establecidos conforme lo descrito en el Acuerdo Ministerial No. 097-A Edición Especial Año II N-387, 4 de noviembre del 2015., Anexo 1, Tabla 2: Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuarios. Los puntos de monitoreo son: <table><tr><th>X</th><th>Y</th></tr><tr><td>616400</td><td>9757465</td></tr><tr><td>617363</td><td>9756812</td></tr><tr><td>616965</td><td>9756481</td></tr><tr><td>616025</td><td>9757258</td></tr></table>	(Monitoreos planificados para calidad de agua / Monitoreos ejecutados para calidad de agua)*100 (Límites máximos permisibles para su cumplimiento según normativa ambiental / Límites máximos permisibles para su cumplimiento según muestreos ejecutados)*100	Reporte de laboratorio acreditado por el SAE de niveles de calidad de aguas naturales.	Anual	1200
75	Operación	Control y seguimiento.	Incumplimiento de la normativa ambiental de control y seguimiento.	Continuar con la aplicación del plan de seguimiento al cumplimiento del PMA del Terminal Fuel Oíl, en el Sistema empresarial desarrollado.	(Medidas establecidas dentro del Plan de Seguimiento / Medidas cumplidas)*100	Registro del sistema de PMA.	Mensual	Forma parte de las actividades de Terminal
76	Operación	Control y seguimiento.	Incumplimiento de la normativa ambiental de control y seguimiento.	Realizar la entrega del Informe de Monitoreo Ambiental (IMA) del Terminal anualmente, dentro de los 30 días del mes enero del año siguiente. (Art. 63 núm. 5 RAOHE, 2019). El Informe de Monitoreo Ambiental (IMA) debe contener los resultados de todas las mediciones realizadas, establecidas en el Art. 63 núm. 5 del RAOHE).	(Informes de Monitoreo Ambiental planificados por año / Informes presentados a la Autoridad Ambiental Competente)*100	Oficio de ingreso del Informe de Monitoreo Ambiental (IMA).	Anual	Forma parte de las actividades de Terminal

<table>
<tr><th>Nro.</th><th>Etapa del proyecto</th><th>Aspecto Ambiental</th><th>Impacto Ambiental</th><th>Medidas</th><th>Indicadores de gestión</th><th>Medio de Verificación</th><th>Frecuencia</th><th>Presupuesto</th></tr>
<tr><td>77</td><td>Operación</td><td>Control y seguimiento.</td><td>Incumplimiento de la normativa ambiental de control y seguimiento.</td><td>Realizar la entrega del Informe de Gestión Ambiental Anual (IGAA) hasta el treinta y uno de enero de cada año a la Autoridad Ambiental, el cual incluirá el análisis de todos los Planes de Manejo Ambiental que tenga aprobado el Operador y que será elaborado conforme la Norma Técnica emitida para el efecto. (Art. 70 RAOHE, 2019).</td><td>(Informes de Gestión Ambiental Anual planificados por año / Informes presentados a la Autoridad Ambiental Competente)*100</td><td>Oficio de ingreso del informe de Gestión Ambiental Anual (IGAA).</td><td>Anual</td><td>Forma parte de las actividades de Terminal</td></tr>
<tr><td>78</td><td>Operación</td><td>Control y seguimiento.</td><td>Incumplimiento de la normativa ambiental de control y seguimiento.</td><td>Realizar la entrega de la Auditoría Ambiental de Cumplimiento una vez transcurrido un año (1) desde el otorgamiento de la licencia ambiental y posteriormente cada tres (3) años, misma que se presentará tres (3) meses posteriores a la finalización del periodo auditado (Art. 72 RAOHE, 2019).</td><td>(Auditoría Ambiental de Cumplimiento a entregarse / Auditoría Ambiental de Cumplimiento entregada a la Autoridad Ambiental Competente)*100</td><td>Oficio de ingreso de la Auditoría Ambiental de Cumplimiento.</td><td>Anual</td><td>8000</td></tr>
<tr><td>79</td><td>Operación</td><td>Control y seguimiento</td><td>Incumplimiento de la normativa ambiental de control y seguimiento de manejo de desechos peligrosos.</td><td>Realizar la Declaración anual de generación y manejo de desechos peligrosos según lo establece el Art. 626 Obligaciones del RCOA. Presentar anualmente el Plan de Minimización de desechos peligrosos.</td><td>(Declaración Anual planificadas por año / Declaraciones ingresadas a la Autoridad Ambiental Competente)*100</td><td>Oficio de ingreso de la Declaración anual de desechos peligrosos y Plan de Minimización.</td><td>Anual</td><td>Forma parte de las actividades de Terminal</td></tr>
<tr><td>80</td><td>Operación</td><td>Generación, almacenamiento y filtración de residuos líquidos en suelo</td><td>Posibles alteraciones físico químicas al suelo</td><td>Según apartado 4.4.3 Anexo 2 Calidad y remediación del suelo del Acuerdo Ministerial No. 097-A publicado en Registro Oficial de Edición Especial No. 387 del 04 de noviembre de 2015, que menciona: “4.4.3 Toda persona natural y jurídica, pública o privada, nacional o extranjera que desarrolle actividades que tengan el potencial de afectar el recurso suelo, presentará periódicamente a la Autoridad Ambiental Competente un informe de monitoreo de la calidad el suelo (...)”, se establece puntos de muestreo correspondiente a los siguientes puntos:
<table>
<tr><th>X</th><th>Y</th></tr>
<tr><td>615969</td><td>9757610</td></tr>
<tr><td>616054</td><td>9757787</td></tr>
<tr><td>616067</td><td>9757581</td></tr>
</table></td><td>(Monitoreos planificados para suelo / Monitoreos ejecutados para suelo)*100
(Límites máximos permisibles para su cumplimiento según normativa ambiental / Límites máximos permisibles para su cumplimiento según muestreos ejecutados)*100</td><td>Reporte de laboratorio acreditado por el SAE de suelo</td><td>Anual</td><td>1200</td></tr>
</table>

11.14 Formularios para registro de puntos de monitoreo

Se aplicarán los siguientes formularios.

Tabla 11.1. Registro de punto de monitoreo: descargas líquidas

<table>
<tr><td colspan="11">Registro de punto de monitoreo</td><td>N° RPMDL-001</td></tr>
<tr><td colspan="12">Descargas líquidas</td></tr>
<tr><td colspan="5">Actividad/Obra o Proyecto:</td><td colspan="7">Terminal Fuel Oíl de la EP PETROECUADOR</td></tr>
<tr><td colspan="3">Ubicación geográfica:</td><td></td><td colspan="3">Provincia:</td><td colspan="2">Guayas</td><td>Cantón:</td><td colspan="2">Guayaquil</td></tr>
<tr><td>Bloque:</td><td>N/A</td><td>Facilidad:</td><td>-</td><td>Instalación:</td><td>x</td><td>Otro:</td><td>-</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="3"></td><td colspan="3"></td><td colspan="3">Terminal Fuel Oíl</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="12">Nombre de la operadora: EMPRESA PUBLICA DE HIDROCARBUROS EP PETROECUADOR</td></tr>
<tr><td colspan="12">Representante legal: Ing. Pablo Luna</td></tr>
<tr><td colspan="12">Dirección: Sector El Salitral, parroquia Tarqui, Ciudad de Guayaquil, Provincia del Guayas.</td></tr>
<tr><td colspan="12">Correo electrónico: Gustavo.Villacis@eppetroecuador.ec</td></tr>
<tr><td colspan="12">Punto de descarga (efluente):</td></tr>
<tr><td colspan="2">Coordenadas (UTM)</td><td>X:</td><td colspan="2"></td><td>Y:</td><td colspan="3"></td><td colspan="2">Elevación (msnm):</td><td>5</td></tr>
<tr><td colspan="12">Descripción del origen de la descarga, del proceso que proviene:</td></tr>
<tr><td colspan="3">Tipo de descarga:</td><td colspan="4">Lugar de descarga:</td><td colspan="5">Datos de la descarga:</td></tr>
<tr><td colspan="2">Industrial</td><td></td><td colspan="3">Alcantarillado</td><td></td><td colspan="3">Caudal promedio (l/min):</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Doméstica (Negras y grises)</td><td></td><td colspan="3">Cuerpo de agua dulce</td><td></td><td colspan="3">Frecuencia de descarga:</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Escorrentía</td><td rowspan="2"></td><td colspan="3">Pozo reinyector</td><td></td><td colspan="3" rowspan="2">Facilidades de muestreo:</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="3">Cuerpo de agua marina</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Otra (describa)</td><td rowspan="2"></td><td colspan="3">Zona de rompiente</td><td></td><td colspan="3" rowspan="2">Tipo de sección hidráulica:</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="3">Emisario submarino</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="12">Descripción del tratamiento que recibirá la descarga: Trampa API. Actualmente se encuentra sellada.</td></tr>
<tr><td colspan="12">Descripción del sitio donde se localizará el punto de monitoreo: Las operaciones del terminal son en seco.</td></tr>
</table>

Fuente: Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2021.

Tabla 11.2. Registro de punto de monitoreo: emisiones gaseosas

Registro de punto de monitoreo														**N° RPMEG-001**	
Emisiones gaseosas desde fuentes fijas de combustión															
Actividad/Obra o Proyecto:						Terminal Fuel Oíl de la EP PETROECUADOR									
Ubicación geográfica:				**Provincia:**		Guayas				**Cantón:**		Guayaquil			
Bloque:		N/A		**Facilidad:**	-	**Instalación:**	x			**Otro:**		-			
						Terminal Fuel Oíl									
Nombre de la operadora: EMPRESA PUBLICA DE HIDROCARBUROS EP PETROECUADOR															
Representante legal: Ing. Pablo Luna															
Dirección: Sector El Salitral, parroquia Tarqui, Ciudad de Guayaquil, Provincia del Guayas.															
Correo electrónico: Gustavo.Villacis@eppetroecuador.ec															
Punto de emisión (ducto, chimenea): Ducto de caldero															
Tipo de fuente															
1(Generador		**2) Motor**		**3) Caldero**	x	**4) Horno**		**5) Calentador**		**6) Turbina**		**7) Incinerador**		**8) Otro**	

Descripción del proceso al que pertenece la fuente:	**Tipo de fuente:**	**Codificación única:**	Coordenadas UTM		**Elevación (msnm)**
			X:	**Y:**	
Calentamiento fuel Oíl	Fija	N/A	616041	9757526	5

Número de serie:	Donlu Technologies (1) York Shipley Global (2)	**Año de instalación:**	2002
Capacidad (Kw/Kw/h)	200 hp	**Caudal promedio de emisión [m^3/h]:**	3719

Consumo combustible [gal/h]:	No especificado	**Tipo de combustible:**	Fuel Oíl	**Tiempo de funcionamiento (h):**	Continua
Descripción de facilidades técnicas para el monitoreo:	Sí	No			

Chimenea:	X		**Altura total:**		10	**Diámetro (m):**	0.4	
Escalera de acceso:	No							
Plataforma de muestreo:	No							
Suministro de energía:	Combustible							
Puertos de muestreo:	1 por ff		**Número:**		**N. diámetros antes**		**N. diámetros después**	
Descripción del sitio donde se localiza el punto de monitoreo: Caseta, con cerramiento, pared y techada.								

Fuente: Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2021.

Tabla 11.3. Registro de punto de monitoreo: ruido ambiental

<table>
<tr><td colspan="11">Registro de punto de monitoreo</td><td colspan="2">N° RPMRA-001</td></tr>
<tr><td colspan="13">Ruido Ambiental</td></tr>
<tr><td colspan="5">Actividad/Obra o Proyecto:</td><td colspan="8">Terminal Fuel Oíl de la EP PETROECUADOR</td></tr>
<tr><td colspan="3">Ubicación geográfica:</td><td></td><td colspan="2">Provincia:</td><td colspan="3">Guayas</td><td>Cantón:</td><td colspan="2">Guayaquil</td></tr>
<tr><td colspan="2">Bloque:</td><td>N/A</td><td>Facilidad:</td><td>-</td><td>Instalación:</td><td>x</td><td>Otro:</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td><td colspan="2"></td><td colspan="3">Terminal Fuel Oíl</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="13">Nombre de la operadora: EMPRESA PUBLICA DE HIDROCARBUROS EP PETROECUADOR</td></tr>
<tr><td colspan="13">Representante legal: Ing. Pablo Luna</td></tr>
<tr><td colspan="13">Dirección: Sector El Salitral, parroquia Tarqui, Ciudad de Guayaquil, Provincia del Guayas.</td></tr>
<tr><td colspan="13">Correo electrónico: Gustavo.Villacis@eppetroecuador.ec</td></tr>
<tr><td colspan="13">Fuente Fija de Ruido (FFR): Equipos auxiliares</td></tr>
<tr><td colspan="8">Tipo de fuente (TF) (Generador eléctrico emergente)</td><td colspan="3">Coordenadas (UTM):</td><td rowspan="2">Elevación (msnm):</td></tr>
<tr><td>Generador</td><td>X</td><td>Turbina (T)</td><td></td><td>Sistema tratamiento lodos (T)</td><td></td><td>X:</td><td>Y:</td></tr>
<tr><td>Motor (M)</td><td></td><td>Incinerador (I)</td><td></td><td>Equipo pesado (EP)</td><td></td><td rowspan="4">616325</td><td rowspan="4">9757438</td><td rowspan="4">3</td></tr>
<tr><td>Caldero (C)</td><td>X</td><td>PTAR (P)</td><td></td><td>Sistemas de enfriamiento (SE)</td><td></td></tr>
<tr><td>Horno (H)</td><td></td><td>Talleres (E)</td><td></td><td rowspan="2">Otros (O)</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>Calentador (L)</td><td></td><td>Compresor (R)</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="13">Punto Crítico de Afectación (PCA):</td></tr>
<tr><td colspan="3">Codificación única</td><td colspan="5">Breve descripción</td><td colspan="3">Coordenadas (UTM):</td><td>Elevación (msnm):</td></tr>
<tr><td colspan="3">PCA1R</td><td colspan="5">Punto colindante con central térmica</td><td colspan="2">X: 616325</td><td>Y: 9757438</td><td>3</td></tr>
</table>

Fuente: Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2021.

Contenido

CAPITULO 12: CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL 12-1

12.1 INTRODUCCIÓN AL CRONOGRAMA 12-1

12.2 CRONOGRAMA VALORADO GENERAL 12-1

12.3 CONCLUSIONES 12-10

12.3.1 Conclusión del objetivo específico 1 12-10

12.3.2 Conclusión del objetivo específico 2 12-10

12.3.3 Conclusión del objetivo específico 3 12-10

12.3.4 Conclusión del objetivo específico 4 12-10

12.3.5 Conclusión del objetivo específico 5 12-11

12.3.6 Conclusión del objetivo específico 6 12-13

12.3.7 Conclusión del objetivo específico 7 12-13

12.3.8 Conclusión del objetivo específico 8 12-14

12.4 RECOMENDACIONES 12-15

Índice de tablas

Tabla 12.1. Resumen de los costos del PMA por subplan 12-1

Tabla 12.1. Cronogrma valorado del Plan de Manejo Ambiental para el Terminal Fuel Oil 12-2

Capitulo 12: Cronograma Valorado del Plan de Manejo Ambiental

12.1 Introducción al cronograma

Se presenta a continuación el Cronograma valorado, una vez propuesto el Plan de Manejo Ambiental (PMA) para el Estudio de Impacto Ambiental para el Terminal Fuel Oil de la EP PETROECUADOR.

12.2 Cronograma valorado general

El valor estimado del Plan de Manejo Ambiental General corresponde a un valor de 161.500,00 (Ciento Sesenta y un mil dólares de los Estados unidos de América):

Tabla 12.1. Resumen de los costos del PMA por subplan

Sub Plan	Etapa	
	Operación/Mantenimiento	**Cierre y Abandono**
Plan de prevención y mitigación de impactos	$21.700,00	
Plan de Contingencias	$20.700,00	
Plan de Capacitación	$5.900,00	
Plan de Manejo de Desechos	$13.800,00	
Plan de Relaciones Comunitarias	$9.450,00	
Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas	$20.500,00	
Plan de rescate de vida silvestre	$4.200,00	
Plan de cierre y abandono		$29.000,00
Plan de Monitoreo y Seguimiento	$36.250,00	
PRESUPUESTO GENERAL PMA	**$161.500,00**	

Elaborado por: Equipo Consultor, 2022.

El detalle de actividades se encuentra en el documento Excel adjunto "12.1 Matriz del cronograma valorado PMA", que detalla misma información siguiente:

Tabla 12.2. Cronogrma valorado del Plan de Manejo Ambiental para el Terminal Fuel Oil

Sub Plan	Nro.	Descripción	Etapa		Costo
			Operación/Mantenimiento	Cierre y Abandono	
Componente abiótico					
Plan de prevención y mitigación de impactos	1	Realizar estudios de corrosión de los sistemas de conducción, y revisar las válvulas y acoples.	$3.000,00		$3.000,00
	1.1	No se interrumpirá o modificará el cauce de los cuerpos de agua, de tal manera que obstruya la movilización de la fauna acuática. Respetar el caudal ecológico establecido de manera empírica, como el 10% del caudal medio del cuerpo de agua.	$0,00		$0,00
	2	Aplicar mantenimiento preventivo al generador eléctrico y calderos, a través de pruebas de combustión en sitio y calibraciones de mezcla de combustible – comburente.	$1.000,00		$1.000,00
	3	Aplicar mantenimiento al sistema de acoples de mangueras, uniones, y dispositivos de carga y descarga, así como la observación de los procedimientos.	$1.700,00		$1.700,00
	4	Continuar con el mantenimiento eléctrico y/o mecánico de los equipos, y el registro interno, acorde con los programas establecidos por el área de mantenimiento o recomendado por el fabricante del equipo.	$2.500,00		$2.500,00
	5	Utilizar detergentes biodegradables en todas las actividades relacionadas con aseo y mantenimiento.	$100,00		$100,00
	6	Realizar la limpieza anual de los sistemas segregados de drenaje de aguas lluvias (canales perimetrales) en toda el área del Terminal. Complementar esta tarea con inspecciones mensuales de los sistemas de drenajes.	$100,00		$100,00
	7	Ejecutar la limpieza o mantenimiento de los sistemas de trampas de grasas API y de los sumideros.	$2.000,00		$2.000,00
	7.1	Los sitios de captación de agua no se ubicarán en áreas utilizadas como abrevaderos u otros de interés / sensibilidad biótica; el supervisor de HSE validará el sitio de captación.	$0,00		$0,00
	8	Realizar inspecciones a los cubetos de contención de los tanques de almacenamiento de combustible para determinar si existen fisuras, en caso de identificarlas se procederá a su reparación.	$1.000,00		$1.000,00
	9	Implementar controles de presión y volumen a las tuberías soterradas.	$2.000,00		$2.000,00
	10	Efectuar las inspecciones de integridad de los tanques de almacenamiento de fuel oíl, y en función de los resultados efectuar los mantenimientos preventivos que se requieran.	$1.500,00		$1.500,00
	11	Continuar con la inspección de los autotanques conforme los procedimientos internos de EP Petroecuador.	$3.000,00		$3.000,00
	12	Realizar el mantenimiento de áreas verdes, jardines ornamentales del Terminal de Fuel Oíl.	$1.500,00		$1.500,00
	13	Realizar el mantenimiento programado del sistema contra incendios del Terminal (extintores, bombas, líneas de agua, sensores, hidrantes y piscinas). Se incluirá mantenimiento y carga de extintores manuales (PQS y CO_2). La ubicación de los extintores serán estratégicos para su visibilidad y aplicación inmediata.	$1.500,00		$1.500,00
	14	Mantener las condiciones de almacenamiento de sustancias químicas conforme a la Norma NTE INEN 2266:2015, que entre otros aspectos, menciona:	$800,00		$800,00

Sub Plan	Nro.	Descripción	Etapa		Costo
			Operación/Mantenimiento	Cierre y Abandono	
		• *Identificar el tipo de material almacenado,* • *Impide que no se mezclen unas sustancias con otras,* • *Una localización adecuada de este tipo de áreas,* • *Se encuentra alejada de áreas residenciales, escuelas, hospitales, áreas de comercio, industrias que fabriquen o procesen alimentos para el hombre o los animales, ríos, etc.,* • *Cuenta con un aislamiento de fuentes de calor e ignición,* • *Situada en un terreno o área no expuesta a inundaciones,* • *Estar en un lugar que sea fácilmente accesible para todos los vehículos de transporte, especialmente los de bomberos.* Y a lo establecido en el Reglamento al Código Orgánico del Ambiente publicado en Registro Oficial No. 507 del 12 de junio del 2019, que menciona: *"Art. 554. Uso.- Esta fase comprende el uso de sustancias químicas, puras o mezclas o sustancias contenidas en productos o materiales, en actividades industriales, profesionales, comerciales, de investigación, entre otras. Los operadores de esta fase de gestión de sustancias químicas deberán realizar la declaración mensual de las sustancias químicas utilizadas conforme el formato, mecanismos, herramientas, procedimientos y los directrices que la Autoridad Ambiental Nacional establezca bajo normativa secundaria. El uso doméstico se excluye del presente capítulo. La Autoridad Ambiental Nacional establecerá las políticas y normativa exclusiva para el manejo ambientalmente racional de las sustancias químicas para dicho uso.* *Art. 555. Obligaciones de los usuarios.- Las personas naturales o jurídicas que usen o consuman sustancias químicas deberán cumplir con las siguientes obligaciones: a) Obtener la autorización administrativa ambiental ante la Autoridad Ambiental Competente para la actividad regularizada en la que se utilice la sustancia química;* *b) Asegurar que todo el personal involucrado en el uso de sustancias químicas se encuentre debidamente capacitado sobre los peligros y riesgos de las sustancias puras, mezclas o sustancias químicas contenidas en productos o materiales conforme a lo detallado en la etiqueta y su ficha de datos de seguridad, así como, entrenado para enfrentar posibles situaciones de emergencia, conforme los lineamientos establecidos en normativa nacional e internacional aplicable;* *c) Nombrar el responsable técnico para el manejo de las sustancias por cada proceso productivo o actividad de uso, según corresponda;* *d) Cumplir con lo determinado en la sección de almacenamiento establecido en el presente instrumento;* *e) Mantener actualizado un listado de todas las sustancias químicas utilizadas por cada proceso donde esté involucrado el uso o consumo de las mismas;* *f) Implementar medidas de prevención de emisiones o liberaciones de sustancias químicas al ambiente;* *g) Contar con los materiales y equipamiento para atención de contingencias, a fin de evitar y controlar inicialmente una eventual liberación de sustancias químicas peligrosas que afecte a la calidad de los recursos naturales;* *h) Implementar actividades de mejora continua que permitan un manejo racional de sustancias químicas;* *i) Durante el tiempo que se realice la fase de uso o consumo se deberá garantizar que se tomen las medidas tendientes a prevenir cualquier afectación a la salud y al ambiente;* *j) Notificar a la Autoridad Ambiental Nacional en el término de máximo un (l) día desde el suceso, en caso de producirse accidentes o derrames durante el uso de sustancias químicas* *Identificar sustancias químicas alternativas más seguras para el ambiente con respecto a las utilizadas en sus procesos; y, l) Otras que determine la Autoridad Ambiental Nacional.* *Art. 628. Condiciones.- Según corresponda, los lugares para almacenamiento deberán cumplir con las siguientes condiciones mínimas: b) No almacenar residuos o desechos peligrosos y/o especiales en el mismo sitio, con sustancias químicas u otros materiales;*			

Sub Plan	Nro.	Descripción	Etapa		Costo
			Operación/Mantenimiento	Cierre y Abandono	
		f) Proporcionar los materiales y equipamiento para atención de contingencias, a fin de evitar y controlar inicialmente una eventual liberación de sustancias químicas peligrosas, conforme a la norma técnica correspondiente".			
		Componente biótico			
	15	En caso de derrames ocasionales o de incendios no premeditados, se deberá activar la Brigada de Seguridad que actuará en base a las normas técnicas de EP PETROECUADOR aislando el sitio del incidente de áreas verdes y plantas nativas cercanas al Terminal.			
	15.1	Evitar la tala innecesaria de vegetación, sobre todo de especies que estén en alguna categoría de amenaza, de acuerdo con el listado de la UICN, CITES y listas rojas nacionales, para lo cual se analizarán varias opciones relacionadas con cualquier alteración a la flora.	$0,00		$0,00
	16	Implementación capacitaciones que restrinjan afectaciones directas o indirectas sobre la flora y fauna del sector.	$0,00		$0,00
	16.1	Las áreas a intervenir no atraviesan sitios sensibles, como saladeros, comederos, bañaderos y LECS, y, se procurará evitar la tala de árboles o especies importantes en peligro de extinción o endémicas.	$0,00		$0,00
	16.2	Los animales que sean encontrados en las áreas de intervención, serán devueltos a su hábitat de manera segura, tanto para el animal como para el personal encargado de esta actividad. Ningún animal silvestre que ingrese a las instalaciones será sacrificado intencionalmente.	$0,00		$0,00
	17	Implementación de capacitaciones respecto a la generación y gestión de desechos peligrosos y mantenimientos correspondiente de las facilidades del Terminal Fuel Oil, según las competencias designadas por el personal	$0,00		$0,00
	18	Implementación de muestreos de ruido según lineamientos establecidos en el Plan de Monitoreo.	$0,00		$0,00
Plan de Contingencias	19	Mantener vigente el Plan de Emergencias y Contingencias en caso de situaciones de emergencias, en las instalaciones del Terminal de Fuel Oíl.	$4.000,00		$4.000,00
	20	Realizar inspecciones técnicas periódicas del sistema de protección contra incendios del Terminal Fuel Oíl (bombas, hidrantes, sistemas de alarmas, detectores de humo, etc.). Las inspecciones deben estar alineadas al procedimiento de inspección de SCI de EP PETROECUADOR.	$2.500,00		$2.500,00
	21	Colocar planos de las instalaciones del Terminal con la ubicación de los sistemas y equipos para enfrentar accidentes o derrames, rutas de evacuación y nombre de coordinador de emergencia.	$1.500,00		$1.500,00
	22	Mantener equipos y materiales de contención contra derrames de combustible y/o productos, tales como: arena, aserrín, absorbentes para hidrocarburos (salchichas o barreras absorbentes), en las áreas de almacenamiento, transferencia y manipulaciones de combustible o productos químicos.	$5.000,00		$5.000,00
	23	Mantener extintores de PQS y CO_2 en el área de edifico principal, talleres de mantenimiento, exteriores del cubeto de seguridad en el área de tanques, garitas de control, corredores de circulación peatonal y vehicular. La ubicación de extintores debe estar estratégicamente ubicados para su rápida implementación. La señalización de éstos deberá estar conforme a la Norma NTE INEN 439, para su fácil identificación. La revisión de los extintores será anual y deberá registrarse en la etiqueta del mismo extintor y en formato de registro separado. Si es el caso y en base a requerimientos del fabricante las recargas de los extintores requieran tiempos menores se realizarán las actualizaciones del caso, de modo que éstos estén disponibles las 24 horas del día del año y puedan ser utilizados en el caso que se los requiera.	$1.200,00		$1.200,00

Sub Plan	Nro.	Descripción	Etapa		Costo
			Operación/Mantenimiento	Cierre y Abandono	
	24	Entregar los equipos de seguridad (EPP's) a los trabajadores acorde a los riesgos de las actividades que realizan. Mantener registros con fechas de cambios o sustituciones de estos.	$800,00		$800,00
	25	Disponer de un botiquín de primeros auxilios en el edificio administrativo y en el área de talleres, el mismo que deberá contar con insumos básicos en su estado óptimo, insumos para curaciones ligeras y otros que disponga el personal médico de la empresa.	$800,00		$800,00
	26	Ejecutar simulacros en los que se apliquen las acciones y actividades de combate de contingencias. Entre las contingencias se pueden considerar aquellas como: derrames de hidrocarburos, conato de incendios, y desastres naturales.	$1.500,00		$1.500,00
	27	Disponer de las hojas de seguridad (MSDS) de productos químicos en sitios de uso en idioma español.	$100,00		$100,00
	28	Efectuar la inspección de la señalética informativa, de prohibición y advertencia, existente en las instalaciones del terminal, en caso de detectar deterioro efectuar el cambio respectivo.	$700,00		$700,00
	29	Colocar alarmas manuales en sitios estratégicos de fácil acceso apara su activación (talleres, tanques de almacenamiento, corredores de circulación peatonal y vehicular). Cada punto deberá contar con la señalética correspondiente. Se establecen periodos de mantenimiento semestrales y anuales en base a los establecido en la Normativa NSPA 72, Tabla 14.4.3.2 Pruebas: *"Componente: Sistemas de alarma de estaciones de supervisión — equipos de transmisión (a) Todos los equipos (….) Frecuencia periódica: Anualmente (…) Método: Probar todas las funciones y características del sistema, de acuerdo con lo establecido en las instrucciones publicadas del fabricante del equipo, con el fin de verificar que funcionen correctamente (…)" (*Anexos\Documentos Generales\Norma NSPA 72).	$1.800,00		$1.800,00
	29.1	Informar a la Autoridad Ambiental en un tiempo no mayor de 24 horas a partir de producido el evento. Presentar un informe detallando las causas de la emergencia y las medidas adoptadas para mitigar posibles impactos.	$800,00		$800,00
	30	Si una persona es mordida por una serpiente o ha tenido contacto con un animal venenoso, debe permanecer calmada y no agitarse. Se reportará inmediatamente lo sucedido y se ejecutarán los procedimientos pertinentes.	$0,00		$0,00
	30.1	Si una persona es picada por insectos con aguijón, como avispas, abejas, hormigas u hormigas "congas", será reportado y se ejecutarán los procedimientos establecidos	$0,00		$0,00
	30.2	La operadora y los contratistas que realicen el transporte de personal, maquinaria o insumos deberán cumplir con el plan de seguridad vial, y el personal debe conocerlo y aplicarlo	$0,00		$0,00
	30.3	Es importante asegurarse de que existan, se implementen y se realice seguimiento a los planes de mantenimiento preventivo para vehículos.	$0,00		$0,00
	30.4	Establecer rutas seguras para el transporte de personal, equipos, materiales e insumos, incluyendo rutas principales y alternas, estableciendo los riesgos que se presentan en cada una y la manera en la que se gestionan estos riesgos.	$0,00		$0,00
	30.5	Previamente a la realización de los traslados, verificar que las condiciones de la ruta son favorables para los desplazamientos.	$0,00		$0,00
Plan de Capacitación	31	Mantener un plan de capacitaciones para el personal del terminal.	$2.000,00		$2.000,00
	32	Ejecutar charlas a los colaboradores de las instalaciones del Terminal Fuel Oíl referentes a los siguientes temas: Manejo y clasificación de desechos peligrosos, especiales y no peligrosos; Manejo productos químicos, Riesgos operaciones, Plan de Contingencias, cuidado ambiental.	$1.000,00		$1.000,00

Sub Plan	Nro.	Descripción	Etapa		Costo
			Operación/Mantenimiento	Cierre y Abandono	
	33	Efectuar las inducciones de seguridad y ambiente al personal de las contratistas y personal que por primera vez ingrese a las instalaciones del terminal.	$600,00		$600,00
	34	Efectuar una capacitación en temas relacionados con operaciones hidrocarburíferas con personal de la Autoridad Ambiental Competente, para propender la transferencia tecnológica.	$700,00		$700,00
	35	Socializar el Plan de Manejo Ambiental tanto al personal de la empresa, cuanto a los visitantes y contratistas.	$800,00		$800,00
	36	El cronograma de capacitación se ejecutará en base al siguiente detalle, mismo que serás actualizado de manera anual en base a la demanda de actividades y personal competente (…).	$0,00		$0,00
	37	Capacitar a personal propio y contratistas y visitantes en temas como: Prohibición de Caza y Pesca; Deforestación; Tráfico Ilegal de Especies; Importancia de la Conservación de Flora y Fauna Silvestre; Tráfico y Comercialización de Especies; Pérdida de Especies Endémicas; Introducción de Especies Exóticas; Cacería Ilegal, Atropellamiento de Fauna Silvestre.	$800,00		$800,00
	37.1	Se capacitará anualmente al personal, contratistas y subcontratistas. Los temas a discutir, sin estar limitados a ellos, serán los siguientes: Consideraciones bióticas: prohibiciones de caza, pesca, tráfico de flora y fauna silvestre, introducción de especies exóticas; educación ambiental (cadenas alimenticias); contaminación ambiental (huella ecológica, contaminación de cuerpos de agua); y, desarrollo sustentable y sostenible. Conservación de la biodiversidad en especies de flora y fauna que presenten sensibilidad media y alta.			
	37.2	Toda persona que vaya a ingresar al proyecto, sea esta contratista o visitante, deberá recibir una inducción específica acerca de la flora y los animales que pueden encontrarse en la zona, ya sean estos peligrosos o no, y el tipo de acciones a tomar en caso de avistamientos y encuentros directos.	$0,00		$0,00
Plan de Manejo de Desechos	38	Mantener recipientes señalizados para el almacenamiento de desechos sólidos (peligrosos y no peligrosos), En caso de encontrarse deteriorados proceder a su respectivo cambio.	$1.500,00		$1.500,00
	39	Realizar la entrega de los residuos sólidos reciclables a gestores ambientales calificados.	$500,00		$500,00
	40	Los desechos no peligrosos no reciclables se deben entregar al recolector municipal.	$1.500,00		$1.500,00
	41	Mantener un área de almacenamiento temporal para los desechos no peligrosos, el cual debe cumplir con lo establecido en la normativa ambiental aplicable. La señalética se regirá por la Norma NTE INEN 2266:2013. Se utilizarán en el sitio de almacenamiento recipientes de plástico o metal con identificación de colores: Tipo Descripción Recipiente Orgánicos Residuos de productos comestibles, residuos de vegetación desbrozada de áreas verdes del Terminal Reciclables o Reutilizables Papel, cartón, plásticos, taparroscas, latas y papel de aluminio, chatarra metálica, vidrio, material de computación (hardware) obsoleto, llantas viejas, herramientas no metálicas defectuosas, fundas de cemento Desechos Inorgánicos Comunes Papel higiénico, Plásticos no reciclables, vidrio no reciclable, CDs, diskettes, elementos de espuma flex, EPP deteriorado o descartado no contaminado, envases Tetrapak, papel toalla.	$3.000,00		$3.000,00
	42	Mantener el sitio de almacenamiento temporal de desechos peligrosos en función de lo establecido en la normativa ambiental aplicable (…).	$300,00		$300,00
	43	Entregar los desechos peligrosos a los gestores autorizados por la autoridad ambiental y mantener las /claves de manifiesto y certificados de destrucción.	$2.400,00		$2.400,00
	44	Mantener registros internos de desechos peligrosos, conforme los formatos establecidos en el procedimiento interno de manejo de desechos de la EP PETROECUADOR y en cumplimiento de lo establecido en el AM 026 y demás normativa ambiental vigente. En base a lo establecidos en el Acuerdo Ministerial No. 026, publicado en el Registro Oficial 334 12 de mayo del 2008, Registro de generadores, se implementarán	$100,00		$100,00

Sub Plan	Nro.	Descripción	Etapa		Costo
			Operación/Mantenimiento	Cierre y Abandono	
		formatos siguientes para su seguimiento y control de este tipo de desechos que se encuentran dentro de la normativa en mención: Anexo A: Procedimiento de registro de generadores de desechos peligrosos.			
	45	Mantener actualizado el Registro de Generador de Desechos Peligrosos y realizar las obligaciones establecidas en el Art. 625 Obtención del Registro de Generador y en el Art. 626 Obligaciones del RCOA.	$2.500,00		$2.500,00
	46	Realizar la limpieza y mantenimiento del pozo séptico de las instalaciones mediante empresas prestadoras de este servicio.	$2.000,00		$2.000,00
Plan de Relaciones Comunitarias	47	Implementar el procedimiento de comunicaciones de la EP PETROECUADOR con el de comunicar la situación ambiental actual de las instalaciones al público en general (…).	$750,00		$750,00
	48	Implementar mecanismos de respuesta a las solicitudes verbales y escritas relacionadas a la gestión socioambiental, de acuerdo al procedimiento de la EP PETROECUADOR.	$500,00		$500,00
	49	En caso de ocurrir un evento emergente que genere afectación a terceros se deberá aplicar lo establecido en el Acuerdo Interministerial 001, así como procedimientos internos de la EP Petroecuador.	$1.500,00		$1.500,00
	50	En caso de la ocurrencia de un evento emergente que requiera de la compensación por impactos de naturaleza socio ambiental, se deberá proceder conforme lo indicado en el procedimiento interno de la EP PETROECUADOR.	$1.500,00		$1.500,00
	51	Efectuar la difusión a la comunidad del PMA y del Plan de Contingencias del Terminal, especialmente a los moradores de las comunidades cercanas Puerta del Sol y Jardines del Salado.	$1.200,00		$1.200,00
	52	Realizar un plan de reactivación económica en relación con las pérdidas estimadas con las partes afectadas, en caso de la ocurrencia de un evento emergente generado por las operaciones de almacenamiento de combustibles y de carga-descarga de combustible, que ocasione el cese de las actividades económicas en el área inmediata del Terminal.	$4.000,00		$4.000,00
	53	En todos los contratos ocasionales el Terminal se deberá promover la contratación de empresas locales y obreros eventuales de la zona del proyecto. Las contrataciones se regirán por el Régimen Laboral en vigencia.	$0,00		$0,00
Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas	54	En caso de producirse una emergencia por la operación del terminal Fuel Oíl, que afecte a los componentes suelo, agua, flora o fauna se deberá proceder con la remediación o rehabilitación de éstos; las metodologías de aplicación dependerán del componente afectado, de la magnitud y nivel de contaminación.	$10.000,00		$10.000,00
	55	En caso de la ocurrencia de un evento emergente generado por la operación del Terminal Fuel Oíl, que se afecte al componente suelo o agua, los monitoreos ambientales que se requieran, se efectuarán conforme lo establecido en el anexo 1 y 2 del Acuerdo Ministerial 097-A o las normas técnicas que las reemplacen. Los puntos de muestreos, se implementarán el área del evento afectado. Se deberá efectuar el seguimiento hasta el cumplimiento con los límites permisibles que las normas técnicas lo establezcan.	$6.000,00		$6.000,00
	56	Cuando se requiera implementar el correspondiente programa de reforestación en las áreas afectadas, de deberán considerar especies nativas del área.	$3.000,00		$3.000,00
	57	Notificar a la Autoridad Ambiental cuando ocurra un evento que afecte al ecosistema.	$0,00		$0,00
	57.1	De ser posible, se adquirirán plántulas de especies nativas de viveros de zonas aledañas, que estén dedicados a las actividades de reforestación con especies nativas del sector.	$800,00		$800,00

Sub Plan	Nro.	Descripción	Etapa		Costo
			Operación/Mantenimiento	Cierre y Abandono	
	57.2	Las especies arbóreas nativas con importancia ecológica serán plantadas en las áreas a reforestar, utilizando el método a plantar tres bolillos, y en el intermedio se reforestará con especies arbustivas nativas.			
	57.3	Se deberá tener un seguimiento o monitoreo de las especies sembradas, con la finalidad de observar y verificar el nivel de prendimiento y crecimiento de las plántulas sembradas en las áreas reforestadas.	$0,00		$0,00
	57.4	Se revegetará, de preferencia, con especies pioneras, colonizadoras y de fácil prendimiento, las cuales deberán ser nativas. Se recomienda utilizar las especies nativas del sector.	$700,00		$700,00
	57.5	En los sectores donde se aprecie que las condiciones ambientales de humedad y suelo orgánico sean favorables, y se observe que la regeneración natural ha emprendido su proceso de recuperación ecológica, se optará por la regeneración natural, debiendo, en algunos casos, realizar un raleo de especies pioneras y preferir el establecimiento de especies del bosque natural, de igual forma, evitando la implantación de especies exóticas e introducidas.	$0,00		$0,00
Plan de rescate de vida silvestre	58	Capacitar al personal sobre el cuidado y preservación de la fauna silvestre, así como las acciones permitidas en caso de encontrarse con especímenes de fauna silvestre durante sus actividades.	$1.700,00		$1.700,00
	59	Ejecutar las actividades de rescate, previo a la etapa de preparación del sitio, con énfasis en individuos de especies protegidas bajo alguna categoría de protección, ya sea por instrumentos mexicanos como la NOM-059-SEMARNAT-2010 y aquellas especies de importancia ecológica o con algún valor comercial o cultural a través de trasplante (…).	$2.500,00		$2.500,00
Plan de cierre y abandono	60	Notificar al Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica el cierre de las operaciones y contratar una consultora para la elaboración de la auditoria de cierre y abandono.		$4.000,00	$4.000,00
	61	Desconectar todos los sistemas en operación (equipos auxiliares como calderos, el generador y sistemas eléctricos) y desmontaje y retiro de los sistemas de iluminación del Terminal, tratando en lo posible de recuperar todo el material reutilizable por parte de la empresa.		$2.000,00	$2.000,00
	62	Desalojar los productos almacenados (diésel, gasolina en tanques de abastecimiento interno y de Fuel Oíl en los tanques de almacenamiento TQ-2, TQ-3 y TQ-5).		$5.000,00	$5.000,00
	63	En caso de iniciar el Plan de Abandono, se deberá evidenciar: evacuación de remanentes de combustible, desgasificación de tuberías y válvulas, desmontaje de estructuras y edificios, limpieza, inventar		$5.000,00	$5.000,00
	64	Eliminar estructuras menores de hormigón y metálicas teniendo en cuenta que al realizar estas labores deberá recuperarse en lo posible todo el material considerado como reutilizable tales como lámparas, letreros de aviso, ventanas, marcos, puertas, accesorios eléctricos y sanitarios, cielos rasos, etc.		$2.000,00	$2.000,00
	65	Sectorizar y almacenar los remanentes de demolición. Se tendrá que separar todo tipo de desecho como láminas metálicas (de cubierta), piezas de madera. El material de construcción no se dispondrá en vías públicas; las actividades tomarán lugar dentro de las instalaciones. Para escombros se utilizará la escombrera municipal previo permiso de la Dirección de Aseo Urbano del M. I. Municipio de Guayaquil. Las volquetas que evacue estos desechos desde el Terminal deberán disponer de lonas de protección para evitar dispersión de material particulado al ambiente.		$2.000,00	$2.000,00
	66	Realizar un informe de identificación de pasivos ambientales y proceder a la remediación de los mismos.		$2.000,00	$2.000,00
	67	Se deberá llevar un seguimiento en el área restaurada, utilizando registros fotográficos, Esta actividad se complementará con un monitoreo de la calidad del suelo, considerando los parámetros establecidos en el anexo 2 del Acuerdo Ministerial No. 097-A, o las normas técnicas que las reemplacen.		$4.000,00	$4.000,00

Sub Plan	Nro.	Descripción	Etapa		Costo
			Operación/Mantenimiento	Cierre y Abandono	
	68	Presentar la Auditoría Ambiental de Cierre y Abandono a la autoridad ambiental competente.		$3.000,00	$3.000,00
	69	EP PETROECUADOR deberá solicitar la Extinción de la autorización administrativa ambiental, en base a lo establecido en el Art. 453 del RCOA.		$0,00	$0,00
Plan de Monitoreo y Seguimiento	70	Ejecutar el monitoreo de las emisiones a la atmósfera que se emiten por las fuentes fijas de combustión, bajo una periodicidad semestral, conforme lo descrito en el Art. 63 núm. 5 lit c del RAOHE. Los puntos de monitoreo son: 615970 E – 9757533 S.	$300,00		$300,00
	71	Ejecutar el monitoreo de las emisiones fugitivas (COV's) en zonas de tanques y líneas, con frecuencia trimestral, conforme lo descrito en el Art. 63 núm. 5 lit d del RAOHE (…).	$1.200,00		$1.200,00
	72	Ejecutar el monitoreo de Ruido Ambiental, con una periodicidad anual, conforme lo descrito en el Art. 63 núm. 5 lit e del RAOHE (…).	$1.200,00		$1.200,00
	73	Realizar el monitoreo biótico una vez al año conforme a los componentes bióticos y condiciones de monitoreo establecidas en el estudio de impacto ambiental, conforme lo descrito en el Art. 63 núm. 5 lit. f del RAOHE.	$1.500,00		$1.500,00
	74	Ejecutar el monitoreo anual de la calidad de las aguas naturales, únicamente en el caso de que se identifiquen descargas provenientes del Terminal Fuel Oil, o que llegase a generarse una contingencia que afecte a los cuerpos hídricos del área. Los parámetros y los valores máximos referenciales serán aquellos establecidos conforme lo descrito en el Acuerdo Ministerial No. 097-A Edición Especial Año II N-387, 4 de noviembre del 2015., Anexo 1, Tabla 2: Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuarios.	$1.500,00		$1.500,00
	75	Continuar con la aplicación del plan de seguimiento al cumplimiento del PMA del Terminal Fuel Oil, en el Sistema empresarial desarrollado.	$800,00		$800,00
	76	Realizar la entrega del Informe de Monitoreo Ambiental (IMA) del Terminal anualmente, dentro de los 30 días del mes enero del año siguiente. (Art. 63 núm. 5 RAOHE, 2019). El Informe de Monitoreo Ambiental (IMA) debe contener los resultados de todas las mediciones realizadas, establecidas en el Art. 63 núm. 5 del RAOHE).	$1.500,00		$1.500,00
	77	Realizar la entrega del Informe de Gestión Ambiental Anual (IGAA) hasta el treinta y uno de enero de cada año a la Autoridad Ambiental, el cual incluirá el análisis de todos los Planes de Manejo Ambiental que tenga aprobado el Operador y que será elaborado conforme la Norma Técnica emitida para el efecto. (Art. 70 RAOHE, 2019).	$3.300,00		$3.300,00
	78	Realizar la entrega de la Auditoría Ambiental de Cumplimiento una vez transcurrido un año (1) desde el otorgamiento de la licencia ambiental y posteriormente cada tres (3) años, misma que se presentará tres (3) meses posteriores a la finalización del periodo auditado (Art. 72 RAOHE, 2019).	$13.750,00		$13.750,00
	79	Realizar la Declaración anual de generación y manejo de desechos peligrosos según lo establece el Art. 626 Obligaciones del RCOA. Presentar anualmente el Plan de Minimización de desechos peligrosos.	$10.000,00		$10.000,00
	80	Según apartado 4.4.3 Anexo 2 Calidad y remediación del suelo del Acuerdo Ministerial No. 097-A publicado en Registro Oficial de Edición Especial No. 387 del 04 de noviembre de 2015, que menciona: "4.4.3 Toda persona natural y jurídica, pública o privada, nacional o extranjera que desarrolle actividades que tengan el potencial de afectar el recurso suelo, presentará periódicamente a la Autoridad Ambiental Competente un informe de monitoreo de la calidad el suelo (...)", se establece puntos de muestreo correspondiente a los siguientes puntos: 615969 E; 9757610 S, 9757610E; 9757787S, 616067E; 9757581S.	$1.200,00		$1.200,00
				Presupuesto general del Plan de Manejo Ambiental	**$161.500,00**

12.3 Conclusiones

El Estudio de Impacto Ambiental del Terminal Fuel Oil de la EP PETROECUADOR, estuvo encaminado a efectuar una evaluación sistemática de la factibilidad, sustentabilidad y viabilidad ambiental de la actividad cuestión, en cada una de las etapas que lo componen.

Los resultados del estudio, permiten a la gerencia conocer los impactos negativos y positivos de la actividad en relación a su ubicación, considerando que las variables que intervienen son contrastadas con los principales elementos bióticos y físicos del medio, considerando el cumplimiento de la legislación ecuatoriana vigente y las ordenanzas que apliquen al área de estudio, bajo el marco de su jurisdicción.

El análisis de cada aspecto socioambiental considerado ha generado medidas que forman parte del Plan de Manejo Ambiental, y que deberán ser cumplidas en los plazos establecidos por la gerencia de la EMPRESA PÚBLICA DE HIDROCARBUROS DEL ECUADOR EP PETROECUADOR, garantizando así, su compromiso ambiental.

12.3.1 Conclusión del objetivo específico 1

Las metodologías se encuentran identificadas en el Diagnóstico Ambiental de Línea Base, específicamente para cada componente, físico, biótico y socioeconómico, en el numeral pertinente.

12.3.2 Conclusión del objetivo específico 2

El Art. 434, "Contenido de los estudios de impacto ambiental. -" del RCOA (2019) establece en su literal d) lo siguiente "Diagnóstico ambiental de línea base, que contendrá el detalle de los componentes físicos, bióticos y los análisis socioeconómicos y culturales", mismo que el equipo consultor ha ejecutado y que corresponde al Capítulo 6.

12.3.3 Conclusión del objetivo específico 3

Cada componente faunístico y florístico fue ejecutado con su propio criterio metodológico, propuesto por cada especialista que forma parte del equipo consultor.

12.3.4 Conclusión del objetivo específico 4

Cada componente cuenta con sus respectivas tablas correspondientes a sustento bibliográfico para las metodologías implementadas; se incluyen además las tablas de puntos de muestreo, localización, dimensión, cantidad y el esfuerzo de muestreo, y otras requeridas.

12.3.5 Conclusión del objetivo específico 5

Fase operativa

Los impactos socioambientales identificados son los siguientes:

- **Impactos bajos**

Se han identificado siete impactos socioambientales bajos, uno de los cuales es de carácter positivo.

Los impactos ambientales negativos corresponden a:

a) Deterioro de la calidad de las aguas naturales

b) Incremento de los niveles de presión sonora en el área

c) Emisiones de olores de combustibles

d) Generación de desechos sólidos peligrosos

e) Cambios en la morfología y topografía del área de estudio

f) Ahuyentamiento de la fauna terrestre

Por otra parte, el impacto positivo corresponde a un impacto socioambiental en la generación de empleo.

- **Impactos moderados**

Se han identificado tres impactos ambientales de magnitud moderada, dos de carácter negativo y uno de carácter positivo.

Los impactos ambientales negativos corresponden a:

a) Deterioro de la calidad del aire en el área de estudio

b) Escasez de la fauna acuática en el área

Existe moderado impacto económico de carácter positivo.

- **Impactos altos**

Por otra parte, se han identificado dos impactos ambientales de alta magnitud. Los impactos ambientales corresponden a:

a) Emisión de gases de combustión desde fuentes fijas y el incumplimiento de los Dióxidos de Azufre

b) La posibilidad de Derrames de hidrocarburos a causa de la operación

Fase de cierre y abandono

Se identificó 1 (uno) impacto ambiental de carácter negativo y de magnitud moderada.

Por otra parte, se identificaron 4 (cuatro) impactos ambientales negativos y de baja magnitud, al igual que se identificó 1 (uno) impacto positivo de baja magnitud, el cual guarda relación con la generación de empleo durante la fase de cierre y abandono.

Finalmente, se identificó 1 (uno) impacto no significativo proveniente de la limpieza y clausura del sistema API.

Impactos acumulativos

- ***Naturaleza positiva***

El VEC con mayor incidencia, con valoración positiva corresponde al número 9. "Economía local", con una valoración de 57,00.

Esto evidencia que la zona objeto de estudio corresponde a un uso de suelo de tipo industrial, en el que predominan diversas actividades, principalmente del sector estratégico eléctrico, correspondiente a la generación térmica y su posterior transmisión al SNI.

- ***Naturaleza negativa***

El VEC con mayor incidencia con valoración negativa corresponde al número VEC 6. "Áreas protegidas" con una valoración de -62,000. Esto tiene lugar debido a que las actividades industriales previamente identificadas se sitúan colindantes a una reserva de producción faunística identificada como "Manglares del Salado". Siendo el Terminal Fuel Oil la que no intersecta con aquella.

Esto seguido del VEC 4. "Paisaje natural/Calidad visual" con un puntaje de -60,00. Lo cual guarda relación con la intervención antrópica con fines industriales en áreas naturales tales como "Manglares del Salado". La intervención fue otorgada mediante mecanismos estatales al ser empresas públicas en tiempos anteriores a la operación del Terminal Fuel Oil.

En síntesis, se evidenciaron actividades que tienen puntuaciones de media aritmética que oscilan entre los rangos de -156 a -276, correspondiendo a las actividades que generan la mayor cantidad de impactos ambientales en el área, las cuales por sus características individuales difieren en su puntuación.

La actividad con menor puntaje es aquel identificado como "Subestación Eléctrica El Salitral" el mismo que tiene un puntaje de -91 de media aritmética, al únicamente contar con estructuras de soporte para la transmisión de fluido eléctrico; los impactos

ambientales están estrechamente relacionados con la generación termoeléctrica del mismo.

12.3.6 Conclusión del objetivo específico 6

Las áreas de influencia fueron identificadas tomando como base "Guía Técnica para definición de áreas de influencia". El capítulo 8 expone "Área de influencia directa" y "Área de influencia indirecta"; cada numeral describe los componentes ambientales solicitados, entre los cuales se sitúan: componentes físicos (calidad del aire, hidrología, calidad del agua, ruido, suelo), componentes bióticos (flora, fauna terrestre y fauna acuática), y componente socioeconómico.

12.3.7 Conclusión del objetivo específico 7

Los riesgos identificados son los siguientes:

Entorno natural

Se identificó un riesgo exógeno alto relacionado con enfermedades tropicales. Se identificaron dos riesgos endógenos altos, los cuales guardan relación con: incendios y con la paralización de actividades.

Se identificaron siete riesgos de media magnitud, los cuales guardan relación con: Sismos – Terremotos, Erupciones, Flora, Fauna Terrestre y Fauna Acuática (exógenos), y Derrames de combustibles, Explosiones, Contaminación del suelo y agua por inadecuada disposición, y Afectaciones al Componente Biótico (endógenos).

Finalmente se identificaron ocho riesgos exógenos y endógenos de baja magnitud.

Entorno humano

Se identificó un riesgo exógeno alto relacionado con enfermedades tropicales.

Se identificaron dos riesgos endógenos altos, los cuales guardan relación con: incendios y con la paralización de actividades.

Se identificaron seis riesgos de media magnitud, los cuales guardan relación con: Sismos – Terremotos, Flora, Fauna Terrestre y Fauna Acuática (exógenos), y Derrames de combustibles, Explosiones, Contaminación del suelo y agua por inadecuada disposición, y Afectaciones al Componente Biótico (endógenos).

Finalmente se identificaron 9 riesgos exógenos y endógenos de baja magnitud.

Entorno socioeconómico

Se identificaron cinco riesgos exógenos de alta magnitud relacionado con enfermedades tropicales (exógeno), Derrames de combustibles, Explosiones,

Incendios y con la Paralización de actividades por falta de Licencia Ambiental y Plan De Manejo Ambiental (endógenos).

Se identificaron tres riesgos endógenos altos, los cuales guardan relación con: explosiones, incendios y con la paralización de actividades.

Se identificaron cinco riesgos de media magnitud, los cuales guardan relación con: Sismos – Terremotos, Erupciones, Flora, Fauna Terrestre y Fauna Acuática (exógenos), y Contaminación del suelo y agua por inadecuada disposición, y Afectaciones al Componente Biótico (endógenos).

Finalmente se identificaron 8 riesgos exógenos y endógenos de baja magnitud.

12.3.8 Conclusión del objetivo específico 8

El Plan de Manejo Ambiental ha sido formulado de acuerdo a los requisitos técnicos establecidos por la autoridad ambiental. El Plan de Manejo Ambiental cuenta con 80 medidas y cuenta con 9 subplanes.

12.4 Recomendaciones

- Difundir el Plan de Manejo Ambiental entre el personal operativo.
- Realizar capacitaciones al personal en temas de Seguridad, salud, manejo de desechos y Medio Ambiente en el cual deben participar todo el personal del Terminal Fuel Oil.
- Colocar una cartelera de gestión ambiental en la garita de acceso al Terminal Fuel Oil de la EP PETROECUADOR para su fácil visualización para la comunidad aledaña.
- Mantener una señalización interna y externa perfectamente visible y en buen estado.
- Mantener el orden y el aseo en todos los lugares de la actividad económica.
- Revisar la caducidad de los extintores contra incendios con frecuencia anual.
- Controlar el uso de EPP's en las diferentes áreas de trabajo.
- Mantener la limpieza y orden con el fin de garantizar el acopio adecuado de los desechos en el área de almacenamiento de desechos sólidos domésticos y peligrosos.
- Ejecutar mediante la contratación de un laboratorio acreditado ante el Servicio de Acreditación Ecuatoriano (SAE) los respectivos monitoreos de calidad del aire, ruido ambiental y suelos, y agua de ser aplicable. Los parámetros y los límites de detección deberán estar acreditados ante el SAE.
- Todas las medidas correctivas o preventivas deben ser documentadas a fin de presentar las evidencias a la autoridad competente que inspeccionen las instalaciones y a los auditores y consultores ambientales durante la ejecución de las Auditorías de Cumplimiento.

Contenido

CAPITULO 13: ANEXOS DEL ESTUDIO 13-1

13.1 BIBLIOGRAFÍA 13-1

13.2 SIGLAS Y ABREVIATURAS 13-5

13.2.1 Siglas 13-5

13.2.2 Abreviaturas 13-6

13.3 RESULTADOS DE MUESTREOS REALIZADOS POR LABORATORIOS ACREDITADOS Y CADENA DE CUSTODIA 13-8

13.3.1 Reportes de ruido ambiental 13-8

13.3.2 Reportes de calidad del suelo 2021 13-9

13.3.3 Reportes de calidad del suelo 2022 13-10

13.3.4 Reporte de calidad del agua 2021 13-11

13.3.5 Reporte de calidad del agua 2022 13-12

13.3.6 Reporte de COV's 13-13

13.3.7 Reporte de laboratorio de fuentes fijas 13-14

13.4 RESPALDOS DE DATOS DE ENTRADA PARA MODELOS UTILIZADOS PARA DETERMINACIÓN DE ÁREA DE INFLUENCIA 13-15

13.5 RESPALDO DEL ANÁLISIS DE LOS DATOS DE LAS VARIABLES CLIMATOLÓGICAS 13-16

13.6 COPIA DEL CERTIFICADO O PERMISO DE INSTITUTO NACIONAL PATRIMONIO CULTURAL 13-17

13.7 HOJAS DE SEGURIDAD (MSDS) EN ESPAÑOL 13-18

13.8 MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL FABRICANTE DEL EQUIPO O MAQUINARIA 13-19

13.9 REGISTRO FOTOGRÁFICO FECHADO O DE VIDEO DE LOS ASPECTOS MÁS IMPORTANTES 13-20

13.10 COPIA DE AUTORIZACIÓN DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA, MOVILIZACIÓN, CERTIFICADO DE DEPÓSITO DE MUESTRAS BIOLÓGICAS OTORGADOS POR LA ENTIDAD COMPETENTE (EN CASO QUE APLIQUE) 13-21

13.11 LISTADO DE ESPECIES EN FORMATO EDITABLE 13-22

13.12 CD DE CANTOS Y VOCALIZACIONES 13-23

13.13 ANEXOS DE CARTOGRAFÍA SEGÚN GUÍA ESPECÍFICA 13-24

13.14 COPIA CERTIFICADA DE PERMISO DE USO Y APROVECHAMIENTO DE AGUA 13-25

13.15 PERMISO DE LIBRE APROVECHAMIENTO 13-26

13.16 FICHAS, FORMATOS, REGISTROS PARA LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE SOCIO ECONÓMICA CULTURAL 13-27

13.17 FOTOGRAFÍA CONTEXTUALIZADA DE LÍDERES COMUNITARIOS Y DE LAS PERSONAS DE UNIDADES FAMILIARES A SER ENTREVISTADAS 13-28

13.18 TABLAS EXCEL DE LOS COMPONENTES BIÓTICOS EVALUADOS 13-29

13.19 REGISTRO FOTOGRÁFICO BIÓTICO 13-30

13.20 COPIA CERTIFICADA DEL CONTRATO, TÍTULO, RESOLUCIÓN DE ASIGNACIÓN, AUTORIZACIÓN DE OPERACIÓN, AUTORIZACIÓN DE OPERACIÓN O FACTIBILIDAD U OTRO DOCUMENTO QUE HABILITE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO, SEGÚN CORRESPONDA, EMITIDO POR LA AUTORIDAD COMPETENTE DEL SECTOR. 13-31

13.21 INFORME CARTOGRÁFICO 13-32

13.22 REPORTE DE INFORMACIÓN PRELIMINAR 13-33

13.23 CERTIFICADO DE VIABILIDAD AMBIENTAL EXPEDIDA POR LA SUBSECRETARÍA DE PATRIMONIO NATURAL, O LA DIRECCIÓN ZONAL O QUIEN HICIERE SUS VECES, ÚNICAMENTE PARA PROYECTOS O ACTIVIDADES QUE INTERSECAN CON PATRIMONIO FORESTAL NACIONAL O EL SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS 13-34

13.24 CERTIFICADO DE INTERSECCIÓN 13-35

13.25 ACREDITACIÓN DEL CONSULTOR AMBIENTAL 13-36

13.26 INFORMACIÓN DEL LABORATORIO AMBIENTAL 13-37

13.27 DOCUMENTOS DEL OPERADOR 13-38

13.28 DOCUMENTACIÓN ADICIONAL 13-39

Capitulo 13: Anexos del Estudio

13.1 Bibliografía

1. Tratado del Medio Natural, Universidad Politécnica de Madrid, Tomo IV. 1981.
2. ACGIH. TLVs. Valores límites del umbral e Índices de exposición biológica. 1996.
3. Lange's Handbook of Chemistry, McGraw-Hill. Tercera edición. 1985
4. Manual de Toxicología industrial. E.R. Plunkett, M.D. España, 1978.
5. Manual de medidas acústicas y control del ruido. Tomo I y II. Cyril M. Harris. McGraw-Hill. España. 1995.
6. Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, 1992. El medio ambiente en España, Madrid.
7. El medio ambiente, Cátedra. Diego López Bonillo, 1994. Madrid.
8. INEN, División Político Administrativa de la República del Ecuador 1995. Quito.
9. Normatividad para la Administración de Áreas Naturales Protegidas y la Biodiversidad Silvestre del Ecuador. Franklin Bucheli García. INEFAN, 1999. Quito.
10. TULSMA: Texto Unificado de la Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, emitido mediante Decreto Ejecutivo No. 3399 del 28 de noviembre de 2002, publicado en el Registro Oficial No. 725 del 16 de diciembre de 2002 y ratificado mediante Decreto Ejecutivo No. 3516 publicado en el Registro Oficial Suplemento No. 2 del 31 de marzo de 2003.
11. Barrantes, Gerardo. 2011. Evaluación de bienes y servicios ambientales como aportes del capital natural al desarrollo económico y social. Instituto de Políticas para la Sostenibilidad (IPS). Costa Rica. Barrantes, Gerardo. 2011.
12. Evaluación de impactos ecológicos, económicos y sociales de proyectos de desarrollo. Instituto de Políticas para la Sostenibilidad (IPS). Costa Rica.
13. Winograd, Manuel. 1995. Indicadores Ambientales para Latinoamérica y el Caribe: hacia la sustentabilidad en el uso de tierras. En colaboración con: Proyecto IICA/GTZ, Organización de los Estados Americanos, Instituto de Recursos Mundiales. San José, Costa Rica.

Bibliografía adicional requerida y consultada

14. Aldas, J. C. (2012). Modelización hidrológica de un área experimental en la cuenca del Río Guayas en la producción de caudales y sedimentos. Buenos Aires. Recuperado el 9 de junio de 2021

15. Canter, L. (1996). Manual de evaluación de impacto ambiental: Técnicas para la elaboración de estudios de impacto (Segunda edición ed.). (I. E. Echániz, Trad.) Madrid: McGraw-Hill. Recuperado el 9 de junio de 2021

16. CELEC EP Unidad de Negocio TRANSELECTRIC. (2018). Análisis ambiental y social "Ampliación subestación Salitral". CELEC EP, Dpto. de Gestión Social y Ambiental. Recuperado el 9 de junio de 2021, de https://www.celec.gob.ec/transelectric/images/stories/noticias/2018%20WEB/Noticias%20WEB/ambiente2018/Analisis%20Ambiental%20y%20Social%20-%20SE%20Salitral%20Expansion%20-%20EC-L1231%20v3-1.pdf

17. Corporación Eléctrica del Ecuador CELEC EP. (26 de septiembre de 2017). https://www.celec.gob.ec/. Recuperado el 9 de junio de 2021, de https://www.celec.gob.ec/electroguayas/index.php/generacion/resena-historica-de-la-central-gonzalo-zevallos-g

18. Demoraes, Florent; D'Ercole, Robert. (2001). Cartografía de las amenazas de origen natural por cantón en el Ecuador. Quito. Recuperado el 12 de junio de 2021

19. El Instituto Independiente. (09 de julio de 2007). Guayaquil y como el mercado siempre aparece: El retorno de los 'informales'. El Instituto Independiente. Recuperado el 9 de junio de 2021, de https://independent.typepad.com/elindependent/2007/07/guayaquil-y-com.html

20. Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología INAMHI. (2009). Caracterización hidrogeológica de la zona sur de la Cuenca Baja del Río Guayas. Quito. Recuperado el 31 de marzo de 2021

21. Instituto Nacional de Patrimonio Cultural INPC. (2020). http://sipce.patrimoniocultural.gob.ec. Recuperado el 9 de junio de 2021, de http://sipce.patrimoniocultural.gob.ec:8080/IBPWeb/paginas/busquedaBienesMapa/busquedaMapa.jsf

22. Jonathan Damp, Á. C. (2010). EXCAVACIONES ARQUEOLÓGICAS EN LOS SAMANES. Guayaquil. Recuperado el 9 de junio de 2021

23. M.I. Municipalidad de Guayaquil. (2016). k) Planes y programas de la institución en ejecución. Guayaquil. Recuperado el 9 de junio de 2021, de https://www.guayaquil.gob.ec/Ley%20de%20Transparencia%202016/Julio%202016/Literal%20k%20Planes%20y%20programas%20en%20ejecuci%C3%B3n.pdf

24. M.I. Municipalidad de Guayaquil. (2020). https://guayaquil.maps.arcgis.com. Recuperado el 9 de junio de 2021, de https://guayaquil.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=2cc9b186e7cb43a4bf234a6d67055271

25. Ministerio del Ambiente - Unidad de Cambio Climático. (2002). División Hidrográfica del Ecuador. Quito. Recuperado el 25 de enero de 2021, de http://intranet.comunidadandina.org/Documentos/Reuniones/DTrabajo/SG_REG_EMAB_IX_dt%203_Ax2.pdf

26. moovit. (2020). https://moovitapp.com/. Recuperado el 9 de junio de 2021, de https://moovitapp.com/guayaquil-5550/lines/es-419?customerId=4908&ref=1&poiType=egsite

27. Ministerio del Ambiente. (1 de abril de 2020). Acuerdo Ministerial 100-A, Reglamento Ambiental de Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador. Quito.

28. Ministerio del Ambiente y Agua. (2020). http://ide.ambiente.gob.ec/. Recuperado el 12 de junio de 202, de http://ide.ambiente.gob.ec/mapainteractivo/

29. Muy Ilustre Municipalidad de Guayaquil. (2021). Recuperado el 9 de junio de 2021, de https://twitter.com/alcaldiagye?ref_src=twsrc%5Egoogle%7Ctwcamp%5Eserp%7Ctwgr%5Eauthor

30. Observatorio Social del Ecuador. (2021). https://www.covid19ecuador.org/. Recuperado el 8 de junio de 2021, de https://www.covid19ecuador.org/cantones

31. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2008). GEO Ecuador 2008: Informe sobre el estado del Medio Ambiente. Artículo científico, Quito. Recuperado el 9 de junio de 2021

32. PSI Productos y Servicios Industriales C. Ltda. (2017). Auditoría Ambiental de Cumplimiento Septiembre 2014 – Enero 2017 y actualización del Plan de

Manejo Ambiental de la central termoeléctrica Alvaro Tinajero. control y seguimiento, Guayaquil. Recuperado el 9 de junio de 2021

33. PSI Productos y Servicios Industriales C. Ltda. (2017). Auditoría Ambiental de Cumplimiento Septiembre 2014 – Enero 2017 y actualización del Plan de Manejo Ambiental de la central termoeléctrica Aníbal Santos. control y seguimiento, Guayaquil. Recuperado el 9 de junio de 2021
34. Registro de la Propiedad de Guayaquil. (2020). https://www.rpguayaquil.gob.ec/. Recuperado el 8 de junio de 2021, de https://www.rpguayaquil.gob.ec/
35. topographic-map. (2021). topographic-map. Recuperado el 12 de junio de 2021, de https://es-es.topographic-map.com/maps/jakr/Guayaquil/
36. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil UCSG. (2012). Diseño de Cubo de Información que permita medir la Gestión Operativa del proceso del Gas licuado de Petróleo en la estación Salitral. Guayaquil. Recuperado el 9 de junio de 2021, de http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/78/1/T-UCSG-POS-MAE-3.pdf
37. Universidad de Guayaquil. (2008). http://repositorio.ug.edu.ec/. Recuperado el 9 de junio de 2021, de http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/4413/1/3733..GONZALEZ%20SANCHEZ%20EDDYE.pdf
38. Universidad de Guayaquil. (2019). CARACTERIZACIÓN ESTRUCTURAL DE LA CORDILLERA CHONGÓN COLONCHE ENTRE EL CANTÓN GUAYAQUIL Y DAULE EN EL SECTOR DE PASCUALES, PROVINCIA DEL GUAYAS. Guayaquil. Recuperado el 9 de junio de 2021
39. Vargas, M. (2021). PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA DENTRO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LAS ACTIVIDADES DE ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLES DE LA TERMINAL FUEL OIL DE LA EMPRESA PUBLICA DE HIDROCARBUROS DEL ECUADOR EP PETROECUADOR. Guayaquil. Recuperado el 9 de junio de 2021

13.2 Siglas y Abreviaturas

13.2.1 Siglas

AAc	Autoridad Ambiental Competente
AAN	Autoridad Ambiental Nacional
AID	Área de Influencia Directa
AII	Área de Influencia Indirecta
ANSI	American National Standard Institute
ASTM	American Society for Testing and Materials
CENACE	Centro Nacional de Control de Energía
CIIU	Clasificación Internacional Industrial Uniforme
CLIRSEN	Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos
CNEL	Corporación Nacional de Electricidad
COA	Código Orgánico del Ambiente
DIN	Deutsche Industrie Normen
DINAREN	Dirección Nacional de Recursos Naturales Renovables
DNPCA	Dirección Nacional de Prevención de la Contaminación Ambiental
EP	Empresa Pública
EPA	Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América
IEC	International Electrotechnical Commission
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
IESS	Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social
INAMHI	Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología
INEN	Instituto Ecuatoriano de Normalización

INPC	Instituto Nacional de Patrimonio Cultural
ISO	Organización Internacional de Normalización
MAAE	Ministerio del Ambiente y Agua del Ecuador
NTE	Norma Técnica Ecuatoriana
NFPA	National Fire Protection Association (Asociación Nacional de Protección contra Incendios).
OMM	Organización Meteorológica Mundial
PMA	Plan de Manejo Ambiental
PPC	Proceso de Participación Ciudadana
RCOA	Reglamento al Código Orgánico del Ambiente
SAE	Servicio de Acreditación Ecuatoriano
VDE	Verbau Deutsche Electrotechniker

Fuente: (Ministerio del Ambiente y Agua, 2020)

13.2.2 Abreviaturas

AI	Área de Influencia
AII	Área de Influencia Indirecta
AISD	Área de Influencia Social Directa
AISI	Área de Influencia Social Indirecta
AID	Área de Influencia Directa
CI	Certificado de Intersección
CISNAP	Certificado de Intersección del Sistema Nacional de Áreas Protegidas
CEM	Campos electromagnéticos
CO	Monóxido de Carbono
EsIA	Estudio de Impacto Ambiental
EPP	Equipos de Protección Personal

HACCP	Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control
L/T (LST)	Línea de Transmisión
MW	Megavatio. Unidad de medida que representa un millón de vatios.
PCBs	Bifenilos Policlorados
PM2,5	Material Particulado menor a 2,5 micrones
PM10	Material Particulado menor a 10 micrones
REM	Radiación Electromagnética
RNI	Radiación No Ionizante
S/E	Subestación eléctrica
TdR's	Términos de Referencia

13.24 Certificado de Intersección

MAAE-SUIA-RA-DRA-2021-24803

DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO, 28 de agosto de 2021

Sr/a.
EP PETROECUADOR
PERALVO GUZMAN CARMEN DEL ROCIO
En su despacho

CERTIFICADO DE INTERSECCIÓN CON EL SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS (SNAP), PATRIMONIO FORESTAL NACIONAL Y ZONAS INTANGIBLES Y CATEGORIZACIÓN AMBIENTAL PARA EL PROYECTO:

"TERMINAL FUEL OIL DE LA EP PETROECUADOR"

1.-ANTECEDENTES

A través del Sistema Único de Información Ambiental – SUIA, el operador **EP PETROECUADOR** del proyecto obra o actividad, adjunta el documento de coordenadas UTM en el sistema de referencia DATUM: WGS-84 Zona 17 Sur y solicita a esta Cartera de Estado el Certificado de Intersección con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Patrimonio Forestal Nacional y Zonas Intangibles y Categorización Ambiental; ubicado en:

GUAYAS	GUAYAQUIL	GUAYAQUIL

2.-CÓDIGO DE PROYECTO: MAAE-RA-2020-378375

El proceso de Regularización Ambiental de su proyecto debe continuar en:**DIRECCIÓN REGULARIZACIÓN AMBIENTAL**.

3.-RESULTADOS

Del proceso automático ejecutado a las coordenadas geográficas registradas en el Sistema Único de Información Ambiental - SUIA, constantes en el anexo 1, se obtiene que el proyecto, obra o actividad TERMINAL FUEL OIL DE LA EP PETROECUADOR, **NO INTERSECA** con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Patrimonio Forestal Nacional y Zonas Intangibles.

4.-CATÁLOGO DE PROYECTOS, OBRAS O ACTIVIDADES:

De la información ingresada por el operador **EP PETROECUADOR** del proyecto, obra o actividad; y de acuerdo al proceso de categorización ambiental automático en el sistema de Regularización y Control Ambiental del SUIA, se determina que:

TIPO DE IMPACTO: ALTO.

TERMINAL FUEL OIL DE LA EP PETROECUADOR, código CIIU **H4930.00** le corresponde: **LICENCIA AMBIENTAL**.

Yo, **PERALVO GUZMAN CARMEN DEL ROCIO** con cédula de identidad **1710024389**, declaro bajo juramento que toda la información ingresada corresponde a la realidad y reconozco la responsabilidad que genera la falsedad u ocultamiento de proporcionar datos falsos o errados, en atención a lo que establece el artículo 255 del Código Orgánico Integral Penal, que señala: "*Falsedad u ocultamiento de información ambiental.- La persona que emita o proporcione información falsa u oculte información que sea de sustento para la emisión y otorgamiento de permisos ambientales, estudios de impactos ambientales, auditorías y diagnósticos ambientales, permisos o licencias de aprovechamiento forestal, que provoquen el cometimiento de un error por parte de la autoridad ambiental, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años*".

PERALVO GUZMAN CARMEN DEL ROCIO

La información geográfica utilizada para la emisión del presente Certificado de Intersección corresponde a:

Información Geográfica Oficial del MAAE:

MAR TERRITORIAL (17/06/2020)
OFICINAS_TECNICAS (09/07/2020)
Área bajo Conservación - PSB (26/02/2020)
Organización Territorial Provincial (26/02/2020)
Humedal RAMSAR (26/02/2020)
Bosque y Vegetación Natural (26/02/2020)
Patrimonio Forestal Nacional (26/02/2020)
Zona de Amortiguamiento Yasuni (26/02/2020)
Zona Intangible (26/02/2020)
Reserva de Biosfera (26/02/2020)
ZONIFICACION SNAP (16/03/2020)
LIMITE INTERNO 20 KM (17/03/2020)
ECOSISTEMAS (26/02/2020)
Cobertura y Uso de la Tierra (26/02/2020)
Sistema Nacional de Área Protegida / SNAP (26/02/2020)

Nota: Información geográfica detallada disponible en el mapa interactivo del Ministerio del Ambiente y Agua.

La cobertura geográfica de corredores de conectividad se encuentra en desarrollo, sin embargo, conforme al RCOA esta cobertura geográfica si se considerará en el certificado ambiental.

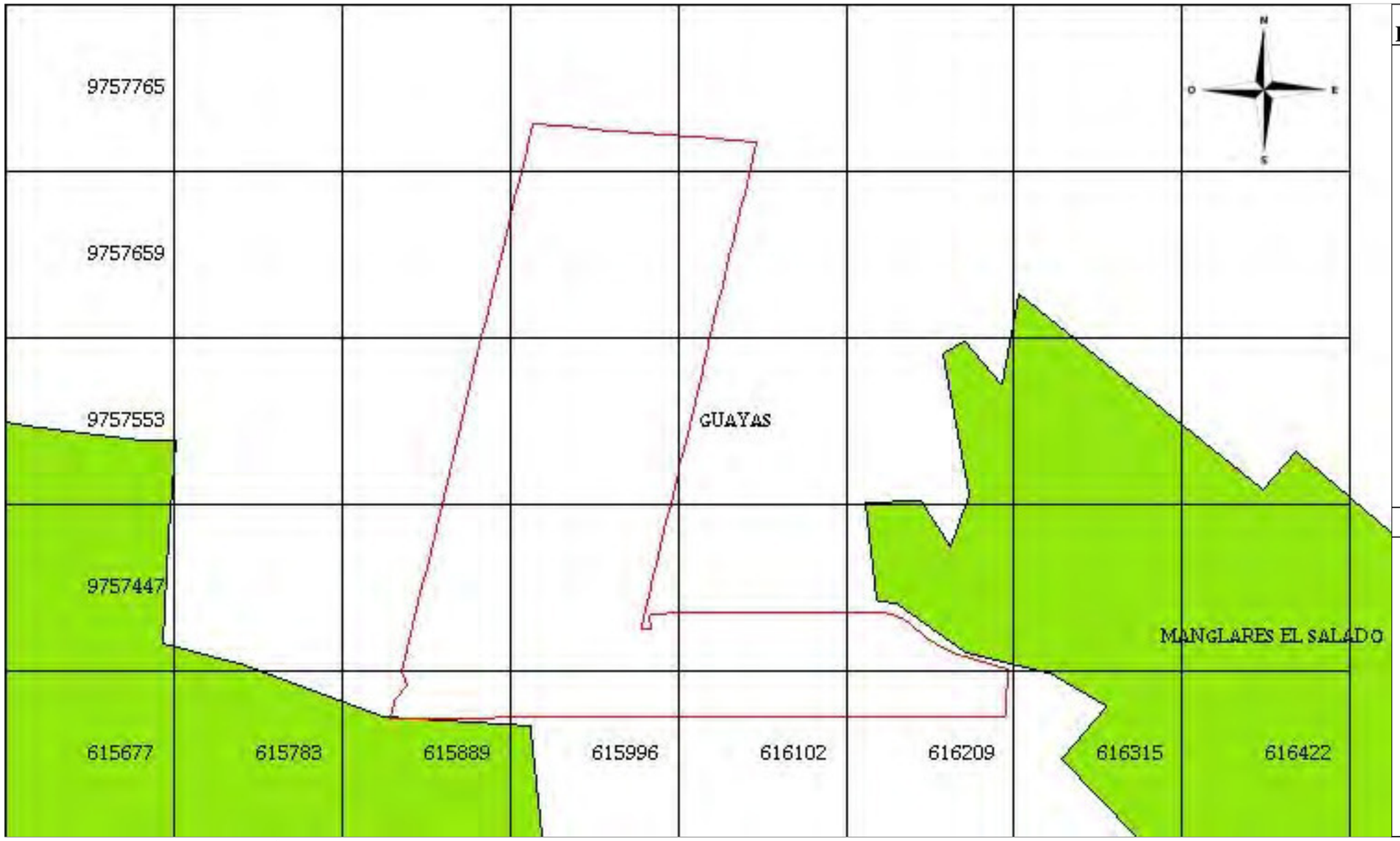
Información Geográfica Oficial externa CONALI:

ORGANIZACIÓN TERRITORIAL PROVINCIAL - (19/04/2019)
ORGANIZACIÓN TERRITORIAL CANTONAL - (19/04/2019)
ORGANIZACIÓN TERRITORIAL PARROQUIAL - (19/04/2019)

SISTEMA DE REGULARIZACIÓN Y CONTROL AMBIENTAL.

CERTIFICADO DE INTERSECCIÓN DE TERMINAL FUEL OIL DE LA EP PETROECUADOR

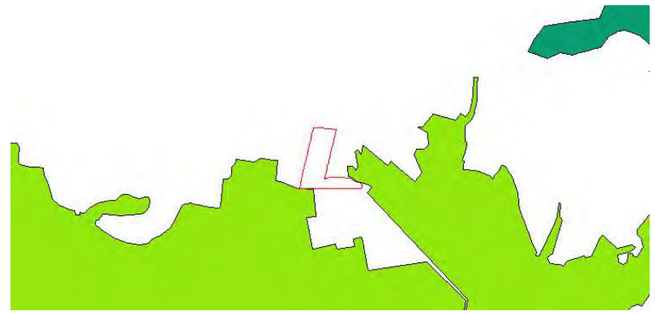
ECUADOR, ESCALA 1 : 5000



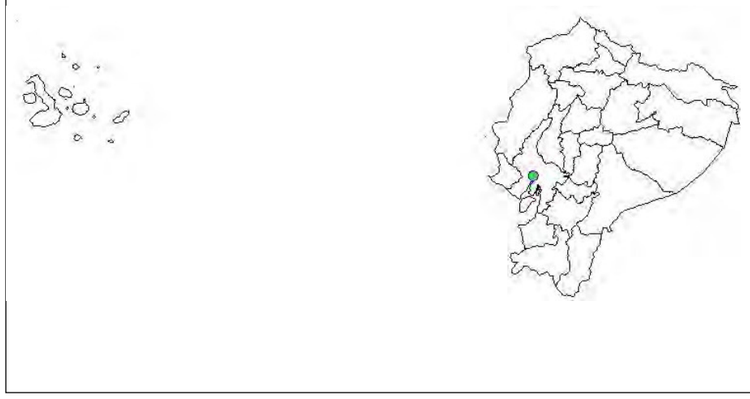
LEYENDA

- Organización Territorial Provincial
- Bosque y Vegetación Natural
- Patrimonio Forestal Nacional
- Zona Intangible
- Reserva de Biosfera
- Humedal RAMSAR
- Área bajo Conservación - PSB
- Sistema Nacional de Área Protegida / SNAP

UBICACIÓN LOCAL DEL ÁREA DE CONSERVACIÓN



UBICACIÓN NIVEL NACIONAL



0 5 10 25 Kilómetros

Sistema de Referencia
WGS 84
Proyección UTM
Zona 17 S

RESULTADO

NO INTERSECA

INFORMATIVO

ÁREAS ESPECIALES PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

Se encuentran establecidas en los Art. 163 y 164 del Reglamento al Código Orgánico del Ambiente:

CERTIFICADO DE INTERSECCIÓN

FECHA DE EMISIÓN: sabado 28 de agosto 2021

GENERADO POR: S.U.I.A

FUENTE DE DATOS: En el Certificado de Categorización Ambiental e Intersección se encuentran las fechas de actualización de la IG del MAAE y fuentes externas a la fecha de emisión del certificado.

MAAE-RA-2020-378375

13.19 Registro fotográfico biótico

ANEXO FOTOGRAFICO BIÓTICO

FLORA

SITIOS DE MUESTREO

	Provincia: Guayas
	Cantón: Guayaquil
	Parroquia: Tarqui
	Punto de muestreo (Código): Ter. Petroec.
	Coordenadas Geográficas:
	X: 616060,47
	Y: 9757430,19
	Altitud: 4m
	Fecha: 17/4/2021
	Fuente: Jame Pérez F.

	Provincia: Guayas
	Cantón: Guayaquil
	Parroquia: Tarqui
	Punto de muestreo (Código): Ter. Petroec.
	Coordenadas Geográficas:
	X: 616104,94
	Y: 9757445,04
	Altitud: 4m
	Fecha: 17/4/2021
	Fuente: Jame Pérez F.

	Provincia: Guayas
	Cantón: Guayaquil
	Parroquia: Tarqui
	Punto de muestreo (Código): Ter. Petroec.
	Coordenadas Geográficas:
	X: 615970,68
	Y: 9757430, 54
	Altitud: 5m
	Fecha: 17/4/2021
	Fuente: Jame Pérez F.

	Provincia: Guayas
	Cantón: Guayaquil
	Parroquia: Tarqui
	Punto de muestreo (Código): Ter. Petroec.
	Coordenadas Geográficas:
	X: 616058,99
	Y: 9757497,94
	Altitud: 5m
	Fecha: 17/4/2021
	Fuente: Jame Pérez F.

	Provincia: Guayas
	Cantón: Guayaquil
	Parroquia: Tarqui
	Punto de muestreo (Código): Ter. Petroec.
	Coordenadas Geográficas:
	X: 616019,41
	Y: 9757536,41
	Altitud: 4m
	Fecha: 17/4/2021
	Fuente: Jame Pérez F.

	Provincia: Guayas
	Cantón: Guayaquil
	Parroquia: Tarqui
	Punto de muestreo (Código): Ter. Petroec.
	Coordenadas Geográficas:
	X: 615977,31
	Y:9757644,78
	Altitud: 4m
	Fecha: 17/4/2021
	Fuente: Jame Pérez F.

	Provincia: Guayas
	Cantón: Guayaquil
	Parroquia: Tarqui
	Punto de muestreo (Código): Ter. Petroec.
	Coordenadas Geográficas:
	X: 616109,11
	Y: 9757633,45
	Altitud:
	Fecha: 17/4/2021
	Fuente: Jame Pérez F.

	Provincia: Guayas
	Cantón: Guayaquil
	Parroquia: Tarqui
	Punto de muestreo (Código): Ter. Petroec.
	Coordenadas Geográficas:
	X: 616014,31
	Y: 9757750,34
	Altitud:4m
	Fecha: 17/4/2021
	Fuente: Jame Pérez F.

	Provincia: Guayas
	Cantón: Guayaquil
	Parroquia: Tarqui
	Punto de muestreo (Código): P1.
	Coordenadas Geográficas:
	X: 616346,31
	Y: 9757750,34
	Altitud: 7m
	Fecha: 17/4/2021
	Fuente: Jame Pérez F.

	Provincia: Guayas
	Cantón: Guayaquil
	Parroquia: Tarqui
	Punto de muestreo (Código): P1.
	Coordenadas Geográficas:
	X: 616322,62
	Y: 9757562,03
	Altitud: 7m
	Fecha: 17/4/2021
	Fuente: Jame Pérez F.



Provincia: Guayas
Cantón: Guayaquil
Parroquia: Tarqui
Punto de muestreo (Código): P2.
Coordenadas Geográficas:
X: 615918,27
Y: 9757338,49
Altitud: 5m
Fecha: 17/4/2021
Fuente: Jame Pérez F.



Provincia: Guayas
Cantón: Guayaquil
Parroquia: Tarqui
Punto de muestreo (Código): P2
Coordenadas Geográficas:
X: 615922,38
Y: 9757324,5
Altitud: 6m
Fecha: 17/4/2021
Fuente: Jame Pérez F.

	Orden: Lamiales
	Familia: Acanthaceae
	Género: *Avicennia*
	Especie: *A. germinans*
	Nombre común: Mangle negro
	Punto de muestreo (Código): P2
	Tipo de registro: Fotográfico
	Fecha: 29/4/2021
	Investigador: Jame Pérez F.

	Orden: Lamiales
	Familia: Anacardiaceae
	Género: *Mangifera*
	Especie: *M. indica*
	Nombre común: Mango
	Punto de muestreo (Código): Ter. Petroec.
	Tipo de registro: Fotográfico
	Fecha: 27/4/2021
	Investigador: Jame Pérez F.

	Orden: Lamiales
	Familia: Aanacardaceae
	Género: *Spondias*
	Especie: *S. purpurea*
	Nombre común: Ciruelo
	Punto de muestreo (Código): Ter. Petroec,
	Tipo de registro: Fotográfico
	Fecha: 27/4/2021
	Investigador: Jame Pérez F.

	Orden: Magnoliales
	Familia: Annanoceae
	Género: *Annona*
	Especie: *A. muricata*
	Nombre común: Guananbana
	Punto de muestreo (Código): Ter. Petroec,
	Tipo de registro: Fotográfico
	Fecha: 27/4/2021
	Investigador: Jame Pérez F.

	Orden: Magnoliales
	Familia: Annonaceae
	Género: *Annona*
	Especie: *A. reticulata*
	Nombre común: Anona
	Punto de muestreo (Código): Ter. Petroec.
	Tipo de registro: Fotográfico
	Fecha: 27/4/2021
	Investigador: Jame Pérez F.

	Orden: Arecales
	Familia: Arecaceae
	Género: *Cocos*
	Especie: *C. nucifera*
	Nombre común: Palma de cocos
	Punto de muestreo (Código): Ter. Petroec.
	Tipo de registro: Fotográfico
	Fecha: 27/4/2021
	Investigador: Jame Pérez F.

	Orden: Arecales
	Familia: Arecaceae
	Género: *Adonidia*
	Especie: *A. merrilli*
	Nombre común: Palma vekia
	Punto de muestreo (Código): Ter. Petroec.
	Tipo de registro: Fotográfico
	Fecha: 27/4/2021
	Investigador: Jame Pérez F.

	Orden: Asparagales
	Familia: Asparagaceae
	Género: *Yucca*
	Especie: *Y. elephantipesi*
	Nombre común: Ramo de novia
	Punto de muestreo (Código): Ter. Petroec.
	Tipo de registro: Fotográfico
	Fecha: 27/4/2021
	Investigador: Jame Pérez F.

	Orden: Lamiales
	Familia: Bignoniaceae
	Género: *Spathodea*
	Especie: *S. campanulata*
	Nombre común: Tulipán africano
	Punto de muestreo (Código): Ter. Petroec.
	Tipo de registro: Fotográfico
	Fecha: 27/4/2021
	Investigador: Jame Pérez F.

	Orden: Myrtales
	Familia: Combretaceae
	Género: *Laguncularia*
	Especie: *L. racemosa*
	Nombre común: Mangle blanco
	Punto de muestreo (Código): P1, P2
	Tipo de registro: Fotográfico
	Fecha: 29/4/2021
	Investigador: Jame Pérez F.

	Orden: Malpighiales
	Familia: Euphorbiaceae
	Género: *Phyllanthus*
	Especie: *P. acidus*
	Nombre común: Grosello
	Punto de muestreo (Código): Ter. Petroec.
	Tipo de registro: Fotográfico
	Fecha: 27/4/2021
	Investigador: Jame Pérez F.

	Orden: Fabales
	Familia: Fabaceae
	Género: *Bauhinia*
	Especie: *B. purpurea*
	Nombre común: Pata de vaca
	Punto de muestreo (Código): Ter. Petroec.
	Tipo de registro: Fotográfico
	Fecha: 27/4/2021
	Investigador: Jame Pérez F.

	Orden: Fabales
	Familia: Fabaceae
	Género: *Inga*
	Especie: *I. spectabilis*
	Nombre común: Guabo de machete
	Punto de muestreo (Código): Ter. Petroec.
	Tipo de registro: Fotográfico
	Fecha: 27/4/2021
	Investigador: Jame Pérez F.

	Orden: Fabales
	Familia: Fabaceae
	Género: *Inga*
	Especie: *I. vera*
	Nombre común: Guabo de bejuco
	Punto de muestreo (Código): Ter. Petroec.
	Tipo de registro: Fotográfico
	Fecha: 27/4/2021
	Investigador: Jame Pérez F.



Orden: Fabales
Familia: Fabaceae
Género: *Prosopis*
Especie: *P. juliflora*
Nombre común: Algarrobo
Punto de muestreo (Código): Ter. Petroec.
Tipo de registro: Fotográfico
Fecha: 27/4/2021
Investigador: Jame Pérez F.



Orden: Fabales
Familia: Fabaceae
Género: *Samanea*
Especie: *S. saman*
Nombre común: Samán
Punto de muestreo (Código): Ter. Petroec.
Tipo de registro: Fotográfico
Fecha: 27/4/2021
Investigador: Jame Pérez F.

	Orden: Fabales
	Familia: Fabaceae
	Género: *Senna*
	Especie: *S. siamea*
	Nombre común: Acacia amarilla
	Punto de muestreo (Código): Ter. Petroec.
	Tipo de registro: Fotográfico
	Fecha: 27/4/2021
	Investigador: Jame Pérez F.

	Orden: Laurales
	Familia: Lauraceae
	Género: *Persea*
	Especie: *P. americana*
	Nombre común: Aguacate
	Punto de muestreo (Código): Ter. Petroec.
	Tipo de registro: Fotográfico
	Fecha: 27/4/2021
	Investigador: Jame Pérez F.

	Orden: Malpighiales
	Familia: Malpighiaceae
	Género: *Malpighia*
	Especie: *M. glabra*
	Nombre común: Cerezo
	Punto de muestreo (Código): Ter. Petroec.
	Tipo de registro: Fotográfico
	Fecha: 27/4/2021
	Investigador: Jame Pérez F.

	Orden: Sapindales
	Familia: Meliaceae
	Género: *Azadirachta*
	Especie: *A. indica*
	Nombre común: Neen
	Punto de muestreo (Código): Ter. Petroec.
	Tipo de registro: Fotográfico
	Fecha: 27/4/2021
	Investigador: Jame Pérez F.

	Orden: Rosales
	Familia: Moraceae
	Género: *Ficus*
	Especie: *F. benjamina*
	Nombre común: Ficus
	Punto de muestreo (Código): Ter. Petroec.
	Tipo de registro: Fotográfico
	Fecha: 27/4/2021
	Investigador: Jame Pérez F.

	Orden: Malvales
	Familia: Muntingiaceae
	Género: *Muntingia*
	Especie: *M. calabura*
	Nombre común: Niguito
	Punto de muestreo (Código): Ter. Petroec.
	Tipo de registro: Fotográfico
	Fecha: 27/4/2021
	Investigador: Jame Pérez F.

	Orden: Myrtales
	Familia: Myrtaceae
	Género: *Eucaliptus*
	Especie: *E. globulus*
	Nombre común: Eucalipto
	Punto de muestreo (Código): Ter. Petroec.
	Tipo de registro: Fotográfico
	Fecha: 27/4/2021
	Investigador: Jame Pérez F.

	Orden: Myrtales
	Familia: Myrtaceae
	Género: *Psidium*
	Especie: *P. guajaba*
	Nombre común: Guayabo
	Punto de muestreo (Código): Ter. Petroec.
	Tipo de registro: Fotográfico
	Fecha: 27/4/2021
	Investigador: Jame Pérez F.

	Orden: Rubiales
	Familia: Rubiaceae
	Género: *Morinda*
	Especie: *M. citrifolia*
	Nombre común: Noni
	Punto de muestreo (Código): Ter. Petroec.
	Tipo de registro: Fotográfico
	Fecha: 27/4/2021
	Investigador: Jame Pérez F.

	Orden: Sapindales
	Familia: Rutaceae
	Género: *Citrus*
	Especie: *C. limon*
	Nombre común: Limón
	Punto de muestreo (Código): Ter. Petroec.
	Tipo de registro: Fotográfico
	Fecha: 27/4/2021
	Investigador: Jame Pérez F.

	Orden: Sapindales
	Familia: Rutaceae
	Género: *Citrus*
	Especie: *C. paradisi*
	Nombre común: Toronja
	Punto de muestreo (Código): Ter. Petroec.
	Tipo de registro: Fotográfico
	Fecha: 27/4/2021
	Investigador: Jame Pérez F.

	Orden: Sapindales
	Familia: Rutaceae
	Género: *Citrus*
	Especie: *C. reticulata*
	Nombre común: Mandarina
	Punto de muestreo (Código): Ter. Petroec.
	Tipo de registro: Fotográfico
	Fecha: 27/4/2021
	Investigador: Jame Pérez F.

	Orden: Sapindales
	Familia: Rutaceae
	Género: *Citrus*
	Especie: *C. sinensis*
	Nombre común: Naranja
	Punto de muestreo (Código): Ter. Petroec.
	Tipo de registro: Fotográfico
	Fecha: 27/4/2021
	Investigador: Jame Pérez F.

	Orden: Lamiales
	Familia: Verbenaceae
	Género: *Tectona*
	Especie: *T. grandis*
	Nombre común: Teca
	Punto de muestreo (Código): Ter. Petroec.
	Tipo de registro: Fotográfico
	Fecha: 27/4/2021
	Investigador: Jame Pérez F.



Orden: Lamiales
Familia: Verbenaceae
Género: *Vitex*
Especie: *V. gigantea*
Nombre común: Pechiche
Punto de muestreo (Código): Ter. Petroec.
Tipo de registro: Fotográfico
Fecha: 27/4/2021
Investigador: Jame Pérez F.

ORNITOFAUNA

 Fotografiado por: Carlos Panchana	Orden: Passeriforme Familia: Thraupidae Género: *Sicalis* Especie: *S. flaveola* Nombre común: Jilguero dorado Tipo de registro: Visual Fecha: 12.05.2021 ESTADO DE CONSERVACIÓN UICN: Preocupación menor CITES: Ningún Apéndice Libros rojos: Preocupación menor

 Fotografiado por: Carlos Panchana	Orden: Passeriforme Familia: Icteridae Género: *Dives* Especie: *D. warczewiczi* Nombre común: Negro matorralero Tipo de registro: Visual Fecha: 12.05.2021 ESTADO DE CONSERVACIÓN UICN: Preocupación menor CITES: Ningún Apéndice Libros rojos: Preocupación menor

 Fotografiado por: Carlos Panchana	Orden: Columbiforme Familia: Columbidae Género: *Columbina* Especie: *C. buckleyi* Nombre común: Tortolita ecuatoriana Tipo de registro: Visual Fecha: 12.05.2021 ESTADO DE CONSERVACIÓN UICN: Preocupación menor CITES: Ningún Apéndice Libros rojos: Preocupación menor

 Fotografiado por: Carlos Panchana	Orden Passeriformes Familia: Tyrannidae Género: *Tyrannus* Especie: *melancholicus* Nombre común: Tyranno Tipo de registro: Visual Fecha: 12.05.2021 ESTADO DE CONSERVACIÓN UICN: Preocupación menor CITES: Ningún Apéndice Libros rojos: Preocupación menor

 Fotografiado por: Carlos Panchana	Orden: Psittaciformes Familia: Psittacidae Género: *Forpus* Especie*: F. coelestis* Nombre común: Lorito esmeraldas Tipo de registro: Visual Fecha: 12.05.2021 ESTADO DE CONSERVACIÓN UICN: Preocupación menor CITES: Ningún Apéndice Libros rojos: Preocupación menor

 Fotografiado por: Carlos Panchana	Orden: Passeriformes Familia: Thraupidae Género: *Thraupis* Especie: *T. episcopus* Nombre común: Tangara azul Tipo de registro: Red de neblina Fecha:12.05.2021 ESTADO DE CONSERVACIÓN UICN: Preocupación menor CITES: Ningún Apéndice Libros rojos: Preocupación menor

 Fotografiado por: Carlos Panchana	Orden: Passeriforme Familia: Corvidae Género: *Cyanocorax* Especie: *C. misticalis* Nombre común: Urraca de cola blanca Tipo de registro: Visual Fecha: 12.05.2021 ESTADO DE CONSERVACIÓN UICN: Preocupación menor CITES: Ningún Apéndice Libros rojos: Preocupación menor

 Fotografiado por: Carlos Panchana	Orden: Passeriforme Familia: Troglodytidae Género: Campylorhynchus Especie: fasciatus Nombre común: Ratona franjeada Tipo de registro: Visual Fecha:12.05.2021 ESTADO DE CONSERVACIÓN UICN: Preocupación menor CITES: Ningún Apéndice Libros rojos: Preocupación menor

 Fotografiado por: Carlos Panchana	Orden: Passeriforme Familia: Tyrannidae Género: *Pitangus* Especie: *P. sulfuratus* Nombre común: Benteveo Tipo de registro: Visual Fecha: 13.05.2021 ESTADO DE CONSERVACIÓN UICN: Preocupación menor CITES: Ningún Apéndice Libros rojos: Preocupación menor

 Fotografiado por: Carlos Panchana	Orden: Passeriforme Familia: Tyrannidae Género: *Pirocephalus* Especie: *P. rubinus* Nombre común: Pájaro brujo (hembra) Tipo de registro: Visual Fecha:13.05.2021 ESTADO DE CONSERVACIÓN UICN: Preocupación menor CITES: Ningún Apéndice Libros rojos: Preocupación menor

 Fotografiado por: Carlos Panchana	Orden: Passeriforme Familia: Furnariidae Género: *Furnarius* Especie: *F. cinnamomeus* Nombre común: Hornero del Pacífico Tipo de registro: Visual Fecha: 13.05.2021 ESTADO DE CONSERVACIÓN UICN: Preocupación menor CITES: Ningún Apéndice Libros rojos: Preocupación menor

 Fotografiado por: Carlos Panchana	Orden: Cuculiforme Familia: Cuculidae Género: Crotofaga Especie: ani Nombre común: Garrapatero Punto de muestreo (CODIGO): Tipo de registro: Visual Fecha:13.05.2021 ESTADO DE CONSERVACIÓN UICN: Preocupación menor CITES: Ningún Apéndice Libros rojos: Preocupación menor



Fotografiado por: Carlos Panchana

Orden: Accipritiforme
Familia: Accipritidae
Género: *Buteogallus*
Especie: *meridionalis*
Nombre común: Gavilán sabanero
Tipo de registro: Visual
Fecha:13.05.2021
ESTADO DE CONSERVACIÓN UICN: Preocupación menor CITES: Ningún Apéndice Libros rojos: Preocupación menor.



Fotografiado por: Carlos Panchana

Orden: Apodiforme
Familia: Trochilidae
Género: *Amazilia*
Especie: *A. amazilia*
Nombre común: Amazilia ventirufa
Tipo de registro: Visual
Fecha:13.05.2021
ESTADO DE CONSERVACIÓN UICN: Preocupación menor CITES: Ningún Apéndice Libros rojos: Preocupación menor.



Fotografiado por: Carlos Panchana

Orden: Cathartiformes
Familia: Cathartidae
Género: *Coragyps*
Especie: *C. atratus*
Nombre común: Gallinazo
Tipo de registro: Visual
Fecha:13.05.2021
ESTADO DE CONSERVACIÓN UICN: Preocupación menor CITES: Ningún Apéndice Libros rojos: Preocupación menor

 Fotografiado por: Carlos Panchana	Orden: Pelecaniformes Familia: Threskionithidae Género: *Platalea* Especie: *P. ajaja* Nombre común: Cuchareta rosada Tipo de registro: Visual Fecha:13.05.2021 ESTADO DE CONSERVACIÓN UICN: Preocupación menor CITES: Ningún Apéndice Libros rojos: Preocupación menor

 Fotografiado por: Carlos Panchana	Orden: Pelecaniforme Familia: Ardeidae Género: *Ardea* Especie: *A. alba* Nombre común: Garza blanca Tipo de registro: Visual Fecha:13.05.2021 ESTADO DE CONSERVACIÓN UICN: Preocupación menor CITES: Ningún Apéndice Libros rojos: Preocupación menor

MASTOFAUNA

 Fotografiado por: Carlos Panchana	Orden: Artiodactyla Familia: Bovidae Género: *Capra* Especie: *C. aegagrus hircus* Nombre común: Chivo Punto de muestreo (CODIGO): (B3-B4) Tipo de registro: Visual Fecha:13.05.2021

	Provincia: Guayas Cantón: Guayaquil Parroquia: Chongón Punto de muestreo (código): Transecto (B3-B4) Coordenadas geográficas: UTM X1: 615986; X2: 616053 Y1: 9757753; Y2: 9757753 Altitud: 5 msnm Fecha: 12-13.05.2021 Fuente: Trabajo de campo

COLOCACIÓN DE TRAMPAS SHERMAN CERCA A LAS INSTALACIONES

	Provincia: Guayas Cantón: Guayaquil Parroquia: Chongón Punto de muestreo (código): E-TR1 Coordenadas geográficas: UTM X: 615939 Y: 9757440 Altitud: 5 msnm Fecha: 12-13.05.2021 Fuente: Trabajo de campo

 	Provincia: Guayas
	Cantón: Guayaquil
	Parroquia: Chongón
	Punto de muestreo (código): E-TR2
	Coordenadas geográficas: UTM
	X: 616005
	Y: 9757420
	Altitud: 4 msnm
	Fecha: 12-13.05.2021
	Fuente: Trabajo de campo

COLOCACION DE TRAMPAS SHERMAN EN CULTIVOS CERCA

	Provincia: Guayas
	Cantón: Guayaquil
	Parroquia: Chongón
	Punto de muestreo (código): E-TR3
	Coordenadas geográficas: UTM
	X: 615992
	Y: 9757707
	Altitud: 4 msnm
	Fecha: 12-13.05.2021
	Fuente: Trabajo de campo

	Provincia: Guayas
	Cantón: Guayaquil
	Parroquia: Chongón
	Punto de muestreo (código): E-TR4
	Coordenadas geográficas: UTM
	X: 616084
	Y: 9757771
	Altitud: 4 msnm
	Fecha: 12-13.05.2021
	Fuente: Trabajo de campo

HERPETOFAUNA

SITIOS DE MUESTREO

 Área de muestreo cuantitativo. Transectos	Provincia:	Guayas
	Cantón	Guayaquil
	Parroquia	Febres Cordero
	Punto de muestreo	PMH01
	Coordenada Este	616108
	Coordenada Norte	9757765
	Altitud	4 msnm
	Fecha	4-7 mayo del 2021
	Fuente:	David Reyes
 Área de muestreo cuantitativo, fuera de la terminal	Provincia:	Guayas
	Cantón	Guayaquil
	Parroquia	Febres Cordero
	Punto de muestreo	PMH02
	Coordenada Este	616191,39
	Coordenada Norte	9757722,03
	Altitud	10 msnm
	Fecha:	4-7 mayo/2021
	Fuente:	David Reyes

 Ubicación de transecto para levantamiento de información	Provincia:	Guayas
	Cantón	Guayaquil
	Parroquia	Febres Cordero
	Punto de muestreo	PMH02
	Coordenada Este	616351,14
	Coordenada Norte	9757666,76
	Altitud	2 msnm
	Fecha	4-7 mayo del 2021
	Fuente:	David Reyes
 Borde del área del terminal, utilizado para recorridos libres.	Provincia:	Guayas
	Cantón	Guayaquil
	Parroquia	Febres Cordero
	Punto de muestreo	PMH01
	Coordenada Este	616087,57
	Coordenada Norte	9757483,50
	Altitud	10 msnm
	Fecha	4-7 mayo del 2021
	Fuente:	David Reyes

<table>
<tr>
<td rowspan="8">
Borde del área del terminal, utilizado para recorridos libres.</td>
<td>Provincia:</td><td>Guayas</td>
</tr>
<tr>
<td>Cantón</td><td>Guayaquil</td>
</tr>
<tr>
<td>Parroquia</td><td>Febres Cordero</td>
</tr>
<tr>
<td>Punto de muestreo</td><td>PRH01</td>
</tr>
<tr>
<td>Coordenada Este</td><td>615925,77</td>
</tr>
<tr>
<td>Coordenada Norte</td><td>9757432,21</td>
</tr>
<tr>
<td>Altitud</td><td>10 msnm</td>
</tr>
<tr>
<td>Fecha</td><td>4-7 mayo del 2021</td>
</tr>
<tr>
<td rowspan="8">
Monitoreo Nocturno, relevamiento por encuentros visuales.</td>
<td>Fuente:</td><td>David Reyes</td>
</tr>
<tr>
<td>Provincia:</td><td>Guayas</td>
</tr>
<tr>
<td>Cantón</td><td>Guayaquil</td>
</tr>
<tr>
<td>Parroquia</td><td>Febres Cordero</td>
</tr>
<tr>
<td>Punto de muestreo</td><td>PMH02</td>
</tr>
<tr>
<td>Coordenada Este</td><td>616351,14</td>
</tr>
<tr>
<td>Coordenada Norte</td><td>9757666,76</td>
</tr>
<tr>
<td>Altitud</td><td>10 msnm</td>
</tr>
<tr>
<td>Fecha</td><td>4-7 mayo del 2021</td>
</tr>
<tr>
<td>Fuente:</td><td>David Reyes</td>
</tr>
</table>





Orden	Anura
Familia	Leptodactylidae
Género	*Engystomops*
Especie	*E. pustulatus*
Nombre Común	Rana bullanguera
Punto de muestreo	PMH01
Tipo de registro	Observación directa y vocalización
Fecha	4-7 mayo/2021
Colector/Investigador	David Reyes Gavilanes





Orden	Anura
Familia	Leptodactylidae
Género	*Leptodactylus*
Especie	*L. labrosus*
Nombre común	Rana terrestre labiosa
Punto de muestreo	PMH02
Tipo de registro	Observación directa
Fecha	4-7 mayo/2021
Colector/Investigador	David Reyes Gavilanes





Orden	Anura
Familia	Hylidae
Género	*Trachycephalus*
Especie	*T. jordani*
Nombre Común	Rana de casco de Jordan
Punto de muestreo	PMH02
Tipo de registro	Observación directa
Fecha	4-7 mayo/2021
Colector/Investigador	David Reyes Gavilanes



Orden	Squamata: Sauria
Familia	Iguanidae
Género	*Iguana*
Especie	*I. iguana*
Nombre Común	Iguanas verdes
Punto de muestreo	PMH01/PMH02
Tipo de registro	Observación directa
Fecha	4-7 mayo/2021
Colector/Investigador	David Reyes Gavilanes

	Orden	Squamata: Sauria
	Familia	Phyllodactylidae
	Género	*Phyllodactylus*
	Especie	*P. reissii*
	Nombre Común	Salamanquesa
	Punto de muestreo	PMH02
	Tipo de registro	Observación directa
	Fecha	4-7 mayo/2021
	Colector/Investigador	David Reyes Gavilanes

	Orden	Squamata: Sauria
	Familia	Tropidurinae
	Género	*Stenocercus*
	Especie	*S. iridescens*
	Nombre Común	Guagsas
	Punto de muestreo	PMH02



Tipo de registro	Observación directa
Fecha	4-7 mayo/2021
Colector/Investigador	David Reyes Gavilanes



* Foto referencial

Orden	Squamata: Sauria
Familia	Sphaerodactylidae
Género	*Gonatodes*
Especie	*G. caudiscutatus*
Nombre Común	Salamanquesa
Punto de muestreo	PMH02
Tipo de registro	Observación directa
Fecha	4-7 mayo/2021
Colector/Investigador	David Reyes Gavilanes

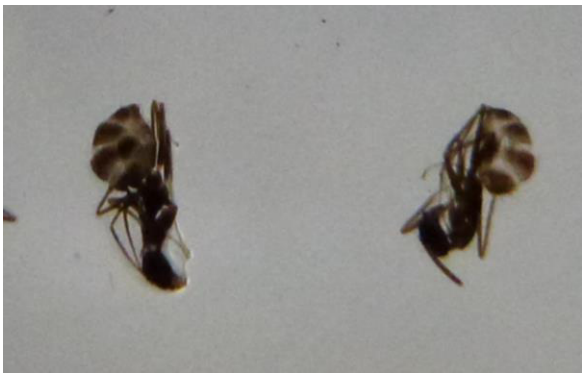


Orden	Squamata: Serpentes
Familia	Colubridae
Género	-
Especie	-
Nombre Común	-
Punto de muestreo	PMH01



Tipo de registro	Por evidencias
Fecha	4-7 mayo/2021
Colector/Investigador	David Reyes Gavilanes

ENTOMOFAUNA

	Orden: Himenóptera
	Familia: Formicidae
	Género: *Paratrechina*
	Especie: *P. longicornis*
	Nombre común: Hormiga del azúcar
	Punto de muestreo (CODIGO): TR1 a TR6
	Tipo de registro: Captura
	Fecha:19.05.2021
	Investigador: Carlos Panchana.

	Orden: Himenóptera
	Familia: Formicidae
	Género: *Pachycondyla*
	Especie: *P. apicalis*
	Nombre común: Hormiga negra
	Punto de muestreo (CODIGO): TR1 a TR6
	Tipo de registro: Captura
	Fecha:19.05.2021
	Investigador: Carlos Panchana.

	Orden: Himenóptera
	Familia: Apidae
	Género: *Apis*
	Especie: *A. melífera*
	Nombre común: Abeja común
	Punto de muestreo (CODIGO): Transecto
	Tipo de registro: Visual
	Fecha:19.05.2021
	Investigador: Carlos Panchana.

	Orden: Hymenoptera
	Familia: Apidae
	Género: *Partamona*
	Especie: *P. peckolti*
	Nombre común: Abeja pequeña
	Punto de muestreo (CODIGO): Red
	Tipo de registro: Visual
	Fecha:19.05.2021
	Investigador: Carlos Panchana.

	Orden: Blattodea
	Familia: *Cryptocercidae*
	Género: *Cryptocercus*
	Especie: *Cryptocercus sp.*
	Nombre común: Cucaracha
	Punto de muestreo (CODIGO): Transecto
	Tipo de registro: Captura-Visual
	Fecha:19.05.2021
	Investigador: Carlos Panchana.

	Orden: Coleóptera
	Familia: Chrysomelidae
	Género: *Epitrix*
	Especie: *sp*.
	Nombre común: Escarabajo
	Punto de muestreo (CODIGO): Transecto
	Tipo de registro: Visual
	Fecha:19.05.2021
	Investigador: Carlos Panchana.

	Orden: Hemiptera
	Familia: Coreidae
	Género: *Leptoglosus*
	Especie: *Leptoglosus sp.*
	Nombre común: Chinche
	Punto de muestreo (CODIGO): Transecto
	Tipo de registro: Captura-Visual
	Fecha:19.05.2021
	Investigador: Carlos Panchana.

	Orden: Orthoptera
	Familia: Proscopiidae
	Género: *Apiosceli*
	Especie: *Apiosceli sp.*
	Nombre común: María palito
	Punto de muestreo (CODIGO): Transecto
	Tipo de registro: Visual
	Fecha:19.05.2021
	Investigador: Carlos Panchana.

	Orden: Coleóptera
	Familia: Chrysomelidae
	Género: *Lema*
	Especie: *L. bilineata*
	Nombre común: Escarabajo de hoja
	Punto de muestreo (CODIGO): Transecto
	Tipo de registro: Visual
	Fecha:19.05.2021
	Investigador: Carlos Panchana.

	Orden: Orthoptera
	Familia: Acrididae
	Género: *Orphulella*
	Especie: *Orphulella sp.*
	Nombre común: Chapulín
	Punto de muestreo (CODIGO): Transecto
	Tipo de registro: Visual
	Fecha:19.05.2021
	Investigador: Carlos Panchana.

	Orden: Lepidóptera
	Familia: Nimphalidae
	Género: *Agraulis*
	Especie: *A. vanidae*
	Nombre común: Patinador
	Punto de muestreo (CODIGO): Transecto
	Tipo de registro: Visual
	Fecha:805.2021
	Investigador: Carlos Panchana.

	Orden: Orthoptera
	Familia: Tettigonidae
	Género: *Neoconocephalus*
	Especie: *Neoconocephalus sp*.
	Nombre común: Salta montes
	Punto de muestreo (CODIGO): Transecto
	Tipo de registro: Visual
	Fecha:805.2021
	Investigador: Carlos Panchana.

	Orden: Hemíptera
	Familia: Cicadellidae
	Género: *Draeculacephala*
	Especie: *D. robinsoni*
	Nombre común: Chicharritas
	Punto de muestreo (CODIGO): Red1; Red2
	Tipo de registro: Visual
	Fecha:19.05.2021
	Investigador: Carlos Panchana.

	Orden: Dermaptera
	Familia: Anisolabididae
	Género: *Euborellia*
	Especie: *E. annulipes.*
	Nombre común: Tijereta
	Punto de muestreo (CODIGO): TR1 a TR6
	Tipo de registro: Visual
	Fecha:19.05.2021
	Investigador: Carlos Panchana.

	Provincia: Guayas
	Cantón: Guayaquil
	Parroquia: Chongón
	Punto de muestreo (código): Redes (Red1; Red2)
	Coordenadas geográficas: UTM
	X1: 615985; X2: 616105
	Y1: 9757781; Y2: 9757789
	Altitud: 5 msnm
	Fecha: 19.05.2021
	Fuente: Trabajo de campo

	Provincia: Guayas
	Cantón: Guayaquil
	Parroquia: Chongón
	Punto de muestreo (código): Trampas de caída (TR1; TR2; TR3; TR4; TR5 y TR6)
	Coordenadas geográficas: UTM
	X1: 615992; X2: 615962; X3: 615934; X4: 616036; X5: 616080; X6: 616119
	Y1: 9757782; Y2: 9757663; Y3: 9757548; Y4: 9757793; Y5: 9757789; Y6: 9757786
	Altitud: 5 msnm
	Fecha: 19.05.2021
	Fuente: Trabajo de campo

MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS

	Orden: Osterida
	Familia: Ostreidae
	Género: *Crassotea*
	Especie: *C. rhizophorae*
	Nombre común: Ostión de mangle
	Punto de muestreo (CODIGO): M1 a M6
	Tipo de registro: Visual
	Fecha:18.05.2021
	Investigador: Carlos Panchana.

	Orden: Mesogastroda
	Familia: Potamididae
	Género: *Cerithidea*
	Especie: *C. mazatlanica*
	Nombre común: Caracol de cuerno
	Punto de muestreo (CODIGO): M2 a M6
	Tipo de registro: Captura - Visual
	Fecha:18.05.2021
	Investigador: Carlos Panchana.

	Orden: Decapoda
	Familia: Menippidae
	Género: *Menippe*
	Especie: *M. frontalis*
	Nombre común: Pangora
	Punto de muestreo (CODIGO): M5 y M6
	Tipo de registro: Captura - Visual
	Fecha:18.05.2021
	Investigador: Carlos Panchana.

	Orden: Decapoda
	Familia: Alphedae
	Género: *Alpheus*
	Especie: *A. bouvieri*
	Nombre común: Camarón chasqueador
	Punto de muestreo (CODIGO): M6
	Tipo de registro: Visual
	Fecha:18.05.2021
	Investigador: Carlos Panchana.

	Orden: Phyllodocida
	Familia: Glyceridae
	Género: *Glycera*
	Especie: *G. branchiopoda*
	Nombre común: gusano
	Tipo de registro: Visual
	Fecha:18.05.2021
	Investigador: Carlos Panchana.

	Orden: Hemíptera
	Familia: Gerridae
	Género: *Metrobates*
	Especie: *Metrobates sp*.
	Nombre común: Patinador
	Punto de muestreo (CODIGO): M1 a M6
	Tipo de registro: Visual
	Fecha:18.05.2021
	Investigador: Carlos Panchana.

	Provincia: Guayas
	Cantón: Guayaquil
	Parroquia: Chongón
	Punto de muestreo (código): Estaciones (M1; M2; M3)
	Coordenadas geográficas: UTM
	X1: 616542; X2: 616032; X3: 615931
	Y1: 9757283; Y2: 9757792; Y3: 9757440
	Altitud: 0 msnm
	Fecha: 18.05.2021
	Fuente: Trabajo de campo

	Provincia: Guayas
	Cantón: Guayaquil
	Parroquia: Chongón
	Punto de muestreo (código): Estaciones (M4; M5; M6)
	Coordenadas geográficas: UTM
	X1: 616005; X2: 615992; X3: 616084
	Y1: 9757420; Y2: 9757707; Y3: 9757771
	Altitud: 0 msnm
	Fecha: 18.05.2021
	Fuente: Trabajo de campo

ICTIOFAUNA

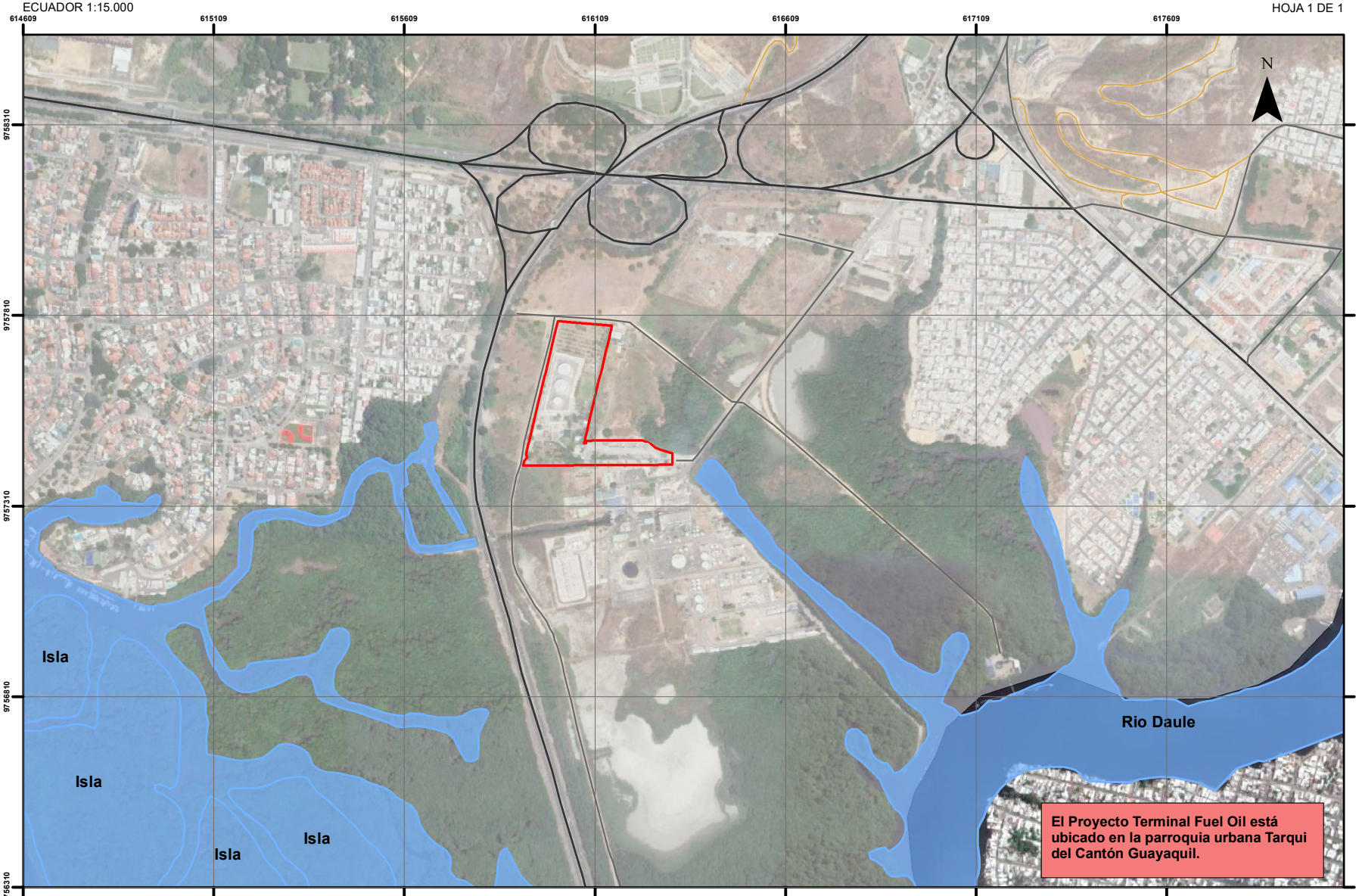
 Fotografiado por: Carlos Panchana	Orden: Pleuronectiforme Familia: Acriridae Género: *Achirus* Especie: *A. lineatus* Nombre común: Lenguado redondo (juvenl) Punto de muestreo (CODIGO): E-ICT5 Tipo de registro: Captura atarraya Fecha:14.05.2021

	Provincia: Guayas Cantón: Guayaquil Parroquia: Chongón Punto de muestreo (código): Trasmallo (E-ICT1; E-ICTE2) Coordenadas geográficas: UTM X1: 616953; X2: 616896 Y1: 9756898; Y2: 9756335 Altitud: 0 msnm Fecha: 14.05.2021 Fuente: Trabajo de campo
	Provincia: Guayas Cantón: Guayaquil Parroquia: Chongón Punto de muestreo (código): Atarraya (E-ICT3; E-ICTE4; E-ICT5 y E-ICT6) Coordenadas geográficas: UTM X1: 616901; X2: 617041; X3: 616930; X4: 617231 Y1: 9756871; Y2: 9756792; Y3: 9756593; Y4: 9756788 Altitud: 0 msnm Fecha: 14.05.2021 Fuente: Trabajo de campo

TERMINAL DE FUEL OIL DE LA EP PETROECUADOR

ECUADOR 1:15.000

HOJA 1 DE 1



LEYENDA

Poligono Terminal FuelOil

Parroquias Urbanas

Tarqui

SÍMBOLOS CONVENCIONALES

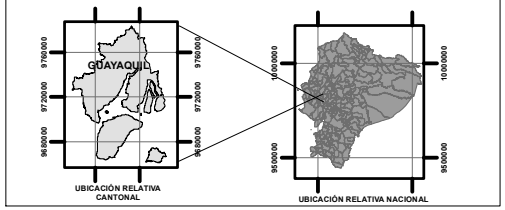
- Via pavimentada
- Via no pavimentada
- Sendero
- Cuerpos hídricos
- Río

01. DIVISIÓN POLÍTICA ADMINISTRATIVA

0 0,125 0,25 0,5 0,75 1 Kilómetros

PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR WSG 1984, ZONA 17 SUR.
IGM. Capas de Información Geográfica Básica del IGM de libre acceso (codificación UTF-8), 2013.

FUENTE IMAGEN DE SATELITE:
SENTINEL II
Raster: T17MPT_20180107T185252.SAFE
Instrument: MSI Sensing Date: 2018-01-07T15:36:09.027Z
Size: 761.01



Contiene: DIVISIÓN POLÍTICA ADMINISTRATIVA		
Proyecto: TERMINAL DE FUEL OIL DE LA EP PETROECUADOR		
Proponente: EP PETROECUADOR	**Consultora** Productos y Servicios Industriales C.Ltda.	**Firma de Responsabilidad** Juan Manosalvas SENESCYT 1027-2016-1674702
Escala Trabajo: 1:15.000	**No. Mapa:** 1	**Fecha Edición** Diciembre, 2022

TERMINAL DE FUEL OIL DE LA EP PETROECUADOR

ECUADOR 1:15.000

HOJA 1 DE 1



LEYENDA

- Centro Educativo
- Centro Salud
- Instalaciones Aledañas
- Zona Urbana
- Poligono Terminal FuelOil

SÍMBOLOS CONVENCIONALES

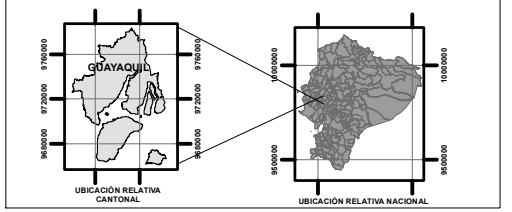
- Via pavimentada
- Via no pavimentada
- Sendero
- Cuerpos hídricos
- Río

02. BASE

0 0,125 0,25 0,5 0,75 1 Kilómetros

PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR WSG 1984, ZONA 17 SUR.
IGM. Capas de Información Geográfica Básica del IGM de libre acceso (codificación UTF-8), 2013.
Fuente: Equipo consultor, 2021.

FUENTE IMAGEN DE SATELITE:
SENTINEL II
Raster: T17MPT_20180107T185252.SAFE
Instrument: MSI Sensing Date: 2018-01-07T15:36:09.027Z
Size: 761.01



Contiene: BASE		
Proyecto: TERMINAL DE FUEL OIL DE LA EP PETROECUADOR		
Proponente: EP PETROECUADOR	**Consultora** Productos y Servicios Industriales C.Ltda.	**Firma de Responsabilidad** Juan Manosalvas SENESCYT 1027-2016-1674702
Escala Trabajo: 1:15.000	**No. Mapa:** 2	**Fecha Edición** Diciembre, 2022

TERMINAL DE FUEL OIL DE LA EP PETROECUADOR

ECUADOR 1:5.000



PUNTO	DESCRIPCION	X	Y	USO SUELO	FECHA	HORA_MUESTREO	HORA_MUESTREO_1	HORA_MUESTREO_2	HORA_MUESTREO_3
R01	Lindero Sureste	616325	9757438	Industrial	15/4/2021	9:06:00	12:15:00	19:02:00	21:02:00
R02	Lindero Suroeste	615928	9757429	Industrial	15/4/2021	9:37:00	11:59:00	19:26:00	21:24:00
R03	Lindero Noroeste	616018	9757780	Industrial	15/4/2021	9:55:00	11:44:00	19:39:00	21:42:00
R04	Lindero Noreste	616150	9757782	Industrial	15/4/2021	10:17:00	11:29:00	19:52:00	21:55:00

LEYENDA

- Muestreos Ruido Ambiental
- Poligono Terminal FuelOil

SÍMBOLOS CONVENCIONALES

- Via pavimentada
- Via no pavimentada
- Sendero
- Cuerpos hídricos
- Río

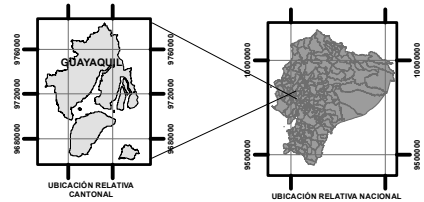
08. PUNTOS MONITOREO RUIDO AMBIENTE

Kilómetros

0 0,0425 0,085 0,17 0,255 0,34

PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR WSG 1984, ZONA 17 SUR.
IGM. Capas de Información Geográfica Básica del IGM de libre acceso (codificación UTF-8), 2013.
Fuente: RR-LABPSI-210109, RR-LABPSI-210110, RR-LABPSI-210111, RR-LABPSI-210112. LABPSI, 2021.

FUENTE IMAGEN DE SATELITE:
SENTINEL II
Raster: T17MPT_20180107T185252.SAFE
Instrument: MSI Sensing Date: 2018-01-07T15:36:09.027Z
Size: 761.01



Contiene: MUESTREO RUIDO AMBIENTAL		
Proyecto: TERMINAL DE FUEL OIL DE LA EP PETROECUADOR		
Proponente: EP PETROECUADOR	**Consultora** Productos y Servicios Industriales C.Ltda.	**Firma de Responsabilidad** Juan Manosalvas SENESCYT 1027-2016-1674702
Escala Trabajo: 1:5.000	**No. Mapa:** 8	**Fecha Edición** Diciembre, 2022

TERMINAL DE FUEL OIL DE LA EP PETROECUADOR

ECUADOR 1:5.000

HOJA 1 DE 1



Número de muestra	Código de muestra	Coordenadas (WGS -84)		Fecha de muestreo (dd/ mm/aaaa)	Profundidad (m)	Descripción del sitio de muestreo
		X	Y			
P01	RS-LABPSI-21 181	615969	9757610	10/08/2021	0.30	Entre Tanques #1 y #2 sobre la vereda hacia la vía perimetral
	RS-LABPSI-22-203			02/11/2022		
P02	RS-LABPSI-21 211	616054	9757787	10/08/2021	0.30	Punto en lindero de instalaciones-área de plantación de la empresa (BLANCO)
	RS-LABPSI-22-204			02/11/2022		
P03	RS-LABPSI-21 212	616067	9757581	10/08/2021	0.30	Entre Tanque de Almacenamiento de Fuel Oil y Tanque de Almacenamiento Diesel y Super
	RS-LABPSI-22-205			02/11/2022		

LEYENDA

- Muestreos Iniciales Suelo
- Muestreos Finales Suelo
- Poligono Terminal FuelOil

SÍMBOLOS CONVENCIONALES

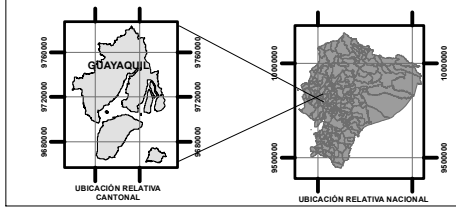
- Via pavimentada
- Via no pavimentada
- Río

16. PUNTOS MONITOREO SUELO

0 0,0425 0,085 0,17 0,255 0,34 Kilómetros

PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR WSG 1984, ZONA 17 SUR.
IGM. Capas de Información Geográfica Básica del IGM de libre acceso (codificación UTF-8), 2013.
Fuente: RS-LABPSI-21181, RS-LABPSI-21211, RS-LABPSI-21212, RS-LABPSI-22203, RS-LABPSI-22204, RS-LABPSI-22205. LABPSI, 2022

FUENTE IMAGEN DE SATELITE: SENTINEL II
Raster: T17MPT_20180107T185252.SAFE
Instrument: MSI Sensing Date: 2018-01-07T15:36:09.027Z
Size: 761.01



Contiene: MUESTREO SUELO		
Proyecto: TERMINAL DE FUEL OIL DE LA EP PETROECUADOR		
Proponente: EP PETROECUADOR	**Consultora** Productos y Servicios Industriales C.Ltda.	**Firma de Responsabilidad** Juan Manosalvas SENESCYT 1027-2016-1674702
Escala Trabajo: 1:5.000	**No. Mapa:** 16	**Fecha Edición** Diciembre, 2022

TERMINAL DE FUEL OIL DE LA EP PETROECUADOR

ECUADOR 1:5.000

HOJA 1 DE 1



PUNTO	DESCRIPCION	X	Y	USO SUELO	FECHA	HORA_MUESTREO
F01	Caldero 1	616035	9757527	Industrial	31/5/2021	14:30:00

LEYENDA

- Muestreos Emisiones Fuentes Fijas
- Poligono Terminal FuelOil

SÍMBOLOS CONVENCIONALES

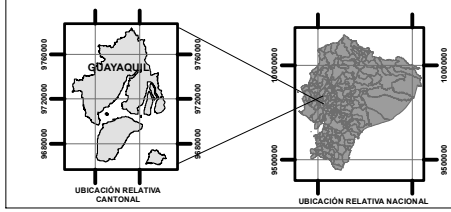
- Via pavimentada
- Via no pavimentada
- Río

17. PUNTOS MONITOREO EMISIONES FUENTES FIJAS

0 0,0425 0,085 0,17 0,255 0,34 Kilómetros

PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR WSG 1984, ZONA 17 SUR.
IGM. Capas de Información Geográfica Básica del IGM de libre acceso (codificación UTF-8), 2013.
Reporte de Laboratorio RG-LABPSI-210500, 2021.

FUENTE IMAGEN DE SATELITE: SENTINEL II
Raster: T17MPT_20180107T185252.SAFE
Instrument: MSI Sensing Date: 2018-01-07T15:36:09.027Z
Size: 761.01



Contiene: MUESTREO EMISIONES FUENTES FIJAS		
Proyecto: TERMINAL DE FUEL OIL DE LA EP PETROECUADOR		
Proponente: EP PETROECUADOR	**Consultora** Productos y Servicios Industriales C.Ltda.	**Firma de Responsabilidad** Juan Manosalvas SENESCYT 1027-2016-1674702
Escala Trabajo: 1:5.000	**No. Mapa:** 17	**Fecha Edición** Diciembre, 2022

TERMINAL DE FUEL OIL DE LA EP PETROECUADOR

ECUADOR 1:10.500

HOJA 1 DE 1



PUNTO	CODIGO_MUESTRA	DESCRIPCION	X	Y	USO SUELO	FECHA	HORA_MUESTREO
P01	3315	estero antes de predios Fuel Oil	616400	9757465	Industrial	02/11/2022	14:20:00
P02	3317	300m aguas arriba (marea baja)	617363	9756812	Industrial	07/11/2022	12:40:00
P03	3318	300m aguas arriba (marea alta)	617363	9756812	Industrial	07/11/2022	9:40:00
P04	3319	300m aguas abajo (marea baja)	616965	9756481	Industrial	07/11/2022	13:40:00
P05	3320	300m aguas abajo (marea alta)	616965	9756481	Industrial	07/11/2022	8:40:00
P06	3485	muestra complementaria calidad agua	616025	9757258	Industrial	16/11/2022	16:45:00

LEYENDA

- Muestreos Finales Agua
- Poligono Terminal FuelOil

SÍMBOLOS CONVENCIONALES

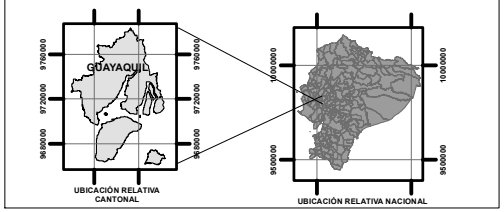
- Cuerpos hídricos
- Via pavimentada
- Via no pavimentada
- Río

19. PUNTOS MONITOREO AGUA

0 0,075 0,15 0,3 0,45 0,6 Kilómetros

PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR WSG 1984, ZONA 17 SUR.
IGM. Capas de Información Geográfica Básica del IGM de libre acceso (codificación UTF-8), 2013.
RA-LABPSI-211277. RA-LABPSI-211278. RA-LABPSI-211279
RA-LABPSI-211280. RA-LABPSI-211313. RA-LABPSI-211314
Laboratorio PSI, 2021.

FUENTE IMAGEN DE SATELITE:
SENTINEL II
Raster: T17MPT_20180107T185252.SAFE
Instrument: MSI Sensing Date: 2018-01-07T15:36:09.027Z
Size: 761.01



Contiene: MUESTREO AGUA		
Proyecto: TERMINAL DE FUEL OIL DE LA EP PETROECUADOR		
Proponente: EP PETROECUADOR	**Consultora** Productos y Servicios Industriales C.Ltda.	**Firma de Responsabilidad** Juan Manosalvas SENESCYT 1027-2016-1674702
Escala Trabajo: 1:10.500	**No. Mapa:** 19	**Fecha Edición** Diciembre, 2022

TERMINAL DE FUEL OIL DE LA EP PETROECUADOR

ECUADOR 1:5.000

HOJA 1 DE 1



PUNTO	DESCRIPCION	X	Y
P01	Prueba de Pala	616132	9757773
PC1	Punto Control 1	616080	9757772
PC2	Punto Control 2	616019	9757788
PC3	Punto Control 3	616003	9757716
PC4	Punto Control 4	616119	9757692
PC5	Punto Control 5	615963	9757557
PC6	Punto Control 6	615935	9757350
PC7	Punto Control 7	616047	9757428
PC8	Punto Control 8	616124	9757487
PC9	Punto Control 9	616300	9757422

LEYENDA

- Muestreos Arqueología
- Poligono Terminal FuelOil

El estudio desarrollado en el Terminal Fuel Oil de EP PETROECUADOR, ha permitido establecer la ausencia total de restos arqueológicos, por lo tanto, no se contempla afectación a los bienes de inventario o patrimonio cultural.

SÍMBOLOS CONVENCIONALES

- Via pavimentada
- Via no pavimentada
- Cuerpos hídricos
- Río

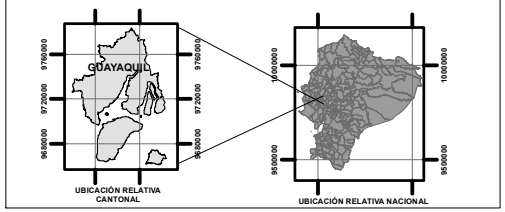
29. ARQUEOLÓGICO

Kilómetros

0 0,0425 0,085 0,17 0,255 0,34

PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR WSG 1984, ZONA 17 SUR.
IGM. Capas de Información Geográfica Básica del IGM de libre acceso (codificación UTF-8), 2013.
Fuente: PSI, Trabajo de campo, Mayo 2021.

FUENTE IMAGEN DE SATELITE:
SENTINEL II
Raster: T17MPT_20180107T185252.SAFE
Instrument: MSI Sensing Date: 2018-01-07T15:36:09.027Z
Size: 761.01

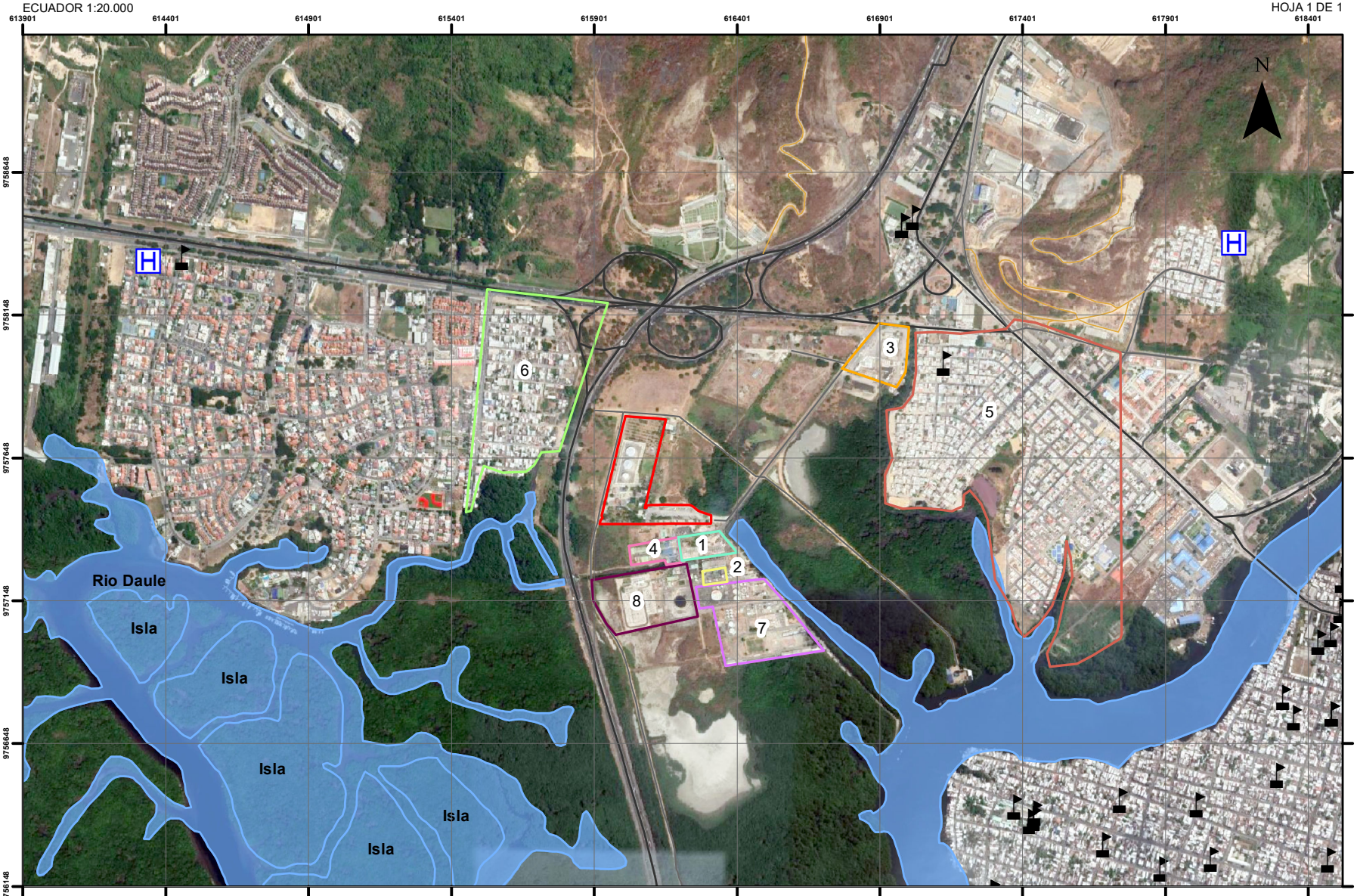


Contiene: ARQUEOLÓGICO		
Proyecto: TERMINAL DE FUEL OIL DE LA EP PETROECUADOR		
Proponente: EP PETROECUADOR	**Consultora** Productos y Servicios Industriales C.Ltda.	**Firma de Responsabilidad** Juan Manosalvas SENESCYT 1027-2016-1674702
Escala Trabajo: 1:5.000	**No. Mapa:** 29	**Fecha Edición** Diciembre, 2022

TERMINAL DE FUEL OIL DE LA EP PETROECUADOR

ECUADOR 1:20.000

HOJA 1 DE 1



LEYENDA

- 1. Central Anibal Santos
- 2. Central Gonzalo Cevallos
- 3. DURAGAS
- 4. ElectroGuayas
- 5. Jardines del Salado
- 6. Puertas del Sol
- 7. Central Alvaro Tinajero
- 8. Estación Eléctrica El Salitral
- Poligono Terminal FuelOil

SÍMBOLOS CONVENCIONALES

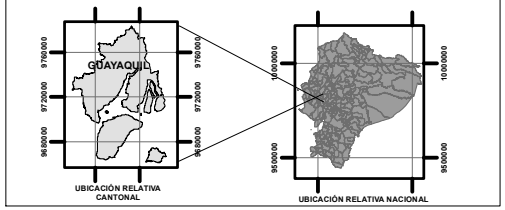
- Via pavimentada
- Via no pavimentada
- Sendero
- Cuerpos hídricos
- Río

48. ÁREA INFLUENCIA SOCIAL DIRECTA

0 0,175 0,35 0,7 1,05 1,4 Kilómetros

PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR WSG 1984, ZONA 17 SUR.
IGM. Capas de Información Geográfica Básica del IGM de libre acceso (codificación UTF-8), 2013.
Fuente; Equpo consultor, 2021.

FUENTE IMAGEN DE SATELITE:
SENTINEL II
Raster: T17MPT_20180107T185252.SAFE
Instrument: MSI Sensing Date: 2018-01-07T15:36:09.027Z
Size: 761.01

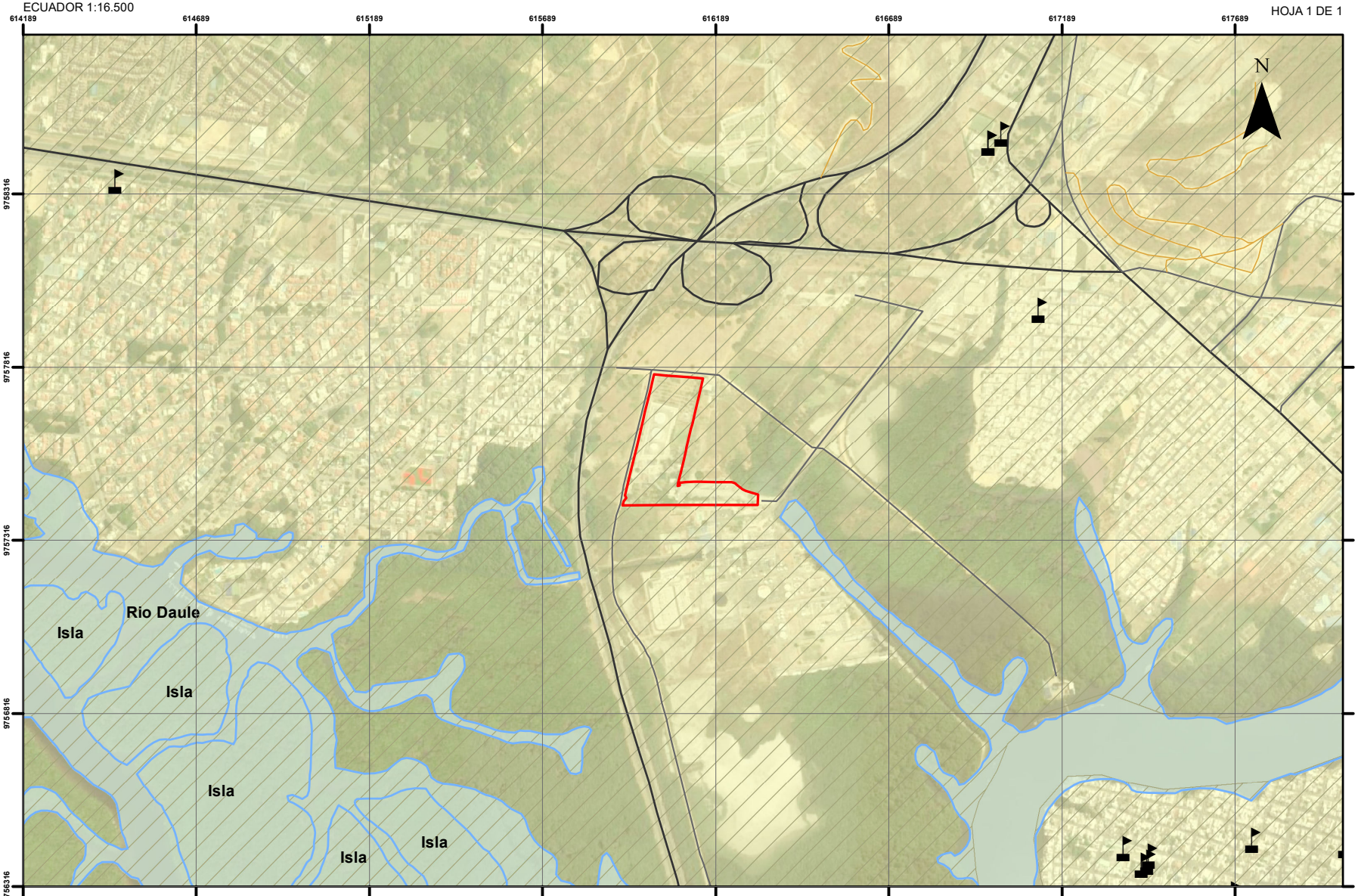


Contiene: INFLUENCIA SOCIAL DIRECTA		
Proyecto: TERMINAL DE FUEL OIL DE LA EP PETROECUADOR		
Proponente: EP PETROECUADOR	**Consultora** Productos y Servicios Industriales C.Ltda.	**Firma de Responsabilidad** Juan Manosalvas SENESCYT 1027-2016-1674702
Escala Trabajo: 1:20.000	**No. Mapa:** 48	**Fecha Edición** Diciembre, 2022

TERMINAL DE FUEL OIL DE LA EP PETROECUADOR

ECUADOR 1:16.500

HOJA 1 DE 1



LEYENDA

- Poligono Terminal FuelOil
- Parroquia Urbana Tarqui
- Cantón Guayaquil
- Provincia Guayas

El **Área de Influencia Social Indirecta** para el Terminal Fuel Oil Petroecuador comprende la **parroquia urbana Tarqui, cantón Guayaquil, provincia del Guayas.**

SÍMBOLOS CONVENCIONALES

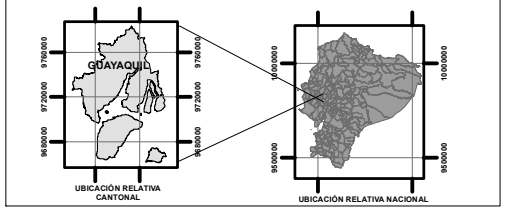
- Centro Educativo
- Cuerpos hídricos
- Via pavimentada
- Via no pavimentada
- Sendero
- Río

49. ÁREA INFLUENCIA SOCIAL INDIRECTA

0 0,125 0,25 0,5 0,75 1 Kilómetros

PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR WSG 1984, ZONA 17 SUR.
IGM. Capas de Información Geográfica Básica del IGM de libre acceso (codificación UTF-8), 2013.
Fuente: Equipo consultor, 2021.

FUENTE IMAGEN DE SATELITE: SENTINEL II
Raster: T17MPT_20180107T185252.SAFE
Instrument: MSI Sensing Date: 2018-01-07T15:36:09.027Z
Size: 761.01



Contiene: INFLUENCIA SOCIAL INDIRECTA		
Proyecto: TERMINAL DE FUEL OIL DE LA EP PETROECUADOR		
Proponente: EP PETROECUADOR	**Consultora** Productos y Servicios Industriales C.Ltda.	**Firma de Resposabilidad** Juan Manosalvas SENESCYT 1027-2016-1674702
Escala Trabajo: 1:16.500	**No. Mapa:** 49	**Fecha Edición** Diciembre, 2022

TERMINAL DE FUEL OIL DE LA EP PETROECUADOR

ECUADOR 1:15.000

HOJA 1 DE 1



LEYENDA

- Centro Educativo
- Poligono Terminal FuelOil

Sensibilidad Física

- Baja (77.28%)

SÍMBOLOS CONVENCIONALES

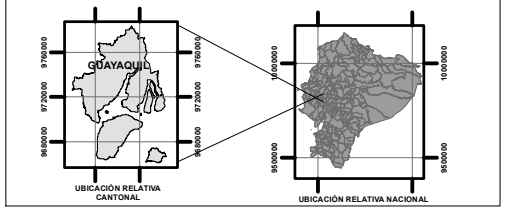
- Via pavimentada
- Via no pavimentada
- Sendero
- Cuerpos hídricos
- Río

50. SENSIBILIDAD FÍSICA

0 0,125 0,25 0,5 0,75 1 Kilómetros

PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR WSG 1984, ZONA 17 SUR.
IGM. Capas de Información Geográfica Básica del IGM de libre acceso (codificación UTF-8), 2013.
Fuente: Equipo consultor, 2021.

FUENTE IMAGEN DE SATELITE:
SENTINEL II
Raster: T17MPT_20180107T185252.SAFE
Instrument: MSI Sensing Date: 2018-01-07T15:36:09.027Z
Size: 761.01



Contiene: SENSIBILIDAD FÍSICA		
Proyecto: TERMINAL DE FUEL OIL DE LA EP PETROECUADOR		
Proponente: EP PETROECUADOR	**Consultora** Productos y Servicios Industriales C.Ltda.	**Firma de Responsabilidad** Juan Manosalvas SENESCYT 1027-2016-1674702
Escala Trabajo: 1:15.000	**No. Mapa:** 50	**Fecha Edición** Diciembre, 2022

TERMINAL DE FUEL OIL DE LA EP PETROECUADOR

ECUADOR 1:15.000

HOJA 1 DE 1



LEYENDA

- Centro Educativo
- Poligono Terminal FuelOil

Sensibilidad Biótica

- Baja (66.67%)

SÍMBOLOS CONVENCIONALES

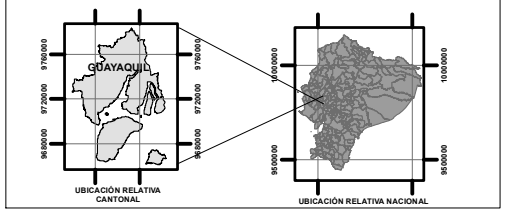
- Via pavimentada
- Via no pavimentada
- Sendero
- Cuerpos hídricos
- Río

51. SENSIBILIDAD BIÓTICA

0 0,125 0,25 0,5 0,75 1 Kilómetros

PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR WSG 1984, ZONA 17 SUR.
IGM. Capas de Información Geográfica Básica del IGM de libre acceso (codificación UTF-8), 2013.
Fuente: Equipo consultor, 2021.

FUENTE IMAGEN DE SATELITE:
SENTINEL II
Raster: T17MPT_20180107T185252.SAFE
Instrument: MSI Sensing Date: 2018-01-07T15:36:09.027Z
Size: 761.01



Contiene: SENSIBILIDAD BIÓTICA		
Proyecto: TERMINAL DE FUEL OIL DE LA EP PETROECUADOR		
Proponente: EP PETROECUADOR	**Consultora** Productos y Servicios Industriales C.Ltda.	**Firma de Responsabilidad** Juan Manosalvas SENESCYT 1027-2016-1674702
Escala Trabajo: 1:15.000	**No. Mapa:** 51	**Fecha Edición** Diciembre, 2022

TERMINAL DE FUEL OIL DE LA EP PETROECUADOR

ECUADOR 1:15.000

HOJA 1 DE 1



LEYENDA

- Centro Educativo
- Poligono Terminal FuelOil

Sensibilidad Social

- Baja (55.56%)

SÍMBOLOS CONVENCIONALES

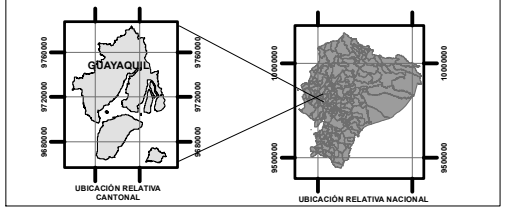
- Via pavimentada
- Via no pavimentada
- Sendero
- Cuerpos hídricos
- Río

52. SENSIBILIDAD SOCIAL

0 0,125 0,25 0,5 0,75 1 Kilómetros

PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR WSG 1984, ZONA 17 SUR.
IGM. Capas de Información Geográfica Básica del IGM de libre acceso (codificación UTF-8), 2013.
Fuente: MAATE, 2020.

FUENTE IMAGEN DE SATELITE:
SENTINEL II
Raster: T17MPT_20180107T185252.SAFE
Instrument: MSI Sensing Date: 2018-01-07T15:36:09.027Z
Size: 761.01



Contiene: SENSIBILIDAD SOCIAL		
Proyecto: TERMINAL DE FUEL OIL DE LA EP PETROECUADOR		
Proponente: EP PETROECUADOR	**Consultora** Productos y Servicios Industriales C.Ltda.	**Firma de Resposabilidad** Juan Manosalvas SENESCYT 1027-2016-1674702
Escala Trabajo: 1:15.000	**No. Mapa:** 52	**Fecha Edición** Diciembre, 2022

TERMINAL DE FUEL OIL DE LA EP PETROECUADOR

ECUADOR 1:5.000

HOJA 1 DE 1



LEYENDA

- Fuente Contaminación "Area Tanques FuelOil"
- Pasivos Ambientales
- Poligono Terminal FuelOil

SÍMBOLOS CONVENCIONALES

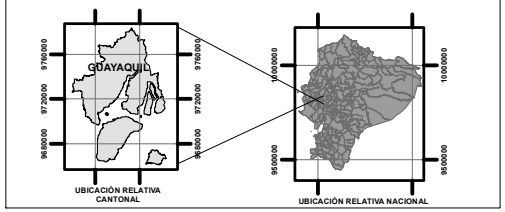
- Via pavimentada
- Via no pavimentada
- Río

57. PASIVOS AMBIENTALES

0 0,0425 0,085 0,17 0,255 0,34 Kilómetros

PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR WSG 1984, ZONA 17 SUR.
IGM. Capas de Información Geográfica Básica del IGM de libre acceso (codificación UTF-8), 2013.
Fuente: Geoportal Ministerio de Ambiente y Agua, 2020.

FUENTE IMAGEN DE SATELITE:
SENTINEL II
Raster: T17MPT_20180107T185252.SAFE
Instrument: MSI Sensing Date: 2018-01-07T15:36:09.027Z
Size: 761.01

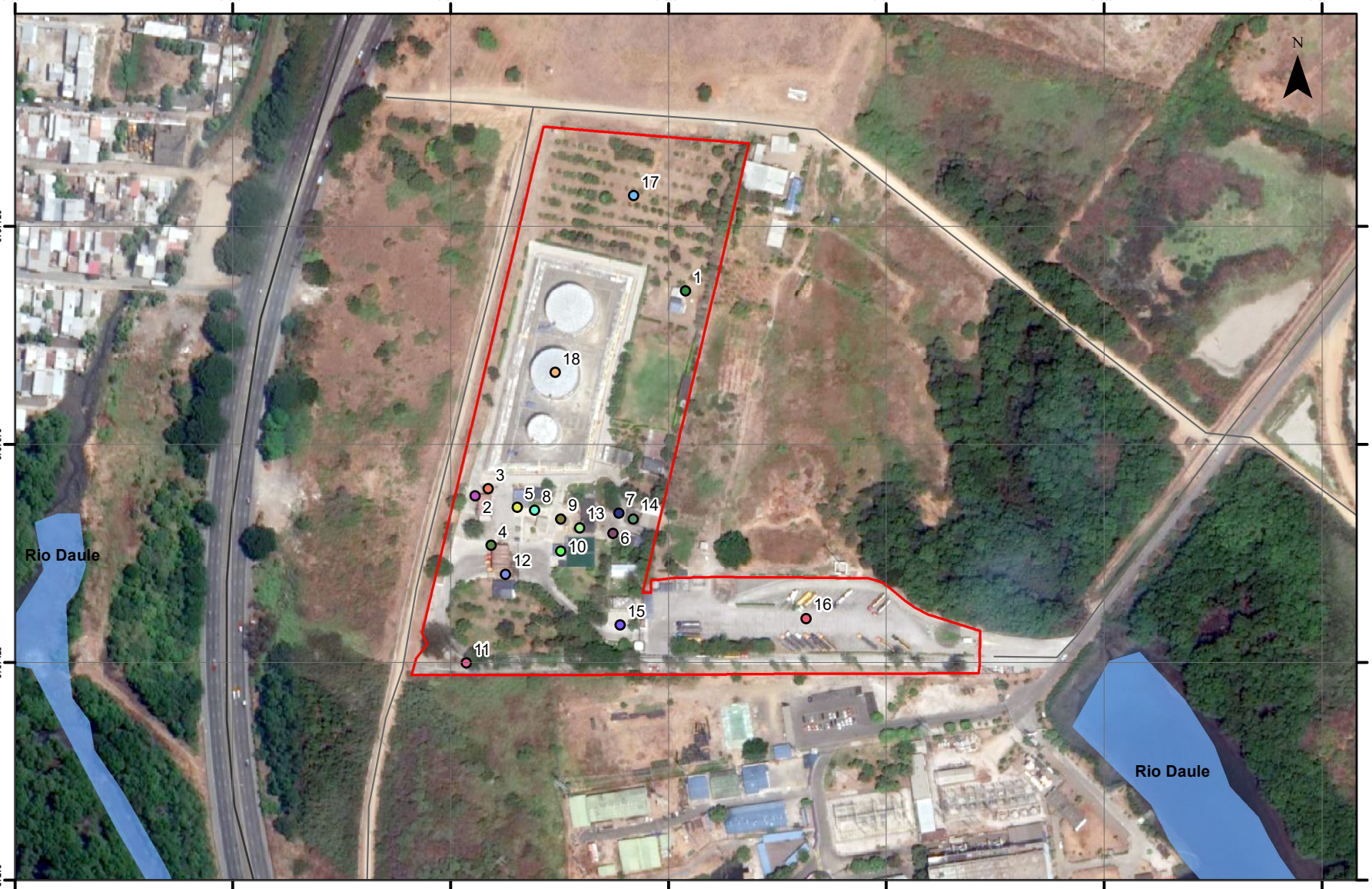


Contiene: PASIVOS AMBIENTALES		
Proyecto: TERMINAL DE FUEL OIL DE LA EP PETROECUADOR		
Proponente: EP PETROECUADOR	**Consultora** Productos y Servicios Industriales C.Ltda.	**Firma de Resposabilidad** Juan Manosalvas SENESCYT 1027-2016-1674702
Escala Trabajo: 1:5.000	**No. Mapa:** 57	**Fecha Edición** Diciembre, 2022

TERMINAL DE FUEL OIL DE LA EP PETROECUADOR

ECUADOR 1:4.000

HOJA 1 DE 1



LEYENDA

Poligono Terminal FuelOil

Facilidades Fuel Oil

- 1. Desechos
- 2. Subestación
- 3. Tanque Diesel
- 4, Isla de Carga
- 5. Sala de Bombas
- 6. Taller Mecánico
- 7. Taller Eléctrico
- 8. Tanques Diesel
- 9. Espuma
- 10. Piscinas
- 11. Canal de Drenaje
- 12. Separadora
- 13. Calderos
- 14. Bodegas Mecánica y Eléctrica
- 15, Oficinas
- 16, Estacionamientos
- 17, Plantaciones
- 18, Tanques de Almacenamiento

SÍMBOLOS CONVENCIONALES

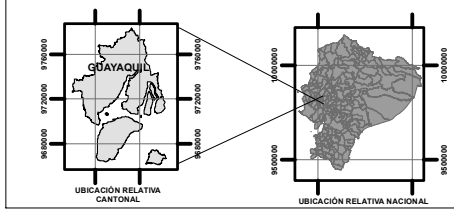
- Via pavimentada
- Via no pavimentada
- Río

59. FACILIDADES TERMINAL FUEL OIL

0 0,035 0,07 0,14 0,21 0,28 Kilómetros

PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR WSG 1984, ZONA 17 SUR.
IGM. Capas de Información Geográfica Básica del IGM de libre acceso (codificación UTF-8), 2013.
Fuente: Equipo consultor, 2021.

FUENTE IMAGEN DE SATELITE:
SENTINEL II
Raster: T17MPT_20180107T185252.SAFE
Instrument: MSI Sensing Date: 2018-01-07T15:36:09.027Z
Size: 761.01



Contiene: FACILIDADES TERMINAL FUEL OIL		
Proyecto: TERMINAL DE FUEL OIL DE LA EP PETROECUADOR		
Proponente: EP PETROECUADOR	**Consultora** Productos y Servicios Industriales C.Ltda.	**Firma de Resposabilidad** Juan Manosalvas SENESCYT 1027-2016-1674702
Escala Trabajo: 1:4.000	**No. Mapa:** 59	**Fecha Edición** Diciembre, 2022