

**PRO-DEA-001
ESTUDIO DE IMPACTO
AMBIENTAL DEL
PROYECTO
REHABILITACIÓN Y
AMPLIACIÓN DEL
SISTEMA DEL PLAN
HIDRAÚLICO
ACUEDUCTO SANTA
ELENA (PHASE)**

**GUAYAQUIL,
MAYO DEL 2014**

ELABORADO PARA: SENAGUA

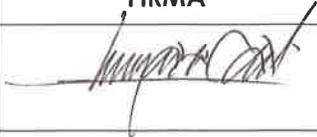
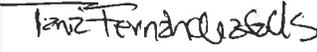
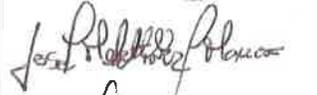
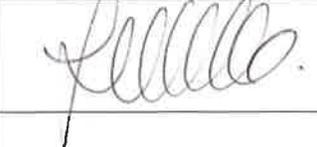
ELABORADO POR:
ECOSAMBITO C. LTDA.
MAE-065-CC

Ficha técnica

FICHA TÉCNICA																
Nombre del Proyecto:	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) PROYECTO REHABILITACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DEL PLAN HIDRÁULICO ACUEDUCTO SANTA ELENA (PHASE)															
Dirección del Proyecto:	Daule - Chongón															
Ubicación Geográfica del Proyecto: Coordenadas UTM WGS 84 (Zona 17 S)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Punto</th> <th>x</th> <th>y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>656573.51</td> <td>9764756.10</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>656631.73</td> <td>9764751.85</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>656634.33</td> <td>9764821.24</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>656587.52</td> <td>9764826.70</td> </tr> </tbody> </table>	Punto	x	y	1	656573.51	9764756.10	2	656631.73	9764751.85	3	656634.33	9764821.24	4	656587.52	9764826.70
Punto	x	y														
1	656573.51	9764756.10														
2	656631.73	9764751.85														
3	656634.33	9764821.24														
4	656587.52	9764826.70														
Promotor del Proyecto:	Secretaría Nacional del Agua															
Representante Legal:	Ing. Holger Pazmiño Lombeyda															
Dirección y Teléfonos :	SENAGUA Dirección: Av. Rodolfo Baquerizo, entre Benjamin Carrion y Demetrio Aguilera Cantón: Guayaquil Provincia: Guayas Teléfono: 04-223-6100															
Consultor Responsable:	Consultora Ambiental ECOSAMBITO C. Ltda. Registro Empresa Consultora MAE-065-CC															
Dirección y Teléfonos :	Centro de Convenciones "Simón Bolívar" Oficina 19. Telf. 2-925610															
Equipo Técnico:	<table> <tbody> <tr> <td>Ing. Tania Fernández Solís</td> <td>Coordinador General</td> </tr> <tr> <td>Ing. Stephanie López Coloma</td> <td>Coordinador Técnico.</td> </tr> <tr> <td>Ing. Edwin Vinueza Rojas</td> <td>Descripción del Medio Físico.</td> </tr> <tr> <td>Blgo. Jose Antonio Martínez</td> <td>Descripción del Medio Biótico.</td> </tr> <tr> <td>Arq. Marisol Ochoa Ubilla</td> <td>Descripción del Medio Socio-Económico.</td> </tr> <tr> <td>Ing. Stephanie López Coloma</td> <td>Evaluación Ambiental y Plan de Manejo Ambiental.</td> </tr> <tr> <td>Ing. (e) Hugo Cruz Figueroa</td> <td>Técnico Ambiental.</td> </tr> </tbody> </table>	Ing. Tania Fernández Solís	Coordinador General	Ing. Stephanie López Coloma	Coordinador Técnico.	Ing. Edwin Vinueza Rojas	Descripción del Medio Físico.	Blgo. Jose Antonio Martínez	Descripción del Medio Biótico.	Arq. Marisol Ochoa Ubilla	Descripción del Medio Socio-Económico.	Ing. Stephanie López Coloma	Evaluación Ambiental y Plan de Manejo Ambiental.	Ing. (e) Hugo Cruz Figueroa	Técnico Ambiental.	
Ing. Tania Fernández Solís	Coordinador General															
Ing. Stephanie López Coloma	Coordinador Técnico.															
Ing. Edwin Vinueza Rojas	Descripción del Medio Físico.															
Blgo. Jose Antonio Martínez	Descripción del Medio Biótico.															
Arq. Marisol Ochoa Ubilla	Descripción del Medio Socio-Económico.															
Ing. Stephanie López Coloma	Evaluación Ambiental y Plan de Manejo Ambiental.															
Ing. (e) Hugo Cruz Figueroa	Técnico Ambiental.															
Director del proyecto:	 Ing. Alejandro Cañarte Gerente División de Estudios Ambientales Consultora Ambiental ECOSAMBITO C. Ltda.															

Firmas de Responsabilidad

REPRESENTANTES	FIRMAS
Ing. Jose Guarderas H. Gerente General Ecosambito C. Ltda.	
Ing. Holger Pazmiño Lombeyda Secretaria del Agua SENAGUA	

CONSULTORA AMBIENTAL ECOSAMBITO C. LTDA. EQUIPO TÉCNICO		
EQUIPO TÉCNICO	FUNCION	FIRMA
Ing. Alejandro Cañarte F.	Director del Proyecto	
Ing. Tania Fernández Solís	Coordinador General	
Ing. Stephanie López Coloma	Coordinador Técnico.	
Ing. Edwin Vinuesa Rojas	Descripción del Medio Físico.	
Blgo. Jose Antonio Martínez	Descripción del Medio Biótico.	
Arq. Marisol Ochoa Ubilla	Descripción del Medio Socio-Económico.	
Ing. Stephanie López Coloma	Evaluación Ambiental y Plan de Manejo Ambiental.	
Ing. (e) Hugo Cruz Figueroa	Técnico Ambiental.	

CONTENIDO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Resumen Ejecutivo

Capítulo 1: Introducción

Capítulo 2: Marco Legal

Capítulo 3: Descripción del proyecto

Capítulo 4: Área de influencia y Diagnóstico Ambiental

Capítulo 5: Línea Base Ambiental

Capítulo 6: Evaluación de Impactos Ambientales

Capítulo 7: Plan de Manejo Ambiental

Capítulo 8: Conclusiones y recomendaciones

Capítulo 9: Glosario de términos

Capítulo 10: Referencias Bibliográficas

Anexos

RESUMEN EJECUTIVO

INDICE

Resumen Ejecutivo	I
I. Generalidades	I
II. Objetivos.....	I
II.I. Objetivo General del Proyecto	I
II.II. Objetivos Específicos	I
III. Marco Legal Aplicable	I
IV. Ubicación del Proyecto.....	II
V. Área de Influencia	III
VI. Área de Influencia Indirecta	IV
VII. Línea Base Ambiental	VI
VIII. Objetivos.....	VI
IX. Caracterización Socio Ambiental.....	VI
X. Evaluación e Identificación de Impactos.....	VII
X.I. En la Fase de Rehabilitación y Ampliación	VII
X.II. En la Fase de Operación y Mantenimiento.....	VIII
XI. Plan de Manejo Ambiental.....	XI
XII. Objetivos.....	XI
XIII. Alcance del Plan de Manejo Ambiental	XII
XIV. Estructura del Plan de Manejo Ambiental	XIII
XV. Resultados Esperados del Plan de manejo Ambiental.....	XIV
XVI. Roles y Responsabilidades	XIV
XVII. Descripción del Plan de Manejo Ambiental	XVII
XVIII. Cronograma Valorado del Plan de Manejo Ambiental	XVIII

TABLAS

Tabla IV-1. Coordenadas Geográficas DATUM: WGS – 84 – Zona 17M	II
Tabla V-1. Determinación de Área de Influencia Directa.....	III
Tabla VI-1. Calificación de Riesgos Exógenos	VI

GRAFICOS

Gráfico III-1. Jerarquía legal	II
--------------------------------------	----



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)
REHABILITACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL
SISTEMA DEL PLAN HIDRAÚLICO
ACUEDUCTO SANTA ELENA; ESTACIÓN DE
BOMBEO DAULE, TUBERÍAS DE IMPULSIÓN
DAULE Y CHONGÓN, SIFONES DEL CANAL
DAULE – TÚNEL CERRO AZUL



Gráfico X-1. Evaluación Final IX
Gráfico X-2. Evaluación Ambiental por Etapas del Proyecto X
Gráfico XIV-1. Estructura del Plan de Manejo Ambiental..... XIII

IMAGENES

Imagen VI-1. Área de Influencia Directa e Indirecta V

Resumen Ejecutivo

I. Generalidades

El Proyecto Ampliación y Rehabilitación Integral del Plan Hidráulico Acueducto Daule - Santa Elena, tiene un desarrollo longitudinal de, aproximadamente, 200 kilómetros, el cual inicia con la captación en el Km 26 vía a Daule En la Estación de Bombeo Daule y termina, el Nivel Superior en el canal Azúcar - Rio Verde en el km 110 de la vía a Santa Elena, y el Nivel Inferior en el Embalse de Cola, en las proximidades del Cantón General Villamil Playas.

Con las actividades a ejecutarse en la rehabilitación integral y la ampliación se cumple con el principal objetivo de abastecer el suministro de agua cruda tanto para el consumo humano, industrial, como el desarrollo agrícola y ganadero.

II. Objetivos

II.I. Objetivo General del Proyecto

Dotar de agua cruda para la ejecución de las diferentes actividades socioeconómicas de la población circundante al proyecto.

II.II. Objetivos Específicos

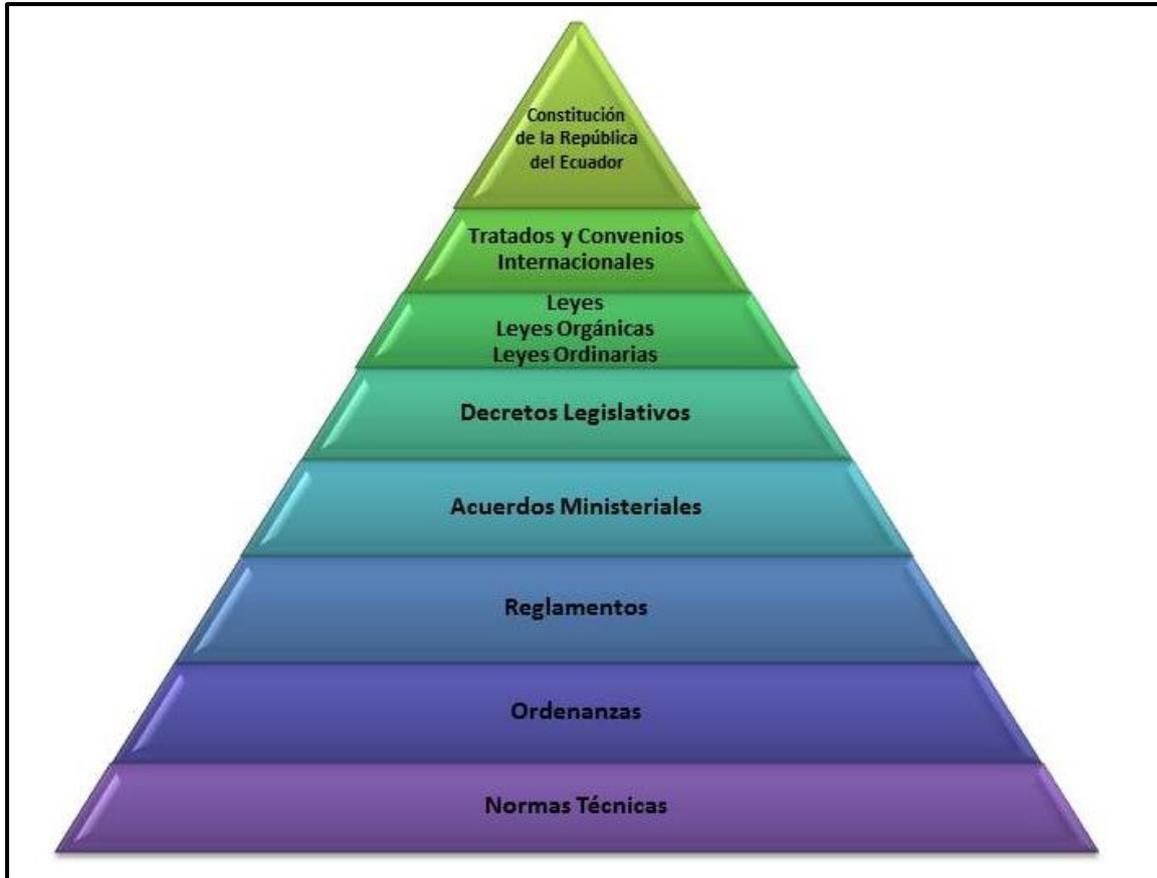
Su principal objetivo es el abastecimiento de agua cruda para la Península de Santa Elena, tanto para consumo humano e industrial como para el desarrollo agrícola y ganadero, para el cual se prevé instalar grupos de bombeo adicionales en las Estaciones de Bombeo de Daule y Chongón y la implantación de sifones de iguales características en el primer tramo del Trasvase.

III. Marco Legal Aplicable

Para ejecutar valoraciones, mediciones y sistemas de control, de basa en el siguiente marco legal referencial con se comparará los resultados obtenidos, con lo exigido en la legislación nacional e internacional

De forma que para la elaboración de este marco legal se ha estipulado de acuerdo a la jerarquización legal en base a leyes, acuerdos ministeriales, tratados internacionales, reglamentos y todos los requerimientos como fundamento de la aplicación del presente estudio.

Gráfico III-1. Jerarquía legal



Elaboración: Ecosambito Cía. Ltda.

IV. Ubicación del Proyecto

Las obras de conducción, almacenamiento y distribución del Plan Hidráulico Acueducto Santa Elena se encuentran distribuidas a lo largo de la provincia del Guayas, con la presa de Chongón, el canal de Chongón – Playas, las zonas irrigadas en el nivel inferior en la provincia de Santa Elena donde se encuentran las presas de Azúcar y San Vicente, Canales Chongón – Sube y Baja y Azúcar – Río Verde, como las zonas de irrigación de nivel superior.

Dentro de las estructuras principales del acueducto se contemplan, las estaciones de bombeo, los sifones, tuberías de impulsión, chimeneas de equilibrio; las cuales se encuentran ubicadas en las siguientes coordenadas geográficas.

Tabla IV-1. Coordenadas Geográficas DATUM: WGS – 84 – Zona 17M

ESTRUCTURAS	Este	Norte
Estación de Bombeo Daule	613.630,44	9.780.596,40
Inicio de tubería de impulsión EB Daule	613.608,87	9.780.579,04
Fin de tubería de impulsión EB Daule	613.371,64	9.779.428,60
Sifón Germania (Entrada)	613.391,12	9.778.246,73
Sifón Germania (Salida)	613.861,88	9.777.539,56

ESTRUCTURAS	Este	Norte
Sifón El Lago (Entrada)	613.811,00	9.776.589,00
Sifón El Lago (Salida)	614.025,00	9.776.184,00
Sifón Secales (Entrada)	615.099,00	9.771.989,00
Sifón Secales (Salida)	614.938,00	9.771.265,00
Sifón Nueva Iguana (Entrada)	613.785,00	9.769.868,00
Sifón Nueva Iguana (Salida)	613.574,00	9.768.938,00
Sifón Nueva Romano (Entrada)	613.523,00	9.765.240,00
Sifón Nueva Romano (Salida)	613.224,00	9.764.993,00
Estación de Bombeo Chongón	592.846,44	9.756.261,57
Inicio de tubería de impulsión de EB Chongón	592.849,06	9.756.259,36
Chimenea de equilibrio	592.504,72	9.755.572,91
Fin de tubería de impulsión de EB Chongón	591.822,76	9.753.545,68

Fuente: Ecosambito C. Ltda

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

V. Área de Influencia

El área de influencia directa es el ámbito espacial donde de manera evidente se manifiestan los impactos socio-ambientales. Sin embargo, la determinación exacta de la extensión de los impactos es un proceso técnico complejo y difícil de determinar, en todo caso la definición está directamente relacionada con las características y magnitud del proyecto, y con las condiciones ambientales del área de implantación del mismo.

En este caso, la determinación del área de influencia directa consideró los siguientes aspectos u actividades:

- Dragado en el Sitio de Captación de agua del río Daule,
- Ampliación de las Estaciones de Bombeo Daule y Chongon,
- Ampliación de Tubería de impulsión desde el sitio de captación hasta la Obra de Enlace en La Toma Interagua.
- Ampliación de Tubería de impulsión desde la Estación de Chongón hasta la Obra de Enlace (La Chimenea).
- Implantación sifones 5 en sectores: Germania, El Lago, Secales, Nuevas Iguanas, Romano.

Tabla V-1. Determinación de Área de Influencia Directa

NO.	CRITERIO	ANÁLISIS	DETERMINACIÓN DE AID
1	Área donde se desarrollará el Dragado, sitio de Captación, Ampliación de Estaciones de Bombeo y de tuberías de impulsión e	Bajo este criterio el Área de Influencia Directa debe comprender: Sitio de Captación de Río Daule Estación de Bombeo Daule Estación de Bombeo Chongón, Recorrido de Tubería de Impulsión Daule hasta sector La Toma Interagua	En base a estos criterio se define el Área de Influencia Directa (AID) como el área comprendida en: 14,000 m ² Sitio de captación de Río Daule; 1,244 m de línea de impulsión Daule; 2,955 m de línea de impulsión

NO.	CRITERIO	ANÁLISIS	DETERMINACIÓN DE AID
	Implantación de los 5 Sifones	Recorrido de Tubería de Impulsión Estación de Bombeo Chongón hasta La Chimenea. Implantación de Sifones en Sectores: La Germania, El Lago, Secales, Nueva Iguanas y Romano.	Chongón y la distancia de sifones: Sifón Germania 901m Sifón El Lago 499 m Sifón Secales 776 m Sifón Nuevas Iguanas 1000 m Sifón Romano 430 m
2	Los cuerpos hídricos afectados directamente	Bajo este criterio, el principal cuerpo de agua afectado será el Río Daule.	Los cantones que se encuentran en el área donde se ejecutarán las obras son: Daule y Chongón de la provincia del Guayas.
3	Las Comunidades donde se asientan los sitios cercanos a las principales Obras (Tubería de impulsión en Daule y Chongón e Implantación de Sifones canal Daule – Tunel Cerro Azul)	Las Comunidades donde se realizarán estas obras estarán sometidas a afectaciones directas, es importante indicar que se considera solamente estos puntos del proyecto	Tubería de Impulsión Daule.- Sector La Victoria Tubería Impulsión Chongón.- Sector Hacienda la Victoria, Cristo Rey Rapallo Sifón Canal Daule – Tunel Cerro Azul .- Sector Casuarina Monte Sinaí

Fuente: Ecosambito C. Ltda
Elaboración: Ecosambito C. Ltda

El área de influencia directa, entonces, incluye todas las áreas donde se implantarán las diferentes estructuras y facilidades del proyecto, de tal manera que permita identificar las áreas a ser impactadas y dentro de ellas las zonas sensibles, en donde deberán adoptarse medidas específicas o evitarse determinadas actividades, de conformidad con la fase de implantación del proyecto de Rehabilitación, Ampliación, y operación del Trasvase Río Daule – Santa Elena.

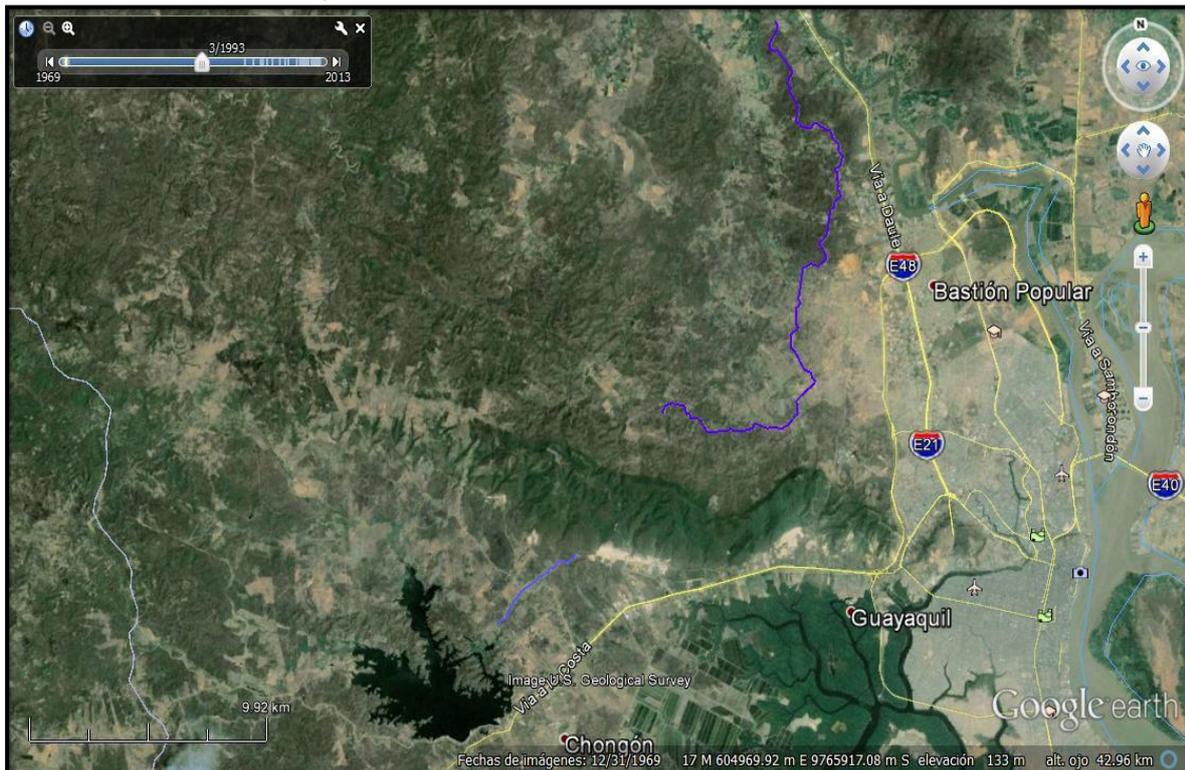
VI. Área de Influencia Indirecta

El área de influencia indirecta es el territorio en el que se manifiestan los impactos ambientales indirectos o inducidos; es decir aquellos que ocurren en un sitio diferente a donde se produjo la acción generadora del impacto ambiental, y en un tiempo diferido con relación al momento en que ocurrió la acción provocadora del impacto ambiental.

La definición de área de influencia indirecta toma también en cuenta las relaciones e interrelaciones que se desarrollan en el ámbito social, cultural, de mercado, entre otros, e incluso sobrepasan los límites espaciales locales. Dicho de otra manera, las relaciones en el ámbito social van más allá de un área determinada, por la necesidad de intercambio o relacionamiento, donde los centros o comunidades se constituyen en los ejes de la dinámica social y económica. En relación a esta base conceptual, el área de influencia indirecta constituye las poblaciones circunvecinas del Proyecto.

Para la determinación del área de influencia indirecta, y considerando que el proyecto Rehabilitación y Ampliación del Trasvase Río Daule – Santa Elena, es uno de los proyectos de Riego más importante del País, se ha establecido que ésta abarque un área de 3 kilómetros a partir del límite del área de influencia directa; esta distancia, se considera a fin de que se produzca un traslape de Área de influencia con los Proyectos vecinos. Este criterio, podría ser aplicado, para que se forme un corredor donde se incluyan todos los aspectos ambientales, sociales y físicos relevantes. Por lo tanto el Área de Influencia Indirecta, será hasta 500 metros partiendo del área de influencia directa.

Imagen VI-1. Área de Influencia Directa e Indirecta



Fuente: Ecosambito C. Ltda
Elaboración: Ecosambito C. Ltda

De los riegos exógenos del proyecto podemos concluir lo siguiente:

Tabla VI-1. Calificación de Riesgos Exógenos

RIESGO	CALIFICACIÓN	MAGNITUD (MS)
Sísmico	D3	Alto
Geomofológico	A2	Bajo
Inundación	D3	Alto
Volcánico	A1	Bajo

Fuente: Ecosambito C. Ltda

Elaboración: Ecosambito C. Ltda

VII. Línea Base Ambiental

El proyecto impulsado por el Gobierno Ecuatoriano a través de la Secretaría Nacional del Agua – SENAGUA, plantea mejorar el acceso al agua, tanto para el consumo humano como para el desarrollo de actividades productivas ubicadas en la Península de Santa Elena. El proyecto está compuesto de varias fases de ampliación y mejoramiento de infraestructura de distribución. Sin embargo, las fases de ampliación traen consigo efectos ambientales en las áreas aledañas a la infraestructura levantada. Por tanto, es importante analizar las características del medio circundante al proyecto.

El área a investigar que comprende desde la captación de agua en el Río Daule hasta el Embalse Chongón, se encuentra ubicada en la provincia del Guayas, en las cartas cartográficas NIV-E3 (Daule), NV-A1 (Pascuales), MV-B4 (Chongón).

VIII. Objetivos

La presente línea base ambiental cumple con los siguientes objetivos:

- Evaluar el estado actual de la flora e inventario forestal del proyecto propuesto y obras complementarias.
- Evaluar el estado actual de la fauna terrestre y acuática del proyecto propuesto y obras civiles complementarias
- Determinar las características socioeconómicas circunscritas en el proyecto.
- Estimar la valoración económica de los habitantes que se sienten beneficiados o perjudicados por el desarrollo del proyecto.

IX. Caracterización Socio Ambiental

Dentro de la caracterización abarcará la descripción del medio físico, medio biótico y aspectos socioeconómicos y culturales de la población que habita en las zonas del área de referencia en donde se desarrollará el proyecto.

- En el censo forestal se logró determinar una riqueza y abundancia representativa de la zona, lo que se sustenta en una diversidad media, según los índices aplicados para este estrato.

- Tanto en la estructura hipsométrica como en la diamétrica, se obtuvo un gráfico que resultó en una “J” invertida, lo que significa que los bosques remanentes evaluados presentan en su mayoría especies primarias o secundarias que aún están en proceso de crecimiento.
- La especie *cochlospermum vitifolium* fue la que presentó el valor más alto en cuando a dominancia relativa, resultado que está asociado con su abundancia y la superficie que esta cubre en el bosque. Esta especie, junto con *Guazuma ulmifolia* fueron las más importantes ecológicamente, ya que obtuvieron los valores más altos en el índice de valor de importancia.
- El volumen total de madera en pie es de 64,93 m³/ha.
- En cuanto a especies, es importante destacar que no se logró registrar especies endémicas o en alguna categoría de amenaza.

X. Evaluación e Identificación de Impactos

La evaluación de los impactos ambientales consiste en la identificación, previsión, interpretación y medición de las consecuencias ambientales de los proyectos. La evaluación de los impactos debe realizarse en el marco de procedimientos adecuados que, en forma concurrente, permitan identificar las acciones y el medio a ser impactado, establecer las posibles alteraciones y valorar las mismas. Esta última etapa está encaminada a llegar a expresar los impactos en forma cuantitativa y, cuando ello no es posible, cualitativamente.

El desarrollo del Proyecto de Rehabilitación, Ampliación y Funcionamiento del Sistema Trasvase Río Dalue – Santa Elena (I Etapa), generará impactos ambientales negativos de tipo Crítico, Severo, Moderado e Irrelevante, así como también impactos positivos de tipo crítico, severo y moderado sobre los medios susceptibles donde se desarrollará, siendo así:

X.I. En la Fase de Rehabilitación y Ampliación

Dentro de los **Impactos Ambientales Negativos Críticos** tenemos que estos serán a nivel de: Suelo, Procesos de Erosión y Agricultura; como producto del desarrollo de las actividades de Implantación de Sifones.

Dentro de los **Impactos Ambientales Negativos Severos** tenemos que estos serán:

- A nivel de Agua (río); Procesos de erosión, deposición y estabilidad; Fauna (ictofauna, microfauna) y en la Naturaleza, como producto del desarrollo de las actividad de Dragado del Río Daule.
- A nivel de Suelo; Procesos de erosión y Flora (árboles...), como producto de las actividades de Ampliación de Tuberías de Impulsión.
- A nivel de Proceso de Estabilidad y Flora (árboles... y cosechas), como producto de las actividades de implantación de Sifones.

Dentro de los **Impactos Ambientales Negativos Moderados** tenemos que estos serán:

- A nivel de Suelo; Aire (Gases de combustión, material particulado y ruido); Flora (arboles...); recreativos (pesca) y vertederos de residuos, como producto del desarrollo de las actividades de Dragado del Río Daule.
- A nivel de Aire (ruido), como producto del desarrollo de las actividades de ampliación de los sistemas de bombeo.
- A nivel de Aire (gases de combustión, material particulado y ruido); Flora (cosecha); Agricultura; Naturaleza, Paisaje y Salud y seguridad, como producto del desarrollo de las actividades de ampliación de tuberías de impulsión.
- A nivel de Aire (gases de combustión, material particulado y ruido); Fauna (avifauna...); Naturaleza, Paisaje, Salud y seguridad y Vertederos de residuos, como producto del desarrollo de las actividades de implantación de sifones.

Dentro de los **Impactos Ambientales Negativos Irrelevantes**, estos serán a manera general nivel de: agua subterránea, navegación y avifauna.

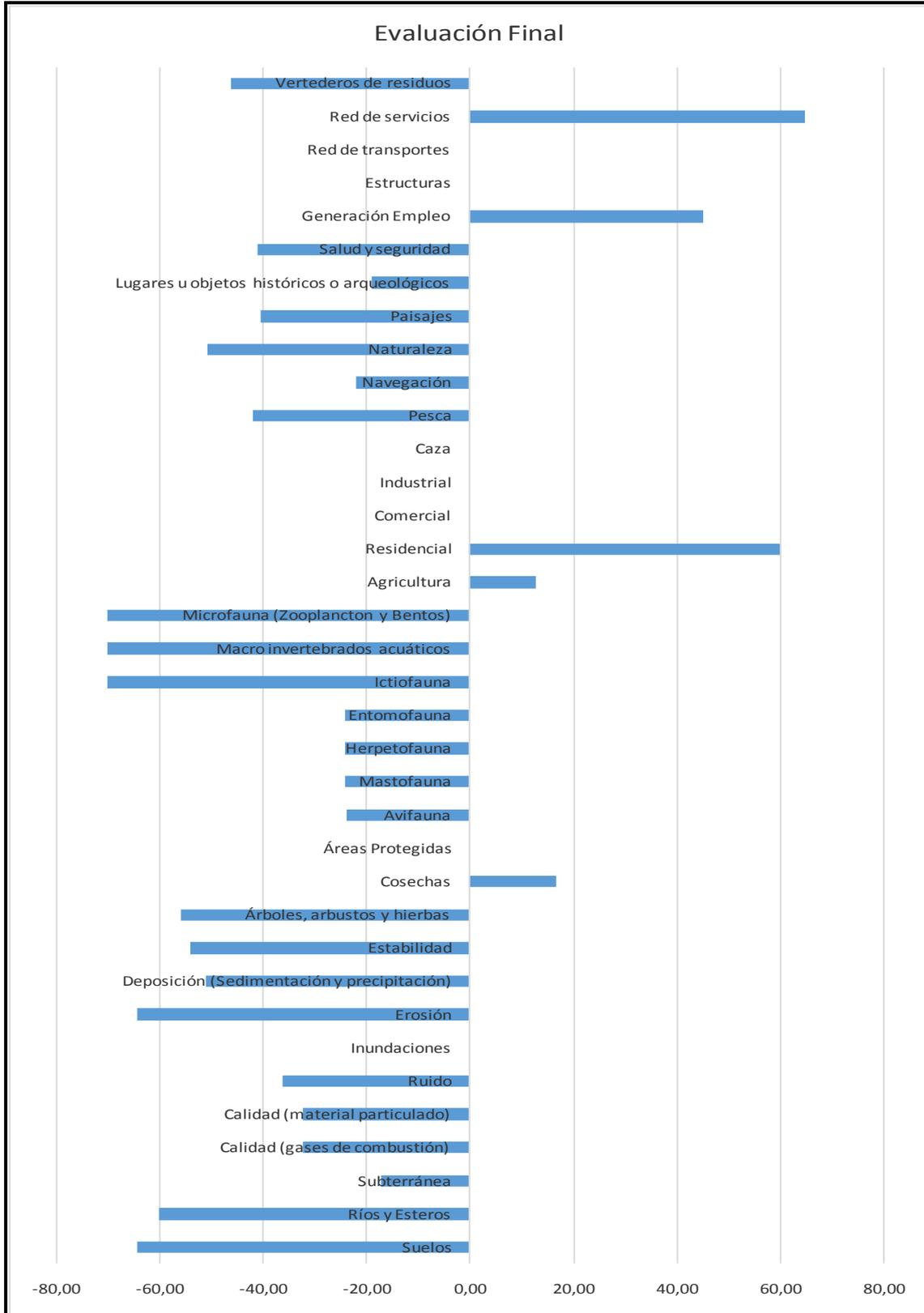
Como **Impactos Positivos Severo** tenemos que estos serán a nivel Cultural con la generación de empleo, como producto del desarrollo de las 4 actividades de Rehabilitación y Ampliación.

X.II. En la Fase de Operación y Mantenimiento

En esta fase los Impactos serán mayormente **Positivos de tipo crítico y severo** a nivel de: Flora (cosechas), Uso de Territorio (Agrícola y Residencial), Cultural (generación de empleo) y Redes de Servicio, respectivamente.

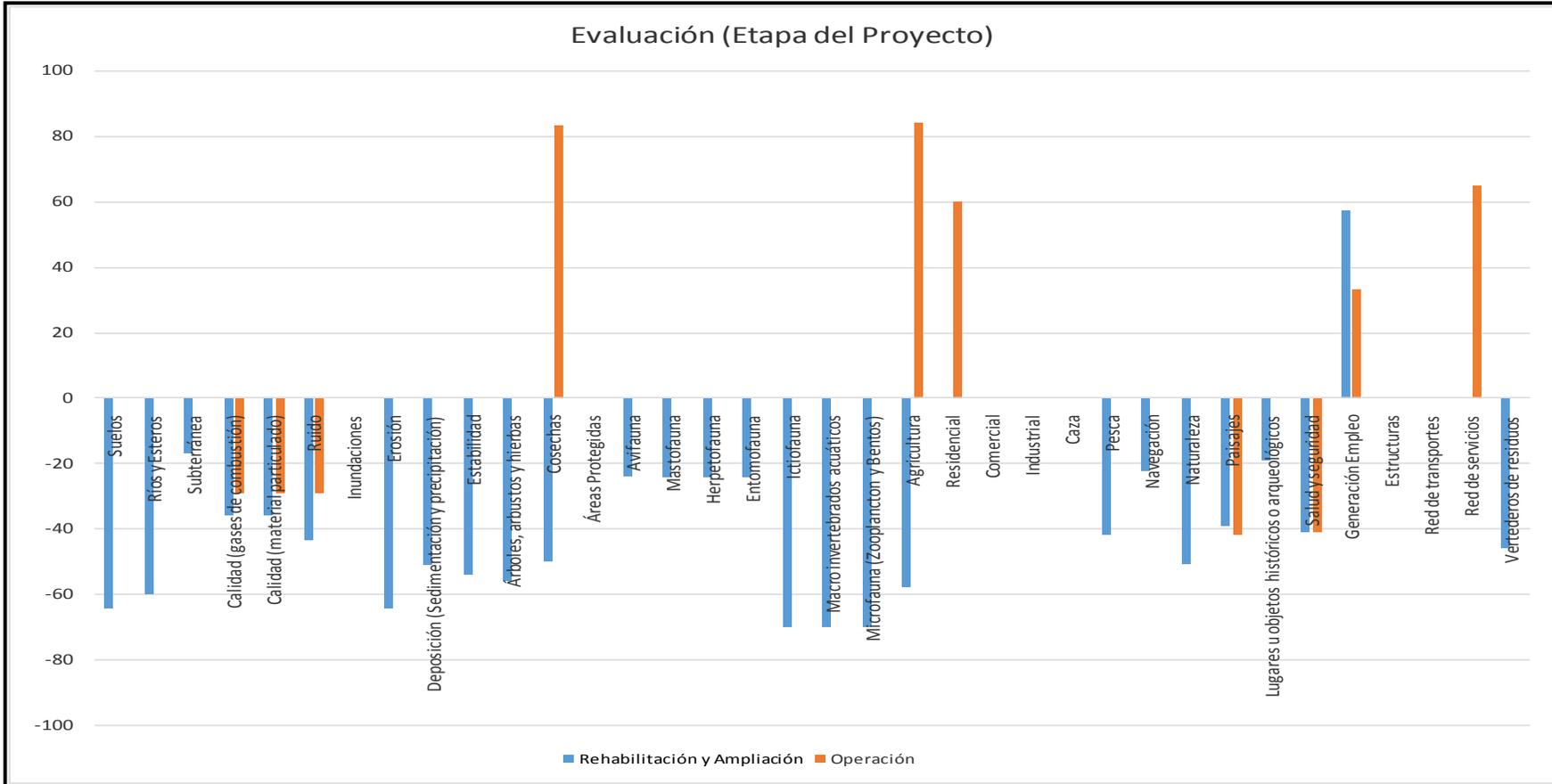
Se tendrán **Impactos Negativos de Tipo Moderado** a nivel de Calidad del aire (gases de combustión, material particulado y ruido) y por ruido, paisaje, y salud y seguridad; como producto de las actividades de mantenimiento de Sistemas de Bombeo y Tuberías de Impulsión respectivamente.

Gráfico X-1. Evaluación Final



Fuente: Ecosambito C. Ltda.
Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Gráfico X-2. Evaluación Ambiental por Etapas del Proyecto



Fuente: Ecosambito C. Ltda.
Elaboración: Ecosambito C. Ltda

XI. Plan de Manejo Ambiental

El Plan de Manejo Ambiental – PMA, es el documento que producto de una evaluación ambiental establece, de manera detallada, las acciones que se implementarán para prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales negativos, y potencializar los impactos positivos que se generen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad y que permitirán, un desarrollo sostenible del Proyecto de Rehabilitación y Ampliación del Sistema de “Trasvase Río Daule – Santa Elena (I Etapa)” localizado en la provincia del Guayas.

XII. Objetivos

Objetivo General

Diseñar un Plan de Manejo Ambiental que contenga un conjunto estructurado de medidas ambientales tendientes a prevenir, controlar, minimizar, eliminar, mitigar, corregir y compensar los impactos ambientales negativos que afecten al ambiente, y fortalecer o potenciar aquellos positivos que hayan sido identificados y caracterizados, y que pudieran derivarse como consecuencia de las actividades del proyecto de rehabilitación, ampliación y posterior operación y mantenimiento del Sistema Trasvase Río Daule – Santa Elena (I Etapa), a fin de conservar las áreas de interés físico, biótico (flora y fauna) y antrópico o humano, en el área de influencia del proyecto.

Objetivos Específicos

Los objetivos específicos del presente plan son los siguientes:

- Prevenir, controlar y mitigar los impactos socio-ambientales negativos a generarse por las diversas actividades a ejecutar en el proyecto, tanto en la fase de implementación como de operación, mantenimiento, las cuales se encuentran descritas en el Capítulo de descripción del proyecto.
- Maximizar o potencializar los impactos positivos a generarse por las actividades descritas en el Capítulo de descripción del proyecto.
- Analizar las acciones posibles de realizar para aquellas actividades que, según lo detectado en la valoración cualitativa de impactos, impliquen un impacto no deseado.
- Establecer medidas ambientales en el área de influencia directa e indirecta del proyecto, para las fases de Implantación, Operación y Mantenimiento.
- Proponer medidas para evitar que se generen efectos negativos en el área de influencia directa de las obras del proyecto.
- Definir medidas o acciones a seguir, para evitar, reducir, mitigar o compensar los posibles impactos ambientales.
- Implementar medidas de compensación y apoyo comunitario con la finalidad de evitar conflictos sociales, además de favorecer el desarrollo de las organizaciones sociales.

- Minimizar los riesgos a la salud ocupacional y seguridad industrial de los trabajadores y pobladores locales.
- Garantizar la aplicación de un programa de monitoreo ambiental que permita evaluar el cumplimiento y efectividad del plan de manejo ambiental.
- Mantener relaciones de respeto y buena vecindad con las poblaciones circundantes localizadas en el área de influencia del Proyecto.

XIII. Alcance del Plan de Manejo Ambiental

El Plan de Manejo Ambiental propondrá los planes detallados a continuación, con sus respectivos programas, responsables, presupuestos, cronogramas valorados de ejecución:

- Plan de análisis de riesgos y de alternativas de prevención.
- Plan de prevención y mitigación de impactos: incluirá los programas y acciones destinados a prevenir, mitigar, remediar y/o compensar los posibles impactos ambientales negativos, así como también para potenciar aquellos positivos del proyecto, durante sus fases de construcción, operación-mantenimiento y retiro o abandono;
- Plan de manejo de desechos peligrosos, no peligrosos o comunes y especiales.
- Plan de comunicación, capacitación y educación ambiental: incluirá un programa de capacitación y entrenamiento ambiental aplicable al proyecto;
- Plan de relaciones comunitarias.
- Plan de contingencias
- Plan de seguridad y salud en el trabajo: incluirá programas sobre ambiente y seguridad laboral, contingencias y riesgos, y manejo de desechos, incluyendo los desechos peligrosos;
- Plan de monitoreo y seguimiento: El programa de monitoreo, control y seguimiento permitirá evaluar el cumplimiento y efectividad del PMA; y,
- Plan de abandono y entrega del área
- Plan de restauración, indemnización y compensación: enfocado a los que serán afectados de manera parcial o total por las actividades de Rehabilitación, Ampliación, operación y mantenimiento del trasvase, proponiendo medidas para que acepten e integren el proyecto a sus actividades diarias como un medio para su progreso.
- Programa de participación ciudadana;
- Presupuesto, cronograma y costos de cada programa, y el responsable de la ejecución del PMA.

El presente PMA toma también en consideración las especificaciones establecidas en el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA), en especial lo establecido en el Libro IV de la Biodiversidad y el Acuerdo 068 que Reforma al Libro VI "De la Calidad Ambiental" del TULSMA. Además considera los anexos del libro VI y de las Normas Técnicas Ambientales expedidas mediante Acuerdo Ministerial No. 155 (14 de marzo del 2007).

El documento comprende medidas que la empresa CONTRATISTA y sus contratados deberán implementar para asegurar la protección del medio ambiente y del personal involucrado en las actividades previstas para todas las fases del proyecto.

Por lo tanto, el PMA ha sido diseñado fundamentándose en:

- El Marco Legal descrito en el presente estudio.
- La situación ambiental actual identificada en el área de influencia del proyecto, que consideró aspectos físicos, bióticos y socio-económicos-culturales que se describe en el capítulo de Línea Base Ambiental.
- Las principales actividades a ejecutar que se encuentran descritas en el capítulo de Descripción del Proyecto.
- Los resultados de la evaluación de impactos ambientales que se describen en el capítulo de Evaluación de Impactos Ambientales.
- La experiencia del equipo técnico y ambiental.

XIV. Estructura del Plan de Manejo Ambiental

El diseño previsto para el Plan de Manejo Ambiental, prevé disponer de especificaciones técnicas ambientales para las actividades de Dragado en sitio de Captación de agua del río Daule, Ampliación de estaciones de bombeo Daule y Chongón, Ampliación de líneas de impulsión Daule y Chongón, e Implantación de sifones, de tal forma que permita a los contratistas de la etapa de ampliación, y a la empresa contratista durante la etapa de operación y mantenimiento, realizar un control efectivo y eficaz de las medidas de prevención y mitigación ambientales.

El Plan de Manejo Ambiental tendrá la estructura que se muestra en el siguiente esquema:

Gráfico XIV-1. Estructura del Plan de Manejo Ambiental



Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

XV. Resultados Esperados del Plan de manejo Ambiental

En general con la ejecución de las medidas ambientales contempladas en el Plan de Manejo Ambiental se espera minimizar o eliminar los potenciales impactos negativos derivados de las actividades de Rehabilitación y Ampliación del proyecto.

Además, mediante la implementación del plan de relaciones comunitarias, talleres, se busca crear conciencia ambiental con la finalidad de que las comunidades asentadas en el área de influencia directa e indirecta del proyecto, conozcan sobre los beneficios que el proyecto tendrá para el desarrollo del sector.

XVI. Roles y Responsabilidades

La responsabilidad del desarrollo, implementación, administración y monitoreo del PMA es de la empresa “contratista” por medio de su equipo de trabajo, empleados y personal

El control y verificación estará a cargo del Ministerio del Ambiente (MAE), Autoridad Ambiental Nacional, que funcionará como Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable (AAAR).

La vigilancia del cumplimiento en todo momento, estará a cargo de los Supervisores Ambientales de contratista, que asegurarán el cumplimiento de las leyes y regulaciones aplicables, así como las mejores prácticas a ser implementadas durante el tiempo de duración del Proyecto.

- El Equipo de Trabajo Ambiental (Gerencia, Jefes y Supervisores), tendrá las siguientes responsabilidades:
- Realizar el monitoreo de las condiciones ambientales incluyendo el hábitat, la fauna, los recursos culturales y arqueológicos, así como temas de contaminación de aire, agua y suelo;
- Asegurar la implementación de estrategias de mitigación, reducción o eliminación de impactos ambientales, que sean adecuadas a las condiciones socio-ambientales del área de influencia del proyecto;
- Revisar e inspeccionar las medidas de protección ambiental planteadas.
- Efectuar el seguimiento y revisión de todas las actividades ambientales llevadas a cabo durante las actividades descritas en el capítulo de descripción del proyecto;
- Garantizar la implementación del Plan de Manejo Ambiental en todas las actividades de Rehabilitación, Ampliación, operación, mantenimiento y retiro a efectuarse en el proyecto.
- En las actividades de Rehabilitación y Ampliación se deberá coordinar con los Contratistas que participen en la misma con el fin de asegurar la adecuada implementación del PMA en dicha fase.
- Verificar que las actividades que se realicen dentro del área del proyecto, estén acorde con las políticas de conservación de la fauna y flora del área;
- Asegurar que los empleados y el personal del contratista reciban educación y entrenamiento ambiental relacionado a sus trabajos específicos;
- Verificar que las comunidades locales reciban educación ambiental relacionada con las actividades del Proyecto, de acuerdo a lo establecido en el Programa de Participación Ciudadana; y
- Mantener líneas de comunicación con el Ministerio del Ambiente y cualquier otra entidad gubernamental relacionada con las actividades del proyecto, así como con la comunidad local.
- Garantizar la elaboración de informes periódicos de evaluación y cumplimiento del PMA y la entrega a las Autoridades correspondientes.

Además del Equipo Ambiental, la comunidad como elemento estratégico debe tomar un papel participativo y de apoyo comunitario en ciertas actividades previstas en el Proyecto, todo esto enmarcado en la Política de Desarrollo Humano de SENAGUA.

La implementación de las diferentes medidas establecidas en el presente Plan de Manejo Ambiental por parte del personal es de obligatorio cumplimiento para la construcción de todas las obras previstas para el proyecto, esto es obras principales: Dragado en sitio de Captación de agua del río Daule, Ampliación de estaciones de bombeo Daule y Chongón, Ampliación de líneas de impulsión Daule y Chongón, e Implantación de sifones obra de toma del río Daule, etc. También se aplicarán para las obras previas complementarias

como la construcción de caminos de acceso, campamentos de obra y áreas de instalaciones.

Para garantizar que las empresas contratistas cumplan con la implementación de los diferentes programas establecidos en el Plan de Manejo Ambiental y que son de aplicación en las diferentes actividades de su responsabilidad, la empresa "Contratista", debe incluir una cláusula de compromiso y obligatoriedad de cumplimiento en los contratos de ejecución, en los cuales se establecerán igualmente sanciones o multas en caso de algún tipo de incumplimiento a lo que determina el Plan de Manejo Ambiental y la Legislación Ambiental Vigente.

El plan de manejo ambiental abarcará medidas ambientales, y entre ellas medidas enfocadas en la capacitación a los agricultores que se verán beneficiados por el proyecto. Esto es importante enfatizar ya que el proyecto contará con un sistema de riego, y se realizará las consideraciones necesarias dado que sin el desarrollo del proyecto y de no existir un sistema de riego, no se establecerían medidas en el Plan de Manejo Ambiental para la etapa de operación del proyecto.

Etapas del Proyecto

El objetivo del proyecto es Rehabilitar y Ampliar el Sistema de Traslado de Agua del Río Daule – Santa Elena, para mejorar el abastecimiento de agua para riego y redes del sector. Las fases para la ejecución del proyecto son:

- **Dragado en el Sitio de Captación del Río Daule.** El Canal de alimentación o captación de agua del Río Daule es de 200m de largo, 70 m ancho y 5m de profundidad.
- **Rehabilitación y Mantenimiento de la Presa Chongón.** Para garantizar la operatividad de esta estructura, se ejecutará una rehabilitación integral de la compuerta vertical y el polipasto eléctrico, adicionalmente se les realizará mantenimiento correctivo a los equipos electromecánicos de la cámara de bifurcación, cámara de válvulas, cámara de disipación, canal de descarga y enlace con el canal. Los equipos menores y el puente Grúa se le dará mantenimiento preventivo y reemplazo en los sistemas de control que actualmente no existen.
- **Rehabilitación y Ampliación de los Sistemas de Bombeo y líneas de impulsión Daule.** Se procederá con la limpieza de las sedimentaciones en el canal hasta una profundidad de 3.5m; y dentro de la casa de máquina se realizará la construcción de 2 losas al nivel de +0.60 y +4.50, para el montaje de 2 sistemas de bombeo adicionales de 11m³/s cada uno con los equipos eléctricos y mecánicos auxiliares; adicionalmente se ejecutará la implantación de los sistemas de control de los grupos de impulsión.
- **Rehabilitación y Ampliación de los Sistemas de Bombeo y líneas de impulsión Chongon.** En el Canal de Captación se realizará limpieza mediante dragas de forma que se pueda captar aproximadamente 27.60 m³/s; Dentro de la casa de máquinas se instalará 2 sistemas de bombeo adicionales de idénticas características a los actuales, con todos los equipos auxiliares y de control para los mismos. Se planifica instalar una tubería de impulsión adicional de similares características técnicas a la ya existente, con la

diferencia que se ha cambiado el tipo de material a construirse el cual será Acero A-36, en el trayecto de la tubería.

- **Implantación de Sifones.** A lo largo del trayecto del canal de hormigón, se instalarán 5 sifones adicionales en Acero al carbono de las idénticas características que los actuales construidos; por el diseño de los sifones cada uno tendrá sus juntas de dilatación, válvulas de aire, válvulas de desagüe, manholes y accesorios metálicos.
- **Rehabilitación y Mantenimiento Canal Chongón - Cerecita.** Se procederá a ejecutarles el mantenimiento preventivo y trabajos puntuales de reparación menores. Adicionalmente, se ejecutará la limpieza y rehabilitación de los caminos de servicio o acceso, alcantarillas y cunetas como se prevé ejecutar a todos los caminos dispuestos a lo largo del proyecto.
- **Rehabilitación y Mantenimiento del Canal Cerecita – Playas.** Se procederá a realizar el mantenimiento correctivo de los sistemas electromecánicos, incluyendo las válvulas, ataguías, rejas y elementos varios metálicos de acceso.

Adicionalmente se planifica ejecutar las siguientes reparaciones:

- Reparaciones puntuales del revestimiento de PEAD deteriorado.
- Rehabilitación del camino de servicio en toda su longitud.
- Reparación y limpieza de cunetas y alcantarillas

El objetivo del proyecto de Rehabilitación y Ampliación del Sistema Trasvase Río Daule – Santa Elena en su primera etapa es mejorar el funcionamiento del mismo y ampliar la capacidad de distribución de agua para el riego y red de servicio público; todo esto con el fin de beneficiar directa o indirectamente a una población aproximada de 391,036 habitantes.

XVII. Descripción del Plan de Manejo Ambiental

Esta parte del estudio se constituye en un plan de acción de carácter eminentemente preventivo y de control de cada una de las acciones previstas en la evaluación de impactos ambientales significativos, bajo parámetros que permitan realizar las actividades previstas, enmarcadas en el concepto de desarrollo sustentable.

Las medidas que se establecen en el presente plan buscan prevenir la ocurrencia de accidentes procurando evitar afectaciones a la salud de los trabajadores y preservar el medio ambiente de la zona del proyecto.

Debido a las características del proyecto, el Plan de Manejo Ambiental y sus subplanes se han realizado con un horizonte tentativo de 30 meses para la fase de Rehabilitación y Ampliación, y de 30 meses para la fase de operación y mantenimiento.

El presente plan de manejo ambiental contendrá medidas específicas tanto para la fase de Rehabilitación y Ampliación como para la fase de operación y mantenimiento del proyecto.

XVIII. Cronograma Valorado del Plan de Manejo Ambiental

Los costos para la implementación del Plan de Manejo Ambiental para las etapas de construcción y operación & mantenimiento del proyecto del Trasvase Daule – Santa Elena, se detallan a continuación:

El costo total del Plan de Manejo Ambiental para ambas fases del proyecto es de **\$ 2.992.093,09 DOS MILLONES NOVECIENTOS NOVENTA Y DOS MIL NOVENTA Y TRES 9/100 DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA**

CAPÍTULO 1: INTRODUCCION

INDICE

Capítulo 1: Introducción	1-1
1.1. Generalidades	1-1
1.2. Objetivos	1-1
1.2.1. Objetivo General del Proyecto	1-1
1.2.2. Objetivos Específicos	1-1
1.3. Marco Legal Aplicable	1-1
1.4. Ubicación del Proyecto	1-2

TABLAS

Tabla 1-1. Coordenadas Geográficas DATUM: WGS – 84 – Zona 17M	1-3
---	-----

GRAFICOS

Gráfico 1-1. Jerarquía legal	1-2
------------------------------------	-----

IMAGENES

Imagen 1-1. Ubicación General del Proyecto	1-3
--	-----

Capítulo 1: Introducción

1.1. Generalidades

El Proyecto Ampliación y Rehabilitación Integral del Plan Hidráulico Acueducto Daule - Santa Elena, tiene un desarrollo longitudinal de, aproximadamente, 200 kilómetros, el cual inicia con la captación en el Km 26 vía a Daule En la Estación de Bombeo Daule y termina, el Nivel Superior en el canal Azúcar - Rio Verde en el km 110 de la vía a Santa Elena, y el Nivel Inferior en el Embalse de Cola, en las proximidades del Cantón General Villamil, Playas.

Con las actividades a ejecutarse en la rehabilitación integral y la ampliación se cumple con el principal objetivo de abastecer el suministro de agua cruda tanto para el consumo humano, industrial, como el desarrollo agrícola y ganadero.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General del Proyecto

Dotar de agua cruda para la ejecución de las diferentes actividades socioeconómicas de la población circundante al proyecto.

1.2.2. Objetivos Específicos

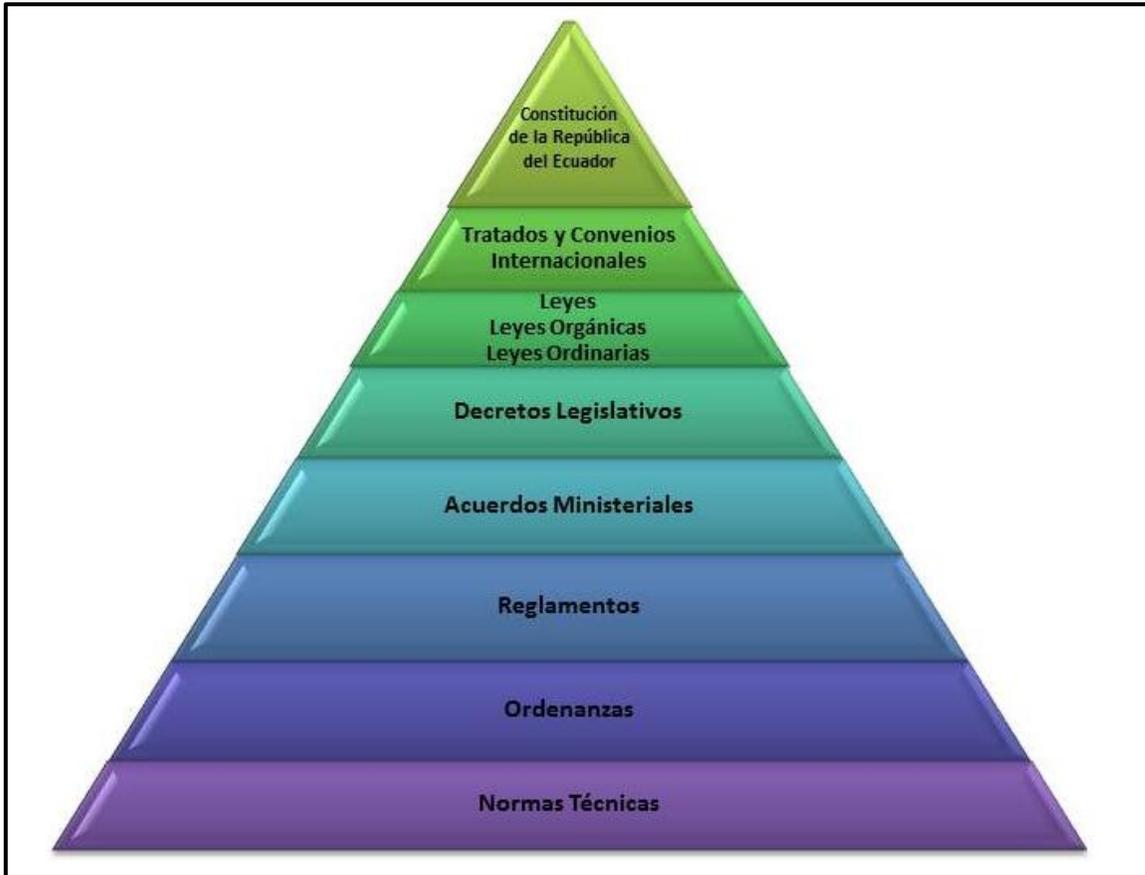
Su principal objetivo es el abastecimiento de agua cruda para la Península de Santa Elena, tanto para consumo humano e industrial como para el desarrollo agrícola y ganadero, para el cual se prevé instalar grupos de bombeo adicionales en las Estaciones de Bombeo de Daule y Chongón y la implantación de sifones de iguales características en el primer tramo del Trasvase.

1.3. Marco Legal Aplicable

Para ejecutar valoraciones, mediciones y sistemas de control, de basa en el siguiente marco legal referencial con se comparará los resultados obtenidos, con lo exigido en la legislación nacional e internacional

De forma que para la elaboración de este marco legal se ha estipulado de acuerdo a la jerarquización legal en base a leyes, acuerdos ministeriales, tratados internacionales, reglamentos y todos los requerimientos como fundamento de la aplicación del presente estudio.

Gráfico 1-1. Jerarquía legal

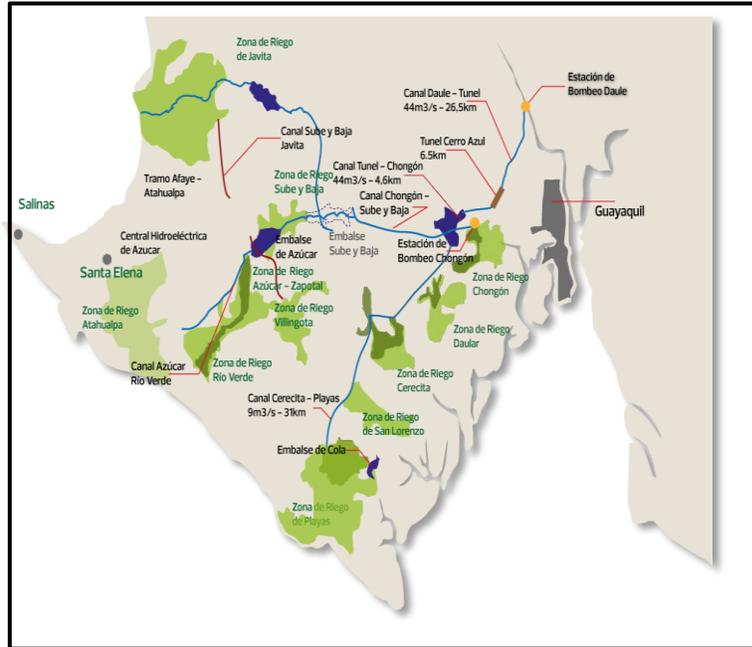


Elaboración: Ecosambito Cía. Ltda.

1.4. Ubicación del Proyecto

Las obras de conducción, almacenamiento y distribución del Plan Hidráulico Acueducto Santa Elena se encuentran distribuidas a lo largo de la provincia del Guayas, con la presa de Chongón, el canal de Chongón – Playas, las zonas irrigadas en el nivel inferior en la provincia de Santa Elena donde se encuentran las presas de Azúcar y San Vicente, Canales Chongón – Sube y Baja y Azúcar – Río Verde, como las zonas de irrigación de nivel superior.

Imagen 1-1. Ubicación General del Proyecto



Fuente: Secretaría Nacional del Agua

Dentro de las estructuras principales del acueducto se contemplan, las estaciones de bombeo, los sifones, tuberías de impulsión, chimeneas de equilibrio; las cuales se encuentran ubicadas en las siguientes coordenadas geográficas.

Tabla 1-1. Coordenadas Geográficas DATUM: WGS – 84 – Zona 17M

ESTRUCTURAS	Este	Norte
Estación de Bombeo Daule	613.630,44	9.780.596,40
Inicio de tubería de impulsión EB Daule	613.608,87	9.780.579,04
Fin de tubería de impulsión EB Daule	613.371,64	9.779.428,60
Sifón Germania (Entrada)	613.391,12	9.778.246,73
Sifón Germania (Salida)	613.861,88	9.777.539,56
Sifón El Lago (Entrada)	613.811,00	9.776.589,00
Sifón El Lago (Salida)	614.025,00	9.776.184,00
Sifón Secales (Entrada)	615.099,00	9.771.989,00
Sifón Secales (Salida)	614.938,00	9.771.265,00
Sifón Nueva Iguana (Entrada)	613.785,00	9.769.868,00
Sifón Nueva Iguana (Salida)	613.574,00	9.768.938,00
Sifón Nueva Romano (Entrada)	613.523,00	9.765.240,00

ESTRUCTURAS	Este	Norte
Sifón Nueva Romano (Salida)	613.224,00	9.764.993,00
Estación de Bombeo Chongón	592.846,44	9.756.261,57
Inicio de tubería de impulsión de EB Chongón	592.849,06	9.756.259,36
Chimenea de equilibrio	592.504,72	9.755.572,91
Fin de tubería de impulsión de EB Chongón	591.822,76	9.753.545,68

Fuente: Ecosambito C. Ltda
Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

CAPÍTULO 2: MARCO LEGAL

INDICE

Capítulo 2: Marco Legal Referencial.....	2-1
2.1. Marco Legal Aplicable	2-1
2.2. Constitución de la República del Ecuador.....	2-2
2.3. Convenios internacionales.....	2-5
2.3.1. Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y Desarrollo	2-5
2.3.2. Declaración de Johannesburgo sobre el Desarrollo Sostenible	2-6
2.3.3. Convenio sobre la diversidad biológica	2-7
2.3.4. Convenio UNESCO sobre Patrimonio Civil y Natural del Humanidad.....	2-8
2.3.5. Protocolo de Kyoto	2-8
2.3.6. Convenio de Basilea	2-8
2.3.7. Convenio de Rotterdam sobre Productos Químicos Peligrosos.....	2-9
2.4. Leyes	2-9
2.4.1. Ley de Gestión Ambiental	2-9
2.4.2. Ley de Prevención y Control de la Contaminación	2-12
2.4.3. Ley de Aguas	2-13
2.4.4. Ley Orgánica de Salud.....	2-13
2.4.5. Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre.....	2-15
2.5. Ley de Códigos	2-17
2.5.1. Código del Trabajo.....	2-17
2.6. Acuerdos Ministeriales	2-17
2.6.1. Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente	2-17
2.6.1.1. Anexo 1: Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes: recurso agua. 2-18	
2.6.1.2. Anexo 2: Norma de calidad ambiental del recurso suelo y criterios de remediación para suelos contaminados.....	2-19
2.6.1.3. Anexo 4: Norma de calidad del aire ambiente.	2-23
2.6.1.4. Anexo 5: Límites permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas y fuentes móviles, y para vibraciones.....	2-24
2.6.1.5. Anexo 6: Norma de calidad ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos.	2-24

2.6.2.	Título preliminar: De las políticas básicas ambientales del Ecuador	2-28
2.6.3.	Libro VI De la calidad ambiental	2-29
2.6.4.	Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social establecidos en la Ley de Gestión Ambiental	2-31
2.6.5.	Reglamento a la ley de Gestión Ambiental para la prevención y control de la contaminación ambiental	2-33
2.6.6.	Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo	2-35
2.6.7.	Reglamento de Seguridad para la Construcción y Obras Públicas	2-40
2.7.	Normas	2-44
2.6.8.	Norma Técnica Ecuatoriana NTN INEN 2266:2010, "Transporte, almacenamiento y manejo de productos químicos peligrosos". Registro Oficial No. 107 del 13 de Enero del 2010.	2-44
2.6.9.	Norma Técnica Ecuatoriana NTN INEN 2288:2000, "Etiquetado de precaución" ..	2-53
2.6.10.	NTE 439 Colores, señales y símbolos de seguridad.	2-55
2.6.1.6.	Colores de contraste	2-55
2.6.1.7.	Señales de Seguridad	2-56

TABLAS

Tabla 2-1.	Criterios de Calidad de Suelos	2-22
Tabla 2-2.	Concentraciones de contaminantes comunes que definen los niveles de alerta, alarma y emergencia en la calidad del aire	2-23
Tabla 2-3	Niveles Máximos Permisibles de Ruidos según Uso de Suelos	2-24
Tabla 2-4.	Número de elementos necesarios para el aseo personal de los trabajadores.	2-37
Tabla 2-5:	Significado Colores de Seguridad.....	2-55
Tabla 2-8:	Colores de Contraste	2-55
Tabla 2-7:	Señales de Seguridad	2-56

GRAFICOS

Gráfico 2-1.	Jerarquía legal	2-1
--------------	-----------------------	-----

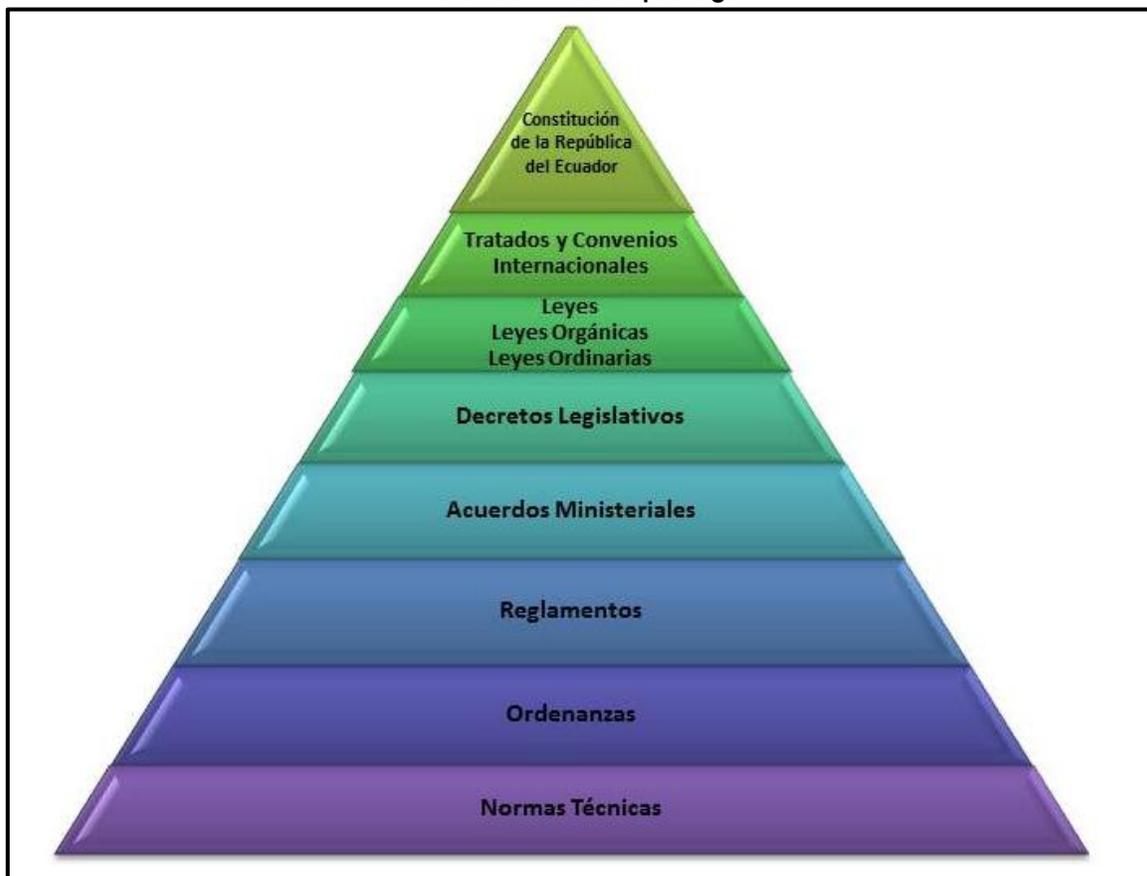
Capítulo 2: Marco Legal Referencial

2.1. Marco Legal Aplicable

Para ejecutar valoraciones, mediciones y sistemas de control, se basa en el siguiente marco legal referencial con el que se comparará los resultados obtenidos, con lo exigido en la legislación nacional e internacional

De forma que para la elaboración de este marco legal se ha estipulado de acuerdo a la jerarquización legal en base a leyes, acuerdos ministeriales, tratados internacionales, reglamentos y todos los requerimientos como fundamento de la aplicación del presente estudio.

Gráfico 2-1. Jerarquía legal



Elaboración: Ecosambito Cía. Ltda.

2.2. Constitución de la República del Ecuador

La Constitución de la República del Ecuador, se publicó en el Registro Oficial N. 449 del 20 de Octubre del 2008.

Título II

DERECHOS

Capítulo II DERECHOS DEL BUEN VIVIR

Sección II AMBIENTE SANO

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.

Art. 15.- El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua.

Capítulo VI DERECHOS DE LIBERTAD

Art. 66.- Se reconoce y garantizará a las personas:

27. El derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza.

Capítulo VII DE LA NATURALEZA

Art. 71.- La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos.

Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza. Para aplicar e interpretar estos derechos se observarán los principios establecidos en la Constitución, en lo que proceda.

El Estado incentivará a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza, y promoverá el respeto a todos los elementos que forman un ecosistema.

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.

Art. 73.- El Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales.

Se prohíbe la introducción de organismos y material orgánico e inorgánico que puedan alterar de manera definitiva el patrimonio genético nacional.

Capítulo IX RESPONSABILIDADES

Art. 83.- Son deberes y responsabilidades de las ecuatorianas y los ecuatorianos, sin perjuicio de otros previstos en la Constitución y la ley:

6. Respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible.

TÍTULO VI

RÉGIMEN DE DESARROLLO

Capítulo I PRINCIPIOS GENERALES

Art. 276.- El régimen de desarrollo tendrá los siguientes objetivos:

4. Recuperar y conservar la naturaleza y mantener un ambiente sano y sustentable que garantice a las personas y colectividades el acceso equitativo, permanente y de calidad al agua, aire y suelo, y a los beneficios de los recursos del subsuelo y del patrimonio natural.

Título VII

RÉGIMEN DEL BUEN VIVIR

Capítulo II BIODIVERSIDAD Y RECURSOS NATURALES

Sección I: NATURALEZA Y AMBIENTE

Art. 395.- la Constitución reconoce los siguientes principios ambientales:

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 todo 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.

Art. 397.- En caso de daños ambientales el Estado actuará de manera inmediata y subsidiaria para garantizar la salud y la restauración de los ecosistemas. Además de la sanción correspondiente, el Estado repetirá contra el operador de la actividad que produjera el daño las obligaciones que conlleve la reparación integral, en las condiciones y con los procedimientos que la ley establezca.

La responsabilidad también recaerá sobre las servidoras o servidores responsables de realizar el control ambiental. Para garantizar el derecho individual y colectivo a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, el Estado se compromete entre otros aspectos a:

2. Establecer mecanismos efectivos de prevención y control de la contaminación ambiental, de recuperación de espacios naturales degradados y de manejo sustentable de los recursos naturales.
4. Asegurar la intangibilidad de las áreas naturales protegidas, de tal forma que se garantice la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas de los ecosistemas. El manejo y administración de las áreas naturales protegidas estará a cargo del Estado.
5. Establecer un sistema nacional de prevención, gestión de riesgos y desastres naturales, basado en los principios de inmediatez, eficiencia, precaución, responsabilidad y solidaridad.

Como se observa en los artículos antes descritos, la Constitución Política de la República del Ecuador, reconoce a las personas, el derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación; declara de interés público la preservación del medio ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país; adicionalmente, la Constitución establece un sistema nacional de áreas naturales protegidas y de esta manera garantiza un desarrollo sustentable.

Sección V: SUELO

Art. 409.- Es de interés público y prioridad nacional la conservación del suelo, en especial su capa fértil. Se establecerá un marco normativo para su protección y uso sustentable que prevenga su degradación, en particular la provocada por la contaminación, la desertificación y la erosión.

En áreas afectadas por procesos de degradación y desertificación, el Estado desarrollará y estimulará proyectos de forestación, reforestación y revegetación que eviten el monocultivo y utilicen, de manera preferente, especies nativas y adaptadas a la zona.

Sección VI: AGUA

Art. 411.- El Estado garantizará la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico.

Se regulará toda actividad que pueda afectar la calidad y cantidad de agua, y el equilibrio de los ecosistemas, en especial en las fuentes y zonas de recarga de agua. La sustentabilidad de los ecosistemas y el consumo humano serán prioritarios en el uso y aprovechamiento del agua.

2.3. Convenios internacionales

2.3.1. Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y Desarrollo

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, efectuada en Río de Janeiro del 2 al 14 de junio de 1992, reafirmaron la Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, aprobada en Estocolmo el 16 de junio de 1972.

En la Declaración de Río de Janeiro los países participante adoptaron una serie de compromisos destinados a disminuir la producción de gases de efecto invernadero, reducir los efectos del cambio climático, a proteger la biodiversidad entre otras temáticas importantes, en donde la estrategia fundamental está dirigida al cambio de actitud y mayor conciencia de los gobernantes frente a los problemas ambientales.

En esta Declaración se proclamaron varios Principios, dentro de los cuales se mencionan los siguientes:

Principio 1.- Los seres humanos constituyen el centro de las preocupaciones relacionadas con el desarrollo sostenible. Tienen derecho a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza.

Principio 3.- El derecho al desarrollo debe ejercerse en forma tal que responda equitativamente a las necesidades de desarrollo y ambientales de las generaciones presentes y futuras.

Principio 4.- A fin de alcanzar el desarrollo sostenible, la protección del medio ambiente deberá constituir parte integrante del proceso de desarrollo y no podrá considerarse en forma aislada.

Principio 10.- El mejor modo de tratar las cuestiones ambientales es con la participación de todos los ciudadanos interesados, en el nivel que corresponda.

Principio 15.- Con el fin de proteger el medio ambiente, los Estados deberán aplicar ampliamente el criterio de precaución conforme a sus capacidades. Cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del medio ambiente.

Principio 17.- Deberá emprenderse una evaluación del impacto ambiental, en calidad de instrumento nacional, respecto de cualquier actividad propuesta que probablemente haya de producir un impacto negativo considerable en el medio ambiente y que esté sujeta a la decisión de una autoridad nacional competente.

2.3.2. Declaración de Johannesburgo sobre el Desarrollo Sostenible

La conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo, reunida en Johannesburgo, Sudáfrica, del 26 de Agosto al 4 de Septiembre del 2002, reafirmó el compromiso con el medio ambiente y con las comunidades humanas, por lo que ha

desarrollado el Plan de Aplicación de las Decisiones de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible.

En esta reunión se trató entre otras cosas lo siguiente:

Art. 11. Reconocemos que la erradicación de la pobreza, la modificación de pautas insostenibles de producción y consumo y la protección y ordenación de la base de recursos naturales para el desarrollo social y económico son objetivos primordiales y requisitos fundamentales de un desarrollo sostenible.

Art. 13. El medio ambiente mundial sigue deteriorándose. Continúa la pérdida de biodiversidad; siguen agotándose las poblaciones de peces; la desertificación avanza cobrándose cada vez más tierras fértiles; ya se hacen evidentes los efectos adversos del cambio del clima; los desastres naturales son más frecuentes y más devastadores, y los países en desarrollo se han vuelto más vulnerables, en tanto que la contaminación del aire, el agua y los mares sigue privando a millones de seres humanos de una vida digna.

Art. 16. Estamos resueltos a velar por que nuestra rica diversidad, fuente de nuestra fuerza colectiva, sea utilizada en una alianza constructiva para el cambio y para la consecución del objetivo común del desarrollo sostenible.

Art. 17. Reconociendo la importancia de promover la solidaridad humana, hacemos un llamamiento para que se fomenten el diálogo y la cooperación mutua entre las civilizaciones y los pueblos del mundo, independientemente de consideraciones de raza, discapacidad, religión, idioma, cultura o tradición.

Art. 22. A este respecto, a fin de contribuir a la consecución de nuestras metas y objetivos de desarrollo, instamos a los países desarrollados que no lo hayan hecho a que tomen medidas concretas para alcanzar los niveles internacionalmente convenidos de asistencia oficial para el desarrollo.

Art. 25. Reafirmamos el papel vital de las poblaciones indígenas en el desarrollo.

2.3.3. Convenio sobre la diversidad biológica¹

El Convenio sobre la Diversidad Biológica se dedica a promover el desarrollo sostenible. Concebido como una herramienta práctica para traducir los principios de la Agenda 21 en realidad, el Convenio reconoce que la diversidad biológica es algo más que plantas,

¹ <http://www.cbd.int/convention/>

animales y microorganismos y sus ecosistemas - se trata de las personas y nuestra necesidad de una seguridad alimentaria, medicamentos, aire fresco y agua, vivienda, y un medio ambiente limpio y saludable donde vivir

El Ecuador formó parte del convenio el 23 de febrero de 1993, y fue publicado mediante registro oficial Registro Oficial No. 647, de 6 de marzo de 1995.

2.3.4. Convenio UNESCO sobre Patrimonio Civil y Natural del Humanidad

Este convenio fue celebrado en París del 17 de octubre al 21 de noviembre de 1972, aprobado el 16 de noviembre de 1972. En este Convenio cada uno de los Estados Partes en la presente Convención reconoce que la obligación de identificar, proteger, conservar, rehabilitar y transmitir a las generaciones futuras el patrimonio cultural y natural situado en su territorio, le incumbe primordialmente. Procurará actuar con ese objeto por su propio esfuerzo y hasta el máximo de los recursos de que disponga, y llegado el caso, mediante la asistencia y la cooperación internacionales de que se pueda beneficiar, sobre todo en los aspectos financiero, artístico, científico y técnico.

2.3.5. Protocolo de Kyoto

El Protocolo de Kyoto sobre el cambio climático es un acuerdo internacional que tiene por objeto reducir las emisiones de seis gases provocadores del calentamiento global: dióxido de carbono (CO₂), gas metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O), además de tres gases industriales fluorados: hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y hexafluoruro de azufre (SF₆), en un porcentaje aproximado de un 5 por ciento, dentro del periodo que va del año 2008 al 2012, en comparación con las emisiones al año 1990.

2.3.6. Convenio de Basilea

El Convenio de Basilea es un tratado ambiental global que regula estrictamente el movimiento transfronterizo de desechos peligrosos y estipula obligaciones a las Partes para asegurar el manejo ambientalmente racional de los mismos, particularmente su disposición.

El Convenio de Basilea fue adoptado el 22 de marzo de 1989 y entró en vigencia el 5 de mayo de 1992. El Convenio es la respuesta de la comunidad internacional a los problemas causados por la producción mundial anual de 400 millones de toneladas de desechos peligrosos para el hombre o para el ambiente debido a su características tóxicas/ecotóxicas, venenosas, explosivas, corrosivas, inflamables o infecciosas.

2.3.7. Convenio de Rotterdam sobre Productos Químicos Peligrosos

El Convenio de Rotterdam fue firmado el 11 de septiembre de 1998 por la Comunidad Europea. El Convenio regula las importaciones y las exportaciones de determinados productos químicos y plaguicidas peligrosos. El principio fundamental en que se basa el Convenio es el consentimiento fundamentado previo. A efectos del Convenio, dicho principio significa que cualquier producto químico especificado en éste sólo puede ser exportado con el consentimiento previo del importador. El convenio crea un procedimiento para conocer y dar a conocer las decisiones de los países importadores, aplicando así el principio PIC en el comercio internacional de productos químicos. Asimismo, establece disposiciones por las que se exige una información detallada sobre los productos que permita decidir la importación conociendo las propiedades y efectos de los productos, sobre todo en la salud humana y el medio ambiente.

2.4. Leyes

2.4.1. Ley de Gestión Ambiental

La Ley de Gestión Ambiental, publicada en el Suplemento del Registro Oficial 418, del 10 de Septiembre del 2004.

TÍTULO II

DEL RÉGIMEN INSTITUCIONAL DE LA GESTIÓN AMBIENTAL

Capítulo I DEL DESARROLLO SUSTENTABLE

Art. 7.- La gestión ambiental se enmarca en las políticas generales de desarrollo sustentable para la conservación del patrimonio natural y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que establezca el Presidente de la República al aprobar el Plan Ambiental Ecuatoriano.

Las políticas y el Plan mencionados formarán parte de los objetivos nacionales permanentes y las metas de desarrollo. El Plan Ambiental Ecuatoriano contendrá las estrategias, planes, programas y proyectos para la gestión ambiental nacional y será preparado por el Ministerio del ramo.

Para la preparación de las políticas y el plan a los que se refiere el inciso anterior, el Presidente de la República contará, como órgano asesor, con un Consejo Nacional de Desarrollo Sustentable, que se constituirá conforme las normas del Reglamento de esta Ley y en el que deberán participar, obligatoriamente, representantes de la sociedad civil y de los sectores productivos.

TÍTULO III

INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL

Capítulo I DE LA PLANIFICACIÓN

Art. 16.- El Plan Nacional de Ordenamiento Territorial es de aplicación obligatoria y contendrá la zonificación económica, social y ecológica del país sobre la base de la capacidad del uso de los ecosistemas, las necesidades de protección del ambiente, el respeto a la propiedad ancestral de las tierras comunitarias, la conservación de los recursos naturales y del patrimonio natural. Debe coincidir con el desarrollo equilibrado de las regiones y la organización física del espacio. El ordenamiento territorial no implica una alteración de la división político administrativa del Estado.

Capítulo II DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL Y DEL CONTROL AMBIENTAL

Art. 19.- Las obras públicas, privadas o mixtas, y los proyectos de inversión públicos o privados que puedan causar impactos ambientales, serán calificados previamente a su ejecución, por los organismos descentralizados de control, conforme el Sistema Único de Manejo.

Art. 21.- Los sistemas de manejo ambiental incluirán estudios de línea base; evaluación del impacto ambiental; evaluación de riesgos; planes de manejo; planes de manejo de riesgo; sistemas de monitoreo; planes de contingencia y mitigación; auditorías ambientales y planes de abandono. Una vez cumplidos estos requisitos y de conformidad con la calificación de los mismos, el Ministerio del ramo podrá otorgar o negar la licencia correspondiente.

Art. 23. La evaluación del impacto ambiental comprenderá:

- a) La estimación de los efectos causados a la población humana, la biodiversidad, el suelo, el aire, el agua, el paisaje y la estructura y función de los ecosistemas presentes en el área previsiblemente afectada;
- b) Las condiciones de tranquilidad públicas, tales como: ruido, vibraciones, olores, emisiones luminosas, cambios térmicos y cualquier otro perjuicio ambiental derivado de su ejecución, y,
- c) La incidencia que el proyecto, obra o actividad tendrá en los elementos que componen el patrimonio histórico, escénico y cultural.

Capítulo III. DE LOS MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN SOCIAL

Art. 28. Toda persona natural o jurídica tiene derecho a participar en la gestión ambiental, a través de los mecanismos que para el efecto establezca el Reglamento, entre los cuales se incluirán consultas, audiencias públicas, iniciativas, propuestas o cualquier forma de asociación entre el sector público y el privado. Se concede acción popular para denunciar a quienes violen esta garantía, sin perjuicio de la responsabilidad civil y penal por denuncias o acusaciones temerarias o maliciosas.

Art. 29. Toda persona natural o jurídica tiene derecho a ser informada oportuna y suficientemente sobre cualquier actividad de las instituciones del Estado que conforme al Reglamento de esta Ley, pueda producir impactos ambientales. Para ello podrá formular peticiones y deducir acciones de carácter individual o colectivo ante las autoridades competentes.

TÍTULO VI: DE LA PROTECCIÓN DE LOS DERECHOS AMBIENTALES

Art. 41. Con el fin de proteger los derechos ambientales individuales o colectivos, concédase acción pública a las personas naturales, jurídicas o grupo humano a denunciar la violación de las normas del medio ambiente, sin perjuicio de la acción de amparo constitucional previsto en La Constitución Política de la República.

Capítulo I. DE LAS ACCIONES CIVILES

Art. 43. Las personas naturales, jurídicas o grupos humanos vinculados por un interés común y afectado directamente por la acción u omisión dañosa podrán interponer ante el Juez competente, acciones por daños y perjuicios y por el deterioro causado a la salud o al medio ambiente incluyendo la biodiversidad con sus elementos constitutivos.

Capítulo II. DE LAS ACCIONES ADMINISTRATIVAS Y CONTENCIOSO ADMINISTRATIVAS

Art. 46. Cuando los particulares, por acción u omisión incumplan las normas de protección ambiental, la autoridad competente adoptará las sanciones previstas en esta Ley.

Exigirá la regularización de las autorizaciones, permisos, estudios y evaluaciones; así como verificará el cumplimiento de las medidas adoptadas para mitigar y compensar daños ambientales, dentro del término de treinta días.

2.4.2. Ley de Prevención y Control de la Contaminación

Esta ley fue publicada en el Suplemento del Registro Oficial 418, del 10 Septiembre del 2004. A continuación se presentan los artículos que están relacionados con el desarrollo del presente estudio:

Capítulo I DE LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE

Art.1.- Queda prohibido expeler hacia la atmósfera o descargar en ella, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, contaminantes que, a juicio de los Ministerios de Salud y del Ambiente, en sus respectivas áreas de competencia, puedan perjudicar la salud y vida humana, la flora, la fauna y los recursos o bienes del estado o de particulares o constituir una molestia.

Art. 5.- Las instituciones públicas o privadas interesadas en la instalación de proyectos industriales, o de otras que pudieran ocasionar alteraciones en los sistemas ecológicos y que produzcan o puedan producir contaminación del aire, deberán presentar a los Ministerios de Salud y del Ambiente, según corresponda, para su aprobación previa, estudios sobre el impacto ambiental y las medidas de control que se proyecten aplicar.

Capítulo II DE LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS

Art. 6.- Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, a las redes de alcantarillado, o en las quebradas, acequias, ríos, lagos naturales o artificiales, o en las aguas marítimas, así como infiltrar en terrenos, las aguas residuales que contengan contaminantes que sean nocivos a la salud humana, a la fauna, a la flora y a las propiedades.

Art. 8.- Los Ministerios de Salud y del Ambiente, en sus respectivas áreas de competencia, fijarán el grado de tratamiento que deban tener los residuos líquidos a descargar en el cuerpo receptor, cualquiera sea su origen.

Art. 9.- Los Ministerios de Salud y del Ambiente, en sus respectivas áreas de competencia, también, están facultados para supervisar la construcción de las plantas de tratamiento de aguas residuales, así como de su operación y mantenimiento, con el propósito de lograr los objetivos de esta Ley.

Capítulo III DE LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LOS SUELOS

Art. 10.- Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, cualquier tipo de contaminantes que puedan alterar la calidad del suelo y afectar a la salud humana, la flora, la fauna, los recursos naturales y otros bienes.

Art. 16.- Se concede acción popular para denunciar ante las autoridades competentes, toda actividad que contamine el medio ambiente.

2.4.3. Ley de Aguas

La Ley de aguas, publicada en el Registro Oficial 339, del 20 de Mayo del 2004.

TÍTULO II DE LA CONSERVACIÓN Y CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS Capítulo I DE LA CONSERVACIÓN

Art. 21.- El usuario de un derecho de aprovechamiento, utilizará las aguas con la mayor eficiencia y economía, debiendo contribuir a la conservación y mantenimiento de las obras e instalaciones de que dispone para su ejercicio.

Capítulo II DE LA CONTAMINACIÓN

Art. 22.- Prohíbase toda contaminación de las aguas que afecte a la salud humana o al desarrollo de la flora o de la fauna.

2.4.4. Ley Orgánica de Salud

La Ley orgánica de la salud fue publicada en el Suplemento del Registro Oficial 423, del 22 de Diciembre del 2006.

Los artículos más relevantes para el desarrollo del presente proyecto, son los siguientes:

TÍTULO PRELIMINAR Capítulo II DE LA AUTORIDAD SANITARIA NACIONAL, SUS COMPETENCIAS Y RESPONSABILIDADES

Art. 6.- Es responsabilidad del Ministerio de Salud Pública, entre otros:

16. Regular y vigilar, en coordinación con otros organismos competentes, las normas de seguridad y condiciones ambientales en las que desarrollan sus actividades los trabajadores, para la prevención y control de las enfermedades ocupacionales y reducir al mínimo los riesgos y accidentes del trabajo.

Capítulo III DERECHOS Y DEBERES DE LAS PERSONAS Y DEL ESTADO EN RELACIÓN CON LA SALUD

Art. 7.- Toda persona, sin discriminación por motivo alguno, tiene en relación a la salud, los siguientes derechos:

c) Vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación

Art. 8. Son deberes individuales y colectivos en relación con la salud:

a) Cumplir con las medidas de prevención y control establecidas por las autoridades de salud;

e) Cumplir las disposiciones de esta Ley y sus reglamentos.

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.

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.

TÍTULO ÚNICO

Capítulo V SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO

Art. 118.- Los empleadores protegerán la salud de sus trabajadores, dotándoles de información suficiente, equipos de protección, vestimenta apropiada, ambientes seguros de trabajo, a fin de prevenir, disminuir o eliminar los riesgos, accidentes y aparición de enfermedades laborales.

2.4.5. Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre

La Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y de Vida Silvestre fue publicada en el Suplemento del Registro Oficial 418 del 10 de Noviembre del 2004, los puntos más relevantes para el proyecto son los siguientes:

TÍTULO I

DE LOS RECURSOS FORESTALES

Capítulo I DEL PATRIMONIO FORESTAL DEL ESTADO

Art. 1.- Constituyen patrimonio forestal del Estado, las tierras forestales que de conformidad con la Ley son de su propiedad, los bosques naturales que existan en ellas, los cultivados por su cuenta y la flora y fauna silvestres; los bosques que se hubieren plantado o se plantaren en terrenos del Estado, exceptuándose los que se hubieren formado por colonos y comuneros en tierras en posesión.

Capítulo II ATRIBUCIONES Y FUNCIONES DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE

Art. 5.- El Ministerio del Ambiente, tendrá los siguientes objetivos y funciones:

d) Fomentar y ejecutar las políticas relativas a la conservación, fomento, protección, investigación, manejo, industrialización y comercialización del recurso forestal, así como de las áreas naturales y de vida silvestre;

f) Administrar, conservar y fomentar los siguientes recursos naturales renovables: bosques de protección y de producción, tierras de aptitud forestal, fauna y flora silvestre, parques nacionales y unidades equivalentes y áreas de reserva para los fines antedichos.

Capítulo III DE LOS BOSQUES Y VEGETACIÓN PROTECTORES

Art. 6.- Se consideran bosques y vegetación protectores aquellas formaciones vegetales, naturales o cultivadas, que cumplan con uno o más de los siguientes requisitos:

- a. Tener como función principal la conservación del suelo y la vida silvestre;
- b. Estar situados en áreas que permitan controlar fenómenos pluviales torrenciales o la preservación de cuencas hidrográficas, especialmente en las zonas de escasa precipitación pluvial;
- c. Ocupar cejas de montaña o áreas contiguas a las fuentes, corrientes o depósitos de agua;
- d. Constituir cortinas rompevientos o de protección del equilibrio del medio ambiente;
- e. Hallarse en áreas de investigación hidrológico-forestal;
- f. Estar localizados en zonas estratégicas para la defensa nacional; y,
- g. Constituir factor de defensa de los recursos naturales y de obras de infraestructura de interés público.

Art. 8.- Los bosques y vegetación protectores serán manejados, a efecto de su conservación, en los términos y con las limitaciones que establezcan los reglamentos.

TÍTULO IV

DE LAS INFRACCIONES A LA PRESENTE LEY Y SU JUZGAMIENTO

Capítulo I DE LAS INFRACCIONES Y PENAS

Art. 78.- Quien pade, tale, descortece, destruya, altere, transforme, adquiera, transporte, comercialice, o utilice los bosques de áreas de mangle, los productos forestales o de vida silvestre o productos forestales diferentes de la madera, provenientes de bosques de propiedad estatal o privada, o destruya, altere, transforme, adquiera, capture, extraiga, transporte, comercialice o utilice especies bioacuáticas o terrestres pertenecientes a áreas naturales protegidas, sin el correspondiente contrato, licencia o autorización de aprovechamiento a que estuviera legalmente obligado, o que, teniéndolos, se exceda de lo autorizado, será sancionado con multas equivalentes al valor de uno a diez salarios mínimos vitales generales y el decomiso de los productos, semovientes, herramientas, equipos, medios de transporte y demás instrumentos utilizados en estas acciones en los términos del Art. 65 del Código Penal.

2.5. Ley de Códigos

2.5.1. Código del Trabajo

Capítulo V DE LA PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS, DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD E HIGIENE, DE LOS PUESTOS DE AUXILIO, Y DE LA DISMINUCIÓN DE LA CAPACIDAD PARA EL TRABAJO

Art. 430.- Asistencia médica y farmacéutica.- Para la efectividad de las obligaciones de proporcionar sin demora asistencia médica y farmacéutica establecidas en el artículo 365; y, además, para prevenir los riesgos laborales a los que se encuentran sujetos los trabajadores, los empleadores, sean éstos personas naturales o jurídicas, observarán las siguientes reglas:

1. Todo empleador conservará en el lugar de trabajo un botiquín con los medicamentos indispensables para la atención de sus trabajadores, en los casos de emergencia, por accidentes de trabajo o de enfermedad común repentina. Si el empleador tuviera veinticinco o más trabajadores, dispondrá, además de un local destinado a enfermería;
2. El empleador que tuviere más de cien trabajadores establecerá en el lugar de trabajo, en un local adecuado para el efecto, un servicio médico permanente, el mismo que, a más de cumplir con lo determinado en el numeral anterior, proporcionará a todos los trabajadores, medicina laboral preventiva. Este servicio contará con el personal médico y paramédico necesario y estará sujeto a la reglamentación dictada por el Ministerio de Trabajo y Empleo y supervisado por el Ministerio de Salud; y,
3. Si en el concepto del médico o de la persona encargada del servicio, según el caso, no se pudiera proporcionar al trabajador la asistencia que precisa, en el lugar de trabajo, ordenará el traslado del trabajador, a costo del empleador, a la unidad médica del IESS o al centro médico más cercano del lugar del trabajo, para la pronta y oportuna atención.

2.6. Acuerdos Ministeriales

2.6.1. Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente

El Texto Unificado de la Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, fue publicado en el Registro Oficial edición especial 2, el 31 de marzo del 2003. Se compone de nueve libros, de los cuales tres contienen documentos anexos. A continuación se menciona los libros:

Libro I: Autoridad ambiental.

Libro II: Gestión ambiental.

Libro III: Régimen forestal.

Anexo 1: Determinación del valor de restauración.

Anexo 2: Guía conceptual de los métodos de valoración de los daños ambientales.

Anexo 3: Formulario para presentaciones de datos del área a ser declarada bosque y vegetación protectora.

Libro IV: Biodiversidad.

Anexo 1: Lista de especies de aves amenazadas o en peligro de extinción en el Ecuador.

Libro V: Recursos costeros.

Libro VI: Calidad ambiental.

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

Art 4.2.1.5 Se prohíbe toda descarga de residuos líquidos a las vías públicas, canales de riego y drenaje o sistemas de recolección de aguas lluvias y aguas subterráneas. La Entidad Ambiental de Control, de manera provisional mientras no exista sistema de alcantarillado certificado por el proveedor del servicio de alcantarillado sanitario y tratamiento e informe favorable de ésta entidad para esa descarga, podrá permitir la descarga de aguas residuales a sistemas de recolección de aguas lluvias, por excepción, siempre que estas cumplan con las normas de descarga a cuerpos de agua.

Art 4.2.1.6 Las aguas residuales que no cumplan previamente a su descarga, con los parámetros establecidos de descarga en esta Norma, deberán ser tratadas mediante tratamiento convencional, sea cual fuere su origen: público o privado. Por lo tanto, los sistemas de tratamiento deben ser modulares para evitar la falta absoluta de tratamiento de las aguas residuales en caso de paralización de una de las unidades, por falla o mantenimiento.

Art 4.2.1.8 Los laboratorios que realicen los análisis de determinación del grado de contaminación de los efluentes o cuerpos receptores deberán haber implantado buenas prácticas de laboratorio, seguir métodos normalizados de análisis y estar certificados por alguna norma internacional de laboratorios, hasta tanto el organismo de acreditación ecuatoriano establezca el sistema de acreditación nacional que los laboratorios deberán cumplir.

Art. 4.2.1.9 Los sistemas de drenaje para las aguas domésticas, industriales y pluviales que se generen en una industria, deberán encontrarse separadas en sus respectivos sistemas o colectores

Art. 4.2.1.10 Se prohíbe descargar sustancias o desechos peligrosos (líquidos-sólidos-semisólidos) fuera de los estándares permitidos, hacia el cuerpo receptor, sistema de alcantarillado y sistema de aguas lluvias.

Art. 4.2.1.11 Se prohíbe la descarga de residuos líquidos sin tratar hacia el sistema de alcantarillado, o hacia un cuerpo de agua, provenientes del lavado y/o mantenimiento de vehículos aéreos y terrestres, así como el de aplicadores manuales y aéreos, recipientes, empaques y envases que contengan o hayan contenido agroquímicos u otras sustancias tóxicas.

Art 4.2.1.12 Se prohíbe la infiltración al suelo, de efluentes industriales tratados y no tratados, sin permiso de la Entidad Ambiental de Control.

Art 4.2.1.21 Los sedimentos, lodos y sustancias sólidas provenientes de sistemas de potabilización de agua y de tratamiento de desechos y otras tales como residuos del área de la construcción, cenizas, cachaza, bagazo, o cualquier tipo de desecho doméstico o industrial, no deberán disponerse en aguas superficiales, subterráneas, marinas, de estuario, sistemas de alcantarillado y cauces de agua estacionales secos o no, y para su disposición deberá cumplirse con las normas legales referentes a los desechos sólidos no peligrosos.

2.6.1.2. Anexo 2: Norma de calidad ambiental del recurso suelo y criterios de remediación para suelos contaminados.

4.1.1 Prevención de la contaminación del recurso suelo

4.1.1.1 Sobre las actividades generadoras de desechos sólidos no peligrosos

Toda actividad productiva que genere desechos sólidos no peligrosos, deberá implementar una política de reciclaje o reúso de los desechos. Si el reciclaje o reúso no es viable, los desechos deberán ser dispuestos de manera ambientalmente aceptable

Las industrias y proveedores de servicios deben llevar un registro de los desechos generados, indicando volumen y sitio de disposición de los mismos. Por ningún motivo se permite la disposición de desechos en áreas no aprobadas para el efecto por parte de la entidad ambiental de control

4.1.1.2 Sobre las actividades que generen desechos peligrosos

Los desechos considerados peligrosos generados en las diversas actividades industriales, comerciales agrícolas o de servicio, deberán ser devueltos a sus proveedores, quienes se

encargarán de efectuar la disposición final del desecho mediante métodos de eliminación establecidos en las normas técnicas ambientales y regulaciones expedidas para el efecto

4.1.1.3 Sobre el manejo, almacenamiento y disposición de residuos peligrosos

El almacenamiento, transporte y disposición de residuos peligrosos, deberán ser manejados de acuerdo a lo establecido en las normas y regulaciones expedidas para el efecto.

Las personas que generan residuos peligrosos, deben llevar una bitácora mensual sobre la generación de sus residuos peligrosos, donde se incluirá las características del desecho, volumen, procedencia y disposición final del mismo.

Se debe transportar los residuos peligrosos en los vehículos que cuenten con todas las condiciones previstas en las normas técnicas y regulaciones expedidas para el efecto. Las personas que realicen esta actividad, deben contar con el permiso de la Entidad Ambiental de Control correspondiente.

Las áreas de almacenamiento deberán reunir como mínimo, a más de las establecidas en la Norma Técnica Ambiental para el Manejo de Desechos Peligrosos, con las siguientes condiciones:

Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados.

Estar ubicadas en zonas donde se minimicen los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones.

Contar con muros de contención, y fosas de retención para la captación de los residuos de los lixiviados. Los lixiviados deberán ser recogidos y tratados para volverlos inocuos. Por ningún motivo deberán ser vertidos o descargados sobre el suelo sin previo tratamiento y aprobación de la entidad ambiental de control.

Los pisos deberán contar con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención, con capacidad para contener una quinta parte de lo almacenado.

Contar con pasillos lo suficientemente amplios, que permitan el tránsito de montacargas mecánicas, electrónicos o manuales, así como el movimiento de los grupos de seguridad y bomberos en casos de emergencia.

Contar con sistemas para la prevención y respuesta a incendios.

4.1.1.6 De la prohibición de descargas, infiltración o inyección de efluentes en el suelo y subsuelo

Se prohíbe la descarga, infiltración o inyección en el suelo o en el subsuelo de efluentes tratados o no, que alteren la calidad del recurso. Se exceptúa de lo dispuesto en este artículo las actividades de inyección asociadas a la exploración y explotación de hidrocarburos, estas actividades deberán adoptar los procedimientos ambientales existentes en los reglamentos y normas ambientales hidrocarburíferas vigentes en el país

4.1.2 De las actividades que degradan la calidad del suelo

Art. 4.1.2.3 Las sustancias químicas e hidrocarburos deberán almacenarse, manejarse y transportarse de manera técnicamente apropiada, tal como lo establece las regulaciones ambientales del sector hidrocarburífero y la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2266, referente al Transporte, Almacenamiento y Manejo de Productos Químicos Peligrosos, o la que la remplace

Art. 4.1.2.4 Los talleres mecánicos y lubricadoras, y cualquier actividad industrial, comercial o de servicio que dentro de sus operaciones manejen y utilicen hidrocarburos de petróleo o sus derivados, deberán realizar sus actividades en áreas pavimentadas e impermeabilizadas y por ningún motivo deberán verter los residuos aceitosos o disponer los recipientes, piezas o partes que hayan estado en contacto con estas sustancias sobre el suelo. Este tipo de residuos deberán ser eliminados mediante los métodos establecidos en las Normas Técnicas y Reglamentos aplicables y vigentes en el país. Los aceites minerales usados y los hidrocarburos de petróleo desechados serán considerados sustancias peligrosas. Los productores o comercializadores de aceites minerales o aceites lubricantes están obligados a recibir los aceites usados, los cuales obligatoriamente deberán devolverles sus clientes.

4.1.3 Suelos contaminados

Art. 4.1.3.1 Los causantes por acción u omisión de contaminación al recurso suelo, a causa de derrames, vertidos, fugas, almacenamiento o abandono de productos o desechos peligrosos, infecciosos o hidrocarburíferos, deberán proceder a la remediación de la zona afectada, considerando para el efecto los criterios de remediación de suelos contaminados que se encuentran en la presente norma

Art. 4.1.3.2 La entidad ambiental de control exigirá al causante la remediación del sitio contaminado y el monitoreo de las acciones de remediación, hasta alcanzar los objetivos o valores de remediación establecidos en la presente norma.

Art. 4.1.3.3 Ante la inaplicabilidad para el caso específico de algún parámetro establecido en la presente norma o ante la ausencia en la norma de un parámetro relevante para el suelo bajo estudio, la Entidad Ambiental de Control adoptará el siguiente criterio de evaluación: El regulado deberá establecer los valores de fondo o de referencia del parámetro de interés presente en el suelo. El regulado determinará la concentración presente o actual del parámetro bajo estudio en el área afectada. Así, se procede a comparar los resultados obtenidos de la concentración presente en el suelo contra los valores de fondo. Se considera en general que una concentración presente mayor tres veces que el valor de fondo para el suelo denota contaminación que requiere atención inmediata por parte de la Entidad Ambiental de Control. (Ver tabla 1). El procedimiento descrito será coordinado y supervisado por la entidad ambiental de control.

Si la concentración se encuentra tres veces mayor que el valor de fondo, la Entidad Ambiental de Control dará atención mediata a esta situación y deberá obligar al regulado a la remediación del suelo hasta que la concentración presente sea menor o igual a 1,5 que el valor de fondo.

Tabla 2-1. Criterios de Calidad de Suelos

Sustancia	Unidades (Concentración en Peso seco)	Suelo
PARÁMETROS GENERALES		
Conductividad	Mmhos/cm	2
PH		6 a 8
Relación de adsorción de sodio (Índice SAR)		4
PARÁMETROS INORGÁNICOS		
Arsénico (inorgánico)	mg/kg	5
Azufre (elemental)	mg/kg	250
Bario	mg/kg	200
Boro (soluble en agua caliente)	mg/kg	1
Cadmio	mg/kg	0,5
Cobalto	mg/kg	10
Cobre	mg/kg	30
Cromo Total	mg/kg	20
Cromo VI	mg/kg	2,6
Cianuro (libre)	mg/kg	0,25
Estaño	mg/kg	5
Flúor (total)	mg/kg	200
Mercurio	mg/kg	0,1

Sustancia	Unidades (Concentración en Peso seco)	Suelo
Molibdeno	mg/kg	2
Níquel	mg/kg	20
Plomo	mg/kg	25
PARÁMETROS INORGÁNICOS		
Selenio	mg/kg	1
Vanadio	mg/kg	25
Zinc	mg/kg	60
PARÁMETROS ORGÁNICOS		
Benceno	mg/kg	0,05
Cloro benceno	mg/kg	0,1
Etil benceno	mg/kg	0,1
Estireno	mg/kg	0,1
Tolueno	mg/kg	0,1
Xileno	mg/kg	0,1
PCBS	mg/kg	'0,1
Clarinados Alifáticos (cada tipo)	mg/kg	0,1
Cloro bencenos (cada tipo)	mg/kg	0,,5
Hexaclorobenceno	mg/kg	0,1
Hexaclorociclohexano	mg/kg	0,01
Fenólicos no clorinados (cada tipo))	mg/kg	0,1
Clorofenoles (cada tipo)	mg/kg	0,05
Hidrocarburos Aromaticos Policiclicos (HAPS), cada tipo	mg/kg	0,1

Fuente: TULSMA, Libro VI, anexo 2, tabla 2

Elaboración: Ecosambito Cía. Ltda.

2.6.1.3. Anexo 4: Norma de calidad del aire ambiente.

Tabla 2-2. Concentraciones de contaminantes comunes que definen los niveles de alerta, alarma y emergencia en la calidad del aire

CONTAMINANTE Y PERÍODO DE TIEMPO	ALERTA	ALARMA	EMERGENCIA
Monóxido de carbono:	15000	30000	40000
Concentración promedio en ocho horas			
Oxidante foto químicos, expresados como ozono:	300	600	800
Concentración promedio en una hora			
Óxidos de Nitrógeno, como NO ₂ :	1200	2300	3000
Concentración promedio en una hora			

CONTAMINANTE Y PERÍODO DE TIEMPO	ALERTA	ALARMA	EMERGENCIA
Dióxido de azufre:	800	1600	2100
Concentración promedio en veinticuatro horas			
Material Particulado PM ₁₀ :	250	400	500
Concentración en veinticuatro horas			

Fuente: TULSMA, Libro VI, anexo 4, tabla 1

Elaboración: Ecosambito Cía. Ltda

2.6.1.4. Anexo 5: Límites permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas y fuentes móviles, y para vibraciones.

Tabla 2-3 Niveles Máximos Permisibles de Ruidos según Uso de Suelos

Tipo de zona según su uso	nivel de presión sonora equivalente NPS EQ [DB(A)]	
	De 06H00 A 20H00	De 20H00 A 06H00
DE SUELO		
Zona hospitalaria y educativa	45	35
Zona Residencial	50	40
Zona Residencial mixta	55	45
Zona Comercial	60	50
Zona Comercial Mixta	65	55
Zona Industrial	70	65

Fuente: TULSMA, Libro VI, anexo 5, tabla 1

Elaboración: Ecosambito Cía. Ltda.

2.6.1.5. Anexo 6: Norma de calidad ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos.

De las responsabilidades en el manejo de desechos sólidos

El manejo de los desechos sólidos en todo el país será responsabilidad de las municipalidades, de acuerdo a la Ley de Régimen Municipal y el Código de Salud.

Las Municipalidades o personas responsables del servicio de aseo, de conformidad con las normas administrativas correspondientes podrán contratar o conceder a otras entidades las actividades de servicio.

La contratación o prestación del servicio a que hace referencia este artículo, no libera a las municipalidades de su responsabilidad y por lo mismo, deberán ejercer severo control de las actividades propias del citado manejo.

Los desechos clasificados como especiales tendrán un sistema diferenciado de recolección y lo prestarán exclusivamente las municipalidades, por sus propios medios o a través de

terceros, pero su costo será calculado en base a la cantidad y tipo de los desechos que se recojan y guardarán relación con el personal y equipos que se empleen en estas labores.

Los generadores o poseedores de desechos sólidos urbanos que por sus características especiales, puedan producir trastornos en el transporte, recogida, valorización o eliminación están obligados a proporcionar a la entidad de aseo una información detallada sobre el origen, cantidad, características y disposición de los desechos sólidos. Dicha entidad se encargará de llevar un control de los desechos sólidos generados.

Todas las personas que intervengan en cualquiera de las fases de la gestión de productos químicos peligrosos, están obligados a minimizar la producción de desechos sólidos y a responsabilizarse por el manejo adecuado de éstos, de tal forma que no contaminen el ambiente. Se deberán instaurar políticas de producción más limpia para conseguir la minimización o reducción de los desechos sólidos industriales.

Los propietarios de las obras tienen la responsabilidad de almacenar las tierras y escombros de manera adecuada y por un tiempo limitado debiendo señalar de forma adecuada el área utilizada para prevenir cualquier vehículo. El propietario de las obras será el responsable por la acumulación de desechos sólidos que se ocasionare en la vía pública, estando obligado a dejar limpio el espacio afectado.

La entidad de aseo establecerá un período de tiempo máximo permitido a fin de que el titular de la obra retire la tierra y escombros, disposición que deberá ser acatada o en caso contrario, la entidad de aseo podrá retirar estos materiales, cobrando al infractor los costos que demande este servicio, con los recargos correspondientes.

La entidad de aseo podrá limpiar la vía afectada o retirar los materiales vertidos a los cuales se hace referencia, siendo imputados a los responsables los costos por los servicios prestados, con los recargos que fueren pertinentes.

Los propietarios, empresarios y promotores de las obras y trabajos serán responsables solidarios en el transporte de las tierras y escombros. La responsabilidad sobre el destino final de las tierras y escombros, termina en el momento en que estos materiales son recibidos y descargados en los lugares autorizados para el efecto por la entidad de aseo.

De las prohibiciones en el manejo de desechos sólidos

Se prohíbe mezclar desechos sólidos no peligrosos con desechos peligrosos

Normas generales para el almacenamiento de desechos no peligrosos

Los usuarios del servicio ordinario de aseo tendrían las siguientes obligaciones, en cuanto al almacenamiento de desechos sólidos y su presentación para la recolección:

b) los usuarios deben depositar los desechos sólidos dentro de los contenedores o recipientes públicos, prohibiéndose el abandono de desechos en las vías públicas, calles o en terrenos baldíos.

e) se deben colocar los recipientes en el lugar de recolección, de acuerdo con el horario establecido por la entidad de aseo.

f) se debe cerrar o tapar los recipientes o fundas plásticas que contengan los desperdicios, para si entrega al servicio de recolección, evitando así que se produzcan derrames o vertidos de su contenido. Si como consecuencia de un deficiente almacenamiento se produjere acumulación de desechos sólidos en la vía pública el usuario causante será responsable de este hecho y deberá realizar la limpieza del área ensuciada.

Los recipientes retornables para almacenamiento de desechos sólidos en el servicio ordinario deben contar con las siguientes características:

a) Peso y construcción que faciliten el manejo durante la recolección

b) Los recipientes para desechos sólidos de servicio ordinario deberán ser de color opaco preferentemente negro

c) Construidos con material impermeable, de fácil limpieza, con protección al moho y a la corrosión, como plástico, caucho o metal

d) Dotados con tapa con buen ajuste, que no dificulte el proceso de vaciado durante la recolección

e) Construidos en forma tal que estando cerrados o tapados no permitan la entrada de agua. Insectos o roedores, ni el escape de líquidos por sus paredes o por el fondo

f) Bordes redondeados y de mayor área en la parte superior, de forma que facilite la manipulación y el vaciado

g) Capacidad de acuerdo a lo que establezca la entidad de aseo

Los recipientes retornables para almacenamiento de desechos sólidos en el servicio ordinario, deberán ser lavados por el usuario con una frecuencia tal que sean presentados en condiciones sanitarias inobjektables.

Los recipientes no retornables utilizados para almacenamiento de desechos sólidos en el servicio ordinario, deben ser fundas de material plástico o de características similares y deberán reunir por lo menos las siguientes condiciones:

a) Su resistencia deberá soportar la tensión ejercida por los desechos sólidos contenidos y por si manipulación.

- b) Su capacidad debe de estar de acuerdo con lo que establezca la entidad que preste el servicio de aseo
- c) Para recolección de desechos reciclables, tales como: papeles y plásticos limpios, envases de: vidrios enteros, metales como latas de cervezas, gaseosas, de alimentos y otros, se empleará un funda plástica celeste
- d) Para recolección de desechos sólidos no reciclables, tales como: desechos sólidos orgánicos, frutas, carnes, verduras, papel higiénico, papel carbón, pañales desechables y otros, se utilizará una funda plástica oscura o negra

Cuando se utilicen fundas de material plástico o de características similares como recipientes no retornables, el usuario deberá presentarlas cerradas con nudo o sistema de amarre fijo.

Las áreas destinadas para almacenamiento colectivo de desechos sólidos en las edificaciones, deben cumplir por lo menos con estos requisitos:

- a) Ubicados en las áreas designados por la entidad de aseo
- b) Los acabados serán lisos, para permitir su fácil limpieza e impedir la formación de ambiente propicio para el desarrollo de microorganismos en general
- c) Tendrán sistema de ventilación, de suministros de agua, de drenaje y de prevención y control de incendios
- d) Serán construidas de manera que se prevenga el acceso de insectos, roedores y otras clases de animales
- e) Además las áreas deberán ser aseadas, fumigadas, desinfectadas y desinfectadas con la regularidad que exige la naturaleza de la actividad que en ella se desarrolle

Normas generales para la entrega de desechos no peligrosos

En el caso de urbanizaciones, barrios o conglomerados con calles internas o cuyas condiciones impidan la circulación de vehículos de recolección, así como en situaciones de emergencia, los habitantes deben obligatoriamente trasladar los desechos sólidos a los sitios que en la entidad de aseo determine.

Los recipientes colocados en sitios destinados para la recolección de los desechos sólidos en el servicio ordinario, no deben permanecer en tales sitios durante días diferentes a los establecidos por la entidad que preste el servicio.

Normas generales para la recolección y transporte de desechos sólidos no peligrosos

Los usuarios deben sacar a la vía sus recipientes o fundas con los desechos sólidos, sólo en el momento que pase el vehículo recolector, salvo el caso de que se posea cestas metálicas

sonde colocar las fundas. Las cestas deben estar ubicadas a una altura suficiente, de tal manera que se impida el acceso a ellas de los niños y animales domésticos.

2.6.2. Título preliminar: De las políticas básicas ambientales del Ecuador

A través de Artículo 1 del documento 1589, del Registro Oficial 320 del 25 de Julio del 2006, se agregan al Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundario, las políticas básicas ambientales del Ecuador, entre las cuales se mencionan:

1.- Reconociendo que el principio fundamental que debe trascender el conjunto de políticas es el compromiso de la sociedad de promover el desarrollo hacia la sustentabilidad. La sociedad ecuatoriana deberá observar permanentemente el concepto de minimizar los riesgos e impactos negativos ambientales mientras se mantienen las oportunidades sociales y económicas del desarrollo sustentable.

4.- Reconociendo que el ambiente tiene que ver con todo y está presente en cada acción humana, las consideraciones ambientales deben estar presentes, explícitamente, en todas las actividades humanas y en cada campo de actuación de las entidades públicas y privadas, particularmente como parte obligatoria e indisoluble de la toma de decisiones; por lo tanto, lo ambiental no deberá ser considerado en ningún caso como un sector independiente y separado de las consideraciones sociales, económicas, políticas, culturales y en general, de cualquier orden.

7.- Reconociendo que, si bien es responsabilidad de cada habitante en el Ecuador efectuar permanentemente la gestión adecuada que le corresponde, es conveniente que se incentive aquello. Por lo cual, el Estado Ecuatoriano propenderá al establecimiento de incentivos de varios órdenes para facilitar el cumplimiento de regulaciones o para la aplicación de iniciativas propias de los habitantes del Ecuador o de sus organizaciones, tendientes a lograr la adecuada gestión ambiental en el país.

11.- Reconociendo que el ambiente y sus regulaciones jurídicas deben afrontarse de forma integral, pero que es conveniente enfatizar en la prevención y control con la finalidad de evitar la ocurrencia de daños ambientales. Sin perjuicio de afrontar los asuntos ambientales en forma integral, incluyendo sus regulaciones jurídicas, se dará especial prioridad a la prevención y control a fin de evitar daños ambientales provenientes de la degradación del ambiente y de la contaminación, poniendo atención en la obtención de permisos previos, límites de tolerancia para cada sustancia, ejercicio de la supervisión y control por parte del Estado en las actividades potencialmente degradantes y/o contaminantes.

13.- Reconociendo que una herramienta efectiva para la prevención del daño ambiental es la obligación, por parte del interesado, del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) y de la propuesta de Planes de Manejo Ambiental (PMA), para cada caso, acompañando a las solicitudes de autorización para realizar actividades susceptibles de degradar o contaminar el ambiente, que deben someterse a la revisión y decisión de las autoridades competentes. El Estado Ecuatoriano establece como instrumento obligatorio la preparación de un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) y del respectivo Plan de Manejo Ambiental (PMA) y la presentación de éstos junto a solicitudes de autorización ante las autoridades competentes, las cuales tienen la obligación de decidir al respecto y de controlar el cumplimiento de lo estipulado en dichos estudios y programas a fin de prevenir la degradación y la contaminación, asegurando, además, la gestión ambiental adecuada y sostenible.

15.- Reconociendo que se han identificado los principales problemas ambientales, a los cuales conviene dar una atención especial en la gestión ambiental, a través de soluciones oportunas y efectivas. El Estado Ecuatoriano, sin perjuicio de atender todos los asuntos relativos a la gestión ambiental en el país, dará prioridad al tratamiento y solución de los siguientes aspectos reconocidos como problemas ambientales prioritarios del país, entre otros a: La contaminación creciente de aire, agua y suelo.

16.- Reconociendo que se han identificado áreas geográficas en el Ecuador en las que existen problemas ambientales agudos, en las cuales es necesario concentrar especiales esfuerzos para solucionar dichos problemas. El Estado Ecuatoriano, sin perjuicio de atender todo el territorio nacional contribuyendo a solucionar problemas ambientales y procurando alcanzar la gestión adecuada que el país requiere, dará prioridad al tratamiento y solución de los problemas ambientales que afectan o amenazan a las siguientes regiones geográficas:

Golfo de Guayaquil.

Ciudades de Quito, Guayaquil, Cuenca, Ambato, Esmeraldas, Santo Domingo de los Colorados, Quevedo, Babahoyo, Machala, Portoviejo y Lago Agrio (Nueva Loja).

Zonas agrícolas andinas con importantes procesos erosivos.

2.6.3. Libro VI De la calidad ambiental

TÍTULO I

DEL SISTEMA ÚNICO DE MANEJO AMBIENTAL (Acuerdo Ministerial 068)

Art. 1.- Propósito y ámbito.- El presente Título establece y define el conjunto de elementos mínimos que constituyen un sub-sistema de evaluación de impactos ambientales a ser aplicados en las instituciones integrantes del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión

Ambiental. Un subsistema de evaluación de impactos ambientales abarca el proceso de presentación, revisión, licenciamiento y seguimiento ambiental de una actividad o un proyecto propuesto.

Art. 2.- Los principios del Sistema Único de Manejo Ambiental son el mejoramiento, la transparencia, la agilidad, la eficacia y la eficiencia así como la coordinación interinstitucional de las decisiones relativas a actividades o proyectos propuestos con potencial impacto y/o riesgo ambiental, para impulsar el desarrollo sustentable del país mediante la inclusión explícita de consideraciones ambientales y de la participación ciudadana, desde las fases más tempranas del ciclo de vida de toda actividad o proyecto propuesto y dentro del marco establecido mediante este Título.

Capítulo III Del objetivo y los elementos principales del subsistema de evaluación de impacto ambiental

Art. 13.- Objetivo general de la Evaluación de Impactos Ambientales.- El objetivo general de la evaluación de impactos ambientales dentro del SUMA es garantizar el acceso de funcionarios públicos y la sociedad en general a la información ambiental relevante de una actividad o proyecto propuesto previo a la decisión sobre la implementación o ejecución de la actividad o proyecto.

Para tal efecto, en el proceso de evaluación de impactos ambientales se determinan, describen y evalúan los potenciales impactos de una actividad o proyecto propuesto con respecto a las variables ambientales relevantes de los medios:

- a. físico (agua, aire, suelo y clima).
- b. biótico (flora, fauna y sus hábitats).
- c. socio-cultural (arqueología, organización socio-económica, entre otros); y,
- d. salud pública.

Art. 17.- Realización de un Estudio de Impacto Ambiental.- Para garantizar una adecuada y fundada predicción, identificación e interpretación de los impactos ambientales de la actividad o proyecto propuesto, así como la idoneidad técnica de las medidas de control para la gestión de sus impactos ambientales y riesgos, el estudio de impacto ambiental debe ser realizado por un equipo multidisciplinario que responda técnicamente al alcance y la profundidad del estudio en función de los términos de referencia previamente aprobados. El promotor y/o el consultor que presenten los Estudios de Impacto Ambiental a los que hace referencia este Título son responsables por la veracidad y exactitud de sus contenidos.

Un estudio de impacto ambiental deberá contener como mínimo lo siguiente, sin perjuicio de que la autoridad ambiental de aplicación establezca normas más detalladas mediante guías u otros instrumentos:

- a. Resumen ejecutivo en un lenguaje sencillo y adecuado tanto para los funcionarios responsables de la toma de decisiones como para el público en general;
- b. Descripción del entorno ambiental (línea base o diagnóstico ambiental) de la actividad o proyecto propuesto con énfasis en las variables ambientales priorizadas en los respectivos términos de referencia (focalización);
- c. Descripción detallada de la actividad o proyecto propuesto;
- d. Análisis de alternativas para la actividad o proyecto propuesto;
- e. Identificación y evaluación de los impactos ambientales de la actividad o proyecto propuesto;
- f. Plan de manejo ambiental que contiene las medidas de mitigación, control y compensación de los impactos identificados, así como el monitoreo ambiental respectivo de acuerdo a las disposiciones del artículo 19 de este Título; y,
- g. Lista de los profesionales que participaron en la elaboración del estudio, incluyendo una breve descripción de su especialidad y experiencia (máximo un párrafo por profesional).

2.6.4. Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social establecidos en la Ley de Gestión Ambiental

TÍTULO III DE LA PARTICIPACIÓN SOCIAL

Art. 6.- De La Participación Social.- La participación social tiene por objeto el conocimiento, la integración y la iniciativa de la ciudadanía para fortalecer la aplicación de un proceso de evaluación de impacto ambiental y disminuir sus márgenes de riesgo e impacto ambiental.

Art. 8.- Mecanismos.- Sin perjuicio de otros mecanismos establecidos en la Constitución Política y en la ley, se reconocen como mecanismos de participación social en la gestión ambiental, los siguientes:

- a) Audiencias, presentaciones públicas, reuniones informativas, asambleas, mesas ampliadas y foros públicos de diálogo;
- b) Talleres de información, capacitación y socialización ambiental;
- c) Campañas de difusión y sensibilización ambiental a través de los medios de comunicación;
- d) Comisiones ciudadanas asesoras y de veedurías de la gestión ambiental;

- e) Participación a través de las entidades sociales y territoriales reconocidas por la Ley Especial de Descentralización y Participación Social, y en especial mediante los mecanismos previstos en la Ley Orgánica de las Juntas Parroquiales;
- f) Todos los medios que permitan el acceso de la comunidad a la información disponible sobre actividades, obras, proyectos que puedan afectar al ambiente;
- g) Mecanismos de información pública;
- h) Reparto de documentación informativa sobre el proyecto;
- i) Página web;
- j) Centro de información pública; y,
- k) Los demás mecanismos que se establezcan para el efecto.

Art. 9.- Alcance de la Participación Social.- La participación social es un elemento transversal y trascendental de la gestión ambiental. En consecuencia, se integrará principalmente durante las fases de toda actividad o proyecto propuesto, especialmente las relacionadas con la revisión y evaluación de impacto ambiental.

La participación social en la gestión ambiental tiene como finalidad considerar e incorporar los criterios y las observaciones de la ciudadanía, especialmente la población directamente afectada de una obra o proyecto, sobre las variables ambientales relevantes de los estudios de impacto ambiental y planes de manejo ambiental, siempre y cuando sea técnica y económicamente viable, para que las actividades o proyectos que puedan causar impactos ambientales se desarrollen de manera adecuada, minimizando y/o compensando estos impactos a fin de mejorar la condiciones ambientales para la realización de la actividad o proyecto propuesto en todas sus fases.

La participación social en la gestión ambiental se rige por los principios de legitimidad y representatividad y se define como un esfuerzo tripartito entre los siguientes actores:

- a) Las instituciones del Estado;
- b) La ciudadanía; y,
- c) El promotor interesado en realizar una actividad o proyecto.

La información a proporcionarse a la comunidad del área de influencia en función de las características socio-culturales deberá responder a criterios tales como: lenguaje sencillo y didáctico, información completa y veraz, en lengua nativa, de ser el caso; y procurará un alto nivel de participación.

Art. 15.- Sujetos de la Participación Social.- Sin perjuicio del derecho colectivo que garantiza a todo habitante la intervención en cualquier procedimiento de participación social, esta se dirigirá prioritariamente a la comunidad dentro del área de influencia directa donde se

llevará a cabo la actividad o proyecto que cause impacto ambiental, la misma que será delimitada previamente por la autoridad competente.

En dicha área, aplicando los principios de legitimidad y representatividad, se considerará la participación de:

- a) Las autoridades de los gobiernos seccionales, de ser el caso;
- b) Las autoridades de las juntas parroquiales existentes;
- c) Las organizaciones indígenas, afro ecuatorianas o comunitarias legalmente existentes y debidamente representadas; y,
- d) Las personas que habiten en el área de influencia directa, donde se llevará a cabo la actividad o proyecto que implique impacto ambiental.

Art. 16.- de los Mecanismos de Participación Social.- Los mecanismos de participación social contemplados en este reglamento deberán cumplir con los siguientes requisitos:

1. Difusión de información de la actividad o proyecto que genere impacto ambiental.
2. Recepción de criterios.
3. Sistematización de la información obtenida.

2.6.5. Reglamento a la ley de Gestión Ambiental para la prevención y control de la contaminación ambiental

El presente reglamento se encuentra en el Título IV del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Ambiental.

Capítulo I NORMAS GENERALES

Sección I

Art. 41.- **Ámbito.**- El presente Título, establece los siguientes aspectos:

Las normas generales nacionales aplicables a la prevención y control de la contaminación ambiental y de los impactos ambientales negativos de las actividades definidas por la Clasificación Ampliada de las Actividades Económicas de la versión vigente de la Clasificación Internacional Industrial Uniforme CIIU, adoptada por el Instituto Nacional de Estadística y Censos; las normas técnicas nacionales que fijan los límites permisibles de emisión, descargas y vertidos al ambiente; y, los criterios de calidad de los recursos agua, aire y suelo, a nivel nacional.

Art. 42.- **Objetivos específicos.**- Determinar, a nivel nacional, los límites permisibles para las descargas en cuerpos de aguas o sistemas de alcantarillado; emisiones al aire incluyendo ruido, vibraciones y otras formas de energía; vertidos, aplicación o disposición de líquidos,

sólidos o combinación, en el suelo y establecer los criterios de calidad de un recurso y criterios u objetivos de remediación para un recurso afectado.

Art. 43.- Regulados Ambientales.- Son personas naturales o jurídicas, de derecho público o privado, nacionales o extranjeras, u organizaciones que a cuenta propia o a través de terceros, realizan en el territorio nacional y de forma regular o accidental, cualquier actividad que tenga el potencial de afectar la calidad de los recursos agua, aire o suelo como resultado de sus acciones u omisiones.

SECCIÓN II INSTRUMENTOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

Art. 57.- Documentos técnicos.- Los estudios ambientales se realizarán en las etapas previas a la ejecución, durante la ejecución y para el abandono (cese de actividades) temporal o definitivo de un proyecto o actividad.

Los documentos técnicos o estudios ambientales que serán exigidos por la autoridad son entre otros:

- o Estudios de Impacto Ambiental (EIA), que se realizan previo al inicio de un proyecto o actividad, de acuerdo a lo establecido en el SUMA;
- o Auditoría Ambiental (AA), que se realizan durante el ejercicio de la actividad, lo cual incluye la construcción;
- o Plan de Manejo Ambiental (PMA), que se realiza en cualquier etapa del proyecto o actividad.

Capítulo IV DEL CONTROL AMBIENTAL

Art. 58.- Estudio de Impacto Ambiental.- Toda obra, actividad o proyecto nuevo o ampliaciones o modificaciones de los existentes, emprendidos por cualquier persona natural o jurídica, públicas o privadas, y que pueden potencialmente causar contaminación, deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental, que incluirá un plan de manejo ambiental, de acuerdo a lo establecido en el Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA).

El EIA deberá demostrar que la actividad estará en cumplimiento con el presente Libro VI De la Calidad Ambiental y sus normas técnicas, previa a la construcción y a la puesta en funcionamiento del proyecto o inicio de la actividad.

Art. 59.- Plan de Manejo Ambiental.- El plan de manejo ambiental incluirá entre otros un programa de monitoreo y seguimiento que ejecutará el regulado, el programa establecerá

los aspectos ambientales, impactos y parámetros de la organización, a ser monitoreados, la periodicidad de estos monitoreos, la frecuencia con que debe reportarse los resultados a la entidad ambiental de control. El plan de manejo ambiental y sus actualizaciones aprobadas tendrán el mismo efecto legal para la actividad que las normas técnicas dictadas bajo el amparo del presente Libro VI De la Calidad Ambiental.

2.6.6. Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo

El presente reglamento fue publicado bajo el Decreto 2393, del Registro Oficial 565, del 17 Noviembre de 1986.

TÍTULO I

DISPOSICIONES GENERALES

Art. 11.- Obligaciones de los Empleadores.- Son obligaciones generales de los personeros de las entidades y empresas públicas y privadas, las siguientes:

1. Cumplir las disposiciones de este Reglamento y demás normas vigentes en materia de prevención de riesgos.
2. Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad.
3. Mantener en buen estado de servicio las instalaciones, máquinas, herramientas y materiales para un trabajo seguro.
4. Organizar y facilitar los Servicios Médicos, Comités y Departamentos de Seguridad, con sujeción a las normas legales vigentes.
5. Entregar gratuitamente a sus trabajadores vestido adecuado para el trabajo y los medios de protección personal y colectiva necesarios.
6. Efectuar reconocimientos médicos periódicos de los trabajadores en actividades peligrosas; y, especialmente, cuando sufran dolencias o defectos físicos o se encuentren en estados o situaciones que no respondan a las exigencias psicofísicas de los respectivos puestos de trabajo.
7. (Agregado inc. 2 por el Art. 3 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-1988) Cuando un trabajador, como consecuencia del trabajo, sufre lesiones o puede contraer enfermedad profesional, dentro de la práctica de su actividad laboral ordinaria, según dictamen de la Comisión de Evaluaciones de Incapacidad del IESS o del facultativo del Ministerio de Trabajo, para no afiliados, el patrono deberá ubicarlo en otra sección de la empresa, previo consentimiento del trabajador y sin mengua a su remuneración.
11. Adoptar las medidas necesarias para el cumplimiento de las recomendaciones dadas por el Comité de Seguridad e Higiene, Servicios Médicos o Servicios de Seguridad.
12. Proveer a los representantes de los trabajadores de un ejemplar del presente Reglamento y de cuantas normas relativas a prevención de riesgos sean de aplicación

en el ámbito de la empresa. Así mismo, entregar a cada trabajador un ejemplar del Reglamento Interno de Seguridad e Higiene de la empresa, dejando constancia de dicha entrega.

13. Facilitar durante las horas de trabajo la realización de inspecciones, en esta materia, tanto a cargo de las autoridades administrativas como de los órganos internos de la empresa.
14. Dar aviso inmediato a las autoridades de trabajo y al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, de los accidentes y enfermedades profesionales ocurridos en sus centros de trabajo y entregar una copia al Comité de Seguridad e Higiene Industrial.

Art. 13.- Obligaciones de los Trabajadores:

1. Participar en el control de desastres, prevención de riesgos y mantenimiento de la higiene en los locales de trabajo cumpliendo las normas vigentes.
2. Asistir a los cursos sobre control de desastres, prevención de riesgos, salvamento y socorrismo programados por la empresa u organismos especializados del sector público.
3. Usar correctamente los medios de protección personal y colectiva proporcionados por la empresa y cuidar de su conservación.
4. Informar al empleador de las averías y riesgos que puedan ocasionar accidentes de trabajo. Si éste no adoptase las medidas pertinentes, comunicar a la Autoridad Laboral competente a fin de que adopte las medidas adecuadas y oportunas.
5. Cuidar de su higiene personal, para prevenir al contagio de enfermedades y someterse a los reconocimientos médicos periódicos programados por la empresa.
6. No introducir bebidas alcohólicas ni otras sustancias tóxicas a los centros de trabajo, ni presentarse o permanecer en los mismos en estado de embriaguez o bajo los efectos de dichas sustancias.
7. Colaborar en la investigación de los accidentes que hayan presenciado o de los que tengan conocimiento.
8. (Agregado por el Art. 4 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-1988) Acatar en concordancia con el Art. 11, numeral siete del presente Reglamento las indicaciones contenidas en los dictámenes emitidos por la Comisión de Evaluación de las Incapacidades del IESS, sobre cambio temporal o definitivo en las tareas o actividades que pueden agravar las lesiones o enfermedades adquiridas dentro de la propia empresa, o anteriormente.

TÍTULO II

CONDICIONES GENERALES DE LOS CENTROS DE TRABAJO

Capítulo I SEGURIDAD EN EL PROYECTO

Art. 18.- La construcción, reforma o modificación sustancial que se realicen en el futuro de cualquier centro de trabajo, deberá acomodarse a las prescripciones de la Ley y del presente Reglamento. Los Municipios de la República, al aprobar los planos, deberán exigir que se cumpla con tales disposiciones.

Capítulo II EDIFICIOS Y LOCALES

Art. 21.- Seguridad estructural.-

1. Todos los edificios, tanto permanentes como provisionales, serán de construcción sólida, para evitar riesgos de desplome y los derivados de los agentes atmosféricos.
2. Los cimientos, pisos y demás elementos de los edificios ofrecerán resistencia suficiente para sostener con seguridad las cargas a que serán sometidos.

Capítulo III SERVICIOS PERMANENTES

Art. 37.- Comedores.-

1. Los comedores que instalen los empleadores para sus trabajadores no estarán alejados de los lugares de trabajo y se ubicarán independientemente y aisladamente de focos insalubres. Tendrán iluminación, ventilación y temperatura adecuadas.
2. Los pisos, paredes y techos serán lisos y susceptibles de fácil limpieza; teniendo estos últimos una altura mínima de 2,30 metros.
3. Estarán provistos de mesas y dotados de vasos, platos y cubiertos para cada trabajador.
4. Dispondrán de agua corriente potable para la limpieza de utensilios y vajillas, con sus respectivos medios de desinfección.

Serán de obligado establecimiento en los centros de trabajo con cincuenta o más trabajadores y situados a más de dos kilómetros de la población más cercana.

Art. 39.- Abastecimiento de agua.-

- a) En todo establecimiento o lugar de trabajo, deberá proveerse en forma suficiente, de agua fresca y potable para consumo de los trabajadores.

Art. 40.- Vestuarios.-

1. Todos los centros de trabajo dispondrán de cuartos vestuarios para uso del personal debidamente separados para los trabajadores de uno u otro sexo y en una superficie adecuada al número de trabajadores que deben usarlos en forma simultánea.
2. Estarán provistos de asientos y de armarios individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado.

Art. 41.- Servicios Higiénicos.- El número de elementos necesarios para el aseo personal, debidamente separados por sexos, se ajustará en cada centro de trabajo a lo establecido en la siguiente tabla:

Tabla 2-4. Número de elementos necesarios para el aseo personal de los trabajadores.

<i>Elementos</i>	<i>Relación por número de trabajadores</i>
Excusados	1 por cada 25 varones o fracción 1 por cada 15 mujeres o fracción

Urinarios	1 por cada 25 varones o fracción
Duchas	1 por cada 30 varones o fracción 1 por cada 30 mujeres o fracción
Lavabos	1 por cada 10 trabajadores o fracción

Fuente: Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo

Elaboración: Ecosambito Cía. Ltda.

Art. 46.- Servicios de Primeros Auxilios.- Todos los centros de trabajo dispondrán de un botiquín de emergencia para la prestación de primeros auxilios a los trabajadores durante la jornada de trabajo. Si el centro tuviera 25 o más trabajadores simultáneos, dispondrá además, de un local destinado a enfermería. El empleador garantizará el buen funcionamiento de estos servicios, debiendo proveer de entrenamiento necesario a fin de que por lo menos un trabajador de cada turno tenga conocimientos de primeros auxilios.

Capítulo V MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

Art. 128.- Manipulación de materiales.-

1. El transporte o manejo de materiales en lo posible deberá ser mecanizado, utilizando para el efecto elementos como carretillas, vagonetas, elevadores, transportadores de bandas, grúas, montacargas y similares.
2. Los trabajadores encargados de la manipulación de carga de materiales, deberán ser instruidos sobre la forma adecuada para efectuar las citadas operaciones con seguridad.
3. Cuando se levanten o conduzcan objetos pesados por dos o más trabajadores, la operación será dirigida por una sola persona, a fin de asegurar la unidad de acción.
4. El peso máximo de la carga que puede soportar un trabajador será el que se expresa en la tabla siguiente:
 - o Varones hasta 16 años.....35 libras
 - o Mujeres hasta 18 años..... 20 libras
 - o Varones de 16 a 18 años.....50 libras
 - o Mujeres de 18 a 21 años.....25 libras
 - o Mujeres de 21 años o más.....50 libras
 - o Varones de más de 18 años.....Hasta 175 libras.

No se deberá exigir ni permitir a un trabajador el transporte manual de carga cuyo peso puede comprometer su salud o seguridad.

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.

Capítulo VI SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD.- NORMAS GENERALES

Art. 164.- Objeto.-

1. La señalización de seguridad se establecerá en orden a indicar la existencia de riesgos y medidas a adoptar ante los mismos, y determinar el emplazamiento de dispositivos y equipos de seguridad y demás medios de protección.
2. La señalización de seguridad no sustituirá en ningún caso a la adopción obligatoria de las medidas preventivas, colectivas o personales necesarias para la eliminación de los riesgos existentes, sino que serán complementarias a las mismas.

TÍTULO VI PROTECCIÓN PERSONAL

Art. 175.- Disposiciones generales.-

1. La utilización de los medios de protección personal tendrá carácter obligatorio en los siguientes casos:
 - a) Cuando no sea viable o posible el empleo de medios de protección colectiva.
 - b) Simultáneamente con éstos cuando no garanticen una total protección frente a los riesgos profesionales.
2. La protección personal no exime en ningún caso de la obligación de emplear medios preventivos de carácter colectivo.
3. Sin perjuicio de su eficacia los medios de protección personal permitirán, en lo posible, la realización del trabajo sin molestias innecesarias para quien lo ejecute y sin disminución de su rendimiento, no entrañando en sí mismos otros riesgos.
4. El empleador estará obligado a:
 - a) Suministrar a sus trabajadores los medios de uso obligatorios para protegerles de los riesgos profesionales inherentes al trabajo que desempeñan.
 - b) Proporcionar a sus trabajadores los accesorios necesarios para la correcta conservación de los medios de protección personal, o disponer de un servicio encargado de la mencionada conservación.
 - c) Renovar oportunamente los medios de protección personal, o sus componentes, de acuerdo con sus respectivas características y necesidades.
 - d) Instruir a sus trabajadores sobre el correcto uso y conservación de los medios de protección personal, sometiéndose al entrenamiento preciso y dándole a conocer sus aplicaciones y limitaciones.
5. El trabajador está obligado a:

- a) Utilizar en su trabajo los medios de protección personal, conforme a las instrucciones dictadas por la empresa.
- b) Hacer uso correcto de los mismos, no introduciendo en ellos ningún tipo de reforma o modificación.
- c) Atender a una perfecta conservación de sus medios de protección personal, prohibiéndose su empleo fuera de las horas de trabajo.
- d) Comunicar a su inmediato superior o al Comité de Seguridad o al Departamento de Seguridad e Higiene, si lo hubiere, las deficiencias que observe en el estado o funcionamiento de los medios de protección, la carencia de los mismos o las sugerencias para su mejoramiento funcional.

2.6.7. Reglamento de Seguridad para la Construcción y Obras Públicas

TÍTULO II

DISPOSICIONES GENERALES

Capítulo I OBLIGACIONES DE EMPLEADORES

Art. 3.- Los empleadores del sector de la construcción, para la aplicación efectiva de la seguridad y salud en el trabajo deberán:

- a) Formular y poner en práctica la política empresarial y hacerla conocer a todo el personal. Prever los objetivos, recursos, responsables y programas en materia de seguridad y salud en el trabajo, al interior de las obras;
- b) Identificar y evaluar los riesgos, en forma inicial y periódicamente, con la finalidad de planificar adecuadamente las acciones preventivas;
- h) Informar a los trabajadores por escrito y por cualquier otro medio sobre los riesgos laborales a los que están expuestos y capacitarlos a fin de prevenirlos, minimizarlos y eliminarlos;
- i) Establecer los mecanismos necesarios para garantizar que sólo aquellos trabajadores que hayan recibido la capacitación adecuada, puedan acceder a las áreas de alto riesgo;
- j) Designar, según el número de trabajadores la naturaleza de sus actividades, un trabajador delegado de seguridad, un comité de seguridad y salud y establecer un servicio de salud en el trabajo, conforme la legislación nacional vigente;

Capítulo II OBLIGACIONES Y DERECHOS DE LOS TRABAJADORES

Art. 6.- Los trabajadores tienen las siguientes obligaciones en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo:

- a) Cumplir con las normas, reglamentos e instrucciones de los programas de seguridad y salud en el trabajo que se apliquen en el lugar de trabajo, así como con las instrucciones que les impartan sus superiores jerárquicos directos;

- b) Cooperar en el cumplimiento de las obligaciones que competen al empleador;
- c) Usar adecuadamente los instrumentos y materiales de trabajo, así como los equipos de protección individual y colectiva;
- d) Operar o manipular equipos, maquinarias, herramientas u otros elementos únicamente cuando hayan sido autorizados y capacitados;

Art. 7.- Todo trabajador tendrá acceso y se le garantizará el derecho a la atención de primeros auxilios en casos de emergencia derivados de accidentes de trabajo o de enfermedad común repentina.

Art. 8.- Todos los trabajadores tienen derecho a desarrollar sus labores en un ambiente de trabajo adecuado y propicio para el pleno ejercicio de sus facultades físicas y mentales, que garanticen su salud, seguridad y bienestar.

Art. 9.- Los trabajadores serán informados sobre los riesgos laborales vinculados a las actividades que realizan en sus puestos de trabajo y la forma de prevenirlos.

Capítulo III PROHIBICIONES AL EMPLEADOR

Art. 14.- Queda totalmente prohibido a los empleadores:

- b) Permitir a los trabajadores que realicen sus actividades en estado de embriaguez o bajo la acción de cualquier tóxico;
- c) Permitir al trabajador el desempeño de sus labores sin el uso de la ropa y equipo de protección personal;
- d) Permitir el trabajo en máquinas, equipos, herramientas o locales que no cuenten con las defensas o guardas de protección u otras seguridades que garanticen la integridad física de los trabajadores;
- e) Transportar a los trabajadores en vehículos inadecuados para este efecto;
- f) No cumplir las disposiciones que sobre prevención de riesgos emanen de la ley, reglamentos y las disposiciones del Ministerio de Trabajo y Empleo y la Dirección de Riesgos del Trabajo, del IESS;

Capítulo IV PROHIBICIONES A LOS TRABAJADORES

Art. 15.- Está prohibido a los trabajadores:

- a) Efectuar trabajos sin el debido entrenamiento previo para la labor que van a realizar;
- b) Ingresar al trabajo en estado de embriaguez o habiendo ingerido cualquier tóxico;

TÍTULO III

ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD

Capítulo II

Art. 20.- Responsabilidad solidaria en materia de prevención y protección contra los riesgos del trabajo.- A efectos de la responsabilidad solidaria entre empleadores, en materia de seguridad y salud en el trabajo se considerará lo siguiente:

TÍTULO VI

GESTIÓN TÉCNICA

Capítulo VI PROTECCIÓN COLECTIVA

Art. 111.- Para los trabajos que se realicen en alturas superiores a un metro ochenta centímetros, se adoptará un sistema de protección colectiva contra caída de personas y objetos, y cuando no fuera posible o suficiente se adoptarán medidas de protección personal adecuadas.

Art. 112.- Las protecciones colectivas retiradas temporalmente volverán a ser colocadas inmediatamente después de desaparecer las causas que motivaron su retirada provisional.

Art. 113.- Se colocará marquesina protectora en la entrada-salida a la obra o en zonas de circulación para evitar el riesgo de accidentes por caída de objetos.

Capítulo VII PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Art. 117.- A más de la protección colectiva, se dispondrá de medios adecuados de protección individual o personal EPIs, cuyas características dependerán de la necesidad particular de los puestos de trabajo. Los EPIs, contarán con la respectiva homologación o certificación INEN. Los equipos de protección individual se acomodarán perfectamente a quien los usa y no representarán por sí mismos un riesgo adicional para el trabajador.

Art. 118.- Los empleadores, deberán proveer a sus trabajadores y sin costo alguno para ellos, los siguientes elementos de protección personal:

1. Arnés de seguridad con una resistencia de 5000 libras, en donde existe riesgo de caídas de altura.
2. Cascos de seguridad contruidos conforme a las normas internacionales y nacionales, específicos para las características de la exposición.
3. Protección respiratoria adecuada para los trabajos en atmósferas contaminadas.
4. Máscaras de soldar, protecciones del cuerpo y extremidades apropiados para trabajos de soldadura.
5. Protectores de ojos tales como lentes y pantallas en trabajos de esmerilado, enlucido, picado de piedras, o cualquier actividad con riesgo de proyección de partículas líquidas o sólidas a los ojos.
6. Guantes protectores de cuero, caucho u otro material adecuado, en los trabajos con riesgo de lesiones para las manos.

7. Botas de caucho, cuero o zapatos de seguridad, con suela antideslizante, en trabajos con riesgo de lesiones a los pies.
8. Protectores auditivos en el caso de trabajos con exposición a ruido conforme a las normas específicas).
9. Ropa de trabajo

Capítulo VIII SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD

Art. 124.- Responsabilidad de constructores y contratistas.- Los constructores tanto del sector público o privado y los contratistas deberán cumplir con las siguientes normativas:

- Obstaculizar lo menos posible el libre tránsito peatonal o vehicular.
- Proporcionará y conservará medios de acceso a todas las residencias o locales comerciales situados en el trayecto de las obras.
- Planificará el trabajo para proporcionar seguridad en base a tres principios fundamentales, a saber:
 - a) Protección máxima para los trabajadores de la obra;
 - b) Protección máxima para el público; y,
 - c) Inconvenientes mínimos para el público.

TÍTULO VIII GESTIÓN AMBIENTAL

Art. 149.- Los constructores y contratistas establecerán procedimientos que garanticen y controlen el tratamiento y eliminación segura de los residuos, efluentes y emisiones de manera que no representen un riesgo para los trabajadores ni para el ambiente por ende para la colectividad.

Art. 150.- Los constructores y contratistas respetarán las ordenanzas municipales y la legislación ambiental del país, adoptarán como principio la minimización de residuos en la ejecución de la obra.

Entran dentro del alcance de este apartado todos los residuos (en estado líquido, sólido o gaseoso) que genere la propia actividad de la obra y que en algún momento de su existencia pueden representar un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores o del ambiente.

Art. 151.- Los constructores y contratistas son los responsables de la disposición e implantación de un plan de gestión de los residuos generados en la obra o centro de trabajo que garantice el cumplimiento legislativo y normativo vigente.

DISPOSICIONES GENERALES

Cuarta.- Todos los presupuestos referenciales de ejecución de trabajos de construcción contarán con los rubros necesarios que cubran con los programas preventivos y de capacitación en materia de prevención de riesgos, protección colectiva y personal, dependiendo del tipo de obra y su naturaleza de ejecución.

Quinta.- Lo descrito en el párrafo anterior, no podrá ser incluido en rubros de impacto ambiental ni se los considerará como medidas de mitigación de los mismos, por ser plenamente identificados como de prevención de riesgos laborales.

2.7. Normas

2.6.8. Norma Técnica Ecuatoriana NTN INEN 2266:2010, “Transporte, almacenamiento y manejo de productos químicos peligrosos”. Registro Oficial No. 107 del 13 de Enero del 2010

6.1.1 Personal

6.1.1.1 El manejo de materiales peligrosos debe hacerse cumpliendo lo dispuesto en las Leyes y Reglamentos nacionales vigentes y convenios internacionales suscritos por el país.

6.1.1.2 Todas las personas naturales o jurídicas que almacenen, manejen y transporten materiales peligrosos, deben garantizar que cuando se necesite cargar o descargar la totalidad o parte de su contenido, el transportista y el usuario deben instalar señalización o vallas reflectivas de alta intensidad o grado diamante con la identificación del material peligroso, que aislen la operación, con todas las medidas de seguridad necesarias.

6.1.1.3 Toda empresa que maneje materiales peligrosos debe contar con procedimientos e instrucciones operativas formales que le permitan manejar en forma segura dichos materiales a lo largo del proceso:

- a) Embalaje. Rotulado y etiquetado.
- b) Producción
- c) Carga
- d) Descarga
- e) Almacenamiento
- f) Manipulación

g) Disposición adecuada de residuos

h) Descontaminación y limpieza"

6.1.1.4 Quienes manejen materiales peligrosos deben garantizar que todo el personal que esté vinculado con la operación cumpla con los siguientes requisitos

6.1.1.5 Contar con los equipos de seguridad adecuados y en buen estado, de acuerdo a lo establecido en la Hoja de Seguridad de Materiales

6.1.1.6 Instrucción y entrenamiento específicos , documentados, registrados y evaluados de acuerdo a un programa, a fin de asegurar que posean los conocimientos y las habilidades básicas para minimizar la probabilidad de ocurrencia de accidentes y enfermedades ocupacionales. Se recomienda que el programa de capacitación incluya como mínimo los siguientes temas:

a) Reconocimiento e identificación de materiales peligrosos.

b) Clasificación de materiales peligrosos.

c) Aplicación de la información que aparece en las etiquetas, hojas de seguridad de materiales, tarjetas de emergencia y demás documentos de transporte.

d) Información sobre los peligros que implica la exposición a estos materiales.

e) Manejo, mantenimiento y uso del equipo de protección personal.

f) Planes de respuesta a emergencias.

g) Manejo de la guía de respuesta en caso de emergencia en el transporte"

6.1.1.7 Todo el personal vinculado con la gestión de materiales peligrosos debe tener conocimiento y capacitación acerca del manejo y aplicación de las hojas de seguridad de materiales (Anexo B), con la finalidad de conocer sus riesgos, los equipos de protección personal y cómo responder en caso de que ocurran accidentes con este tipo de materiales.

La información debe estar en idioma español y contendrá 16 secciones:

1. Identificación del material y del proveedor

2. Identificación de peligros

3. Composición e información de los ingredientes peligrosos.

4. Primeros auxilios.

5. Medidas de lucha contra incendios.

6. Medidas que deben tomarse en caso de derrame accidental

7. Manejo y almacenamiento.
8. Control de exposición / protección individual.
9. Propiedades físicas y químicas.
10. Estabilidad y reactividad
11. Información toxicológica.
12. Información ecotoxicológica.
13. Información relativa a la eliminación de los productos.
14. Información relativa al transporte.
15. Información sobre la reglamentación.
16. Otras informaciones."

6.1.7.10 Almacenamiento

- a) Identificación del material.

Es responsabilidad del fabricante y del comercializador de materiales peligrosos su identificación y etiquetado de conformidad con la presente norma.

- b) Compatibilidad.

"Durante el almacenamiento y manejo general de materiales peligrosos no se debe mezclar los siguientes materiales:

- b.1) Materiales tóxicos con alimentos o semillas o cultivos agrícolas comestibles.
- b.2) Combustibles con comburentes.
- b.3) Explosivos con fulminantes o detonadores.
- b.4) Líquidos inflamables con comburentes.
- b.5) Material radioactivo con otro cualquiera.
- b.6) Sustancias infecciosas con ninguna otra.
- b.7) Ácidos con Bases
- b.8) Oxidantes (comburentes) con reductores
- b.9) Otros (ver tabla de incompatibilidad química en el Anexo K)
- b.10) Toda persona natural o jurídica que almacene y maneje materiales peligrosos debe contar con los medios de prevención para evitar que se produzcan accidentes y daños que

podieran ocurrir como resultado de la negligencia en el manejo o mezcla de productos incompatibles."

c) Localización.

"Los lugares destinados para servir de bodegas en el almacenamiento deben reunir las condiciones siguientes:

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

d) Servicios

d.1) Debe contar con un servicio básico de primeros auxilios y tener fácil acceso a un centro hospitalario, en donde conozcan sobre la naturaleza y toxicidad de los materiales peligrosos

d.2) Debe disponer de un sitio adecuado para vestuario e higiene personal.

d.3) Se deben dictar periódicamente cursos de adiestramiento al personal, en procedimientos apropiados de prestación de primeros auxilios y de salvamento.

d.4) Debe tener una cerca o muro en todo su alrededor, y no permitir la entrada de personas no autorizadas.

d.5) Debe existir un espacio mínimo de 10 m entre la cerca o muro del medio circundante y las paredes de la bodega.

d.6) Debe tener un sitio adecuado para la recolección, tratamiento y eliminación de los residuos de materiales peligrosos y materiales afines.

d.7) Deben disponer de equipos adecuados para la descontaminación de acuerdo al nivel de riesgo.

d.8) Deben estar cubiertas y protegidas de la intemperie y, en su caso, contar con ventilación suficiente para evitar acumulación de vapores peligrosos y con iluminación a prueba de explosión.

d.9) Contar con detectores de gases o vapores peligrosos con alarma audible, cuando se almacenen materiales volátiles.

d.10) Debe tener disponibles el equipo y los suministros necesarios de seguridad y primeros auxilios como: máscaras para gases, gafas o máscaras de protección de la cara, vestimenta impermeable a gases, líquidos tóxicos o corrosivos, duchas de emergencia, equipos contra incendios.

e) Parqueadero

e.1) Los sitios destinados para parquear los vehículos deben estar orientados hacia la salida

e.2) Debe existir un sitio exclusivo para el estacionamiento de vehículos que transportan materiales peligrosos.

e.3) El parqueadero debe estar perfectamente señalizado y contará con el área suficiente de maniobra

f) Locales.

"Los lugares destinados al almacenamiento de materiales peligrosos deben ser diseñados o adecuados en forma técnica y funcional de acuerdo a él o los materiales que vayan a ser almacenados y deben observarse los siguientes requisitos:

f.1) Tener las identificaciones de posibles fuentes de peligro y marcar la localización de equipos de emergencia y de protección (ver Anexo F y NTE INEN 439)."

f.2) Efectuar rápidamente la limpieza y descontaminación de los derrames, consultando la información de los fabricantes del producto, con el fin de mitigar el impacto ambiental.

f.3) Contar con detectores de humo y un sistema de alarma contra incendios.

- f.4) Asegurar que la cubierta y muros proporcionen una buena circulación del aire (de preferencia estarán contruidos en sentido de la dirección del viento). El respiradero, tendrá una abertura equivalente al menos a 1/150 de la superficie del piso.
- f.5) Facilitar una buena ventilación controlando que exista un espacio de un metro entre la línea del producto más alto (en anaqueles) y el techo, así como entre el o los productos con las paredes.
- f.6) Para facilitar una buena ventilación se deben instalar extractores de escape o respiraderos (no es aconsejable instalar un sistema de calefacción central).
- f.7) Controlar la temperatura en el interior de la bodega la que debe estar acorde a las características del producto almacenado.
- f.8) Construir las bodegas con materiales con características retardantes al fuego, en especial la estructura que soporta el techo.
- f.9) Asegurar que el piso de la bodega sea impermeable y sin grietas para permitir su fácil limpieza y evitar filtraciones.
- f.10) Sobre el piso de entrada la bodega debe tener una rampa inclinada con un alto no menor de 10 cm, con una pendiente no mayor al 10% para facilitar el acceso de los vehículos, esta rampa también debe construirse cuando exista conexión entre las bodegas.
- f.11) Contar con canales periféricos de recolección contruidos de hormigón, con una profundidad mínima de 15 cm bajo el nivel del suelo de la bodega. Estos canales deben conectarse a una fosa o sumidero especial de tratamiento, con el fin de que las áreas cercanas no se contaminen y no deben estar irectamente conectados al alcantarillado público.
- f.12) Tener un sumidero dentro del área de la bodega, el cual se conectará con el externo.
- f.13) Las instalaciones eléctricas deben estar protegidas y conectadas a tierra.
- f.14) El alumbrado artificial debe estar instalado sobre los pasillos, a una altura de 1 metro sobre la línea más alta del producto almacenado.
- f.15) La bodega debe tener puertas de emergencia, las mismas que se ubicarán a 30 metros de distancia unas de otras, cuando el tamaño de la bodega así lo amerite.
- f.16) Las puertas de emergencia de las bodegas deben estar siempre libres de obstáculos que impidan salir del local, deben abrirse hacia fuera y con un sistema de abertura rápida.
- f.17) Disponer de una ducha de agua de emergencia y fuente lavaojos.

- f.18) La bodega debe tener un bordillo en su alrededor
- f.19) Cuando exista conexión entre bodegas debe haber un muro rompe fuegos el mismo que deberá tener 15 cm de espesor tanto en las paredes como en el techo y debe sobresalir de las mismas hasta una altura de 1 metro.
- f.20) Las aberturas de las paredes de la bodega deberán estar protegidas con malla metálica o barrotes metálicos para prevenir la entrada de roedores u otros animales que destruyan los materiales almacenados.
- f.21) Todas las bodegas deben disponer de un sistema pararrayos.
- f.22) Los tanques de almacenamiento al granel que se encuentran ubicados en áreas interiores o exteriores, que contienen líquidos inflamables o combustibles, mínimo deben mantener una distancia de separación entre ellos de $1/6$ de la suma del diámetro de los dos tanques adyacentes.
- g) Operaciones de carga y descarga.
- g.1) Todo el personal que intervenga en la carga, transporte y descarga de materiales peligrosos debe estar bien informado sobre la toxicidad y peligro potencial y debe utilizar el equipo de seguridad para las maniobras.
- g.2) Se debe proporcionar información sobre los procedimientos para manejar fugas derrames, escapes de los materiales peligrosos y a quien se debe llamar en caso de emergencia para obtener información médica y técnica.
- g.3) Todas las operaciones de carga y descarga, almacenamiento o inspección, deben ser realizadas conjuntamente por al menos dos personas en todo momento.
- g.4) Se debe verificar que las cantidades y tipos de materiales peligrosos entregados o despachados están de acuerdo con las guías de embarque.
- g.5) Antes de la carga o durante ella, todo envase debe inspeccionarse para verificar su hermeticidad y para advertir la posible iniciación de fugas en el cierre, en su parte superior, costados, fondo y parte baja. Al localizar algún daño se debe proceder de la siguiente manera:
- Suspender todo tipo de maniobra.
 - Aislar el área contaminada.

- Notificar al encargado.
- Vigilar que nadie ingrese al área contaminada.
- Esperar instrucciones del médico y la llegada del personal calificado encargado de las operaciones de limpieza y disposición final de los residuos."

h) Colocación y apilamiento

h.1) Los materiales peligrosos deben ser almacenados de acuerdo al grado de incompatibilidad con otros materiales (ver Anexo K)

h.2) Los envases no deben estar colocados directamente en el suelo sino sobre plataformas o paletas.

h.3) Los envases que contienen materiales líquidos deben almacenarse con los cierres hacia arriba.

h.4) Los envases deben apilarse de tal forma que no se dañen unos con otros.

h.5) Los envases deben apilarse en las paletas de acuerdo a una sola clasificación.

h.6) Los bloques para almacenar materiales peligrosos, deben tener un ancho de dos paletas y un largo que no excederá de ocho paletas.

h.7) La distancia libre entre el bloque y la pared, así como entre bloques debe ser 1 metro

h.9) La altura de apilado debe aplicarse de acuerdo al tipo de peligro, tipo de embalaje, volumen y peso del material, dependiendo si se usa paletas o estanterías metálicas.

h.10) Las filas (cada paleta) del bloque deben estar debidamente identificadas y señaladas (marcadas en el piso de la bodega).

h.11) Los anaqueles para almacenar deben estar claramente identificados y la distancia libre entre bloques de anaqueles, así como de anaqueles a las paredes debe ser de 1 metro.

6.1.7.12 Prevención y planes de emergencias

a) Planes de prevención

a.1) La Empresa debe diseñar e implementar planes y programas de prevención que elimine o reduzca el riesgo asociado a una actividad donde exista la posibilidad de producirse una emergencia. Los planes y programas serán diseñados en función del análisis de riesgos y pueden incluir actividades de: capacitación, entrenamiento, inspecciones planeadas y no planeadas, auditorías, simulacros y eventos de concienciación."

b) Planes de emergencia

b.1) El manejo de emergencias es responsabilidad del fabricante, almacenador, comercializador y transportista. Para optimizar estas acciones se coordinará con los organismos públicos y privados que tengan relación con el tema. Toda Empresa debe contar con un plan de emergencia que contemple, al menos, los siguientes elementos:

b.1.1) Nombres, dirección y teléfono de al menos dos personas responsables con los que se pueda hacer contacto en caso de una emergencia"

b.1.2) Evaluación de los riesgos, que incluye el análisis de los recursos humanos y materiales disponibles, vías de evacuación, mapas de riesgos.

b.1.3) Listado de recursos a utilizar para la atención a la emergencia tales como: extintores, mangueras, brigadistas ó personal entrenado, kits para derrames, medios de comunicación entre otros.

b.1.4) Hojas de seguridad de materiales (MSDS por sus siglas en inglés) y tarjetas de emergencia que contenga la información descrita en los Anexos A, B.

b.1.5) Características constructivas de las instalaciones y de los medios de transporte.

b.1.6) Identificación de centros nacionales o regionales de información toxicológica y atención en casos de accidentes con materiales peligrosos, a fin de que puedan dar orientaciones inmediatas sobre primeros auxilios y tratamiento médico, y resulten accesibles en todo momento por teléfono o radio.

b.1.7) Para el manejo de una emergencia el transportista y los conductores deben realizar las siguientes acciones:

b.1.7.1) Adoptar medidas de detección inmediata de derrame, incendio, fuga o explosión.

b.1.7.2) Identificar las operaciones de control a ser desarrolladas durante la emergencia.

b.1.7.3) Establecer comunicación, a la brevedad posible con entidades públicas y privadas que puedan prestar ayuda emergente.

b.1.7.4) Mantener por todos los medios al alcance, la temperatura recomendada para la conservación de los materiales peligrosos, a fin de controlar su reactividad, inflamabilidad y explosividad, según recomendación establecida en la hoja de seguridad de materiales (MSDS) ó tarjetas de emergencia.

b.1.7.5) Adoptar medidas para limitar la dispersión del material peligroso causante de la emergencia."

b.1.8) El responsable de la gestión de materiales peligrosos coordinará con las autoridades competentes, los procedimientos para la atención de accidentes, como:

b.1.8.1) Emplear los recursos (humanos, materiales y económicos) con que se cuenta para ejecutar las operaciones de control identificadas.

b.1.8.2) Estimar posibles daños materiales, al ambiente y a la comunidad para aislar la zona del accidente, impedir una mayor expansión del evento y evitar el acceso de personas extrañas.

b.1.8.3) Llevar a cabo un levantamiento de información primaria que permita diagnosticar la situación imperante.

b.1.8.4) Efectuar un reconocimiento inmediato para determinar el tipo de agentes químicos presentes en la emergencia.

b.1.8.5) Evaluar sistemáticamente el progreso de las acciones para el manejo de la emergencia."

b.1.9) Las acciones de mitigación y recuperación de las zonas afectadas son responsabilidad de las personas naturales o jurídicas, representantes legales de las empresas e instituciones ya sean de carácter público o privado quienes deben cumplir las acciones establecidas por la autoridad competente. Para esto se deben llevar a cabo las siguientes acciones:

b.1.9.1) Elaborar un informe del accidente que incluya los impactos en la salud humana y ambiente, los costos y plazos de mitigación y recuperación.

b.1.9.2) Evaluar las necesidades para lograr una rehabilitación de la zona.

b.1.9.3) Establecer un plan de mitigación a corto y mediano plazo con acciones ambientalmente sustentables.

b.1.9.4) Vigilar el cumplimiento y el desarrollo de todas las actividades propuestas con programas de control y seguimiento."

2.6.9. Norma Técnica Ecuatoriana NTN INEN 2288:2000, "Etiquetado de precaución".

3.1 La etiqueta de precaución para cualquier producto químico peligroso debe estar basada sobre los riesgos que éste implica.

3.2 La siguiente materia tema debe ser considerada para inclusión de las etiquetas de precaución:

Identidad del producto o componente (s) peligroso (s),

- palabra clave,
- declaración de riesgos,
- medidas de precaución,
- instrucciones en caso de contacto o exposición,
- antídotos,
- notas para médicos,
- instrucciones en caso de incendio, derrame o goteo, y
- instrucciones para manejo y almacenamiento de recipientes.

3.4 La palabra clave debe indicar el relativo grado de gravedad de un riesgo en el orden descendente de PELIGRO!, ADVERTENCIA! y CUIDADO!. Cuando un producto presenta más de un riesgo, solo se usa la palabra clave correspondiente a la clase de mayor riesgo (para efectos crónicos graves, ver el Anexo B, Sección B.6).

3.7 Las medidas de precaución (tales como "MANTÉNGASE LEJOS DEL CALOR, CHISPAS Y LLAMAS" Y "EVÍTESE INHALAR EL POLVO") deben complementar la declaración de riesgos proporcionando medidas sencillas que deben tomarse para evitar lesiones causadas por el riesgo o riesgos

3.8 Las instrucciones en caso de contacto o exposición deben ser incluidas donde los resultados de contacto o exposición justifican tratamiento inmediato (Primer auxilio) y donde pueden tomarse medidas simples de remedio con seguridad antes de disponer de asistencia médica. Ellas deben estar limitadas a procedimientos basados en métodos y materiales fácilmente disponibles. Las medidas simples de remedio (tales como lavado o retiro de la ropa) deben estar incluidas donde ellas servirán para reducir o evitar lesiones graves a partir del contacto o exposición.

3.10 Deben incluirse instrucciones para el manejo y almacenamiento de recipientes para proporcionar información adicional para aquellos productos químicos que requieren procedimientos especiales o poco usuales de manejo y almacenamiento.

3.11 Los antídotos que pueden ser administrados por una persona no experta deben ser incluidos en la etiqueta cuando sean aplicables, bajo la designación "Antídoto". Los antídotos que deben ser administrados por un médico tanto como otras medidas terapéuticas útiles, diferentes del tratamiento simple de apoyo, deben ser incluidos en la etiqueta bajo la designación "Nota para médicos".

2.6.10. NTE 439 Colores, señales y símbolos de seguridad.

Esta norma establece los colores, señales y símbolos de seguridad, con el propósito de prevenir accidentes y peligros para la integridad física y la salud, así como para hacer frente a ciertas emergencias.

Disposiciones Generales

Colores de Seguridad

Tabla 2-5: Significado Colores 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.

* El color azul se considera color de seguridad sólo cuando se utiliza en conjunto con un círculo.

Fuente: INEN – NTE 439

2.6.1.6. Colores de contraste

Tabla 2-6: Colores de Contraste

COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DE CONTRASTE
Rojo	Blanco
Amarillo	Negro
Verde	Blanco
Azul	Blanco

Fuente: INEN – NTE 439

2.6.1.7. Señales de Seguridad

Tabla 2-7: Señales de Seguridad

SEÑALES Y SIGNIFICADO	DESCRIPCION
	<p>Fondo blanco, círculo y barra inclinada rojos. El símbolo de seguridad será negro, colocado en el centro de la señal, pero no debe sobreponerse a la barra inclinada roja. La banda de color blanca periférica es opcional. Se recomienda que el color rojo cubra por lo menos el 35% del área de la señal.</p>
	<p>Fondo azul, el símbolo de seguridad o el texto serán blancos y colocados en el centro de la señal. La franja blanca periférica es opcional. El color azul debe cubrir por lo menos el 50% del área de la señal. En caso de necesidad se debe indicar el nivel de protección requerido, mediante palabras y números en una señal auxiliar usada conjuntamente con la señal de seguridad.</p>
	<p>Fondo amarillo. Franja Triángulo negra. El símbolo de seguridad será negro y estará colocado en el centro de la señal. La franja perfecta amarilla es opcional. El color amarillo debe cubrir por lo menos el 50% del área de la señal.</p>
	<p>Fondo verde. Símbolo o texto de seguridad en blanco y colocado en el centro de la señal. La forma de la señal debe ser un cuadrado o rectángulo de tamaño adecuado para alojar el símbolo y/o texto de seguridad. El fondo verde debe cubrir por lo menos un 50% del área de la señal. La franja blanca periférica es opcional.</p>

Fuente: INEN – NTE 439

CAPÍTULO 3: DESCRIPCION DEL PROYECTO

INDICE

CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	3-1
3.1. GENERALIDADES.....	3-1
3.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO	3-1
3.3. CARACTERÍSTICAS GENERALES	3-2
3.3.1. DESCRIPCIÓN DE INFRAESTRUCTURA	3-2
3.3.1.1. ESTACIÓN DE BOMBEO DAULE	3-2
3.3.1.1.1. OBRAS A INTERVENIR EN LA ESTACIÓN DE BOMBEO DAULE.....	3-3
3.3.1.2. CANAL DAULE – TÚNEL CHONGÓN.....	3-5
3.3.1.2.1. OBRAS A INTERVENIR EN EL CANAL DAULE – TÚNEL CHONGÓN	3-5
3.3.1.3. TÚNEL CERRO AZUL	3-6
3.3.1.4. CANAL TÚNEL CERRO AZUL – CHONGÓN	3-6
3.3.1.5. PRESA CHONGÓN.....	3-6
3.3.1.5.1. OBRAS A INTERVENIR EN LA PRESA CHONGÓN.....	3-8
3.3.1.6. ESTACIÓN DE BOMBEO CHONGÓN.....	3-8
3.3.1.6.1. OBRAS A INTERVENIR EN LA ESTACIÓN DE BOMBEO CHONGÓN.....	3-11
3.3.1.7. CANAL DE CHONGÓN - CERECITA	3-12
3.3.1.7.1. OBRAS A INTERVENIR EN EL CANAL DE CHONGÓN – CERECITA	3-12
3.3.1.8. ESTACIONES DE RIEGO.....	3-13
3.3.1.9. CANAL CERECITA - PLAYAS	3-13
3.3.1.9.1. OBRAS A INTERVENIR EN EL CANAL CERECITA - PLAYAS	3-14
3.3.1.10. EMBALSE DE COLA	3-14
3.3.1.11. CANAL CHONGÓN SUBE Y BAJA	3-15
3.3.1.11.1. OBRAS A INTERVENIR EN EL CANAL CHONGÓN SUBE Y BAJA.....	3-15
3.3.1.12. PRESA DEL AZÚCAR	3-16
3.3.1.13. CANAL AZÚCAR – RÍO VERDE.....	3-17
3.4. CRONOGRAMA CONSTRUCTIVO DEL PROYECTO	3-18
3.5. ACTIVIDADES A EJECUTAR EN LA CONSTRUCCIÓN	3-19
3.6. RESUMEN DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO	3-20

TABLAS

Tabla 3-1. Coordenadas Geográficas DATUM: WGS – 84 – Zona 17M	3-2
Tabla 3-2. Descripción de Grupos de Bombeo.....	3-4
Tabla 3-3. Longitudes Sifones	3-5
Tabla 3-4. Auxiliares Tubería Impulsión Chongón.....	3-10
Tabla 3-5. Características Estaciones de Riego	3-13
Tabla 3-6. Características Sifones Canal Cerecita – Playas	3-14
Tabla 3-7. Características Sifones Canal Chongón Sube y Baja	3-15
Tabla 3-8. Estructuras Auxiliares Presa del Azúcar	3-16
Tabla 3-9. Cronograma Constructivo del Proyecto	3-18

IMAGENES

Imagen 3-1. Ubicación General del Proyecto	3-1
--	-----

Imagen 3-2. Diseño Tubo Pantalón	3-9
--	-----

FOTOS

Foto 3-1. Canal de alimentación E.B.D.....	3-3
Foto 3-2. Estación de Bombeo Daule (Casa de Máquinas)	3-4
Foto 3-3. Tubería de Impulsión	3-5
Foto 3-4. Presa Chongón	3-6
Foto 3-5. Obra de Toma.....	3-7
Foto 3-6. Estación de Bombeo Chongón (Casa de Máquinas)	3-8
Foto 3-7. Chimenea de Equilibrio	3-10
Foto 3-8. Macizos de Hormigón	3-10
Foto 3-9. Juntas de Dilatación y Apoyos deslizantes	3-10
Foto 3-10. Válvulas	3-11
Foto 3-11. Depósito Cerro San Juan	3-12
Foto 3-12. Canal Cerecita - Playas.....	3-13
Foto 3-13. Embalse de Cola	3-14
Foto 3-14. Canal Chongón Sube y Baja	3-15
Foto 3-15. Presa del Azúcar.....	3-16
Foto 3-16. Canal Azúcar – Río Verde	3-17
Foto 3-17. Sifón Guayacán.....	3-17

Capítulo 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3.1. Generalidades

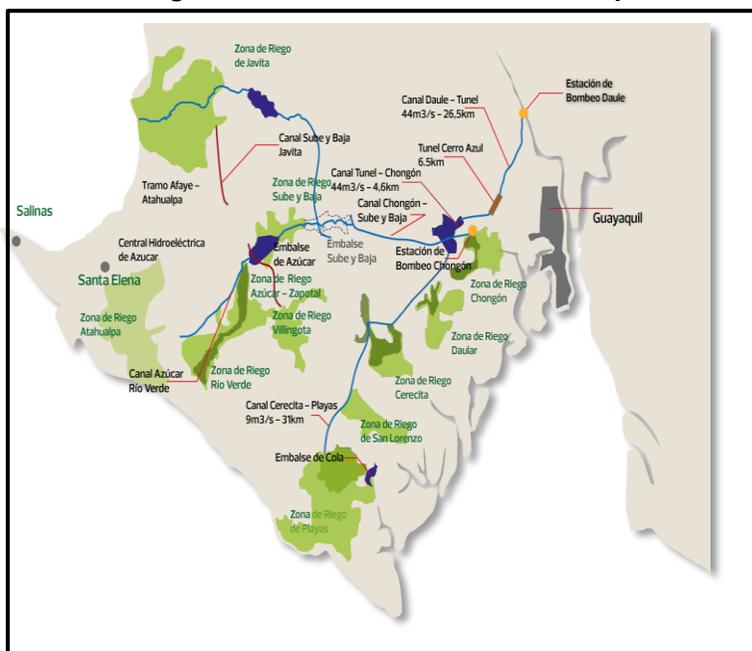
El Proyecto Ampliación y Rehabilitación Integral del Plan Hidráulico Acueducto Daule - Santa Elena, tiene un desarrollo longitudinal de, aproximadamente, 200 kilómetros, el cual inicia con la captación en el Km 26 vía a Daule En la Estación de Bombeo Daule y termina, el Nivel Superior en el canal Azúcar - Río Verde en el km 110 de la vía a Santa Elena, y el Nivel Inferior en el Embalse de Cola, en las proximidades del Cantón General Villamil, Playas.

Con las actividades a ejecutarse en la rehabilitación integral y la ampliación se cumple con el principal objetivo de abastecer el suministro de agua cruda tanto para el consumo humano, industrial, como el desarrollo agrícola y ganadero.

3.2. Ubicación del Proyecto

Las obras de conducción, almacenamiento y distribución del Plan Hidráulico Acueducto Santa Elena se encuentran distribuidas a lo largo de la provincia del Guayas, con la presa de Chongón, el canal de Chongón – Playas, las zonas irrigadas en el nivel inferior en la provincia de Santa Elena donde se encuentran las presas de Azúcar y San Vicente, Canales Chongón – Sube y Baja y Azúcar – Río Verde, como las zonas de irrigación de nivel superior.

Imagen 3-1. Ubicación General del Proyecto



Fuente: Secretaría Nacional del Agua

Dentro de las estructuras principales del acueducto se contemplan, las estaciones de bombeo, los sifones, tuberías de impulsión, chimeneas de equilibrio; las cuales se encuentran ubicadas en las siguientes coordenadas geográficas.

Tabla 3-1. Coordenadas Geográficas DATUM: WGS – 84 – Zona 17M

ESTRUCTURAS	Este	Norte
Estación de Bombeo Daule	613.630,44	9.780.596,40
Inicio de tubería de impulsión EB Daule	613.608,87	9.780.579,04
Fin de tubería de impulsión EB Daule	613.371,64	9.779.428,60
Sifón Germania (Entrada)	613.391,12	9.778.246,73
Sifón Germania (Salida)	613.861,88	9.777.539,56
Sifón El Lago (Entrada)	613.811,00	9.776.589,00
Sifón El Lago (Salida)	614.025,00	9.776.184,00
Sifón Secales (Entrada)	615.099,00	9.771.989,00
Sifón Secales (Salida)	614.938,00	9.771.265,00
Sifón Nueva Iguana (Entrada)	613.785,00	9.769.868,00
Sifón Nueva Iguana (Salida)	613.574,00	9.768.938,00
Sifón Nueva Romano (Entrada)	613.523,00	9.765.240,00
Sifón Nueva Romano (Salida)	613.224,00	9.764.993,00
Estación de Bombeo Chongón	592.846,44	9.756.261,57
Inicio de tubería de impulsión de EB Chongón	592.849,06	9.756.259,36
Chimenea de equilibrio	592.504,72	9.755.572,91
Fin de tubería de impulsión de EB Chongón	591.822,76	9.753.545,68

Fuente: Ecosambito C. Ltda
 Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

3.3. Características Generales

Para cumplir con los objetivos de la dotación de agua cruda para las diferentes actividades socioeconómicas de la población, se prevé colocar equipos adicionales de idénticas características a los actuales y cuerpos mecánicos de bombeo en cada una de las estaciones.

3.3.1. Descripción de Infraestructura

3.3.1.1. Estación de Bombeo Daule

La Estación de Bombeo de Daule, ubicada en el km 26 de la vía Daule abastecida por el Río Daule con una aportación media de 11000 hm³/año, este constituye el límite nororiental de la península de Santa Elena y pertenece al sistema hidrográfico del Guayas, que es el más importante de la vertiente Pacífica de Sudamérica

La estación de bombeo se encuentra compuesta por:

- Canal de alimentación
- Tomas de Agua
- Casa de Máquinas
- Tubería de Impulsión

El Canal de alimentación o captación de agua del Río Daule es de 200m de largo, 70 m ancho y 5m de profundidad.

Foto 3-1. Canal de alimentación E.B.D.



Fuente: Ecosambito C. Ltda
Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Las tomas de agua se componen por 4 compuertas de 3.80m de ancho por 2.50m de alto cada una, adicionalmente tienen unas rejas de protección en forma de cribas de 5.23m de ancho por 3.38m de altura, estas rejas tienen un sistema de limpieza semiautomático.

La casa de máquinas comprende a las estaciones de bombeo en sí, y se encuentra compuesta por 4 módulos que pueden albergar 4 grupos de bombas de 11m³/s cada una.

El área de la casa de máquinas es de 51m de largo por 14.5m de ancho y 23m de alto, dentro de la cual se tiene instaladas dos unidades de bombeo.

La tubería de impulsión se encuentra constituida por 1244m de los cuales 400m se encuentran enterrados y el restante son tramos aéreos de tubería de 2.7m de diámetro interior construida con acero al carbono, apta para conducir 22m³/s, entre los accesorios de la misma se incluyen juntas de dilatación, apoyos deslizantes y válvulas de aire.

3.3.1.1.1. Obras a intervenir en la Estación de Bombeo Daule

- Canal de alimentación

Se procederá con la limpieza de las sedimentaciones en el canal hasta una profundidad de 3.5m.

- Casa de Máquinas

Dentro de la casa de máquina se realizará la construcción de 2 losas al nivel de +0.60 y +4.50, para el montaje de 2 sistemas de bombeo adicionales de 11m³/s cada uno con los equipos eléctricos y mecánicos auxiliares; adicionalmente se ejecutará la implantación de los sistemas de control de los grupos de impulsión.

Foto 3-2. Estación de Bombeo Daule (Casa de Máquinas)



Fuente: Ecosambito C. Ltda
Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Los grupos de bombas a instalarse cumplen con las siguientes especificaciones:

Tabla 3-2. Descripción de Grupos de Bombeo

Descripción	
Tipo	Centrífuga de eje vertical
Caudal nominal	11m ³ /s
Altura manométrica	80 m.c.a.
Velocidad	360 r.p.m.

Fuente: Ecosambito C. Ltda
Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

- Tubería de Impulsión

Se implementará una segunda tubería con las mismas características de la existente apta para conducir 22m³/s, correspondientes a las unidades 3 y 4 de bombeo, con lo que se alcanzaría una capacidad total de bombeo de 44 m³/s.

Adicionalmente se construirán 4 macizos de hormigón armado de 6 x 4 m en los cambios de la dirección del flujo, antes de cada macizo se instalará una junta de dilatación en la tubería con la finalidad de que esta absorba las dilataciones y contracciones producidas por las variaciones de la temperatura.

Foto 3-3. Tubería de Impulsión



Fuente: Ecosambito C. Ltda
Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

3.3.1.2. Canal Daule – Túnel Chongón

El Canal Daule – Túnel Chongón se encuentra compuesto por canales de hormigón de 12 cm de espesor de forma trapezoidal de 29.54 m² de área y una longitud de 23.5km, con una capacidad instalada de 44 m³/s, con una pendiente de 4 por 10000, adicionalmente se encuentran instalados en el trayecto del canal 5 sifones construidos en acero al carbono con diámetro interior de 3400 y longitudes que oscilan entre 430 m a 1000m.

Tabla 3-3. Longitudes Sifones

SIFON	LONGITUD (m)
GERMANIA	901
EL LAGO	499
SECALES	776
IGUANAS	1.000
ROMANO	430

Fuente: Ecosambito C. Ltda
Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Cada uno de los sifones se encuentra diseñados con sus cabezales de entrada y salida, los cuales dejan el espacio en el cual se puede albergar una tubería adicional de iguales dimensiones.

Junto al canal se cuenta con un camino de servicio lateral de 5m de ancho, el cual recorre toda la longitud del canal, adicionalmente cuenta con siete drenajes longitudinales y un paso elevado.

3.3.1.2.1. Obras a Intervenir en el Canal Daule – Túnel Chongón

- Canal Daule - Chongón

Las principales actividades a ejecutarse en el canal Daule, corresponden a trabajos de mantenimiento correctivo de Juntas horizontales, verticales, así como también la limpieza y rehabilitación de los caminos de servicio, cunetas y alcantarillas.

- Sifones

A lo largo del trayecto del canal de hormigón, se instalarán 5 sifones adicionales en Acero al carbono de las idénticas características que los actuales construidos; por el diseño de los sifones cada uno tendrá sus juntas de dilatación, válvulas de aire, válvulas de desagüe, manholes y accesorios metálicos.

3.3.1.3. Túnel Cerro Azul

Este túnel corresponde a una obra diseñada en forma de herradura con una longitud de 6336 metros, en lo que corresponde al Proyecto Ampliación y Rehabilitación Integral del Plan Hidráulico Acueducto Daule - Santa Elena de esta obra no se intervendrá.

3.3.1.4. Canal Túnel Cerro Azul – Chongón

En lo que comprende la conducción de agua cruda desde Cerro Azul hasta Chongón (embalse), se encuentra instalado un canal de sección trapezoidal de 29,54m² de área transversal y 3815 m de longitud, en el tramo final del canal se desarrolla en un cauce natural enrocado en un tramos aproximado de 740m y 20 cm de espesor, este cauce tiene una capacidad de transportar 44 m³/s y termina con la desembocadura en el embalse de Chongón.

3.3.1.5. Presa Chongón

Esta presa es de tierra de 1364m de longitud en la corona, y 40 metros de altura, está formada por un núcleo de arcilla, filtros y drenes de arena, espaldones de material grueso y enrocado en caliza, además cuenta con diques de sección variable que se encuentran dispuestos en forma paralela a la carretera Guayaquil – Salinas con una longitud total de 3850m, la Presa Chongón tiene una capacidad total de 28hm³ y el área ocupada por el Embalse es aproximadamente 25 km².

Foto 3-4. Presa Chongón



Fuente: Ecosambito C. Ltda
Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

La Presa Chongón cuenta con varias estructuras hidráulicas tales como:

- Aliviaderos

Cuenta con un aliviadero principal también llamado aliviadero de servicio equipado con un canal de descarga y un canal de restitución al Río Chongón, y con aliviaderos de emergencia en sus márgenes.

- Desagüe de fondo

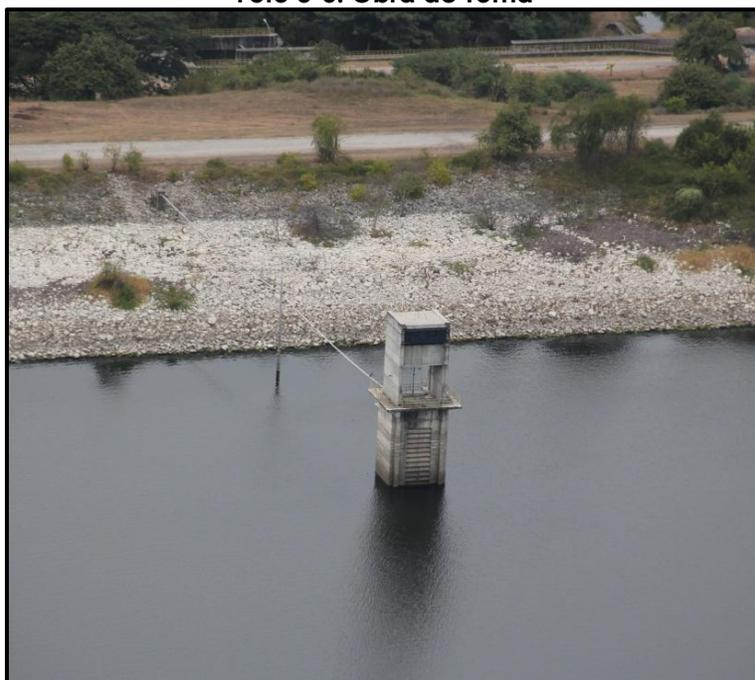
El desagüe de fondo se encuentra compuesto por un túnel y cámaras de compuertas de regulación, radiales, verticales y horizontales, estas últimas son de soporte en el mantenimiento en las verticales. La Capacidad de vaciado está en función de la cota de agua en la presa.

- Obra de Toma

Está formada por una torre de estructura de hormigón armado de forma vertical en la que se cuenta con una galería de túnel, una cámara de bifurcación, una cámara de válvulas, una cámara de disipación, un canal de descarga, estructuras de enlace con el canal básicamente conformados de un polipasto eléctrico.

La capacidad de esta obra es de 12.50 m³/s, esta cumple con la finalidad de alimentar el canal que nace en el embalse Chongón y llega hasta el Embalse de Cola el cual se encuentra en las aproximaciones del Cantón General Villamil Playas, dotando de su servicio en su recorrido a siete zonas de riego, además de alimentar el embalse en mención el cual abastece al Sistema de Tratamiento de Agua Potable Hidroplayas.

Foto 3-5. Obra de Toma



Fuente: Ecosambito C. Ltda
Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

3.3.1.5.1. Obras a Intervenir en la Presa Chongón

- Presa

La Presa se encuentra en buen estado por lo que no se intervendrá, sin embargo se le ejecutará una revisión de los sistemas de drenaje.

- Desagüe de fondo

Se ejecutará la revisión y reemplazo de los tableros de control, se ejecutará el mantenimiento de las compuertas.

- Obra de toma

Para garantizar la operatividad de esta estructura, se ejecutará una rehabilitación integral de la compuerta vertical y el polipasto eléctrico, adicionalmente se les realizará mantenimiento correctivo a los equipos electromecánicos de la cámara de bifurcación, cámara de válvulas, cámara de disipación, canal de descarga y enlace con el canal.

Los equipos menores y el puente grúa se le dará mantenimiento preventivo y reemplazo en los sistemas de control que actualmente no existen.

3.3.1.6. Estación de Bombeo Chongón

Foto 3-6. Estación de Bombeo Chongón (Casa de Máquinas)



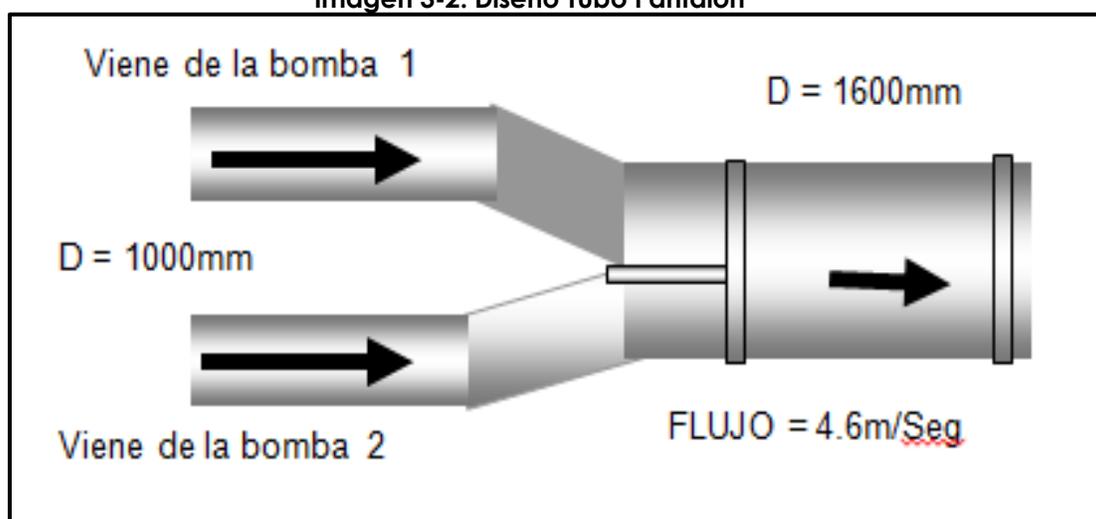
Fuente: Ecosambito C. Ltda
Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

La Estación de Bombeo Chongón ubicada en la vía a la Costa, es un galpón de 20 metros de largo, 12,5 metros de ancho y 16 metros de altura, dentro del cual se encuentra la casa de máquinas con sus grupos mecánicos de bombeo compuestas por 4 módulos de hormigón armado para albergar cuatro bombas de 2.3 m³/s, sin embargo, al momento se encuentra instalado únicamente dos de las cuatro bombas requeridas.

Para la captación de agua esta tiene un canal de alimentación de 430 metros de largo, 70 metros de ancho y 5 metros de profundidad. La estación cuenta con cuatro compuertas de 2.50 metros de ancho y 3 metros de alto, cada una con sus rejas de protección con su circuito eléctrico para poder elevarlas.

En el mecanismo de distribución de agua cruda hacia el embalse El Azúcar, se encuentra instalada una tubería de impulsión de 2970 metros de largo, fundida en acero SAR-55, la cual posee una estructura particular desde la salida de la Estación de Bombeo en donde la salida de las dos bombas forman un pantalón de sección circular de 1 metro de diámetro para unificar una sola tubería de diámetro interno de 1.60 metros, diseñada para conducir o transportar $4.6\text{m}^3/\text{s}$, de forma que se mantenga el flujo estable proporcionado por la dos bombas instaladas.

Imagen 3-2. Diseño Tubo Pantalón



Fuente: Tesis "Diseño de Tubería de Impulsión para Enlace de Estación de Bombeo Chongón con el Canal Chongón Sube y Baja Provincia del Guayas"

Elaboración: Luis Alberto Vergara Calle

A lo largo de la tubería se puede encontrar diferentes accesorios tales como los expuestos en la siguiente tabla.

Tabla 3-4. Auxiliares Tubería Impulsión Chongón

ESTRUCTURA	DESCRIPCION	REGISTRO FOTOGRAFICO
Chimenea de Equilibrio	Estructura que cumple la finalidad de disipar las cargas eléctricas generadas por el continuo movimiento del fluido interno por la tubería, con una altura aproximada de 23 metros y 7.5 metros de diámetro.	<p>Foto 3-7. Chimenea de Equilibrio</p>  <p>Fuente: Ecosambito C. Ltda Elaboración: Ecosambito C. Ltda.</p>
Macizos de Hormigón	14 macizos de hormigón que cumplen con la finalidad de aliviar los golpes generados en el cambio del flujo	<p>Foto 3-8. Macizos de Hormigón</p>  <p>Fuente: Ecosambito C. Ltda Elaboración: Ecosambito C. Ltda.</p>
Juntas de Dilatación	12 juntas de dilatación que absorben las dilataciones del conducto generado por el cambio de la temperatura	<p>Foto 3-9. Juntas de Dilatación y Apoyos deslizantes</p>  <p>Fuente: Ecosambito C. Ltda Elaboración: Ecosambito C. Ltda.</p>
Apoyos deslizantes	186 apoyos que permiten el deslizamiento longitudinal mínimo causados por las dilataciones y contracciones del material	

ESTRUCTURA	DESCRIPCION	REGISTRO FOTOGRAFICO
Válvulas de aire y desagüe	Válvulas para la liberación de presión y fluido en el conducto	<p style="text-align: center;">Foto 3-10. Válvulas</p>  <p style="text-align: center;">Fuente: Ecosambito C. Ltda Elaboración: Ecosambito C. Ltda.</p>

Fuente: Ecosambito C. Ltda
Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

3.3.1.6.1. Obras a Intervenir en la Estación de Bombeo Chongón

- Canal de Alimentación

En el canal de captación de la Estación de Bombeo de Chongón se realizará limpieza mediante dragas de forma que se pueda captar aproximadamente 27.60 m³/s

- Casa de máquinas

Dentro de la casa de máquinas se encuentra instaladas 2 grupos de bombeo, de forma que se instalará 2 grupos adicionales de idénticas características a los actuales, con todos los equipos auxiliares y de control para los mismos; cabe indicar que esto no requiere de obra civil pues simplemente se montarán los equipos.

- Tubería de impulsión

Se planifica instalar una tubería de impulsión adicional de similares características técnicas a la ya existente, con la diferencia que se ha cambiado el tipo de material a construirse el cual será Acero A-36, en el trayecto de la tubería no se intervendrá en la chimenea de equilibrio puesto que cuenta con capacidad suficiente para el fluido a transportarse.

3.3.1.7. Canal de Chongón - Cerecita

Conformado por un canal trapezoidal de hormigón de 15.84 m² de sección transversal, y con una longitud de 24,5 km, con una capacidad instalada para transportar 12.50m³/s.

En sus aproximaciones se encuentran instaladas cuatro estaciones de riego, dos en el Daular y dos en Cerecita, ya que la zona de Chongón se alimenta desde el mismo embalse hasta un depósito elevado ubicado cerro San Juan.

Foto 3-11. Depósito Cerro San Juan



Fuente: Ecosambito C. Ltda
Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

3.3.1.7.1. Obras a Intervenir en el Canal de Chongón – Cerecita

El canal se encuentra en buen estado por lo que se procederá a ejecutarles el mantenimiento preventivo y trabajos puntuales de reparación menores.

Adicionalmente, se ejecutará la limpieza y rehabilitación de los caminos de servicio o acceso, alcantarillas y cunetas como se prevé ejecutar a todos los caminos dispuestos a lo largo del proyecto.

3.3.1.8. Estaciones de Riego

Las estaciones de Riego de Daular y Cerecita presurizadas, cuentan con un canal de alimentación, grupos de bombeo mecánico, y una torre elevada para riego aprovechando la gravedad, las características de las estaciones son las siguientes.

Tabla 3-5. Características Estaciones de Riego

ESTACION	UNIDADES	CAUDAL UNITARIO (m ³ /hr)	POTENCIA (CV)
CHONGON	4	900	200
DAULAR 1	5	852	300
DAULAR 2	3	1132	350
CERECITA 1	3	732	200
CERECITA 2	5	1532	600

Fuente: Ecosambito C. Ltda
Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Entre las actividades a ejecutarse dentro de las estaciones de riego, se planifica realizar el cambio de los sistemas de bombeo de cada una de ellas.

3.3.1.9. Canal Cerecita - Playas

Conformado por un canal trapezoidal de hormigón revestido de PEAD (Polietileno de Alta densidad) con 15.84 m² de sección transversal, y con una longitud de 30.95 km, con una capacidad instalada para transportar 9 m³/s.

Foto 3-12. Canal Cerecita - Playas



Fuente: Ecosambito C. Ltda
Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

En este canal se cuenta con dos sifones, los cuales cumplen las siguientes características.

Tabla 3-6. Características Sifones Canal Cerecita – Playas

SIFON	DIAMETRO INTERIOR (mm)	LONGITUD (m)
San Cristóbal	2.800	478
El Mate	2.600	65

Fuente: Ecosambito C. Ltda
Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

3.3.1.9.1. Obras a Intervenir en el Canal Cerecita - Playas

Se procederá a realizar el mantenimiento correctivo de los sistemas electromecánicos, incluyendo las válvulas, ataguías, rejas y elementos varios metálicos de acceso.

Adicionalmente se planifica ejecutar las siguientes reparaciones:

- Reparaciones puntuales del revestimiento de PEAD deteriorado.
- Rehabilitación del camino de servicio en toda su longitud.
- Reparación y limpieza de cunetas y alcantarillas

3.3.1.10. Embalse de Cola

Tiene una capacidad de almacenar 2 millones de metros cúbicos, estos abastecen a las zonas de riego y a las plantas potabilizadoras de agua de Playas, Posorja, El Morro, Data de Posorja, Data de Engabao, y Villamil.

Foto 3-13. Embalse de Cola



Fuente: Ecosambito C. Ltda
Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

La Presa tiene una longitud de 110 metros y 250 metros de dique, con altura medio de 13.70 metros, la presa cuenta con un aliviadero de hormigón tipo abanico, que descarga en un canal de 97 m de largo y 10 metros de ancho; el desagüe de fondo tiene una capacidad de descarga de 6 m³/s.

3.3.1.11. Canal Chongón Sube y Baja

Conformado por un canal trapezoidal de hormigón revestido de PEAD (Polietileno de Alta Densidad) de 2.5 mm, con 15.84 m² de sección transversal, y con una longitud de 17.63km, con una capacidad instalada para transportar 9.2 m³/s.

Foto 3-14. Canal Chongón Sube y Baja



Fuente: Ecosambito C. Ltda
Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

En este tramo se encuentran instalados 4 sifones construidos de acero al carbono, llamados El Ceibo, La Miel, Las Chacras, y Las Juntas, cuyas características se encuentran descritas en la siguiente tabla.

Tabla 3-7. Características Sifones Canal Chongón Sube y Baja

SIFON	DIAMETRO INTERIOR (mm)	LONGITUD (m)
El Ceibo	2.200	224
La Miel	2.200	568
Las Chacras	2.200	222
Las Juntas	2.200	206

Fuente: Ecosambito C. Ltda
Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

3.3.1.11.1. Obras a Intervenir en el Canal Chongón Sube y Baja

Se planifica ejecutar las siguientes reparaciones dentro del canal:

- Reparaciones puntuales del revestimiento de PEAD deteriorado.
- Rehabilitación del camino de servicio en toda su longitud.
- Reparación y limpieza de cunetas y alcantarillas
- Reparación de ataguías en los cabezales de los sifones
- Construcción de las rejas de los cabezales

3.3.1.12. Presa del Azúcar

Foto 3-15. Presa del Azúcar



Fuente: Ecosambito C. Ltda
Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

La capacidad del almacenamiento de la presa es de setenta millones de metros cúbicos, la coronación de la misma comprende 9 metros de ancho y 8,10 metros de altura; esta presa cuenta con un filtro de arena limpia, con sistemas de impermeabilización y drenaje, adicionalmente tiene obras auxiliares que se detallan en la siguiente tabla,

Tabla 3-8. Estructuras Auxiliares Presa del Azúcar

Estructuras	Especificaciones
Vertedor	Muros Laterales 8 metros altura Cresta en la cota 49.10 Hormigón Proyectado
Aliviadero de Servicio	Canal de aproximación a cielo abierto, 50 m de ancho y 150 m de longitud. Tiene un vertedor de 50 m de ancho y un canal de descarga de 23 m de largo y un dispositivo amortiguador de deflectores.
Obra de Toma	Cuenta con una tubería metálica de 2 metros de diámetro equipada con una válvula mariposa accionada hidráulicamente con una capacidad de vaciado de 5 m³/s.

Fuente: Ecosambito C. Ltda
Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

3.3.1.13. Canal Azúcar – Río Verde

Conformado por un canal trapezoidal de sección variable de hormigón revestido de PEAD (Polietileno de Alta Densidad) de 2.5 mm, con 15.84 m² de sección transversal, y con una longitud de 18.75km, con una capacidad instalada para transportar 3.50 m³/s.

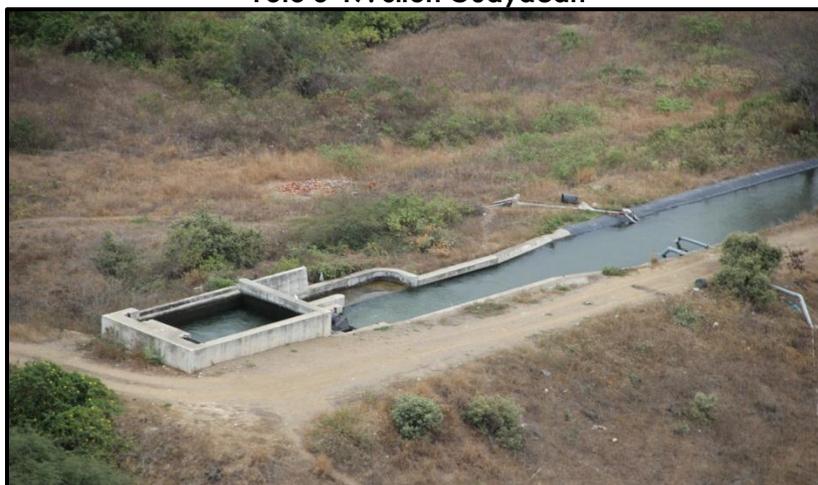
Foto 3-16. Canal Azúcar – Río Verde



Fuente: Ecosambito C. Ltda
Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

En este tramo se encuentran instalados el Sifón Guayacán construido en hierro fundido, de 1.20 metros de diámetro cuyos cabezales de entrada y salida cuentan con rejas de protección, ataguías, y compuerta automática reguladora de caudal.

Foto 3-17. Sifón Guayacán



Fuente: Ecosambito C. Ltda
Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

3.4. Cronograma Constructivo del Proyecto

Para la ejecución del proyecto se ha programado realizar las actividades de rehabilitación y ampliación en 30 meses.

Tabla 3-9. Cronograma Constructivo del Proyecto

No.	DESCRIPCIÓN	MESES																													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	Proyecto PHASE																														
2	Servicios Preliminares																														
3	Servicios Principales																														
4	Canal de Aducción Daule																														
5	Estación de Bombeo Daule																														
6	Tubería de Impulsión Daule																														
7	Sifón Germania																														
8	Sifón el Lago																														
9	Sifón Secales																														
10	Sifón Iguanas																														
11	Sifón Romano																														
12	Canal Daule - Túnel																														
13	Canal Daule - Chongón																														
14	Presa Chongón																														
15	Canal de Aducción Chongón																														
16	Estación de Bombeo Chongón																														
17	Tubería de Impulsión Chongón																														
18	Canal Chongón - Playas																														
19	Canal Chongón - Sube y Baja																														
20	Represa El azcuar																														
21	Estación de Riego Chongón																														
22	Estación de Riego Daular I																														
23	Estación de Riego Daular II																														
24	Estación de Riego Cerecita I																														
25	Estación de Riego Cerecita II																														

Fuente: SENAGUA
 Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

3.5. Actividades a Ejecutar en la construcción

Dentro de las actividades a ejecutar en los treinta meses planificados corresponden a actividades manuales y mecánicas las cuales son las siguientes:

- Ejecución de caminos de acceso provisional
- Desbroce, desbosque y limpieza manual de vegetación
- Excavación mecánica y manual de suelos
- Suministro y colocación de su base granular
- Re-conformación y mejoramiento de caminos de servicio
- Relleno compactado de material importado
- Dragado de sedimentos de canales de aproximación
- Suministro y colocación de barreras flotantes
- Hormigones estructurales diversos en las estaciones de bombeo, cimentaciones de tubería de impulsión, canales, etc.
- Acero de refuerzo para estructuras de hormigón
- Encofrados convencionales y especiales
- Suministro y colocación de elementos metálicos diversos
- Hidrosiembra de protección de taludes y bermas
- Demolición de estructuras de hormigón dañadas
- Excavación de cantera y/o en fango
- Acabado en pintura
- Sello de juntas con material bituminoso y/o elastomérico en canales y estructuras de enlace.
- Colocación de señalizaciones verticales diversas
- Enrocado a mano o encachado
- Instalación de estación meteorológica, piezómetro, medición de nivel de agua, inclinómetro. Acelerógrafo triaxial, sismógrafo, etc.

Para las actividades antes mencionadas se prevé utilizar diferentes máquinas, dentro de las más importantes enlistamos las siguientes:

- Acabadora de asfalto
- Camión imprimador de asfalto
- Rodillos compactadores de asfalto doble tambor
- Rodillo compactador de Asfalto de neumáticos
- Rodillo Vibratorio
- Motoniveladora
- Perforadora Neumática
- Grúas Telescópicas
- Camiones y Volquetas
- Camiones grúa
- Tanquero de agua
- Tractor agrícola
- Tractor de orugas
- Escoba autopropulsada
- Minicargadora con martillo
- Martillo Manual neumático
- Generador eléctrico

- Compresor de aire
- Excavadoras
- Retroexcavadora
- Cargadora Frontal
- Camión Mezclador de Hormigón
- Bombas de hormigón
- Torre de iluminación

Dentro de las actividades se ha dispuesto contar con una rama de técnicos y personal para ejecutar las diferentes actividades, dentro de la gama de trabajadores del proyecto se cuenta con los siguientes

- Técnico de Seguridad Industrial
- Paramédico
- Coordinador Administrativo
- Técnico especializado
- Supervisor Electromecánico
- Técnico en Medio Ambiente
- Técnico en Sistemas
- Mecánico especializado de Montaje
- Maestros de Obra
- Soldador Calificado
- Electricista Especializado
- Electricista de montaje
- Capataz
- Choferes de vehículos livianos
- Choferes de vehículos pesados
- Pintor Letrista y Señalero
- Pintor
- Aparejador
- Ferrero
- Albañil
- Carpintero
- Plomero
- Auxiliares de Producción
- Auxiliares de las actividades de ensamblaje

3.6. Resumen de Actividades del Proyecto

El Proyecto de Rehabilitación y Ampliación del Sistema Trasvase Rio Daule – Santa Elena en su primera etapa comprenderá las siguientes Actividades:

- Dragado en el Sitio de Captación Agua Rio Daule
- Ampliación de Estaciones de Bombeo Daule y Chongón
- Ampliación de Líneas de Impulsión: Desde Estación de Bombeo Daule hasta Sector La Toma de Interagua; y desde Estación de Bombeo Chongón hasta la obra de enlace (Chimenea).

- Implantación de Sifones en los sectores de: Germania, El Lago, Secales, Nuevas Iguanas, Nuevo Romano.

Cabe indicar que ninguno de los sitios mencionados donde se desarrollará el proyecto intercepta con áreas protegidas.

CAPÍTULO 4: AREA DE INFLUENCIA

INDICE

Capítulo 4: Área de Influencia	4-1
4.1. Generalidades	4-1
4.2. Área de Influencia Directa.....	4-2
4.3. Área de Influencia Indirecta.....	4-4
4.4. Riesgos Endógenos	4-5
4.4.1. Áreas Sensibles	4-5
4.4.2. Sensibilidad Biótica.....	4-6
4.4.3. Sensibilidad Social	4-8
4.4.4. Sensibilidad Arqueológica	4-10
4.4.5. Conclusiones de Riesgos Endógenos.....	4-10
4.5. Riesgos Exógenos	4-11
4.5.1. Metodología	4-11
4.5.2. Riesgo Sísmico	4-12
4.5.3. Riesgo Geomorfológico.....	4-17
4.5.4. Riesgo de Inundación	4-18
4.5.5. Riesgo Volcánico.....	4-19
4.5.6. Conclusiones de Riesgos Exógenos	4-20

TABLAS

Tabla 4-1. Determinación de Área de Influencia Directa	4-3
Tabla 4-2. Categorías de Sensibilidad Para la Valoración Cualitativa	4-6
Tabla 4-3. Resumen de Sensibilidad Física, Biótica, Social y Arqueológica	4-10
Tabla 4-2. Matriz de riesgos	4-12
Tabla 4-5. Sismos de mayor magnitud registrados en el país	4-14
Tabla 4-6. Calificación de Riesgos Exógenos	4-20

GRAFICOS

Figura 4-1. Geomorfológica	4-18
----------------------------------	------

IMAGENES

Imagen 4-1. Área de Influencia Directa e Indirecta.....	4-5
Imagen 4-2. El Esquema Tectónico Regional del Territorio Ecuatoriano	4-13
Imagen 4-3. Zonas de amenaza Sísmica y de Tsunamis en el Ecuador	4-15
Imagen 4-4. Sismicidad del Ecuador año 2000. Sismos con magnitud mayor a 4.0	4-16
Imagen 4-5. Mapa preliminar de zonas propensas a erosión y movimientos en masa	4-17
Imagen 4-6. Mapa de Zonas Propensas a Inundaciones.....	4-19
Imagen 4-7. Peligros Volcánicos	4-20

Capítulo 4: Área de Influencia

4.1. Generalidades

De acuerdo a Canter et al. (98) el área de influencia es “El espacio donde se presentan los posibles impactos ambientales y sociales derivados de la implementación de un Proyecto”; sin embargo el alcance del concepto de área de influencia puede ser notablemente relativo.

El área de influencia o entorno constituye la fracción del ambiente que interacciona con las instalaciones y actividades para la transmisión y distribución eléctricas en términos de entradas (recursos, materias primas, mano de obra, espacio) y salidas (energía eléctrica, residuos y emisiones, empleo, rentas) y, en general, en términos de provisor de oportunidades, generador de condicionantes y receptor de efectos. En este sentido, es imposible una delimitación geográfica precisa, ya que puede variar ampliamente en función de los factores señalados. La decisión simple de establecer un círculo de influencia de radio más o menos amplio alrededor de la unidad de estudio no tiene validez alguna (Conesa, 1995).

El criterio fundamental para identificar el área de influencia del proyecto, será reconocer los componentes ambientales que son afectados por las actividades que se desarrollaran como parte del proyecto en la etapa de operación y mantenimiento de las instalaciones y actividades necesarias para generación, transmisión y distribución eléctrica. Al respecto, debemos tener en cuenta que el ambiente relacionado con el proyecto, se caracteriza esencialmente como un ambiente físico (componentes de suelos, agua y aire) en el que existe y se desarrolla una biodiversidad (componentes de flora y fauna), así como un ambiente socioeconómico, con sus manifestaciones culturales.

En términos socioeconómicos, el área de influencia del proyecto en general, puede extenderse desde su ubicación actual, hasta varios lugares del país.

De otra parte, considerando la dimensión física, tanto las emisiones atmosféricas como las descargas líquidas y los desechos sólidos (peligrosos y no peligrosos) que se generen en las instalaciones eléctricas pueden trascender desde el ámbito local hasta el regional, considerando los factores ambientales y climáticos que influyen en la dispersión de las sustancias contaminantes.

El área de influencia se define como la zona o ámbito espacial que puede ser afectada, positiva o negativamente, por el desarrollo de un proyecto o se encuentra bajo influencia de procesos, acciones y/o actividades que afectan la dinámica normal o cotidiana, directa o indirectamente.

Para determinar el área de influencia, generalmente se analizan tres criterios que tienen relación con el alcance geográfico, con la temporalidad o duración de un proyecto y con la situación de los factores ambientales previo a iniciar actividades. Los criterios son los siguientes:

- **Límites administrativos.-** Se refiere a los límites Políticos - Administrativos a los que pertenece el área donde se implementará un proyecto. Para el caso específico del Proyecto Rehabilitación y Ampliación del Sistema Trasvase Rio Daule – Santa Elena, el límite espacial – administrativo son los cantones: Guayaquil, Daule, de la provincia del Guayas.
- **Límite del proyecto.-** Se determina por el tiempo, el espacio y alcance que comprende la construcción y operación de un proyecto determinado. Para esta definición, se limita la escala espacial al espacio físico donde se manifiestan los impactos ambientales. La escala temporal se divide en dos momentos: en primer lugar el tiempo necesario para la construcción de las obras civiles y montaje de maquinaria, y en segundo lugar, el tiempo de operación.
- **Límites ecológicos.-** Están determinados por las escalas temporales y espaciales, sin limitarse al área constructiva donde los impactos pueden evidenciarse de modo inmediato, sino que se extiende más allá en función de potenciales impactos que puede generar un proyecto. Así un potencial derrame de combustibles de los campamentos, no solo puede afectar el área del proyecto, sino afectar la Subcuenca de los ríos del área de estudio. Las emisiones atmosféricas tampoco pueden circunscribirse al espacio del proyecto; por el contrario, pueden extenderse a nivel regional. En el caso de ruido, la sensibilidad de la población y de los recursos faunísticos al incremento de los niveles de ruido, el valor referencial estaría dado por los valores de ruido de fondo determinados en la línea base.

4.2. Área de Influencia Directa

Se entiende por Área de Influencia Directa, como "...el ámbito geográfico donde se presentará de manera evidente los impactos ambientales y socioculturales"; al respecto es importante indicar que la determinación exacta de la extensión de los impactos es un proceso técnico complejo y casi imposible de realizar. Por lo tanto para entender esto, se dividirá el área de influencia en: área de influencia directa y área de influencia indirecta.

Antes de definir estas áreas se debe tener claro el concepto de impacto ambiental que es definido como la alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en un componente del medio, fruto de una actividad o acción, por lo tanto, bajo el criterio físico de los potenciales impactos ambientales. Se ha establecido el área de influencia directa de acuerdo al tipo de infraestructura.

El área de influencia directa es el ámbito espacial donde de manera evidente se manifiestan los impactos socio-ambientales. Sin embargo, la determinación exacta de la extensión de los impactos es un proceso técnico complejo y difícil de determinar, en todo caso la definición está directamente relacionada con las características y magnitud del proyecto, y con las condiciones ambientales del área de implantación del mismo.

En este caso, la determinación del área de influencia directa consideró los siguientes aspectos u actividades:

- Dragado en el Sitio de Captación de agua del río Daule,
- Ampliación de las Estaciones de Bombeo Daule y Chongon,
- Ampliación de Tubería de impulsión desde el sitio de captación hasta la Obra de Enlace en La Toma Interagua.
- Ampliación de Tubería de impulsión desde la Estación de Chongón hasta la Obra de Enlace (La Chimenea).
- Implantación sifones 5 en sectores: Germania, El Lago, Secales, Nuevas Iguanas, Romano.

Tabla 4-1. Determinación de Área de Influencia Directa

NO.	CRITERIO	ANÁLISIS	DETERMINACIÓN DE AID
1	Área donde se desarrollará el Dragado, sitio de Captación, Ampliación de Estaciones de Bombeo y de tuberías de Impulsión e Implantación de los 5 Sifones	Bajo este criterio el Área de Influencia Directa debe comprender: Sitio de Captación de Río Daule Estación de Bombeo Daule Estación de Bombeo Chongón, Recorrido de Tubería de Impulsión Daule hasta sector La Toma Interagua Recorrido de Tubería de Impulsión Estación de Bombeo Chongón hasta La Chimenea. Implantación de Sifones en Sectores: La Germania, El Lago, Secales, Nueva Iguanas y Romano.	En base a estos criterio se define el Área de Influencia Directa (AID) como el área comprendida en: 14,000 m ² Sitio de captación de Río Daule; 1,244 m de línea de impulsión Daule; 2,955 m de línea de impulsión Chongón y la distancia de sifones: Sifón Germania 901m Sifón El Lago 499 m Sifón Secales 776 m Sifón Nuevas Iguanas 1000 m Sifón Romano 430 m Los cantones que se encuentran en el área donde se ejecutarán las obras son: Daule y Chongón de la
2	Los cuerpos hídricos afectados	Bajo este criterio, el principal cuerpo de agua afectado será el Río Daule.	

NO.	CRITERIO	ANÁLISIS	DETERMINACIÓN DE AID
	directamente		provincia del Guayas. Tubería de Impulsión Daule.- Sector La Victoria
3	Las Comunidades donde se asientan los sitios cercanos a las principales Obras (Tubería de impulsión en Daule y Chongón e Implantación de Sifones canal Daule – Tunel Cerro Azul)	Las Comunidades donde se realizarán estas obras estarán sometidas a afectaciones directas, es importante indicar que se considera solamente estos puntos del proyecto	Tubería Impulsión Chongón.- Sector Hacienda la Victoria, Cristo Rey Rapallo Sifón Canal Daule – Tunel Cerro Azul .- Sector Casuarina Monte Sinaí

Fuente: Ecosambito C. Ltda
 Elaboración: Ecosambito C. Ltda

El área de influencia directa, entonces, incluye todas las áreas donde se implantarán las diferentes estructuras y facilidades del proyecto, de tal manera que permita identificar las áreas a ser impactadas y dentro de ellas las zonas sensibles, en donde deberán adoptarse medidas específicas o evitarse determinadas actividades, de conformidad con la fase de implantación del proyecto de Rehabilitación, Ampliación, y operación del Trasvase Río Daule – Santa Elena.

4.3. Área de Influencia Indirecta

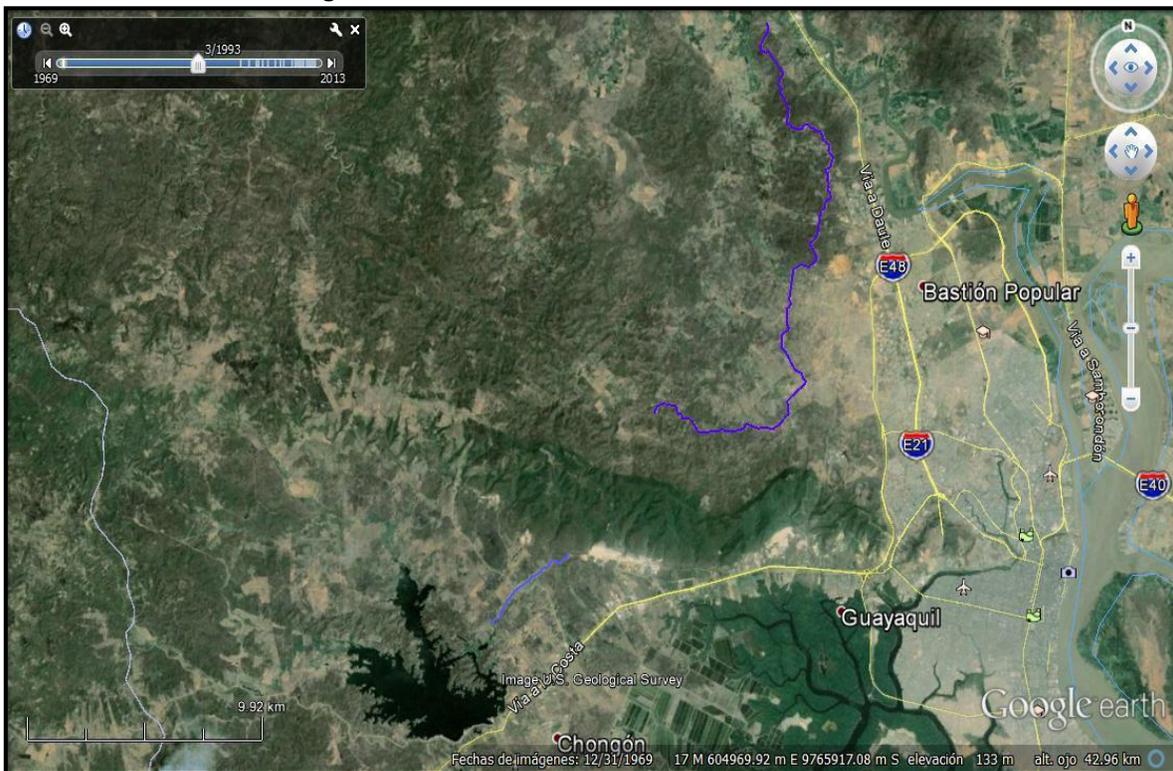
El área de influencia indirecta es el territorio en el que se manifiestan los impactos ambientales indirectos o inducidos; es decir aquellos que ocurren en un sitio diferente a donde se produjo la acción generadora del impacto ambiental, y en un tiempo diferido con relación al momento en que ocurrió la acción provocadora del impacto ambiental.

La definición de área de influencia indirecta toma también en cuenta las relaciones e interrelaciones que se desarrollan en el ámbito social, cultural, de mercado, entre otros, e incluso sobrepasan los límites espaciales locales. Dicho de otra manera, las relaciones en el ámbito social van más allá de un área determinada, por la necesidad de intercambio o relacionamiento, donde los centros o comunidades se constituyen en los ejes de la

dinámica social y económica. En relación a esta base conceptual, el área de influencia indirecta constituye las poblaciones circunvecinas del Proyecto.

Para la determinación del área de influencia indirecta, y considerando que el proyecto Rehabilitación y Ampliación del Traspase Río Daule – Santa Elena, es uno de los proyectos de Riego más importante del País, se ha establecido que ésta abarque un área de 3 kilómetros a partir del límite del área de influencia directa; esta distancia, se considera a fin de que se produzca un traslape de Área de influencia con los Proyectos vecinos. Este criterio, podría ser aplicado, para que se forme un corredor donde se incluyan todos los aspectos ambientales, sociales y físicos relevantes. Por lo tanto el Área de Influencia Indirecta, será hasta 500 metros partiendo del área de influencia directa.

Imagen 4-1. Área de Influencia Directa e Indirecta



Fuente: Ecosambito C. Ltda
Elaboración: Ecosambito C. Ltda

4.4. Riesgos Endógenos

4.4.1. Áreas Sensibles

La sensibilidad es la capacidad de una área para soportar alteraciones o cambios originados por acciones antrópicas, sin sufrir alteraciones drásticas que impidan alcanzar un

equilibrio dinámico y que le permitan mantener un nivel aceptable en su estructura y función, para la valoración de los riesgos endógenos del proyecto se procederá a determinar bajo este espectro.

En el contexto del proyecto, la sensibilidad ambiental será el grado de vulnerabilidad del área en donde se desarrollarán las actividades previstas para la Rehabilitación y Ampliación del Trasvase Río Daule – Santa Elena. La mayor o menor sensibilidad, dependerá de sus condiciones y del grado de conservación y/o de intervención del área motivo de análisis. Para la determinación de la sensibilidad se considerarán las áreas: social (cultura, etnografía, economía, presencia de poblaciones, etc.) y biótica (flora y fauna).

Con el fin de disponer de una valoración cualitativa, se ha definido tres categorías de sensibilidad que se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 4-2. Categorías de Sensibilidad Para la Valoración Cualitativa

CATEGORIA	DESCRIPCION
Alta	Los componentes ambientales se encuentran inalterados
Media	Los componentes ambientales se encuentran semi-alterados
Baja	Los componentes ambientales se encuentran alterados

Fuente: Ecosambito C. Ltda
Elaboración: Ecosambito C. Ltda

4.4.2. Sensibilidad Biótica

En lo relativo al componente biótico, la sensibilidad ambiental mantiene relación con la presencia de ecosistemas naturales y/o especies y su vulnerabilidad ante los posibles impactos que ocasionen las actividades a desarrollarse en el proyecto. Asimismo, la presencia de especies indicadoras constituye un factor preponderante para determinar la sensibilidad del área objeto de estudio. En este sentido, la valoración de la sensibilidad tomó en consideración la línea base ambiental biótica presentada en el Capítulo de descripción de la Línea Base Ambiental.

4.4.2.1. Flora

Como corolario, la sensibilidad, en términos generales, se considera baja, pues la mayor parte del área de influencia directa se encuentra intervenida por acción del hombre. Únicamente unas pocas zonas localizadas estarían expuestas a efectos de intervención indirecta por parte de las actividades del proyecto.

4.4.2.2. Fauna

Especies de alta sensibilidad prefieren hábitats en buen estado de conservación, sean éstos bosques primarios o secundarios de regeneración antigua; especies de sensibilidad media son aquellas que pueden soportar ligeros cambios ambientales y pueden encontrarse en áreas de bosque en buen estado de conservación y/o en bordes de bosque o áreas con alteración ligera, y por último especies de baja sensibilidad, son capaces de adaptarse y colonizar zonas alteradas.

De manera general, se ha considerado que la fauna tiene una sensibilidad baja.

4.4.2.3. Avifauna

Desde el punto de vista de la avifauna, las zonas de sensibilidad alta y media se encuentran en las áreas escarpadas, donde la geomorfología es muy empinada y poco accesible.

En estas áreas se observa buena cobertura vegetal, lo que favorece la ocupación de especies de mediana y alta sensibilidad. Es importante indicar que las zonas de mediana sensibilidad serían parte del área de influencia indirecta del proyecto propuesto.

Las áreas de influencia directa de los componentes del proyecto, al presentar áreas fragmentadas, con actividades antrópicas y especies generalistas, son consideradas en su mayoría zonas de sensibilidad baja.

4.4.2.4. Mastofauna

Desde el punto de vista de la mastofauna, las zonas de sensibilidad alta y media se encuentran en las áreas lejanas al área del proyecto en zonas escarpadas, donde la geomorfología es poco accesible. En estas áreas se observa cierta cobertura vegetal, donde es importante indicar, que las zonas de sensibilidad media serían parte del área de influencia indirecta del proyecto propuesto.

Las áreas de influencia directa de los componentes del proyecto, al presentar áreas fragmentadas, con actividades antrópicas y especies generalistas, son consideradas en su mayoría zonas de sensibilidad baja.

4.4.2.5. Herpetofauna

Desde el punto de vista de la Herpetofauna no existen zonas de sensibilidad alta en las áreas del proyecto propuesto debido a las condiciones de hábitat fragmentado y alterado. Adicionalmente, la introducción de especies exóticas (ganado vacuno, animales

domésticos, etc.) ha alterado los nichos ecológicos de las especies nativas, lo que se ve reflejado en la escasa presencia de especies especialistas.

Se registraron zonas de sensibilidad media localizadas hacia sitios ubicados en el área de influencia indirecta (o regional del proyecto), donde las condiciones de humedad y vegetación estarían favoreciendo a anfibios y reptiles.

Las áreas de influencia directa de los componentes del proyecto propuesto, al presentar áreas fragmentadas, con actividades antrópicas y especies generalistas, son consideradas en su mayoría zonas de sensibilidad baja.

4.4.2.6. Entomofauna

En la fase de campo no se encontraron zonas de alta sensibilidad debido a la presencia de vegetación alterada por acción del hombre.

Las zonas de sensibilidad media para la entomofauna son las que cuentan con una buena cobertura vegetal. Estas zonas fueron identificadas a lo largo de los muestreos 2014 en las áreas de influencia indirecta del proyecto propuesto.

Las zonas muestreadas en su mayoría, son consideradas de baja sensibilidad, pues son ocupadas por cultivos y pastizales para ganado que han hecho que la biodiversidad original desaparezca, al no mantener las condiciones de hábitat que requieren especies nativas.

4.4.2.7. Macroinvertebrados Acuáticos

Los cuerpos de agua evaluados, en su mayoría presentan su calidad por debajo de lo aceptable, lo cual, se debe principalmente al escaso número de especies indicadoras de buen estado de los cuerpos de agua, debido a que son receptores de un alto porcentaje de aguas domésticas e industriales provenientes de las ciudades y poblaciones periféricas de la Provincia del Guayas; con base a lo cual se concluye que su sensibilidad es baja.

4.4.3. Sensibilidad Social

La presencia de un tejido social disperso, altamente vulnerable por su grado de atraso y abandono por parte de las entidades gubernamentales, lo cual se expresa en los bajos indicadores de cobertura de servicios, resulta determinante a la hora de proyectar las posibles afectaciones que podría provocar el desarrollo de un Proyecto de trasvase en una zona caracterizada por altos índices de desempleo y pobreza.

Para determinar la Sensibilidad Social se analizaron las expectativas económicas de la población, las expectativas por la afectación a los predios y las expectativas por alteración de patrones de comportamiento y convivencia en las parroquias que se encuentran en el área de influencia directa e indirecta del Proyecto.

a) Expectativas económicas de la población.

Esta categoría abarca aquellas variables económicas identificadas en las entrevistas y visitas de campo a la zona del área de intervención e influencia del Proyecto. La ponderación que se le puede dar a este conjunto de variables es alta y media, y están referidas a:

- Mejoramiento en la calidad de vida (incremento de las coberturas de servicios básicos y sociales)
- Incremento de las oportunidades de empleo (fase de estudios, construcción y puesta en marcha del proyecto).
- Desarrollo de infraestructura vial (mejoramiento de las vías, construcción de puentes, pasos peatonales).
- Fomento de emprendimientos de producción agrícola (generación de valor agregado a productos agrícolas que se dan en el área) y comercialización de bienes y servicios.
- Entrenamiento y capacitación productiva de corto y mediano término.
- Establecimiento de fondos de desarrollo empresarial asociativo y familiar.

b) Expectativas por la afectación a los predios.

Esta categoría aglutina al conjunto de variables de tipo ambiental que fueran encontradas e identificadas en terreno:

- Construcción de canales para la colocación de tuberías, cuarto de máquinas.
- Inundación de predios (desaparición de vegetación, destrucción de fauna, flora)
- Alteración del paisaje natural (playas naturales, cascadas, cauce natural del río, vegetación)
- Afectación al caudal del río.
- Afectación a microclima (neblina)
- Alteración del ecosistema.
- Modificación en los usos de suelo.
- Aparición de conflictos de tierra por la poca claridad en los linderos.
- Conflictos por pasos de agua de riego
- Tensiones y conflictos socioambientales con empresas, propietarios y agrupaciones.

c) Expectativas por alteración de patrones de comportamiento y convivencia.

Esta categoría abarca aquellas variables socioculturales que surgieron en las entrevistas y visitas de campo a la zona de intervención e influencia del Proyecto, y que son referidas a:

- Presencia de tensiones y malestar en comunidades urbanas por la alta competencia a la que se ven sometidos para proveer mano de obra y servicios.

- Pérdida de fuentes tradicionales de empleo (desaparición de predios), pastoreo, agricultura, agroforestería.
- Tensiones por la presencia de población foránea.
- Incremento de precios de servicios habitacionales por una mayor oferta.

4.4.4. Sensibilidad Arqueológica

Por referencias etnohistóricas e investigaciones arqueológicas, el área donde se rehabilitara y ampliara el trasvase hacia la península (sector río Daule – Chongón, NW y SW de Guayaquil), presenta vestigios de asentamientos prehispánicos que se remontan desde el período de Desarrollo Regional (Daule Tejar) hasta el de Integración (Guancavilcas y Chonos). El área todavía es rica en vestigios de asentamientos prehispánicos, aunque gran parte de ellos han sido impactados y destruidos por ocupaciones humanas actuales además de los procesos de bioturbación sufridos por éstos. La afectación sufrida por los yacimientos alteró los arqueosedimentos, fuente primaria de interpretación de los eventos que ocurrieron en un lugar y espacio definidos.

La alta presencia de asentamientos vinculado con las sociedades Chono, está ligado al desarrollo de sociedades cacicales que establecieron sistemas de control y manejo a través de la modificación del paisaje, con la construcción de montículos elevados, caballones, etc., que demandaron una ingente mano de obra. En el sector de investigación se definió un patrón de ocupación en las cimas de las elevaciones destinando las partes bajas para la agricultura. Los sitios reportados revelaron ocupaciones poco profundas y tardías (factor recurrente en los sectores periféricos de la ciudad) caracterizadas por un conjunto cerámico que guarda estrecha relación con lo que se ha definido arqueológicamente como Milagro - Quevedo. Se pudo observar ciertas características puntuales de la vajilla ordinaria, aunque esta se presentó muy fragmentada. Además de sitios habitacionales también se han reportado varias necrópolis tardías para el sector.

Debido a que los yacimientos superficiales están alterados con evidencias, mayoritariamente halladas en el horizonte denominado A, recomendamos el monitoreo arqueológico durante la rehabilitación y ampliación del Sistema de Plan Hidráulico Acueducto Sta. Elena: Estación de bombeo río Daule – embalse de Chongón.

4.4.5. Conclusiones de Riesgos Endógenos

Tabla 4-3. Resumen de Sensibilidad Física, Biótica, Social y Arqueológica

MEDIO	ASPECTO	SENSIBILIDAD
Sensibilidad Biótica	Flora	Media
	Avifauna	Baja
	Mastofauna	Baja
	Herpetofauna	Media

MEDIO	ASPECTO	SENSIBILIDAD
	Entomofauna	Baja
	Ictiofauna	Baja
	Macroinvertebrados Acuáticos	Baja
Sensibilidad Social	Expectativas económicas	Alta
	Afectación a los predios	Baja
	Alteración de patrones de comportamiento y convivencia	Alta
	Arqueología	Media

Fuente: Ecosambito C. Ltda
 Elaboración: Ecosambito C. Ltda

4.5. Riesgos Exógenos

4.5.1. Metodología

Con la finalidad de tener una visión clara respecto a los riesgos potenciales que podrían afectar a la estabilidad y seguridad del proyecto y sus respectivas áreas de influencia, se considera necesario realizar una evaluación y análisis de riesgos. El propósito principal de la evaluación fue determinar los peligros que podrían afectar las operaciones.

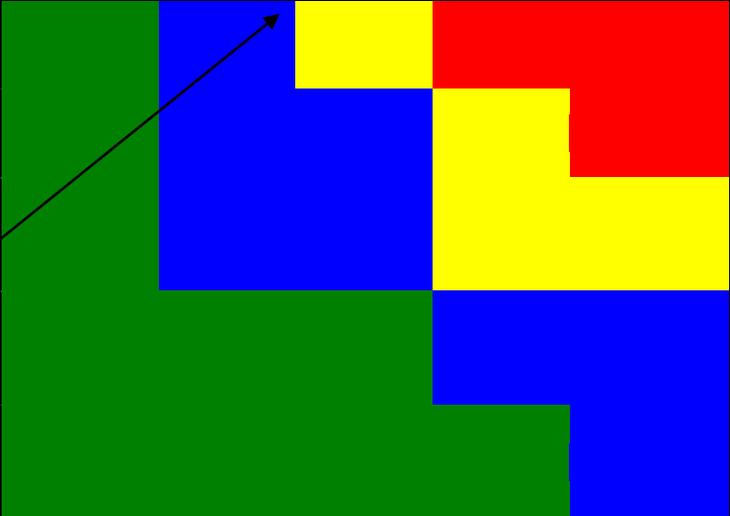
Sobre la base de la información generada de estudios de geología regional del proyecto, de los estudios geológicos relacionados que existen dentro del área de estudio, la información generada de la Línea Base del presente estudio, de la literatura publicada, así como, con los reconocimientos de campo efectuados, se identificaron los posibles componentes que presentan riesgos o peligros en términos de la infraestructura en estudio.

Los componentes analizados respecto a los riesgos Naturales son: sísmicos, tsunamis, volcánicos y geomorfológicos. Estos aspectos fueron evaluados sobre la base de una matriz de riesgo la que sirvió para identificar la ubicación de los principales lugares en donde el riesgo de cada componente es mayor.

La matriz de calificación de riesgo se presenta en la siguiente tabla. Esta matriz se tomó de la evaluación de riesgos para el Manejo de los Productos Químicos Industriales y Desechos Especiales en el Ecuador (Fundación Natura, 1996), adaptada de acuerdo a las condiciones presentes del proyecto. Esta califica a cada componente en base a la probabilidad de ocurrencia del fenómeno, y a las consecuencias que podría tener el mismo.

La probabilidad de ocurrencia es calificada en una escala de 1 a 5, donde el valor 5 corresponde a una ocurrencia muy probable, de por lo menos una vez por año, y el valor de 1 corresponde a una ocurrencia improbable o menor a una vez en 1.000 años. Las consecuencias son calificadas en una escala de A a E, donde A corresponde a consecuencias no importantes, y E corresponde a consecuencias catastróficas.

Tabla 4-4. Matriz de riesgos

P R O B A B I L I D A D	5	Muy probable (más de una vez al año)					
	4	Bastante probable (una vez por año)					
	3	Probable (una vez cada 10 a 100 años)					
	2	Poco probable (una vez cada 100 a 1000 años)					
	1	Improbable (menos de una vez cada 1000 años)					
			No importantes	Limitadas	Serias	Muy serias	Catastróficas
			A	B	C	D	E

CONSECUENCIAS

Fuente: Fundación Natura, 1996

Elaboración: Ecosambito C. Ltda

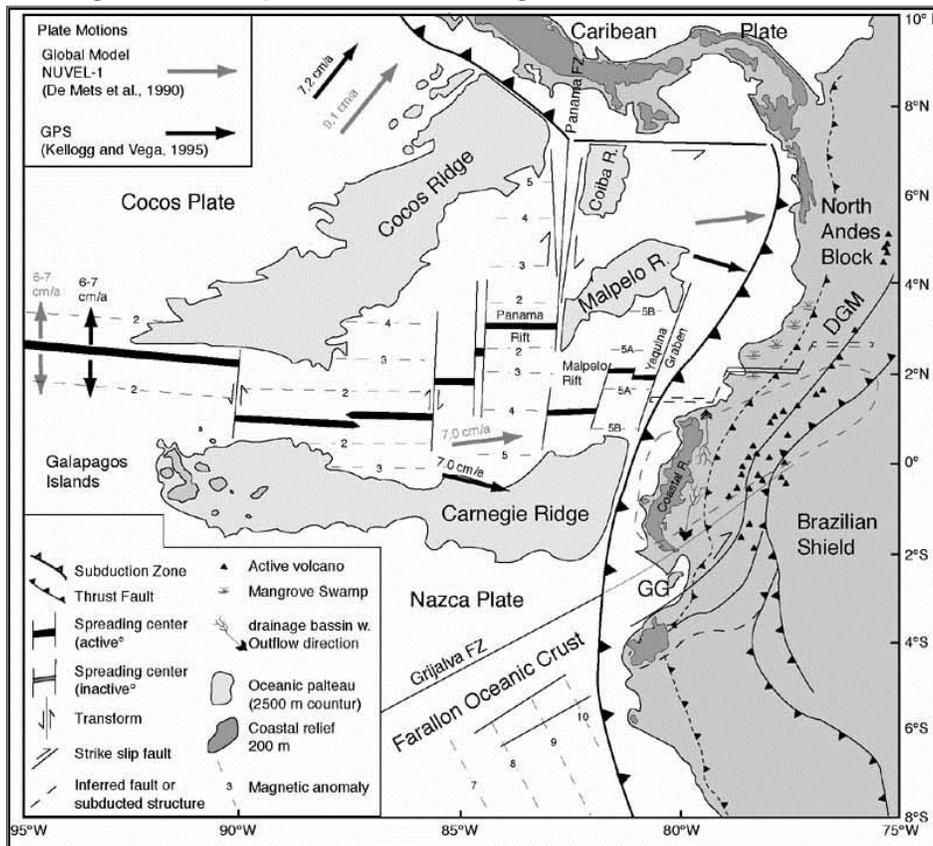
4.5.2. Riesgo Sísmico

La ejecución del presente estudio se basó principalmente en la revisión y análisis de algunos de los estudios de peligrosidad sísmica realizados anteriormente para otros proyectos, así como a las publicaciones de diversos autores sobre la sismicidad y tectónica del Ecuador y de la parte noroccidental de Sudamérica. Este análisis no pretende ser un estudio completo y exhaustivo, sino más bien, a la luz de la información disponible, se intenta proveer sobre información de criterios sobre aspectos sismotectónicos regionales, así como de recomendaciones sobre el peligro sísmico que aporten para conocer al sitio donde se instala el proyecto.

Para el análisis del presente subtema, es necesario tener un enfoque regional de los mismos, por tal motivo a continuación se describen los principales sistemas de fallamiento activo que afectan al Ecuador. Estos se encuentran ampliamente descritos en diferentes trabajos, bien conocidos dentro de la literatura especializada. Para evaluar el potencial sísmico que puede afectar al área de estudio se ha tomado como base al Mapa Sismotectónico del Ecuador.

Esta información fue adaptada de la mejor forma posible de acuerdo a la matriz de riesgo presentada en esta sección. El esquema tectónico regional en el cual se encuentra inmerso el territorio ecuatoriano se presenta en la siguiente figura, tomado de Gutscher et al. (1999).

Imagen 4-2. El Esquema Tectónico Regional del Territorio Ecuatoriano



Fuente: GUTSCHER et al. (1999)
Elaboración: Ecosambito C. Ltda

Sobre la base de la información consultada, las fallas activas principales que tiene influencia en el territorio ecuatoriano son:

- El sistema de fallas transcurrentes dextrales, relacionado con el movimiento hacia el NE del bloque andino noroccidental, en el contexto de interacción de placas.

- El sistema de fallas inversas del frente andino oriental absorbe la deformación compresiva E-W del bloque andino septentrional, con respecto al continente sudamericano.
- Las fallas inversas de dirección norte - sur del Callejón Interandino y de las cuencas intra-montañosas australes, se consideran como el efecto de la interacción de los sistemas anteriores.

Algunas fallas activas, están relacionadas con la reactivación de discontinuidades antiguas que separan los grandes conjuntos litológicos del Ecuador.

Como referencia se ha revisado el Catálogo de Terremotos del Ecuador elaborado por el Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional (1990), el mismo que incluye los datos más actualizados de sismos históricos para el país. (EPN, 2000).

Los eventos que constan en el catálogo muestran los epicentros de los sismos históricos registrados en el área de influencia para el presente estudio, notándose una gran concentración de epicentros en el lado occidental de la zona de estudio.

Tabla 4-5. Sismos de mayor magnitud registrados en el país

FECHA	UBICACIÓN	MAGNITUD (MS)
16 de agosto de 1868	Ibarra	7,8
31 de enero de 1906	Esmeraldas	8,7
13 de mayo de 1942	Océano Pacífico, frente a Cabo San Lorenzo (Manabí).	8,0
05 de agosto de 1949	Ambato (epicentro en Pelileo)	7,8
11 de marzo de 1955	Ibarra, Otavalo y Cayambe	6,8
12 de diciembre de 1979	Esmeraldas	7,8
18 de agosto de 1980	A 65 kilómetros al sureste de Guayaquil.	7,5
06 de marzo de 1987	Napo	6,9
4 de agosto de 1998	Bahía de Caráquez	7,1
28 de septiembre del 2000	Bahía de Caráquez (el epicentro se ubicó costa afuera)	6,6

Fuente: Terremotos Tsunamigénicos en el Ecuador.

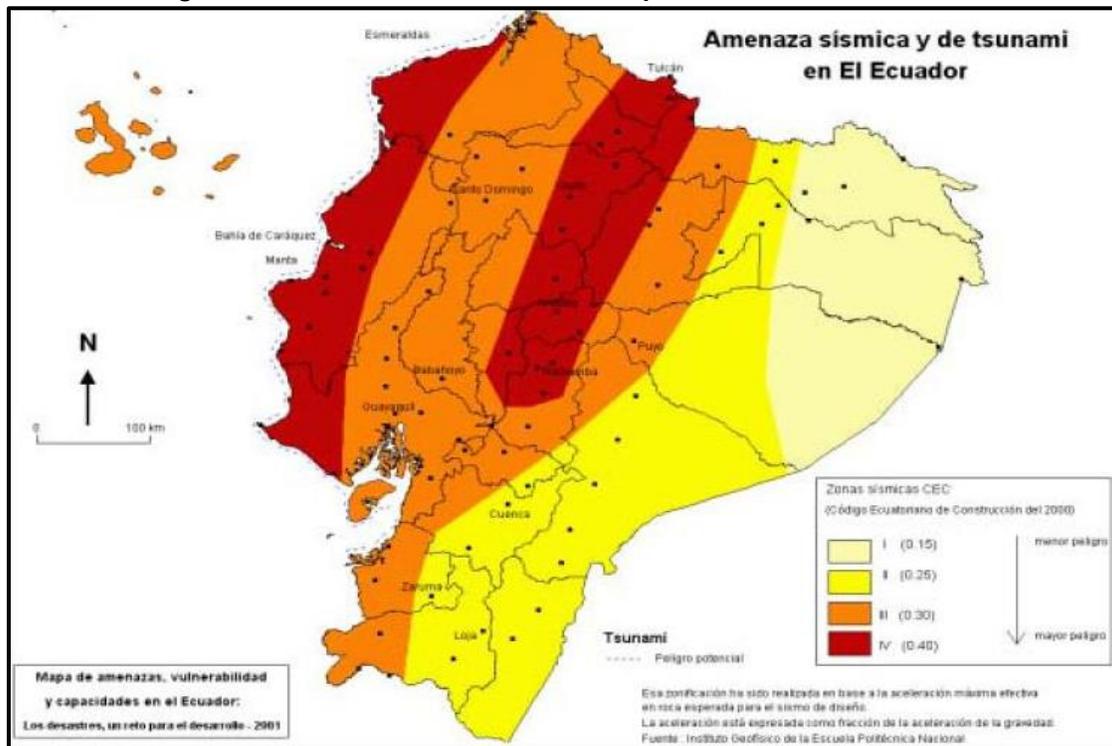
Elaboración: Ecosambito C. Ltda

La figura que se presenta a continuación indica las zonas más afectadas por terremotos de intensidad mayor a VIII en la escala modificada de Mercalli, desde 1541 hasta 1998. En

general, la zona interandina desde Tulcán hasta Chimborazo ha sido la más afectada. En la región litoral, los terremotos se han manifestado en forma de tsunamis, las zonas de mayor riesgo son Esmeraldas y Manabí.

Además la figura muestra las zonas de riesgo sísmico y de tsunamis en el Ecuador, en donde toda la franja occidental costera del país y toda la Sierra norte (desde Tulcán hasta Riobamba incluyendo Quito) está clasificada como zona de alto peligro (Zona IV). Las ciudades de San Lorenzo, Santo Domingo, Babahoyo, Durán y Guayaquil pertenecen a una zona de 150 km de ancho (que se extiende desde el sub andino occidental hasta la zona litoral) para la cual el peligro es relativamente alto (Zona III). Mientras más se va hacia el Oriente, menor es el peligro.

Imagen 4-3. Zonas de amenaza Sísmica y de Tsunamis en el Ecuador

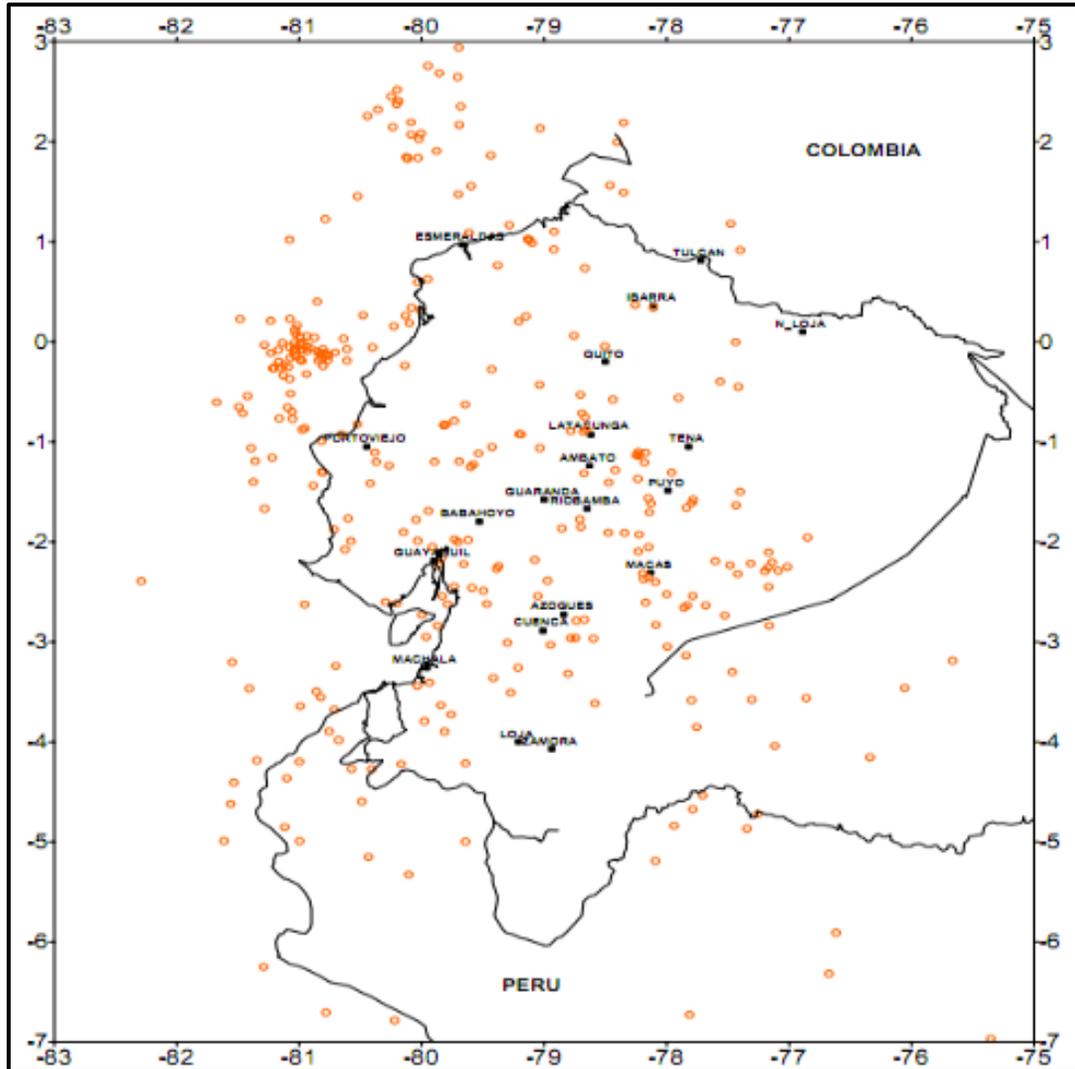


Fuente: Cartografía de Riesgos y capacidades en el Ecuador, Demoraes y D'Ercole, 2001

Elaboración: Ecosambito C. Ltda

De acuerdo al informe sísmico del Ecuador para el año 2000, la actividad sísmica en el Ecuador provocó la ocurrencia de 2500 eventos tectónicos, de los cuales 372 sismos presentaron magnitudes mayores a 4,0 en la escala de Richter, como se muestra en la siguiente imagen.

Imagen 4-4. Sismicidad del Ecuador año 2000. Sismos con magnitud mayor a 4.0



Fuente: Informe Sísmico del Ecuador para el año 2000.
Elaboración: Instituto Geofísico – Escuela Politécnica Nacional

En lo que corresponde al parámetro PROBABILIDAD de dicha matriz corresponden a un análisis determinativo del peligro sísmico, por lo que no se dispone de los datos de probabilidad de ocurrencia de las aceleraciones calculadas; sin embargo, se han considerado valores generales de período de retorno para sistemas tectónicos regionales y que están disponibles en la información del Instituto de Geofísica de la Escuela Politécnica Nacional.

Para eventos pertenecientes al sistema transcurrente dextral y de tipo inverso, se consideran períodos de retorno de 200 a 500 años (DNDC, 1992) por lo que fueron calificadas 2. Para

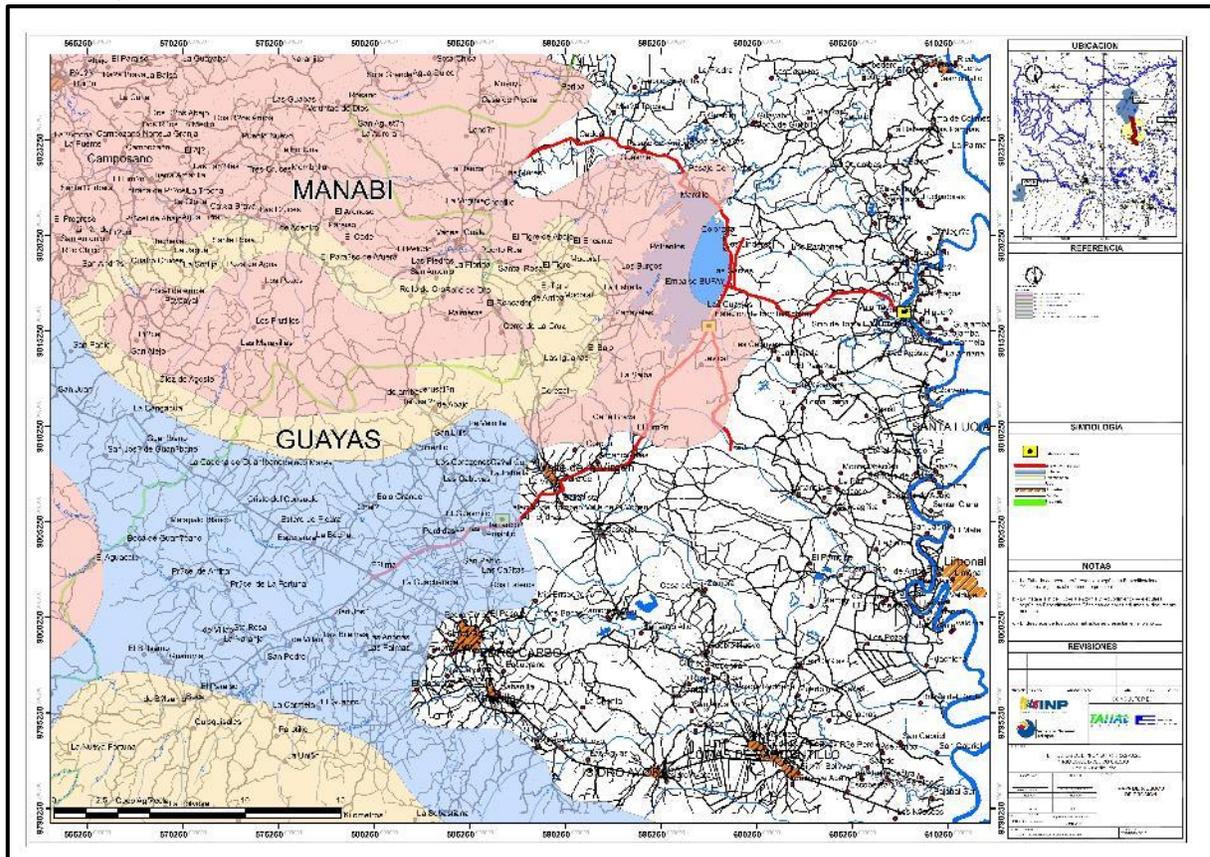
sismos generados en el fallamiento inverso del callejón interandino, se consideran períodos de retorno superiores a los 1.000 años.

Se ha determinado que el sitio se encuentra en una zona de riesgo sísmico alto asociada al sistema de fallas conjugadas. Por las consideraciones realizadas el área del proyecto es catalogada de ALTO riesgo sísmico (D3). Esta calificación indica que estos riesgos pueden ocurrir una vez cada de 10 a 100 años y de ocurrir las consecuencias son muy serias.

4.5.3. Riesgo Geomorfológico

Se refiere a la mayor o menor susceptibilidad de las formas de relieve a mantenerse en equilibrio, cuando uno o varios factores son afectados por agentes externos. El análisis de factores tales como: suelos, pendiente, tipo de roca, tectónica, sismicidad y clima da como resultado la identificación de áreas que presentan o no riesgos geomorfológico (potenciales) de inestabilidad.

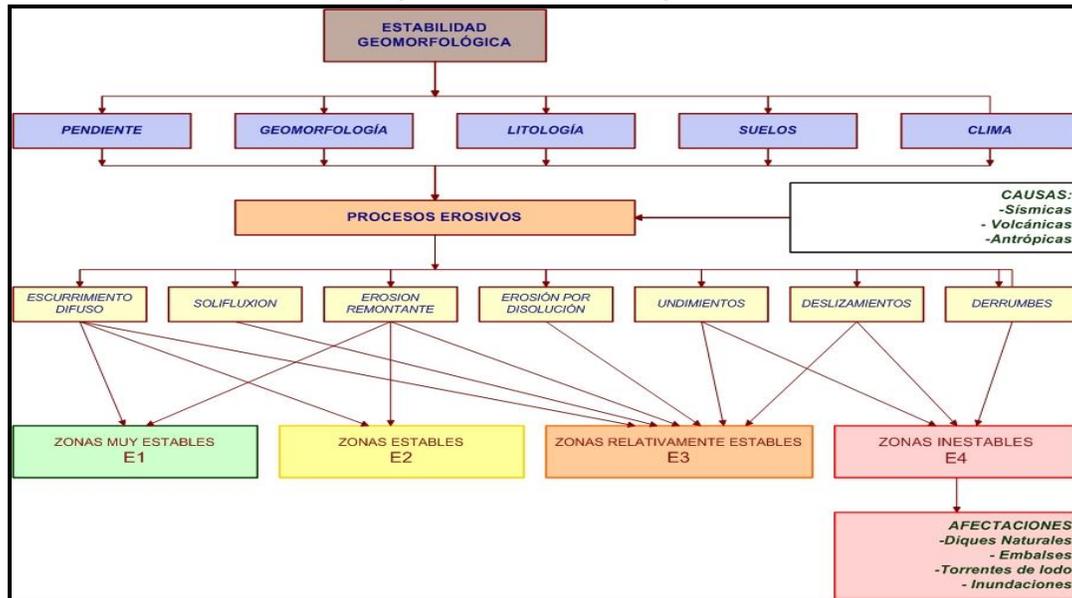
Imagen 4-5. Mapa preliminar de zonas propensas a erosión y movimientos en masa



Fuente: Ecosambito C. Ltda
Elaboración: Ecosambito C. Ltda

De acuerdo a lo establecido en el mapa de propensas a erosión y movimientos en masa el proyecto se encuentra en una zona de BAJA inestabilidad. Se puede calificar el sitio como una Zona estable (A2). Corresponden a zonas estables, no propensas al equilibrio de un factor (Hundimientos).

Figura 4-1. Geomorfológica



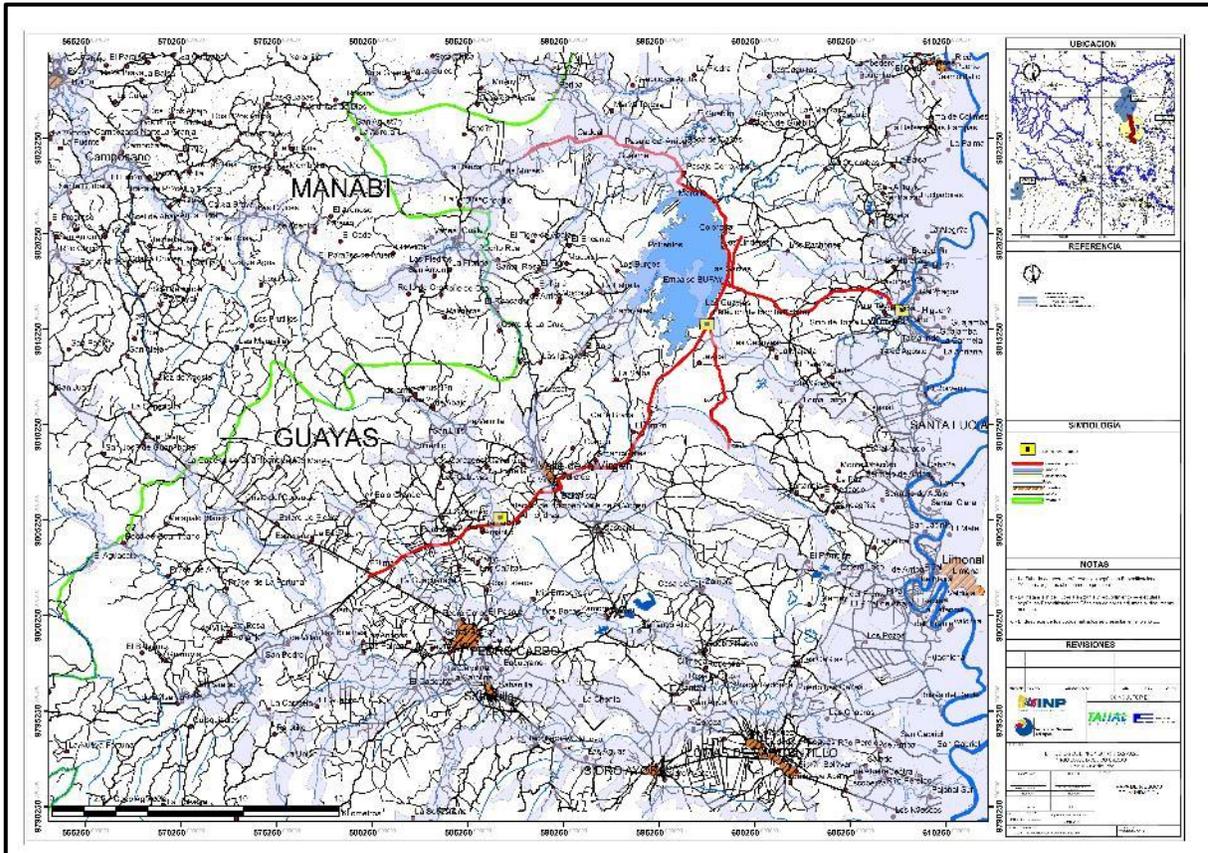
Fuente: Ecosambito C. Ltda
Elaboración: Ecosambito C. Ltda

Con los antecedentes antes indicados, se considera un riesgo geomorfológico MODERADO: E4.

4.5.4. Riesgo de Inundación

El área donde se ubica el proyecto, de acuerdo a la información cartográfica publicada por la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, se encuentra en una zona propensa a inundaciones, por lo que el riesgo ALTO por ser probable y con condiciones Muy Serias: D3.

Imagen 4-6. Mapa de Zonas Propensas a Inundaciones

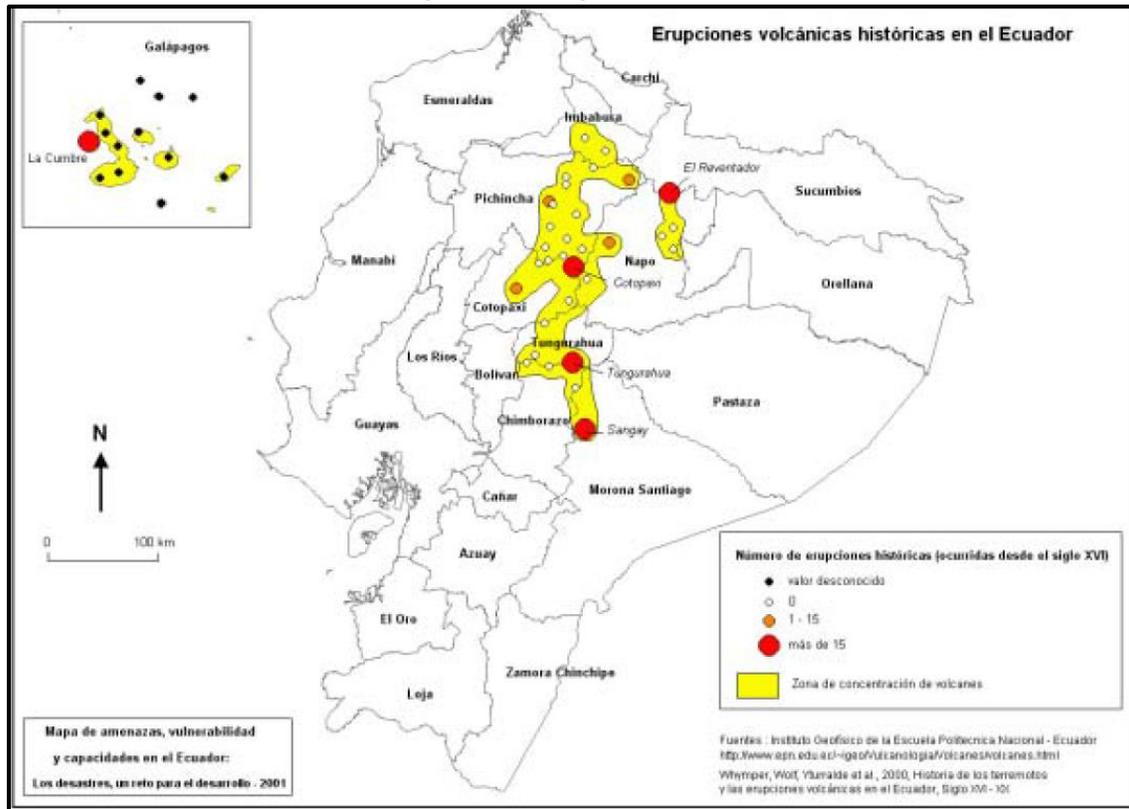


Fuente: Ecosambito C. Ltda
Elaboración: Ecosambito C. Ltda

4.5.5. Riesgo Volcánico

Teniendo en cuenta que el proyecto en estudio no se encuentra situado en una zona de peligro volcánico y de acuerdo a la matriz de riesgos físicos se puede valorar dicho riesgo BAJO con una calificación de A1, dado que la probabilidad de ocurrencia de un erupciones volcánicas es improbable, aunque podrían presentarse consecuencias de poca importancia como la caída de hollín.

Imagen 4-7. Peligros Volcánicos



Fuente: Mapas de Amenazas, Vulnerabilidad y Capacidades en el Ecuador, Florent Demorales y Roberto D'Ercole, Agosto 2001
Elaborado: Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional del Ecuador, 2001

4.5.6. Conclusiones de Riesgos Exógenos

De los riesgos exógenos del proyecto podemos concluir lo siguiente:

Tabla 4-6. Calificación de Riesgos Exógenos

RIESGO	CALIFICACIÓN	MAGNITUD (MS)
Sísmico	D3	Alto
Geomofológico	A2	Bajo
Inundación	D3	Alto
Volcánico	A1	Bajo

Fuente: Ecosambito C. Ltda
Elaboración: Ecosambito C. Ltda

CAPÍTULO 5: LINEA BASE AMBIENTAL

INDICE

CAPÍTULO 5.	LÍNEA BASE AMBIENTAL	1
5.1.	GENERALIDADES	1
5.2.	OBJETIVOS	1
5.3.	CARACTERIZACIÓN SOCIO AMBIENTAL	1
5.3.1.	MEDIO FÍSICO.....	1
5.3.1.1.	GEOLOGÍA.....	2
5.3.1.2.	GEOMORFOLOGÍA	4
5.3.1.3.	HIDROLOGÍA	8
5.3.1.4.	CLIMATOLOGÍA	10
5.3.1.5.	SUELOS, TIPOS Y USOS	15
5.3.1.6.	CALIDAD DE SUELOS	17
5.3.1.7.	CALIDAD DE SEDIMENTOS.....	17
5.3.1.8.	CALIDAD DE AGUA	17
5.3.1.9.	CALIDAD DE AIRE	17
5.3.2.	MEDIO BIÓTICO.....	17
5.3.2.1.	ÁREA DE ESTUDIO	17
5.3.2.2.	FLORA.....	18
5.3.2.2.1.	TIPOS DE VEGETACIÓN	19
5.3.2.2.2.	METODOLOGÍA	19
5.3.2.2.3.	FASE DE CAMPO.....	20
5.3.2.2.4.	RESULTADOS	25
5.3.2.3.	FAUNA	53
5.3.2.3.1.	FAUNA TERRESTRE.....	53
5.3.2.3.2.	METODOLOGÍA DE LA FAUNA TERRESTRE	54
5.3.2.3.3.	AVIFAUNA 56	
5.3.2.3.4.	RESULTADOS AVIFAUNA	56
5.3.2.3.5.	CONCLUSIONES DEL MUESTREO DE AVIFAUNA.....	65
5.3.2.3.6.	MASTOFAUNA.....	65
5.3.2.3.7.	RESULTADOS MASTOFAUNA	66
5.3.2.3.8.	CONCLUSIONES DEL MUESTREO DE MASTOFAUNA	72
5.3.2.3.9.	HERPETOFAUNA	72
5.3.2.3.10.	RESULTADOS HERPETOFAUNA.....	73
5.3.2.3.11.	CONCLUSIONES DEL MUESTREO DE HERPETOFAUNA.....	80
5.3.2.4.1.	FAUNA ACUÁTICA	81
5.3.2.4.2.	ICTIOFAUNA.....	81
5.3.2.4.3.	CRITERIOS METODOLÓGICOS.....	81
5.3.2.4.4.	MACRO INVERTEBRADOS ACUÁTICOS	95
5.3.2.4.5.	CRITERIOS METODOLÓGICOS.....	95
5.3.2.4.6.	FASE DE CAMPO.....	96
5.3.2.4.7.	COMPONENTE FITO Y ZOOPLANCTON.....	109
5.3.2.4.8.	RESULTADOS	113
5.3.3.	MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	134
5.3.3.1.	ASPECTOS DEMOGRÁFICOS	134
5.3.3.1.1.	ASPECTOS DEMOGRÁFICOS DEL ÁREA DE INFLUENCIA REFERENCIAL	134
5.3.3.2.1.	PERFIL DEMOGRÁFICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA.....	141
ESTRUCTURA POBLACIONAL		144
MIGRACIÓN.....		147
5.3.3.2.	ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN.....	150
5.3.3.2.1.	ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA REFERENCIAL	150
5.3.3.2.2.	ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA	150

5.3.3.3.	SALUD	151
5.3.3.3.1.	SALUD DEL ÁREA DE INFLUENCIA REFERENCIAL	151
5.3.3.3.2.	SALUD DEL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA	154
5.3.3.4.	EDUCACIÓN.....	156
5.3.3.4.1.	EDUCACIÓN EN EL ÁREA DE INFLUENCIA REFERENCIAL.....	156
5.3.3.4.2.	EDUCACIÓN EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA	158
5.3.3.5.	VIVIENDA	160
5.3.3.5.1.	VIVIENDA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA REFERENCIAL	160
5.3.3.5.2.	VIVIENDA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA.....	161
5.3.3.6.	ESTRATIFICACIÓN SOCIAL.....	163
5.3.3.7.	INFRAESTRUCTURA FÍSICA.....	165
5.3.3.7.1.	INFRAESTRUCTURA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA REFERENCIAL	165
5.3.3.7.2.	INFRAESTRUCTURA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA REFERENCIAL	165
5.3.3.8.	ACTIVIDADES PRODUCTIVAS.....	167
5.3.3.8.1.	ACTIVIDADES PRODUCTIVAS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA REFERENCIAL.....	167
5.3.3.8.2.	ACTIVIDADES PRODUCTIVAS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA REFERENCIAL.....	168
5.3.3.9.	TURISMO.....	170
5.3.3.10.	TRANSPORTE	171
5.3.3.10.1.	TRANSPORTE TERRESTRE.....	171
5.3.3.10.2.	TRANSPORTE FLUVIAL.....	171
5.3.4.	RESULTADOS DE LA VALORACIÓN ECONÓMICA	172
5.3.5.	INVENTARIO FORESTAL	175

TABLAS

Tabla 5-1.	Hoja de campo para el registro de datos de árboles.....	22
Tabla 5-2.	Hoja de campo para el registro de la información de arbustos y hierbas.....	22
Tabla 5-3.	Puntos de muestreo de flora cuantitativo y cualitativo	23
Tabla 5-4.	Parámetros ecológicos empleados para el análisis de la diversidad florística	24
Tabla 5-5.	Datos florísticos de la zona uno correspondiente al estrato arbóreo.....	30
Tabla 5-6.	Datos florísticos de la zona uno correspondiente al estrato arbóreo.....	30
Tabla 5-7.	Datos florísticos de la zona uno correspondiente al estrato herbáceo	31
Tabla 5-8.	Datos florísticos de la zona dos correspondiente al estrato arbóreo	36
Tabla 5-9.	Datos florísticos de la zona dos correspondiente al estrato arbóreo	37
Tabla 5-10.	Datos florísticos de la zona dos correspondiente al estrato herbáceo.....	37
Tabla 5-11.	Datos florísticos de la zona tres correspondiente al estrato arbóreo	43
Tabla 5-12.	Datos florísticos de la zona tres correspondiente al estrato arbóreo	44
Tabla 5-13.	Datos florísticos de la zona tres correspondiente al estrato herbáceo.....	45
Tabla 5-14.	Datos florísticos de la zona cuatro correspondiente al estrato arbóreo.....	49
Tabla 5-15.	Datos florísticos de la zona cuatro correspondiente al estrato arbóreo.....	49
Tabla 5-16.	Datos florísticos de la zona cuatro correspondiente al estrato herbáceo	50
Tabla 5-17.	Puntos de muestreo para la fauna terrestre	54
Tabla 5-18.	Características de las Especies Registradas	70
Tabla 5-19.	Estado de Conservación de las Especies de Mamíferos.....	71
Tabla 5-20.	Áreas sensibles para la herpetofauna.	79
Tabla 5-21.	Puntos de Muestreo de Ictiofauna.....	82
Tabla 5-22.	Horas de Esfuerzo Empleadas para el Muestreo de Ictiofauna.....	83

Tabla 5-23. Usos principales de los peces registrados.....	93
Tabla 5-24. Ubicación de puntos de muestreo de Macroinvertebrados	96
Tabla 5-25. Esfuerzo de muestreo para Macroinvertebrados	99
Tabla 5-26. Factores antrópicos registrados en los cuerpos de agua muestreados	100
Tabla 5-27. Criterios de Calidad Biológica del Agua BMWP/Col	102
Tabla 5-28. Índice BMWP	105
Tabla 5-29. Ubicación de puntos de muestreo de Fito-Zooplancton.....	110
Tabla 5-30. Índice de Shannon Wiener	113
Tabla 5-31. Valores de Riqueza, Abundancia y Diversidad de Fitoplancton de los puntos muestreados del Río Daule.	122
Tabla 5-32. Valores de Riqueza, Abundancia y Diversidad de Zooplancton de los puntos muestreados del Río Daule.	132
Tabla 5-33. Demografía de la Provincia del Guayas	134
Tabla 5-34. Población de la Provincia del Guayas.....	138
Tabla 5-35. Ciudades más pobladas de la Provincia del Guayas	139
Tabla 5-36. Distribución de la Población por Edad	140
Tabla 5-37. Evolución de la Población	141
Tabla 5-38. Zonas de Influencia	142
Tabla 5-39. Población por Género.....	144
Tabla 5-40. Población por Zona de Influencia.....	145
Tabla 5-41. Grupos Étnicos.....	145
Tabla 5-42. Estado Civil.....	146
Tabla 5-43. Pirámide Poblacional.....	146
Tabla 5-44. Emigración	147
Tabla 5-45. Viviendas con Remesas	147
Tabla 5-46. Población Económicamente Activa	148
Tabla 5-47. Grupo de Ocupación de la PEA	148
Tabla 5-48. Rama de Actividad Económica de la PEA	149
Tabla 5-49. Reducción de la desnutrición crónica.....	150
Tabla 5-50. Uso del Agua	150
Tabla 5-51. Acceso al Agua	151
Tabla 5-52. Distribución de los Establecimientos de Salud	152
Tabla 5-53. Población con Discapacidad.....	153
Tabla 5-54. Población por tipo de Discapacidad	154
Tabla 5-55. Población Discapacitada.....	154
Tabla 5-56. Afiliación Seguro Social	155
Tabla 5-57. Índice de Embarazo Adolescente	155
Tabla 5-58. Tasa de Mortalidad Infantil	155
Tabla 5-59. Índice de Madres Solteras	156
Tabla 5-60. Tasa de Natalidad.....	156
Tabla 5-61. Nivel de Educación por edades	156
Tabla 5-62. Tasas de Escolaridad.....	157
Tabla 5-63. Analfabetismo	158
Tabla 5-64. Cobertura Digital	159
Tabla 5-65. Nivel de Escolaridad	159
Tabla 5-66. Asistencia Educación Primaria.....	160

Tabla 5-67. Nivel de Instrucción	160
Tabla 5-68. Viviendas y Hogares.....	161
Tabla 5-69. Tipo de Vivienda	161
Tabla 5-70. Vía de Acceso a la Vivienda	162
Tabla 5-71. Condiciones de Ocupación	162
Tabla 5-72. Número de Personas por Dormitorio.....	163
Tabla 5-73. Tenencia de Vivienda	163
Tabla 5-74. Instituciones del Cantón Daule.....	163
Tabla 5-75. Cobertura de Energía por Vivienda	165
Tabla 5-76. Cobertura de Alcantarillado por Vivienda	166
Tabla 5-77. Tipo de Combustible para Cocinar	166
Tabla 5-78. Acceso Digital por Hogar	166
Tabla 5-79. Población Económicamente Activa	168
Tabla 5-80. Grupo de Ocupación de la PEA	168
Tabla 5-81. Rama de Actividad Económica de la PEA.....	169
Tabla 5-82. Problemas Prioritarios en la Comunidad.....	172
Tabla 5-83. Problemas Ambientales Prioritarios en la Comunidad.....	173
Tabla 5-84. Situación Ambiental en el Último Año	173
Tabla 5-85. Conocimiento sobre las Obras de Expansión del Traspase	173
Tabla 5-86. Usos del Traspase.....	174
Tabla 5-87. Disponibilidad a Pagar	174
Tabla 5-88. Dominancia relativa del estrato arbóreo del bosque del proyecto PHASE.....	178

GRAFICOS

Gráfico 5-1. Índice de Precipitaciones	12
Gráfico 5-2. Índice de Temperatura	14
Gráfico 5-3. Índice de Humedad Relativa	14
Gráfico 5-4. Velocidad del Viento	15
Gráfico 5-2. Número de familias, individuos y especies por estrato en las cuatro zonas de muestreo.....	26
Gráfico 5-3. Curva de acumulación de especies de las cuatro zonas muestreadas del proyecto	27
Gráfico 5-4. Número de familias, individuos y especies por estrato de la zona uno	29
Gráfico 5-5. Curva de abundancia de las 10 especies con mayor número de individuos de la zona uno	31
Gráfico 5-6. Número de familias, individuos y especies por estrato de la zona dos	35
Gráfico 5-7. Curva de abundancia de las 10 especies con mayor número de individuos de la zona dos.....	38
Gráfico 5-8. Número de familias, individuos y especies por estrato de la zona tres	42
Gráfico 5-9. Curva de abundancia de las 10 especies con mayor número de individuos de la zona tres.....	46
Gráfico 5-10. Número de familias, individuos y especies por estrato de la zona tres	48
Gráfico 5-11. Curva de abundancia de las 10 especies con mayor número de individuos de la zona 4	51
Gráfico 5-12. Diversidad alfa de las unidades de muestreo del área de influencia del proyecto.....	51
Gráfico 5-13. Análisis cluster de las unidades muestreadas del proyecto PHASE.....	52
Gráfico 5-14. Riqueza Taxonómicas de la Avifauna	57

Gráfico 5-15. Riqueza Taxonómicas de la Avifauna por puntos de muestreo	60
Gráfico 5-16. Abundancia Biogeográfica.....	60
Gráfico 5-17. Nicho trófico	61
Gráfico 5-18. Sensibilidad de las especies.	63
Gráfico 5-19. Riqueza de órdenes, familias, género y especies de mamíferos.....	66
Gráfico 5-20. Riqueza de mamíferos por puntos de muestreo	68
Gráfico 5-21. Abundancia Biogeográfica.....	68
Gráfico 5-22. Nicho Trófico de los Mamíferos	69
Gráfico 5-23. Riqueza taxonómica de la herpetofauna del proyecto propuesto	74
Gráfico 5-24. Riqueza de la herpetofauna por puntos de muestreo	75
Gráfico 5-25. Riqueza de órdenes, familias, géneros y especies de peces.....	86
Gráfico 5-26. Abundancia de Especies de Peces.....	88
Gráfico 5-27. Valores de diversidad obtenidos con el Índice de Shannon-Wiener	89
Gráfico 5-28. Índice de Chao 1 para la Ictiofauna.....	89
Gráfico 5-29. Composición Trófica de la Ictiofauna	91
Gráfico 5-30. Riqueza de grupos taxonómicos de las comunidades de macroinvertebrados	102
Gráfico 5-31. Abundancia de los géneros de macroinvertebrados acuáticos.....	104
Gráfico 5-32. Valores para el índice de Shannon Wiener registrados en los puntos de muestreo de macroinvertebrados.....	105
Gráfico 5-33. Nicho trófico de macroinvertebrados.....	107
Gráfico 5-34. Estatus de sensibilidad de las familias de macroinvertebrados acuáticos.....	107
Gráfico 5-35. Riqueza de órdenes, familias y géneros/especies de plancton encontradas en el área de estudio.....	113
Gráfico 5-36. Número de Genero/Especies de Fitoplancton por Órdenes encontrados en el área de estudio.....	114
Gráfico 5-37. Número de Especies por Familias encontradas en el área de estudio.....	115
Gráfico 5-38. Número de individuos de fitoplancton registrados para cada punto de muestreo.....	115
Gráfico 5-39. Curva de Dominancia – Diversidad de géneros/especies de Fitoplancton encontrados en los puntos de muestreo.....	116
Gráfico 5-40. Número de Especies de Fitoplancton por Órdenes encontrados en PMFZ-RD-01	116
Gráfico 5-41. Número de Genero/Especie de Fitoplancton por familias encontradas en PMFZ-RD-01	117
Gráfico 5-42. Curva de Dominancia-Diversidad de Genero/Especies de Fitoplancton encontrados en el punto PMFZ-RD-01	118
Gráfico 5-43. Número de especies de fitoplancton por órdenes encontrados en el punto PMFZ-RD—02	118
Gráfico 5-44. Número de especies de Fitoplancton por familias presentes en el punto PMFZ-RD-02.....	119
Gráfico 5-45. Curva de Dominancia-Diversidad de especies de Fitoplancton presentes en el punto PMFZ-RD-02.....	120
Gráfico 5-46. Número de especies de Fitoplancton por órdenes encontrados en el punto PMFZ-RD-03.....	120
Gráfico 5-47. Número de especies de Fitoplancton por familias encontradas en el punto PMFZ-RD-03.....	121
Gráfico 5-48. Curva de Dominancia-Diversidad de especies de Fitoplancton encontradas en el punto PMFZ-RD-03.....	121
Gráfico 5-49. Curva de Diversidad-Abundancia de Fitoplancton para los puntos de muestreo en el río Daule.	122
Gráfico 5-50. Riqueza de Ordenes, familias y especies de Zooplancton encontrados	123

Gráfico 5-51. Número de especies de Zooplancton por órdenes/clases encontrados.....	124
Gráfico 5-52. Número de especies de Zooplancton por familias/clases encontrados	125
Gráfico 5-53. Número de organismos de Zooplancton por punto de muestreo encontrados	125
Gráfico 5-54. Curva de Dominancia-Diversidad de Zooplancton en el área de estudio.	126
Gráfico 5-55. Número de especies de Zooplancton por órdenes encontrados en el punto PMFZ-RD-01.....	126
Gráfico 5-56. Número de especies de Zooplancton por familias encontradas en el punto PMFZ-RD-01.....	127
Gráfico 5-57. Curva de Dominancia-Diversidad de Zooplancton en el punto PMFZ-RD-01.	128
Gráfico 5-58. Número de especies de Zooplancton por órdenes/clases encontrados en el punto PMFZ-RD-02.	128
Gráfico 5-59. Número de especies de Zooplancton por familias/clases encontradas en el punto PMFZ-RD-02.	129
Gráfico 5-60. Curva de Dominancia-Diversidad de Zooplancton en el punto PMFZ-RD-02.	130
Gráfico 5-61. Número de especies de Zooplancton por órdenes encontrados en el punto PMFZ-RD-03.....	130
Gráfico 5-62. Número de especies de Zooplancton por familias encontradas en el punto PMFZ-RD-03.....	131
Gráfico 5-63. Curva de Dominancia-Diversidad de Zooplancton en el punto PMFZ-RD-03.	132
Gráfico 5-64. Curva de Diversidad-Abundancia de Zooplancton para los puntos de muestreo en el río Daule.	133
Gráfico 5-65. Demografía de la Provincia del Guayas	136
Gráfico 5-66. Demografía de la Provincia del Guayas	138
Gráfico 5-67. Ciudades más pobladas de la Provincia del Guayas	139
Gráfico 5-68. Distribución de la Población por Género	140
Gráfico 5-69. Nivel de Educación	157
Gráfico 5-70. Tasa de Escolaridad	158
Gráfico 5-71. Valoración Económica a Nivel Individual	174
Gráfico 5-72. Estructura Hipsométrica.....	176
Gráfico 5-73. Estructura Diamétrica.....	177
Gráfico 5-74. Índice de valor de importancia del estrato arbóreo del proyecto PHASE.....	179

Capítulo 5. Línea Base Ambiental

5.1. Generalidades

El proyecto impulsado por el Gobierno Ecuatoriano a través de la Secretaría Nacional del Agua – SENAGUA, plantea mejorar el acceso al agua, tanto para el consumo humano como para el desarrollo de actividades productivas ubicadas en la Península de Santa Elena. El proyecto está compuesto de varias fases de ampliación y mejoramiento de infraestructura de distribución. Sin embargo, las fases de ampliación traen consigo efectos ambientales en las áreas aledañas a la infraestructura levantada. Por tanto, es importante analizar las características del medio circundante al proyecto.

El área a investigar que comprende desde la captación de agua en el Río Daule hasta el Embalse Chongón, se encuentra ubicada en la provincia del Guayas, en las cartas cartográficas NIV-E3 (Daule), NV-A1 (Pascuales), MV-B4 (Chongón).

La línea base ambiental se encarga de describir, conocer y entender el entorno donde se desarrolla el proyecto, evaluando y analizando dicha área a través de las variables y factores ambientales que lo conforman, como los componentes ambientales físicos, biótico, perceptual y socioeconómico.

Por ser en la provincia del Guayas el lugar donde se desarrolla el proyecto, se ha considerado información correspondiente a la ciudad de Guayaquil.

5.2. Objetivos

La presente línea base ambiental cumple con los siguientes objetivos:

- Evaluar el estado actual de la flora e inventario forestal del proyecto propuesto y obras complementarias.
- Evaluar el estado actual de la fauna terrestre y acuática del proyecto propuesto y obras civiles complementarias
- Determinar las características socioeconómicas circunscritas en el proyecto.
- Estimar la valoración económica de los habitantes que se sienten beneficiados o perjudicados por el desarrollo del proyecto.

5.3. Caracterización Socio Ambiental

Dentro de la caracterización abarcará la descripción del medio físico, medio biótico y aspectos socioeconómicos y culturales de la población que habita en las zonas del área de referencia en donde se desarrollará el proyecto.

5.3.1. Medio Físico

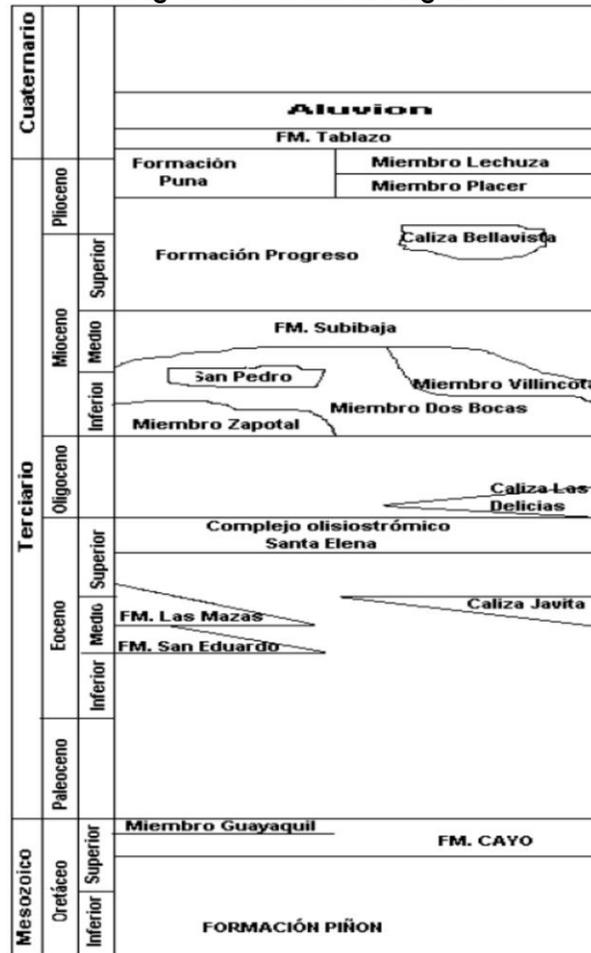
El proyecto tiene su área de influencia compuesta dentro del marco territorial de dos provincias (Santa Elena y Guayas), se ha considerado exponer la información de la siguiente forma:

- Información climatológica I emitida por la estación del INAMHI ubicada en Nobol, siendo esta la más cercana al proyecto.
- Información de Geología, Geomorfología, Suelos, paisaje, etc. Se hace referencia a la provincia del Guayas, debido a que los impactos significativos por la actividades a realizar se suscitarán dentro de la provincia del Guayas

5.3.1.1. Geología

La geología en donde se encuentra ubicado el proyecta está constituida íntegramente por depósitos aluviales y puntualmente en la inmediata cercanía por rocas ígneas y sedimentarias correspondientes a la formación Piñón y Cayo respectivamente como se observa en la columna estatigráfica.

Imagen 5-1. Columna Estatigráfica



Fuente: Amerique Latine y Robert Hoffstetter

Formación Piñon.- Forma parte de la "Grunsteinformation" de Wolf y de las rocas porfídicas y rocas verdes. El nombre es con base del Río Piñón. Pertenece al Cretácico Inferior y parte del Cretácido

Superior, compuesta en su mayoría de rocas extrusivas tipo basalto o andesita báltica o rocas ígneas de naturaleza volcánica, en las localidades consisten de piroclásticos no estratificados, con lavas porfíricas, brechas y aglomerado de tipo basalto interstratificado. Se puede percibir estructuras “pillow” en los basaltos, aglomerados en una ocurrencia menor así como argilitas tobáceas, limolitas y areniscas en capas delgadas.

La base de esta formación no se encuentra, sin embargo el tope es la base de la Formación Cayo que descansa concordantemente y con contacto transicional sobre la Piñon.

Formación Cayo.- Pertenece al Cretácico Superior, y es una serie potente de hasta 3000 m de sedimentos duros y resistentes a la erosión. Comprende rocas sedimentadas constituidas por areniscas bastas, arenosas, tobáceas hasta conglomeráticas de color pardo a negro, lutitas, grauvacas y brechas finas de material volcánico.

Esta formación descansa sobre la formación Piñon, por arriba de la formación Cayo pasa en transición gradual en el Miembro Guayaquil de edad maestrichtiana, se cree que la separación Cayo/Guayaquil no ha sido adoptada consistentemente, gran parte de la silificación es secundaria y entonces es posible que la edad de los niveles silificados varíen, también es posible que los afloramientos silificados en la localidad correspondan al Miembro Guayaquil.

Miembro Guayaquil.- Miembro de la Formación Cayo, pertenece al Cretácico superior, compuesta por argilitas silificadas, con cherts en capas delgadas de color anteaado hasta negro e intercalaciones de argilitas tobáceas y tobas de color gris oscuro o verdoso en estratos bien definidos.

El miembro se encuentra con una potencia de 450 m, en las cordilleras de Chongón y Colonche hasta unos 80 kkm al NO de Guayaquil, también en los cerros aislados cerca de Durán y con un metamorfismo ligero en los cerros de Taura al SE de Guayaquil.

Los afloramientos aislados en la Provincia de Santa Elena incluyendo los Cherts de Santa Elena, son considerado como olisolitos del miembro de Guayaquil incorporados en el complejo Olitostrómico de Santa Elena.

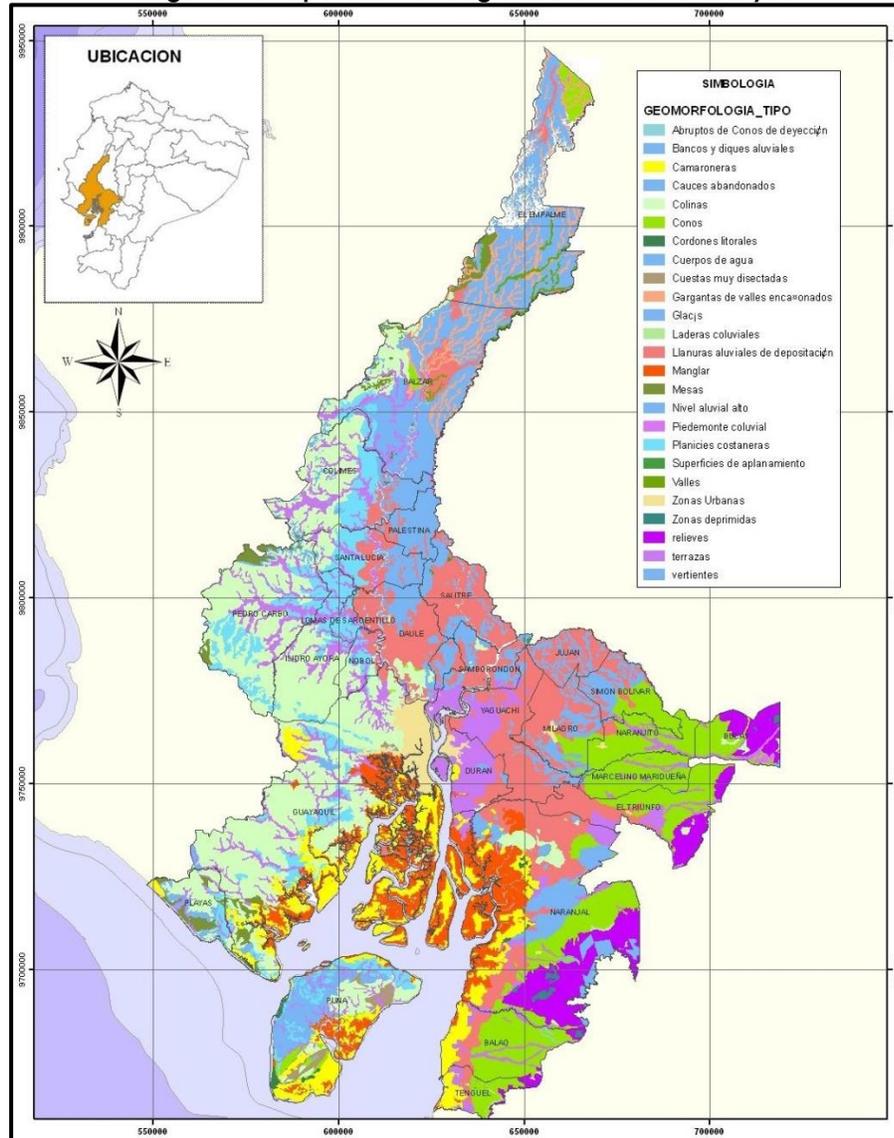
La formación Guayaquil descansa discordantemente sobre la formación Cayo, pero en la realidad hay una transición gradual entre las dos unidades, mucha de la silificación puede ser secundaria y entonces es posible que la edad de los niveles silificados varíe y por esta razón se considera miembro.

Formación San Eduardo.- La caliza de San Eduardo descansa sobre el Miembro Guayaquil en contacto aparentemente concordante, pero según las edades respectivas de ambos depósitos hay un hiato de sedimentación entre ellos.

La caliza es una calcarenita turbídica hasta calcrudita, bien estratificada, los componentes consisten en granos de arrecife angulares o redondeados principalmente de algas.

5.3.1.2. Geomorfología

Imagen 5-2. Mapa Geomorfológico de la Prov. Del Guayas



Fuente: Ex – CEDEGE 2002

Elaboración: DIPLAN - Gobierno Provincial del Guayas

La provincia del Guayas forma parte de las siguientes unidades que se encuentran en la costa ecuatoriana:

- Cordillera Occidental de los Andes
- Cordillera Costanera (Chongón – Colonche),
- Relieves sedimentarios,
- Piedemonte
- Relieves costeros denominado por CLIRSEN (2011) como estructurales y colinados terciarios
- Llanuras aluviales

- Llanuras fluvio marinas.

Cordillera Occidental de los Andes

Ubicada al este de la zona de estudio, concretamente en la divisoria topográfica del río Guayas de este sector, cuyo principal exponente geomorfológico constituye el volcán Chimborazo con una altitud mayor a los 6.000 m. Presenta varias formas litológicas y de relieve (EX-CEDEGE 2002).

Esta unidad es denominada por CLIRSEN (2011) como Vertiente Externa de la Cordillera Occidental, que la caracteriza con laderas heterogéneas y escarpadas, con una alta fragilidad física, especialmente si estos territorios son sometidos (como es el caso) a una sobre utilización del recurso suelo, es decir, si se ocupan tierras con aptitud forestal para labores agropecuarias. El uso inadecuado de las tierras en esta unidad, repercute automáticamente en las unidades: pie de monte y llanura aluvial reciente; en esta última se produce la colmatación de los sedimentos a lo largo de los principales cauces, disminuyendo su capacidad hidráulica, volviéndose más susceptibles a desbordamientos.

Cordillera Costanera

Se conforma como un arco que a la altura de Esmeraldas (al norte) y Guayaquil (al sur) curva hacia la Cordillera de Los Andes. Entre el arco de la Cordillera Costanera y la Cordillera de Los Andes se desarrolla la cuenca del río Guayas. Está formada por los cerros de Onzole, Muisne, Mache, Chindul, Convento – El Carmen, Coaque, Jama, y en la provincia de Guayas, por los cerros Balzar, Puca, Colonche y Chongón (Ayón 1987).

Geomorfológicamente constituye una cordillera plegada y en la provincia del Guayas nace aldeaña a la ciudad de Guayaquil, atraviesa el cantón Guayaquil y forma el límite austral de los cantones Isidro Ayora y Pedro Carbo, sigue hacia el norte hasta la provincia de Manabí (EX-CEDEGE 2002).

Se caracteriza por tener un relieve de fuertemente ondulado a montañoso, donde se identifican geofomas del tipo chevrones, de cimas redondeadas, fuertemente disectadas, calizas agudas a redondeadas y mesetas de cimas redondeadas; todas estas geofomas se han desarrollado en areniscas, intrusivos tipo flysch y rocas calcáreas simétricamente dispuestas cuyo drenaje subparalelo moderadamente denso refleja la dureza y resistencia de las rocas a la erosión y degradación de los factores de desintegración física y biológica que actúan sobre ellos.

Relieves estructurales y colinados terciarios

Se caracterizan por presentar remanentes de vegetación arbórea y una cobertura antropogénica relacionada con plantaciones permanentes, arboricultura tropical, pastos plantados y cultivos de ciclo corto. En general el estado de conservación es relativamente bueno.

Pueden tener un origen tectónico erosivo en cuyo caso están representados por relieves colinados bajos y medios con desniveles de hasta 100 m, con cimas agudas y vertientes cóncavas o cimas redondeadas y vertientes convexas.

También pueden tener un origen estructural, presentando mesetas, que son plataformas horizontales formadas por el levantamiento de capas sedimentarias; o cuestas que son formas del relieve modeladas por erosión diferencial levantadas en series monoclinales de escaso buzamiento.

Estos relieves se encuentran al oeste de los cantones Balzar, Colimes y Pedro Carbo. La mayor parte del cantón Guayaquil, al oeste de la cordillera Chongón, en parte del cantón Playas y en la punta de Posorja. Son aprovechados en las partes bajas para pastizales y cultivos diversos, o tienen vegetación remanente. Las partes altas se caracterizan por la presencia de vegetación natural arbustiva, herbácea y arbórea (CLIRSEN 2011, EX-CEDEGE 2002)

Piedemonte

Localizada en los cantones de Simón Bolívar y Naranjito. Es una franja longitudinal en la parte baja occidental de la Cordillera de Los Andes, está constituida por abanicos aluviales de diferente antigüedad, con conos de deyección de esparcimiento. Presenta conos de deyección que son depósitos aluviales cuya superficie se asemeja al segmento de un cono, que se extiende, radialmente, ladera abajo desde el punto en el que el curso del agua abandona el área montañosa como consecuencia de la fuerte reducción de la pendiente y de la disminución de la velocidad del flujo. Conos que se caracterizan por la presencia de superficies disectadas y abruptas, con fuertes pendientes, debido a que han sido sometidas durante un largo intervalo de tiempo a la acción de procesos de remodelación. Esta condición ha significado que sobre esta forma exista una infraestructura vial limitada y un escaso desarrollo económico de sus habitantes.

Los conos de esparcimiento son superficies de menor pendiente (inferiores al 12%) que se presentan como superficies bastante planas o con ondulaciones amplias y rebajadas cuyos desniveles relativos no exceden los 5 m. Usualmente son aprovechados para cultivos de banano, caña de azúcar, maíz y arboricultura tropical. Además presentan vegetación remanente de gran diversidad.

Superficies planas

Constituidas por superficies exógenas, de carácter erosivo que forman áreas relativamente homogéneas de pendientes planas a ligeramente onduladas y que en su parte alta presentan formas convexas (redondeadas).

Llanuras

La zona plana del área de la provincia del Guayas presenta dos tipos de llanuras aluviales:

Llanura Aluvial Antigua

Se ubica en los cantones Daule y Salitre, se caracteriza por su mayor formación y presencia de las subdivisiones características de una llanura aluvial como son: diques, basines, complejos de orillares, terrazas, etc. Corresponde a una llanura aluvial que ha sufrido procesos de degradación y se caracteriza por la presencia de superficies con diferentes grados de disectamiento. Estas superficies están relacionadas con cimas redondeadas ancha o estrecha, con altitudes máximas de 15m pero que típicamente no sobrepasan los 5m.

Las pendientes oscilan entre 2 y 40% y usualmente se asocian con valles indiferenciados, inundados parte del año y aprovechados para cultivos de arroz. Las superficies más disectadas están ligadas a la presencia de gargantas con presencia de valles indiferenciados y terrazas, también parcialmente aprovechados para el cultivo de arroz. Sobre las superficies disectadas la cobertura está caracterizada por los cultivos de teca, mango y vegetación arbustiva de clima seco. Las limitaciones de agua en ciertas zonas dificulta el desarrollo agrícola dentro de esta unidad morfológica.

Llanura Aluvial Reciente

Corresponde a una extensa área geográfica plana o ligeramente ondulada localizada en los cantones de Yaguachi, Samborondón, Baquerizo Moreno y cubre parte de los cantones Milagro, Simón Bolívar, Naranjito, Lomas de Sargentillo, Santa Lucía, Palestina y Colimes. Esta llanura tiene una altitud, en su mayor parte menor a 5 m, pero alcanza hasta los 20 m. Presenta las siguientes formas de relieve:

- Plana, con pendiente menor al 2% que es utilizada principalmente para el cultivo de arroz;
- Ondulada, con pequeñas ondulaciones; en cuyas partes bajas se acumula agua.
- Ligeramente ondulada, con suelos más desarrollados, donde se encuentran cultivos de caña de azúcar, banano y soya.

Valles aluviales

Estas geoformas son depósitos aluviales de textura variable, localmente cubiertos por proyecciones piroplásticas recientes y corresponden a las zonas de influencia de los ríos Daule, Colimes, Pedro Carbo, Chilintomo, Bulubulu y Cañar. En ellos se hallan presentes: i) terrazas en diferentes niveles (bajo y lecho actual, medio y alto); ii) bancos y diques aluviales; iii) meandros abandonados; iv) basines; y, v) valles indiferenciados.

Llanura fluvio marina

Es una geoforma que litológicamente está compuesta de depósitos fluvio marinos de textura arenoso a limo-arenosa, en esta formación se emplaza el ecosistema de los manglares con su formación vegetal característica, bosque de manglar y las áreas salinas (depósitos naturales de sal conocidos como salitrales) y las camaroneras (actividades antrópicas propias de la zona), existiendo también relieves pequeños de nivel plano alto, de nivel alto ligeramente ondulado y acumulaciones de lodo.

La cobertura superficial de este relieve es insignificante.

Entre Posorja (cantón Guayaquil) y Boca de Capones en Perú, se encuentra la mayor superficie de manglar en la costa del Pacífico Oriental. Los manglares se extienden desde Guayaquil (al norte) hasta el Archipiélago de Jambelí (al sur) en dos sistemas estuarinos: el del Estero Salado y el del río Guayas, los mismos que están interconectados por canales entre islas de manglares al norte de la isla Puná. Las orillas de los manglares son fangosas en el estuario del río Guayas, pero arenosas a medida que se acercan a la isla Puná y al golfo de Guayaquil (Ayón, 1987).

Relieves costeros y cerros testigos aislados

Litológicamente están constituidos por rocas volcánicas: diabasas, piroxenitas, basaltos, doleritas y presentan relieves moderados a altos, localmente conos de deyección pequeños con pendientes predominantes del 40%. En la provincia del Guayas se encuentran en los cerros de Masvale, Cimalón, El Mate ubicados alrededor de la laguna El Canclón en el río Churute.

5.3.1.3. Hidrología

El agua se considera como patrimonio nacional estratégico de uso libre al público y esencial para la vida, la conservación del agua dulce y sobre todo la calidad de la misma para la producción de productos alimenticios se considera un tema prioritario en los diferentes proyectos.

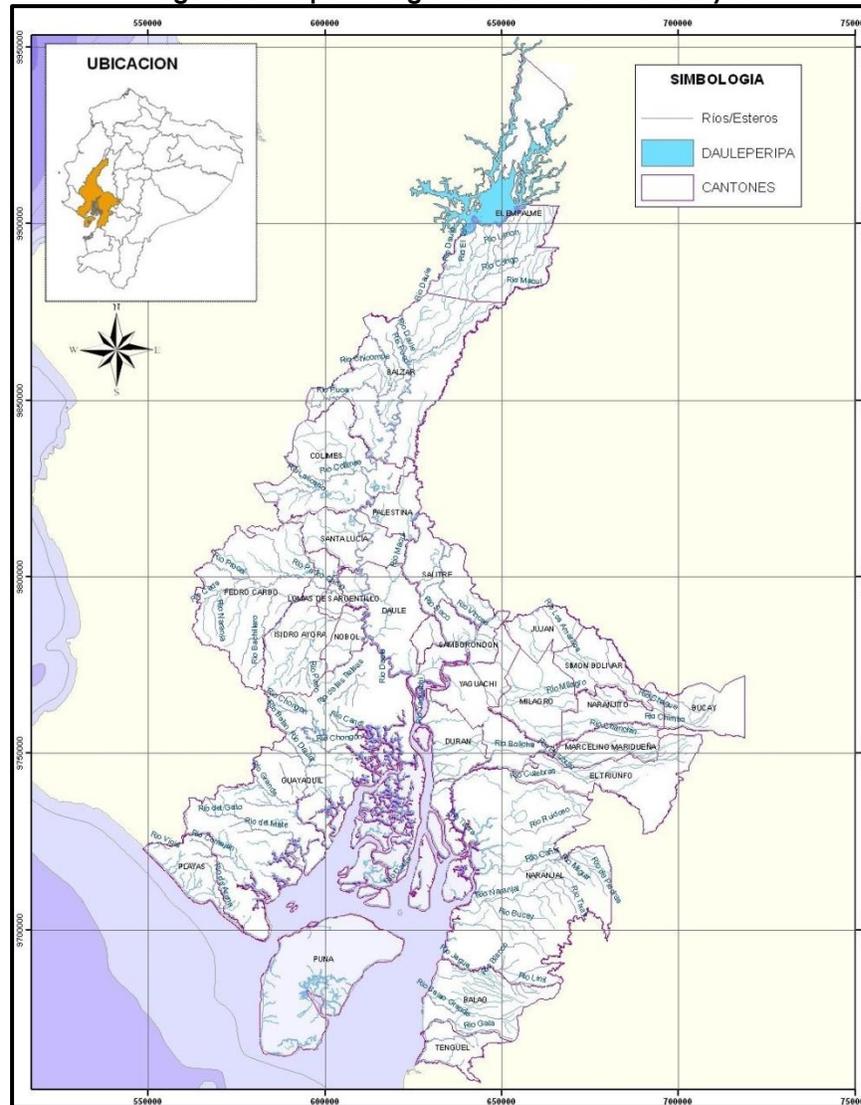
En la provincia del Guayas se presenta una desigualdad en la distribución y disponibilidad del agua, debido al sin número de actividades humanas y de asentamiento sin regularizar contaminan los cuerpos hídricos.

Dentro de la provincia del Guayas, los sistemas de aguas superficiales de la provincia están constituidos primordialmente por los Ríos Daule y Babahoyo, que a su vez estos reciben varios tributarios como Tachel y Puca para el Río Daule, y el Vines, Jujan, Pita y Chimbo para el Río Babahoyo entre otros, confluyendo y dando origen al Río Guayas.

Se puede asegurar que la provincia del Guayas es privilegiada porque más del 50% de su territorio se encuentra en la Cuenca del Río Guayas, siendo la de mayor influencia de la Costa del Pacífico en América del Sur.

La cuenca está situada en la llanura central, y comprende una extensión de 36.000 Km², esta cruzada por caudalosos ríos y es una de las más grandes riquezas potenciales con que cuenta el país. Los ríos que forman el gran sistema hidrográfico del Guayas corren de norte a sur hasta convergir en el lecho de esa gran arteria fluvial ecuatoriana que desemboca en el Pacífico frente a la isla Puná, dando origen a los canales de Jambelí y El Morro de mucha importancia para la navegación fluvial y marítima. La cuenca del Guayas no abarca solamente los límites político-administrativos de la provincia sino una zona mucho más amplia. En la porción septentrional de la cuenca del Guayas se halla una zona de bosques que ocupan un área de 6.000 Km².

Imagen 5-3. Mapa Hidrográfico de la Prov. Del Guayas



Fuente: Ex – CEDEGE 2002

Elaboración: DIPLAN - Gobierno Provincial del Guayas

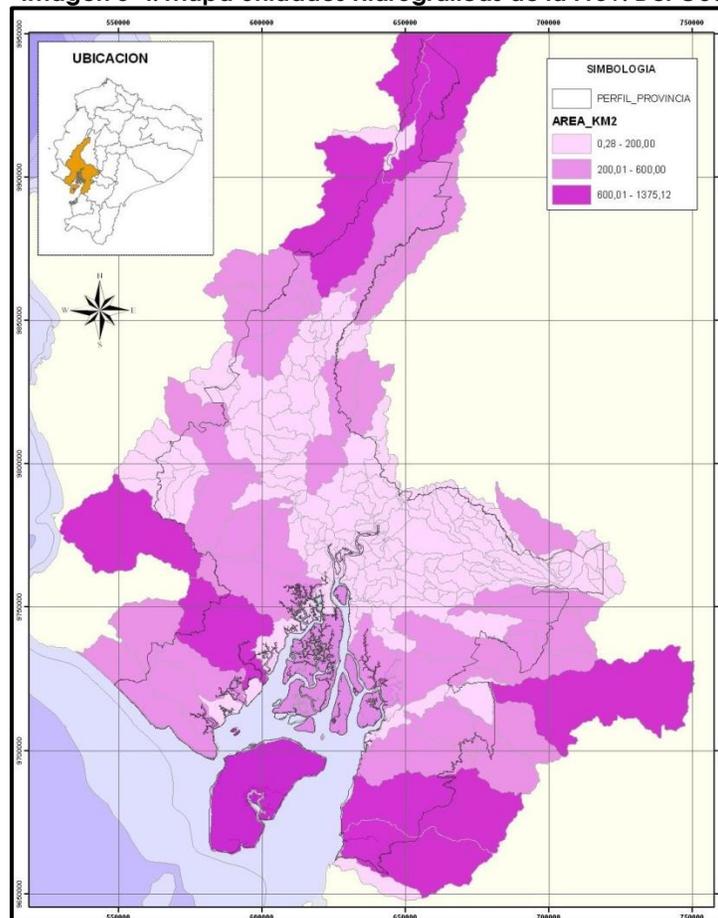
Las unidades hidrográficas se delimitan con la asignación de identificadores de drenaje basado en la topología de la superficie o área del terreno, según la metodología de Pfafstetter, se considera tres tipos de unidades hidrográficas de drenaje: cuencas, intercuenas y cuencas mediterráneas, lo que anteriormente se conocía como cuenca, subcuenca y microcuenca respectivamente.

- Cuenca, es un área que no recibe drenaje de ninguna otra área, pero sí contribuye con flujo a otra unidad de drenaje o al curso principal del río.
- Intercuenca, es un área que recibe drenaje de otra unidad aguas arriba, a través del curso del río considerado como el principal, y permite el paso de este hacia la unidad de drenaje

contigua hacia aguas abajo. Es decir, una intercuenca, es una unidad de drenaje de tránsito del río principal.

- Cuenca interna, es un área de drenaje que no recibe flujo de agua de otra unidad ni contribuye con flujo de agua a otra unidad de drenaje o cuerpo de agua.

Imagen 5-4. Mapa Unidades Hidrográficas de la Prov. Del Guayas



Fuente: Ex – CEDEGE 2002

Elaboración: DIPLAN - Gobierno Provincial del Guayas

De acuerdo a lo antes expuesto en la provincia existen 223 unidades hidrográficas de nivel 5 (menor nivel) y varias de ellas se comparten con las provincias vecinas como se puede observar en la imagen anterior.

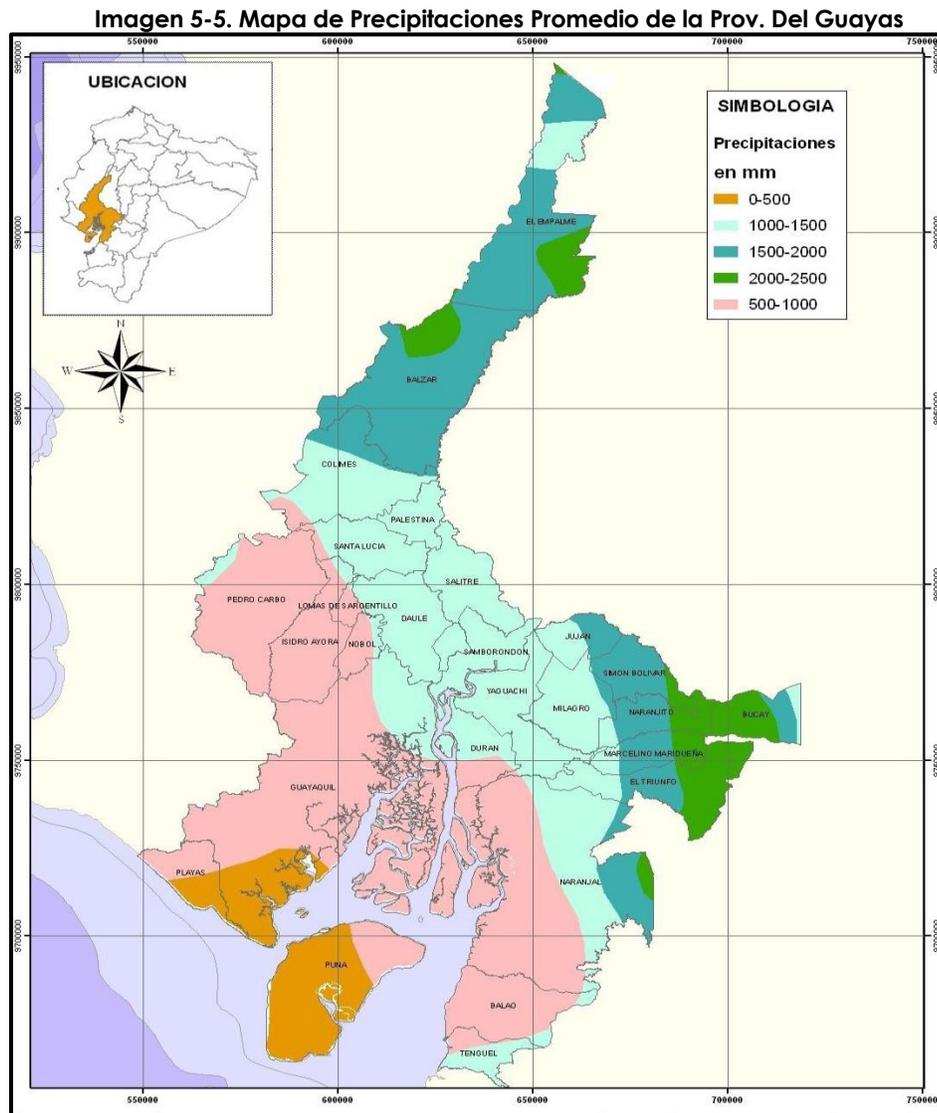
5.3.1.4. Climatología

El clima de la provincia del Guayas, así como del resto de la costa ecuatoriana es el resultado de la presencia de corrientes marinas cuyos efectos varían a lo largo de los años.

Se mantiene dos estaciones: Invierno o época de lluvias, la cual comprende una temporada de enero a mayo aproximadamente; y la época de Verano o época seca que va desde junio hasta diciembre.

Precipitaciones

Con base en la información entregada por el Gobierno Provincial del Guayas, se identifica al área de influencia con un promedio de precipitación entre 500 – 1000mm.

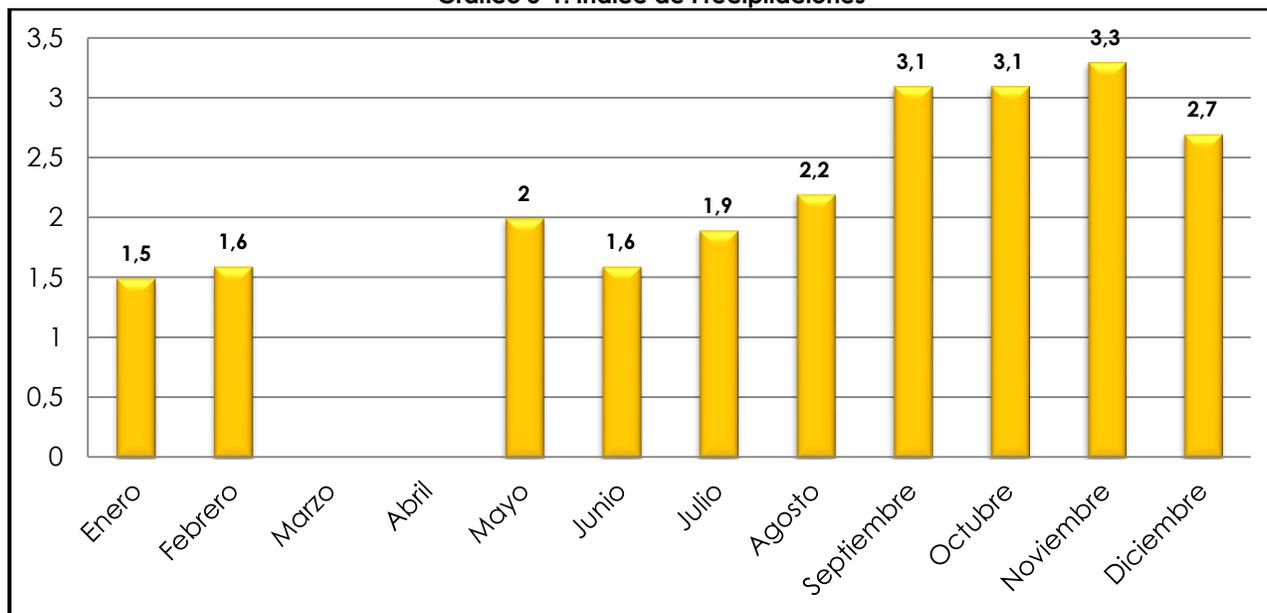


Fuente: Ex – CEDEGE 2002

Elaboración: DIPLAN - Gobierno Provincial del Guayas

Para obtener el valor exacto del nivel de precipitaciones en el área de influencia, hacemos referencia a los datos obtenidos por la estación meteorológica del INAHMI M1207 ubicado en Nobol¹, dentro del período 2011.

Gráfico 5-1. Índice de Precipitaciones



Fuente: Anuario Meteorológico INAHMI 2011

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

El total anual de precipitaciones identificadas por la estación meteorológica es de 505.3 mm con un promedio anual de 42.108 mm y con una máxima descarga de 277.5 mm identificada en el mes de febrero del 2011.

Temperatura

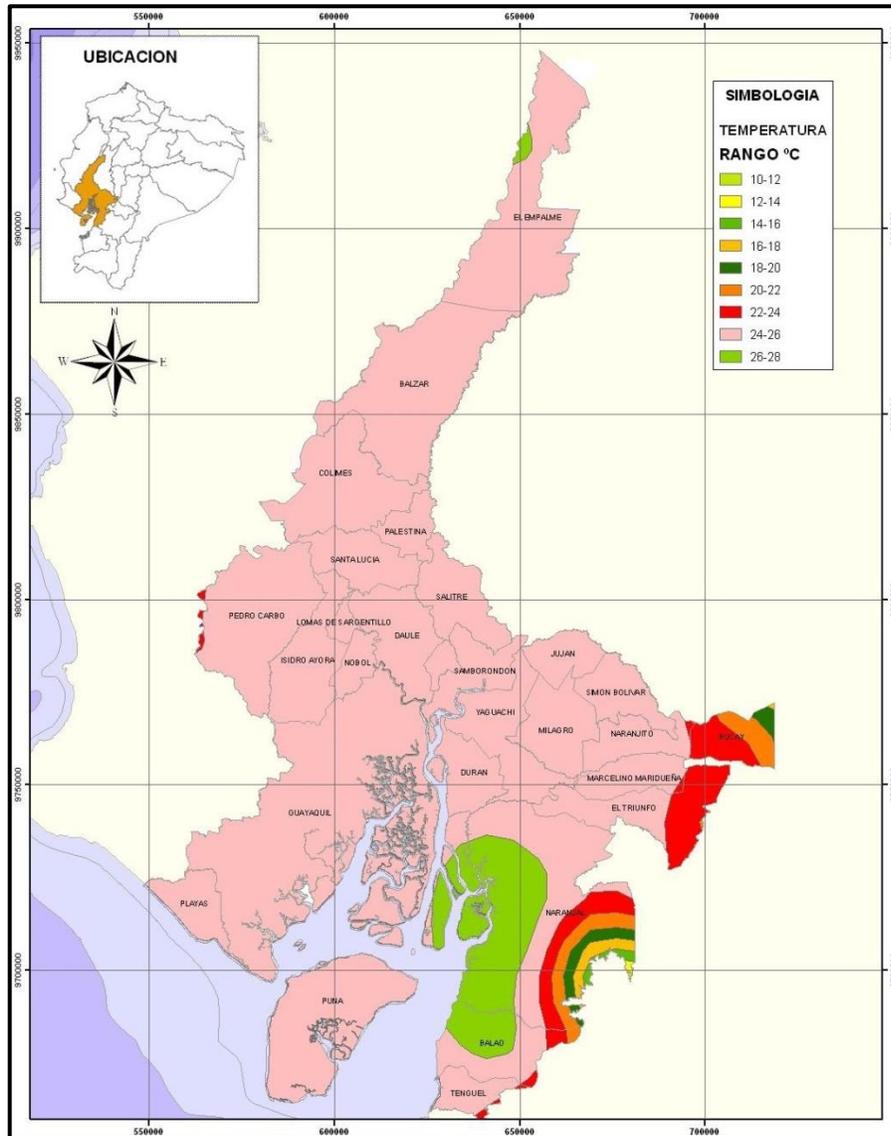
Con base en la información entregada por el Gobierno Provincial del Guayas, se identifica al área de influencia con temperaturas promedio de 24 – 26°C.

El clima de Daule conserva una temperatura cálida durante casi todo el año, posee dos estaciones un calor típico del trópico, que se extiende diciembre a abril (conocido como invierno que corresponde al verano austral); y el otro seco y un poco más fresco (conocido como verano que corresponde al invierno austral), que va desde mayo a diciembre.

Debido a su ubicación en plena zona ecuatorial, la ciudad tiene una temperatura cálida de 20° C a 27° C durante casi todo el año.

¹ Anual Meteorológico 2011 - INAHMI

Imagen 5-6. Mapa de Temperatura promedio de la Prov. Del Guayas

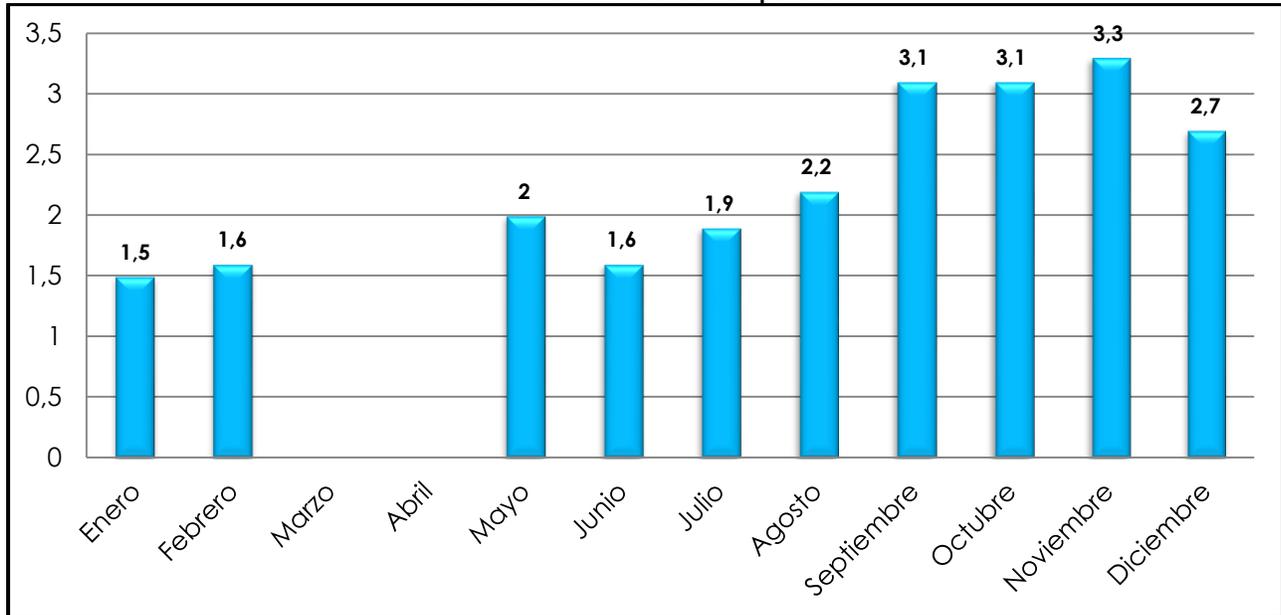


Fuente: Ex – CEDEGE 2002

Elaboración: DIPLAN - Gobierno Provincial del Guayas

La época seca o de los meses relativamente fríos (junio – diciembre) tiene temperaturas medias de 25.91°C y en la temporada lluviosa época cálida (enero – mayo) se alcanzan temperaturas entre 26.46°C, cabe recalcar que la estación meteorológica no registró datos en los meses de marzo y abril. La temperatura media anual del aire es de 26.08°C. Los valores extremos alcanzan 27.1°C y 25°C.

Gráfico 5-2. Índice de Temperatura

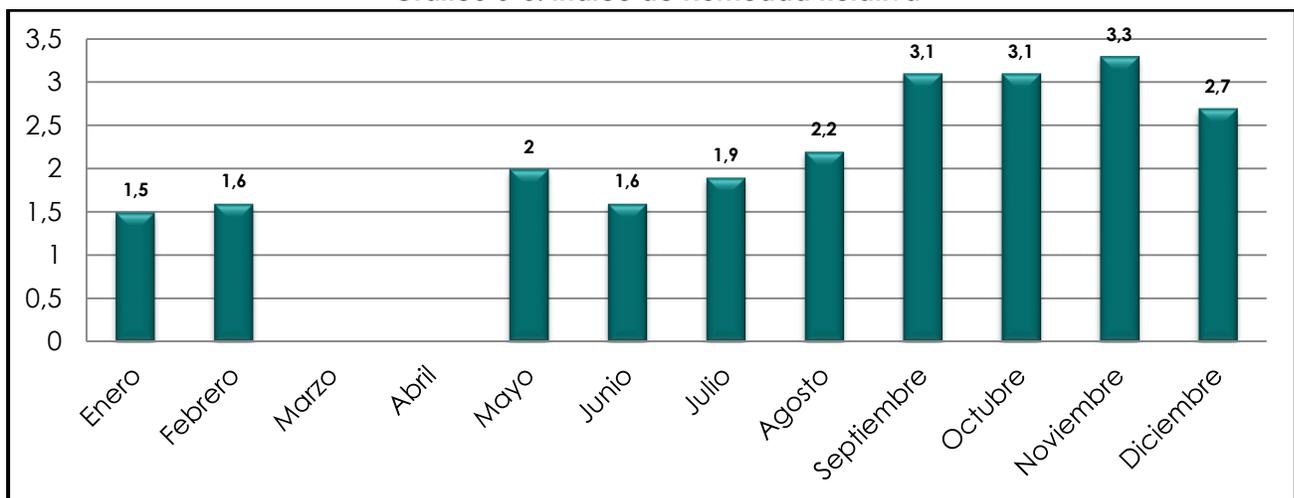


Fuente: Anuario Meteorológico INAMHI 2011
Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Humedad Relativa

El área geográfica tiene un alto índice de evaporación y la humedad relativa registra valores mayores del 80%, que se incrementa en temporada lluviosa, en el siguiente gráfico se presenta la curva de Humedad Relativa. El porcentaje de humedad relativa promedio que se obtuvo de los datos obtenidos de la Estación meteorológica en donde el pico máximo se registró en 88% en el mes de junio y el mínimo 79% en el mes de diciembre.

Gráfico 5-3. Índice de Humedad Relativa

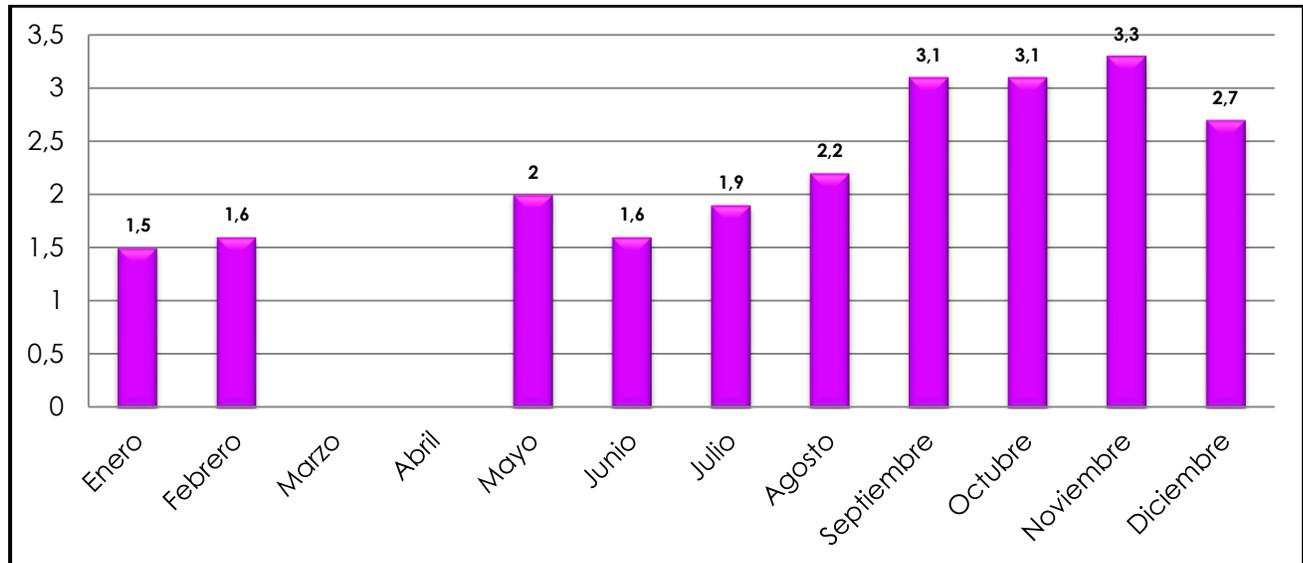


Fuente: Anuario Meteorológico INAMHI 2011
Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Vientos

En cuanto a los vientos, estos son de baja intensidad. Los registros de largo y corto período indican que la dirección predominante de los vientos es del Suroeste, con una velocidad entre 1,5 a 3,3 km/H como máximo (3 a 6 Nudos).

Gráfico 5-4. Velocidad del Viento



Fuente: Anuario Meteorológico INAMHI 2011

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

5.3.1.5. Suelos, Tipos y Usos

Tomando como referencia al Río Daule el cual atraviesa la provincia de norte a sur, los suelos sedimentarios más recientes se encuentran al este en los estribos de la Cordillera de Los Andes y los más antiguos están al oeste.

A su vez tomando como referencia la población de Balzar, a norte están los suelos derivados de cenizas volcánicas recientes y a medida que se alejan con dirección al sur se encuentra los suelos derivados de cenizas volcánicas antiguas.

Los suelos de material aluvial se localizan en los valles y llanuras, características de las riveras del curso inferior y medio de los principales afluentes del Río Guayas (Daule y Babahoyo).

Dentro de esta llanura del valle aluvial, de gran extensión y poca altura sobre el nivel del mar, son característicos desde Palestina al Sur (Daule, Nobol, Guayaquil) los suelos arcillosos, expansivos, profundos con grietas muy diferenciados durante la época seca, así como también están presentes los suelos con características hidromorfismo.

Suelos del valle aluvial

Los localizamos en la zona tropical de la cuenca del Guayas que tienen como características climáticas, temperatura promedio alrededor de los 25° C con mínimas medias de 19° C y máximas medias de 30° C. La pluviosidad fluctúa entre los 900 y 2.000 mm anuales y altura topográfica de 300 msnm. Los suelos más característicos identificados son los siguientes:

Suelos con desarrollo pedogenético:

Inceptisoles, siendo suelos con características poco definidas que se desarrollan en climas húmedos con un alto contenido de materia orgánica, ácidos, que ocupan las laderas más escarpadas desarrollándose en rocas recientemente expuestas; son una etapa juvenil de futuros ultisoles y oxisoles, poseen mal drenaje y acumulan arcillas amorfas.

Ustropepts Localizados en el valle del Daule, en los sectores con topografía onduladas en la cuenca central y sur oeste, clima cálido seco. Son suelos ricos en bases, pH neutro o alcalino, texturas arcillosas del tipo montmorillonita.

Eutropepts, que son suelos sedimentarios originados en antiguos depósitos marinos de areniscas, arcillas y limos, están localizados al sur en la parte baja y más drenada de la cuenca, son de texturas finas, arcillas caoliníticas o mezcladas con montmorillonitas, pH ligeramente ácido o neutro, mediana fertilidad.

Usos de Suelos

Los suelos de la planicie del Río Daule, siendo una de las principales fuentes agrícolas del país en conjunto con las planicies de los Ríos Yaguachi y Taura, comprenden alrededor de 506819 Hectárea cultivadas en la provincia, que equivalen al 26% de los suelos cultivados del País.

Guayas es la segunda provincia con el porcentaje más bajo de sobreutilización de tierras agropecuarias en el país, presentando un 16.8% de tierras sobreutilizadas, esta sobreutilización implica la ocupación de áreas donde el cultivo dominante es más exigente que el uso recomendado del suelo.

Dentro de esta llanura se identifican cultivos de ciclo corto tales como maracuyá, caña de azúcar, melón. Soya, yuca, arroz, tabaco, maíz, piña, cebolla, zapallo, pimiento entre otros. En los cultivos permanentes se encuentran el café, cacao, musas, papaya, palma africana, mango y balsa, y los cultivos de largo plazo se incluyen árboles maderables como laurel, fernansanchez, palo santo, cedro, guayacán, guachapelí, samán, teca, entre otros.

Adicionalmente se utiliza el suelo en las actividades pecuarias en donde el ganado vacuno y porcino son las más numerosas. Para el año 2000 la provincia del Guayas contaba con 344798 cabezas de Ganado Vacuno y 125873 de porcino².

² Gobierno Provincial del Guayas – Plan de desarrollo territorial

En la provincia se han detectado cambios del uso de tierra debido a factores de tipo económico, político y climático, siendo los de mayor ocurrencia en los cultivos.

5.3.1.6. Calidad de Suelos

A obtenerse de los monitoreos ambientales

5.3.1.7. Calidad de Sedimentos

A obtenerse de los monitoreos ambientales

5.3.1.8. Calidad de Agua

A obtenerse de los monitoreos ambientales

5.3.1.9. Calidad de Aire

A obtenerse de los monitoreos ambientales

5.3.2. Medio Biótico

Dentro del medio biótico se procederá con la identificación de ecosistemas terrestres, cobertura vegetal, fauna y flora, ecosistemas acuáticos, adicionalmente se identificarán las zonas sensibles, especies de fauna y flora únicas, raras o en peligro y potenciales amenazas al ecosistema y el inventario forestal con su respectiva valoración.

5.3.2.1. Área de Estudio

Biogeográficamente las áreas del proyecto propuesto se localizan en dos pisos zoogeográficos: Tropical Suroccidental y Marino³. El piso tropical suroccidental se encuentra incluido en el dominio andino/patagónico y en la provincia del desierto, regiones establecidas por Cabrera y Willink (1989), y dentro de la subregión caribeña y las provincias Ecuador árido y Tumbes/Piura, de acuerdo a la clasificación de Morrone (2001). El piso marino incluye las aguas marinas que rodean las costas continentales y las del archipiélago de Galápagos⁴. De acuerdo a Cabrera y Willink (1989), este piso pertenece al Dominio Oceánico Tropical y abarca tanto los mares continentales como los que circundan las islas Galápagos.

De acuerdo a la diversidad y biogeografía de los anfibios del Ecuador las áreas del proyecto propuesto se ubican en la Región Natural Bosque Deciduo de la Costa⁵. Las condiciones de esta región natural son secas y el terreno tienen densidades de árboles más bajas que los bosques siempre-verdes. Los árboles generalmente son menores a 20 m de alto y hay un sotobosque que puede ser denso y con plantas herbáceas abundantes. Algunas especies de árboles pierden sus hojas durante la época seca. Debido a sus condiciones secas, la diversidad de anfibios es baja. El impacto humano

³ (Albuja et al, 2013).

⁴ (Albuja et al, 2012)

⁵ (Ron et al 2013)

en esta región ha sido severo. Hasta 1996, más de la mitad de su área había sido dedicado a la agricultura y ganadería.

De acuerdo a las Zonas Ictiohidrográficas del Ecuador⁶, los cuerpos de agua que atraviesan las áreas del proyecto propuesto se ubican en la Zona Ictiohidrográfica Guayas. Que limita al norte con los ramales de la cordillera de Chindul y una prolongación baja de la cordillera occidental, al sur con el río Jubones, al occidente con el límite intermareal que alcanza la ciudad de Babahoyo y al oriente con los cursos de agua localizados hasta los 2800 msnm que nacen en las provincias de Pichincha, Tungurahua, Cotopaxi y Bolívar. Las principales subcuencas de esta zona son: Toachi, Quevedo, Baba, Daule, Vences, Babahoyo, Balao, Taura y Jubones.

5.3.2.2. Flora

El Ecuador es considerado como uno de los hotspots de biodiversidad en el mundo⁷. Esta riqueza está asociada a la variedad de medios ecológicos. Según la Dirección Nacional Forestal (2011), el país posee entre 10,9 y 11,4 millones de hectáreas de bosques naturales (aproximadamente el 42 % de la superficie total del país).

Los bosques secos se caracterizan principalmente porque la mayoría de las especies arbóreas pierden el follaje y muchas veces permanecen sin él durante algunos meses (generalmente los que dura la época seca), en cambio, otras conservan el follaje y algunas llegan a florecer. A primera vista, el paisaje de estos bosques se puede observar dominado por especies de la familia Bombacaceae, pero su composición florística es más diversa y con un alto porcentaje de endemismo. En el Ecuador, la composición florística de los bosques secos del noroccidente muestra diferencias con respecto a la zona sur, sobre todo en cuanto se refiere a la diversidad florística. En una hectárea en Pechiche en la provincia de Manabí se han encontrado 37 especies⁸ y en la Isla Puná en el Golfo de Guayaquil en una hectárea se encontraron 422 árboles pertenecientes a 29 especies⁹.

Este ecosistema genera una gama de productos forestal no maderables (néctar para miel, plantas útiles, frutos, forraje, etc.), maderables (leña, postes, materiales para la construcción) y servicios ecosistémicos (captación de CO₂, recursos escénicos, protección de vertientes, etc.). Chamba (2010) considera que estos recursos son la base fundamental que ha sustentado el desarrollo de comunidades y poblaciones enteras que dependen tanto directa como indirectamente de este ecosistema, por lo tanto, el aprovechamiento de uno de los bienes o servicios no debe impedir o afectar el desarrollo paralelo o futuro de acciones que tengan como base el aprovechamiento racional y ambiental de otros.

La Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA), a través de la demarcación hidrográfica del Guayas viene impulsando el proyecto "Rehabilitación y Ampliación del Sistema del Plan Hidráulico Acueducto Santa Elena (PHASE)", a través del cual se pretende dotar de agua para consumo humano y riego a la provincia de Santa Elena y el cantón Playas de la provincia del Guayas. El PHASE, parte principal

⁶ (Barriga 2011)

⁷ (Aguirre 2012)

⁸ (Josse 1996)

⁹ (Madsen 1987).

del proyecto Daule-Santa Elena, su transporte hasta el Embalse Chongón, y su distribución a las zonas de riego en los sectores de Chongón, Daule, Cerecita, San Lorenzo y Playas; por medio del canal de 55 km de longitud. Dentro de las actividades que pretende realizar está la reparación de los caminos de servicio, la limpieza de la cuneta y la elevación de los bordes del canal Cerecita-Playas, con una longitud de 2 300 m (SENAGUA 2014).

Con base en lo anterior, en esta sección se presenta un análisis de la estructura y composición florística de las áreas de influencia del proyecto, a través de muestreos cuantitativos y cualitativos dentro del área de estudio, con la finalidad de identificar las respectivas formaciones vegetales y los diferentes tipos de vegetación. Se presenta información relacionada con la estructura del bosque y parámetros ecológicos, que permiten conocer cuál es su situación actual, determinado a través de puntos de muestreo cuantitativos y cualitativos.

Con los datos obtenidos en los inventarios cuantitativos se calcularon los siguientes parámetros ecológicos: área basal, riqueza y abundancia de especies (diversidad), densidad relativa, dominancia relativa, Índice de Valor de Importancia, Índice de Diversidad y Curvas de abundancia de especies.

La formación vegetal en la cual se ubica el área de estudio corresponde a la zona de vida Bosque Semidecíduo de tierras bajas.

5.3.2.2.1. Tipos de Vegetación

De acuerdo a los aspectos valorados en el campo, lo cual incluye aspectos generales de la vegetación, como es el caso de estructura, fisonomía, especies indicadoras y geomorfología del suelo, se ha clasificado en los siguientes tipos de vegetación:

- Bosque intervenido (Bi).
- Bosque secundario (Bi).
- Cultivos y pastizales (P), asociados a remanentes de bosque intervenido.

5.3.2.2.2. Metodología

Para realizar la caracterización florística de la zona de influencia del proyecto PHASE de SENAGUA, se aplicó una Evaluación Ecológica Rápida (EER). Según Guamán (2010), esta metodología fue desarrollada por The Nature Conservancy (TNC), para poder adquirir, analizar y manejar información ecológica de una manera eficiente y eficaz en poco tiempo y a bajo costo. Existen dos métodos dentro de la EER: 1) revisión de información secundaria; y, 2) caracterización en campo. Para este caso, se aplicó el segundo método, para lo cual se utilizó transectos anidados lineales.

La selección de los sitios que se muestreó (tanto cuantitativa como cualitativamente), se basó en dos criterios: el primero, relacionado con puntos estratégicos del proyecto; y, el segundo tiene que ver con remanentes boscosos y vegetación representativa de los sectores que se evaluó.

Imagen 5-7. Detalles del Proyecto PHASE



Fuente: Senagua (2014)

5.3.2.2.3. Fase de Campo

El trabajo se realizó por 4 días a lo largo de las áreas de influencia del proyecto, dentro del cual se obtuvo los siguientes resultados:

- Inventarios Cuantitativos**

Para evaluar cuantitativamente la flora del área de estudio, se estableció un total de nueve transectos de 5 x 50 m (500 m²), distribuidos a lo largo del acueducto que contempla el proyecto. Dentro de los transectos se identificó, midió y registró todos los individuos arbóreos con un Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) igual o superior a 10 cm (aproximadamente a 1,30 m del suelo). La medida de DAP de 10 cm, corresponde para inventarios ecológicos¹⁰. Los especímenes fueron identificados in situ y se realizaron colecciones botánicas de los individuos que no se pudo identificar. Las muestras fueron colectadas con una podadora aérea y una podadora de mano para ser trasladadas en una prensa para ser identificadas en el Herbario Loja de la Universidad Nacional de Loja y los nombre científicos se los revisó en el Catálogo de Plantas Vasculares¹¹.

Foto 5-1. Proceso de colección e identificación de las muestras botánicas y datos florísticos

¹⁰ (Aguirre 2012b).

¹¹ (Jorgensen y León 1999)



.a) Medición y colección de datos florísticos; b) registro de los datos florísticos en hojas de campo; c) colección y registro fotográfico de las muestras botánicas.

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

El diseño del muestreo que se aplicó en el presente estudio, fue una adaptación de la metodología propuesta por Aguirre y Aguirre (1999) y Aguirre (2012b). Los resultados obtenidos en los transectos aportaron con variables relacionadas con datos del área basal, densidad relativa, dominancia relativa, frecuencia, diversidad, y valor de importancia.

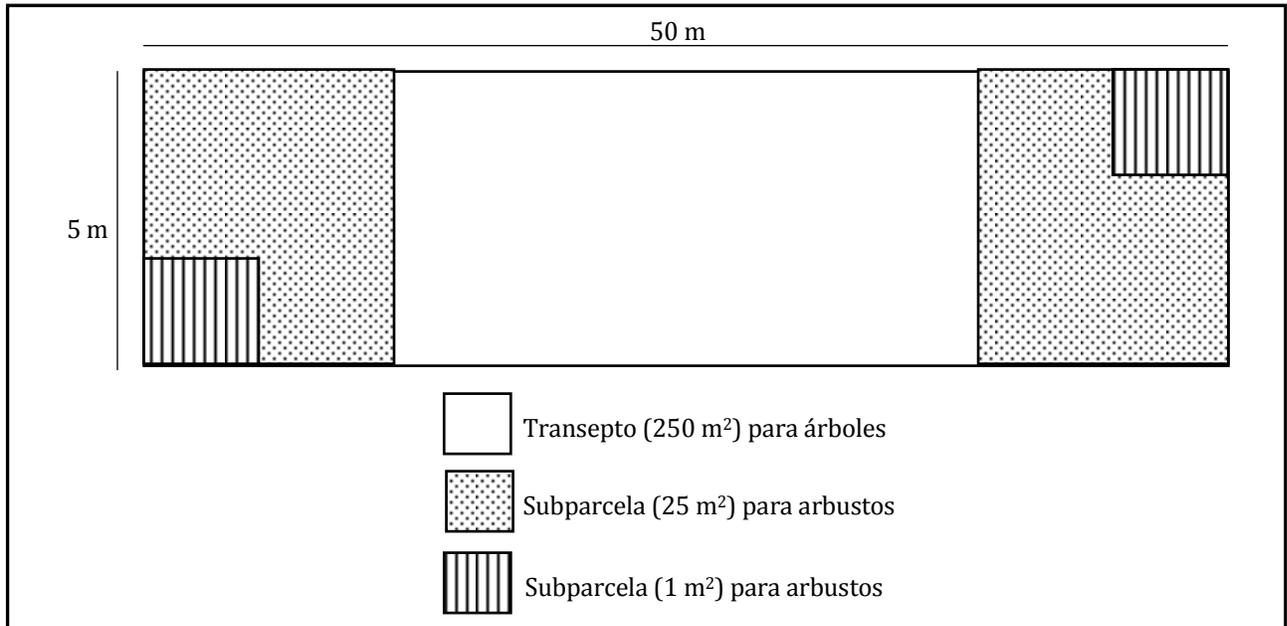
• **Inventarios Cualitativos**

Consistió en caracterizar los tipos de vegetación comunes a lo largo del área de estudio del proyecto, para ello se caracterizó la vegetación mediante puntos de observación directa con un alcance de 20 m a la redonda del punto seleccionado.

• **Puntos de Muestreo**

Para la caracterización en campo en el inventario cuantitativo, se instaló nueve transectos o unidades de muestreo. Para su instalación se utilizó una brújula, una cinta métrica y piola, con los cuales se demarcó los transectos de 5 x 50 m (250 m²) para evaluar árboles. En cada uno de estos transectos, se instaló cuatro subparcelas: dos de 5 x 5 m (25 m²) para arbustos; y dos de 1 x 1 m (1 m²) para hierbas.

Figura 5-1. Diseño del transecto y subparcelas para el muestreo florístico



Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

La altura total se midió con el hipsómetro sunnto; los diámetros se determinaron midiendo la circunferencia de las especies con una cinta métrica y luego se transformó los valores a DAP, dividiendo para π (3,1416).

Para los registros de los datos florísticos se utilizó las hojas de campo que se presenta a continuación:

Tabla 5-1. Hoja de campo para el registro de datos de árboles.

Transecto N° _____				Fecha: _____			
Coordenadas (UTM): _____							
N°	Familia	N. común	N. científico	Altura (m)	CAP (cm)	DAP (m)	Observaciones

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

Tabla 5-2. Hoja de campo para el registro de la información de arbustos y hierbas

Transecto N° _____				Parcela N°: _____		
Coordenadas (UTM): _____				Fecha: _____		
N°	Familia	N. común	N. científico	N° de individuos	% de cobertura	Observaciones

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

Del muestreo de flora, establecidos dentro del área de influencia del proyecto, incluyendo los datos más relevantes en cuanto a su ubicación geográfica y características de cada zona valorada, se obtuvo lo siguiente:

Tabla 5-3. Puntos de muestreo de flora cuantitativo y cualitativo

Transecto	Fecha	Coordenadas UTM WGS 84 (Zona 17s)		Sector	Tipo de Vegetación*	Tipo de Muestreo
		Este	Norte			
T1	24/03/2014	0613620	9780540	Embalse Daule	Zona intervenida	Cualitativo
		0613598	9780131	Embalse Daule	Zona intervenida	Cuantitativo
T2	24/03/2014	0614024	9776164	Embalse Daule	Bosque semidecuido de tierras bajas del Jama-Zapotillo	Cuantitativo
T3	25/03/2014	0591407	9755327	Sector Cristo Rey	Zona intervenida	Cuantitativo
		0592592	9756107	Sector Cristo Rey	Zona intervenida	Cuantitativo- Cualitativo
T4	25/03/2014	0596875	9753136	Sector Cristo Rey	Bosque semidecuido de tierras bajas del Jama-Zapotillo	Cuantitativo
T5	26/03/2014	0581834	9754184	Punto Entrada Ceibos	Zona intervenida	Cuantitativo
T6	26/03/2014	0580917	9754307	Punto Sifón Miel	Zona intervenida	Cuantitativo
T7	26/03/2014	0576942	9754876	Punto Chacras- Las Juntas	Bosque semidecuido de tierras bajas del Jama-Zapotillo	Cuantitativo
T8	27/03/2014	0588583	9746777	Punto Carretera Playas (Reserva Militar)	Zona intervenida	Cuantitativo
T9	27/03/2014	0540552	9744466	Punto Sifón Guayacán	Zona intervenida	Cuantitativo

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

• **Análisis de datos**

Los datos florísticos colectados en campo se sistematizaron en hojas electrónicas, a través de las cuales se determinó los parámetros ecológicos, los cuales se describen a continuación.

• **Parámetros Ecológicos**

Los parámetros ecológicos que se calcularon son: diversidad relativa por familia, densidad, densidad relativa, frecuencia relativa, cobertura, diversidad alfa y beta. Las fórmulas que se utilizaron para calcular cada uno de estos parámetros se presenta a continuación.

Tabla 5-4. Parámetros ecológicos empleados para el análisis de la diversidad florística

PARÁMETRO	MODELO	DESCRIPCIÓN	INTERPRETACIÓN
Densidad relativa (DR)	$DR = \frac{\text{Número de individuos por especies}}{\text{Numero total de individuos}} \times 100$	Es el número total de individuos de una especie expresada como una proporción del número total de individuos de todas las especies.	La especie con mayor densidad relativa es la que tiene el porcentaje más alto.
Dominancia relativa	$DmR = \frac{\text{Área basal de la especie}}{\text{Área basal de todas las especies}} \times 100$	Es la proporción del área basal de esa especie, con respecto al área basal de todos los individuos del transecto.	La especie que tenga el área basal de mayor proporción es la de mayor predominancia entre los individuos del transecto
Índice de Valor de Importancia (IVI)	$IVI = \frac{DR + DMR}{2}$	Indica que tan importante es una especie dentro de la comunidad.	Las especies con el IVI más alto, significa que es dominante ecológicamente.
Diversidad Alfa	Índice de Shannon-Wiener (H) $H = - \sum (Pi)(\ln Pi) \quad ; \quad E = \frac{H}{\ln S}$	S=número de especies Pi=proporción total de la muestra que corresponde a la especie i Ln= logaritmo natural E= índice de equitatividad	Div.baja: 0-0,35 Div.media: 0,36-0,7 Div alta: 0,71-1

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Aguirre y Aguirre (1999), Eguiguren y Ojeda (2009), Aguirre (2012b)

También se analizó el nivel de endemismo del sitio. Para ello, se revisó el listado general de todas las especies y se las comparó con el Libro Rojo de las Especies Endémicas del Ecuador¹².

¹² (León-Yanes et al. 2011).

Complementario al cálculo de los parámetros ecológicos presentados, se determinó la curva de acumulación de especies (relaciona el número de especies observadas en forma acumulada sobre una serie de unidades de muestreo) y la curva de abundancia de especies (es un gráfico representativo de las especies más frecuentes dentro del transecto, que permite identificar rápidamente los grupos dominantes y las especies raras), las mismas que fueron elaboradas en el programa Biodiversity Pro y Microsoft Excel, respectivamente.

5.3.2.2.4. Resultados

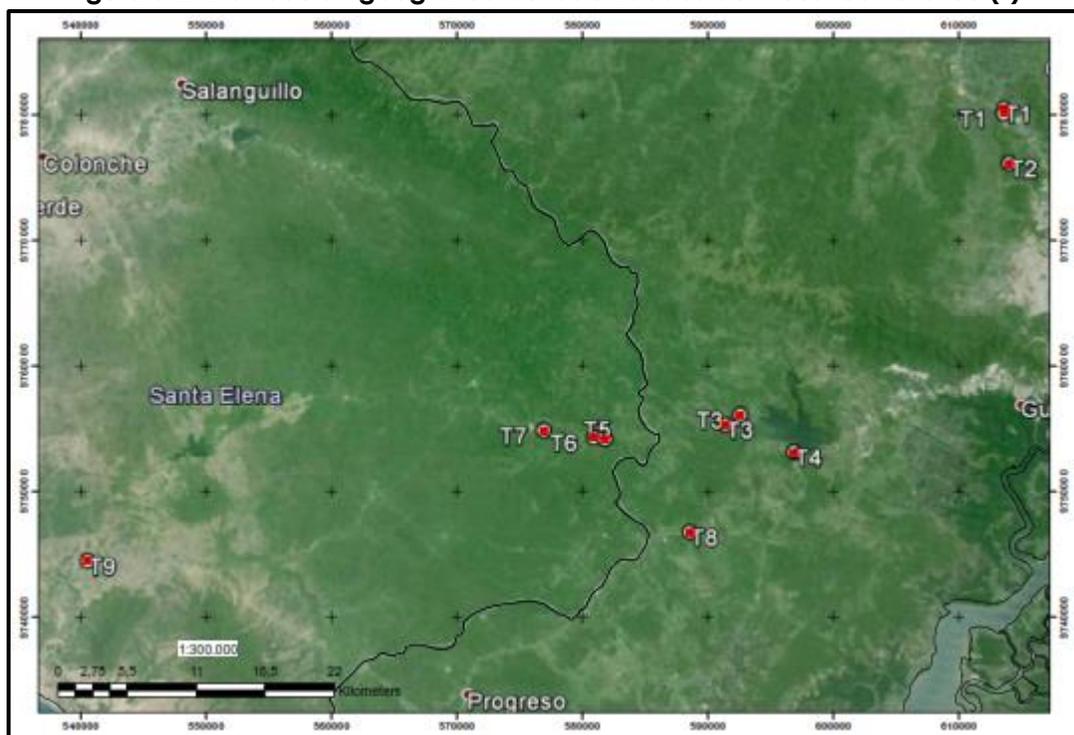
- **Caracterización de la diversidad florística**

Los resultados de la caracterización florística del proyecto se presentan en dos secciones: la primera relacionada con toda información florística de la zona; y la segunda que tiene que ver específicamente con la información forestal del proyecto.

La información florística se la presenta en función de cuatro zonas, las cuales se encuentran distribuidas a lo largo del proyecto, entre las provincias de Guayas y Santa Elena.

- Zona 1: comprende el Embalse Daule (transectos uno y dos).
- Zona 2: Sector Cristo Rey (transectos tres y cuatro).
- Zona 3: entrada Ceibos, sifón miel, sector Chacras-Las Juntas; carretera Playas-Reserva Militar (transecto cinco, seis, siete y ocho).
- Zona 4: sifón Guayacán (transecto nueve).

Figura 5-2. Distribución geográfica de las unidades de muestreo florístico (T)



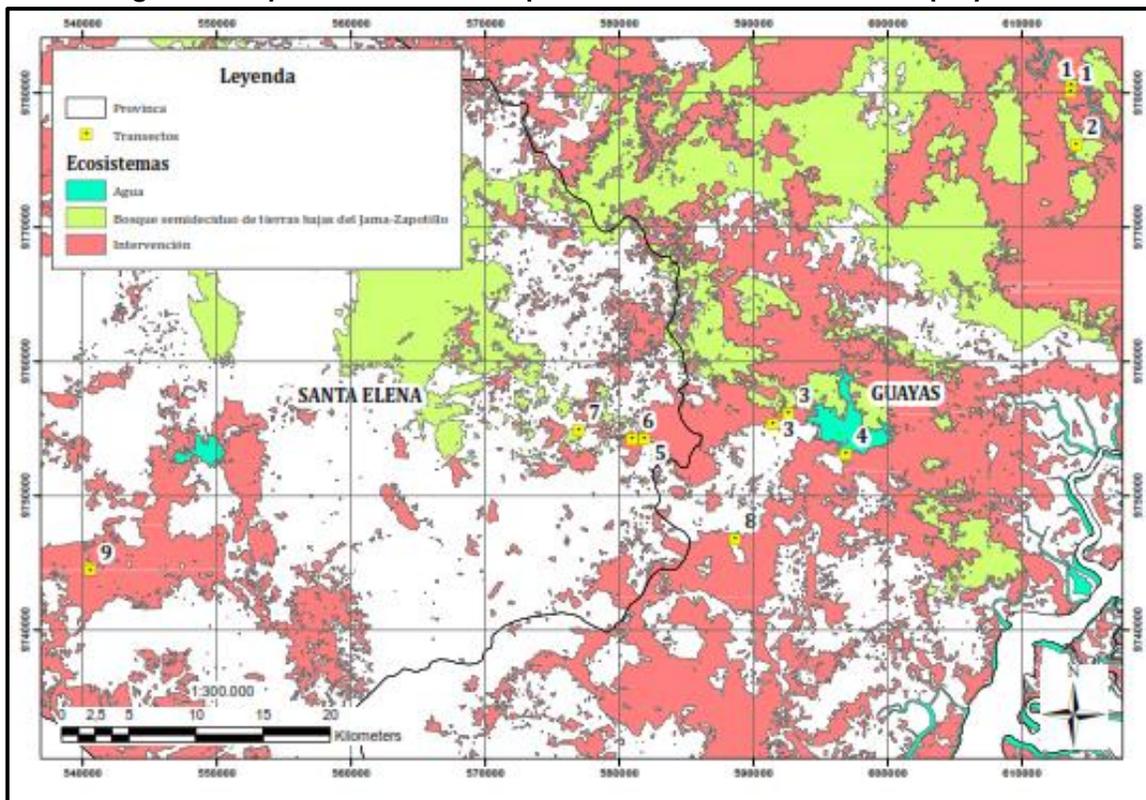
Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

Dentro de un análisis general de las cuatro zonas, todas presentan paisajes alterados principalmente de forma antrópica, con el establecimiento de zonas urbanas, cultivos y pastizales. Solamente existen pequeños remanentes boscosos intervenidos (donde se evidenció árboles relictos de bosque primario, principalmente *Ceiba trichistandra*) o que se encuentran en proceso de recuperación a través de la sucesión natural.

Lo presentado en el párrafo anterior, coincide con lo expresado por el MAE (2013) en los resultados del proyecto “Mapa de vegetación del Ecuador”, con base al cual se determinó dos tipos de ecosistemas: “**zonas intervenidas**” y “**bosque semidecídulo de tierras bajas del Jama-Zapotillo**”

Figura 5-3. Tipos de ecosistemas por transectos muestreados del proyecto

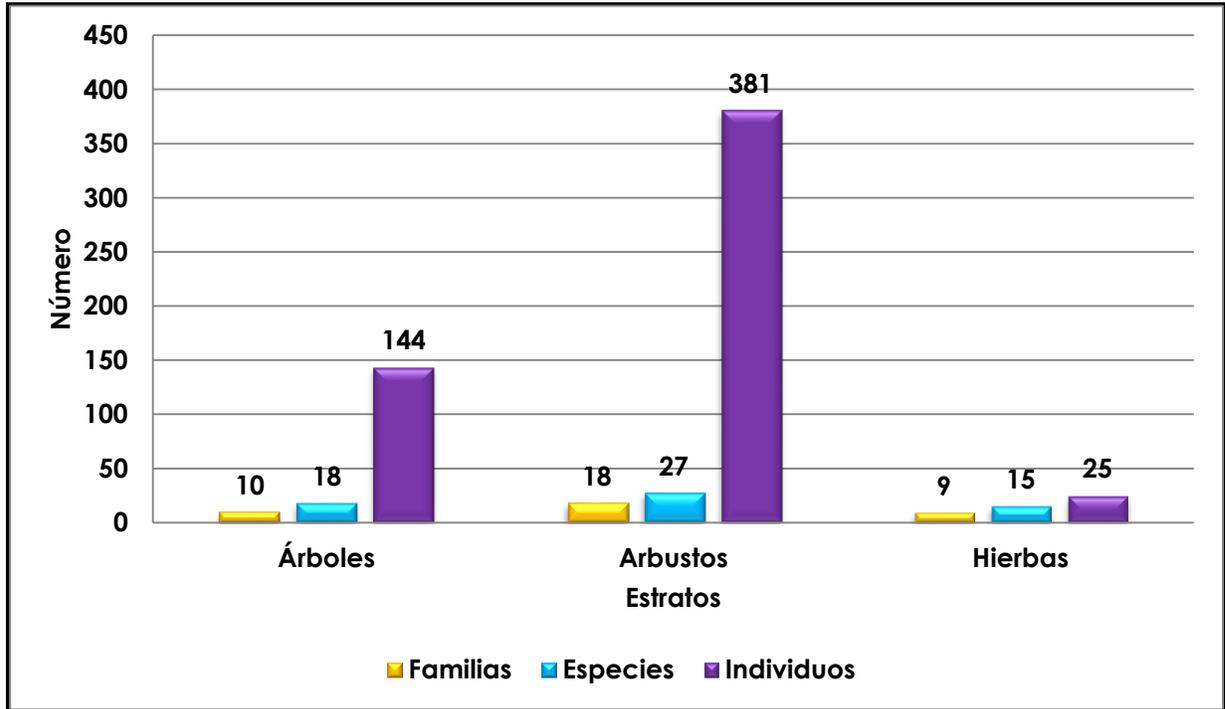


Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: MAE 2013

Con los datos obtenidos en los muestreos cuantitativos realizados en las cuatro zonas, se registró un total de 58 especies, repartidas en 51 géneros, 29 familias y 550 individuos. De esta diversidad, 18 especies con 144 individuos corresponden a árboles; 27 especies con 381 individuos son arbustos; y, 15 especies con 25 individuos corresponden a hierbas. Los datos de riqueza y abundancia se presentan con mayor detalle en el siguiente gráfico:

Gráfico 5-5. Número de familias, individuos y especies por estrato en las cuatro zonas de muestreo

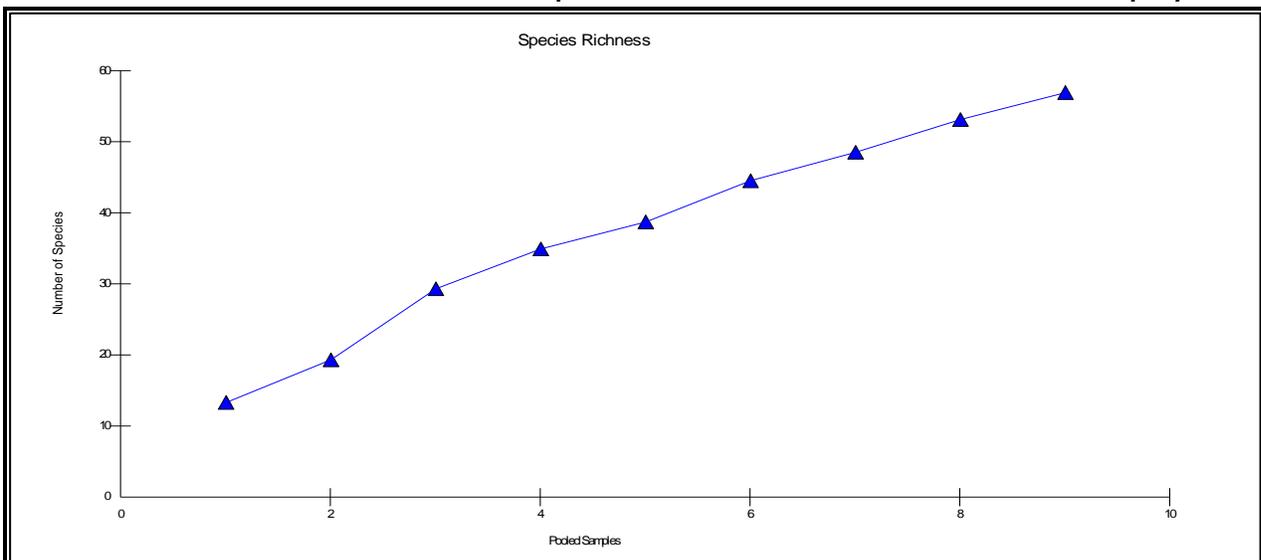


Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

Como se puede observar en la curva especies/área, los nueve transectos en la zona de influencia del proyecto, permitieron abarcar un buen porcentaje de la diversidad florística, ya que la curva tiende a estabilizarse a partir de ésta área de muestreo.

Gráfico 5-6. Curva de acumulación de especies de las cuatro zonas muestreadas del proyecto



Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

- **Zona 1: Embalse Daule**

Esta zona comprende principalmente el sector denominado como el Embalse Daule. El paisaje de esta zona ha sido bastante urbanizado y se puede evidenciar pocos remanentes boscosos, los cuales son intervenidos o están en proceso de sucesión secundaria. Esto corresponde con la clasificación realizada por el MAE (2013), donde el tipo cobertura vegetal correspondiente a esta zona es la de “Intervenido”.

Imagen 5-8. Paisaje de la zona uno: Embalse Daule



Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Google Earth

Esta zona presenta, a más de la vegetación secundaria, algunos árboles relictos de especies como *Leucaena trichodes*, *Inga spectabilis*, *Muntingia calabura*, *Senna sp.*, *Chloroleucen mangense* y *Mimosa pigra*. La vegetación herbácea está dominada especies del género *Cyperus sp.*, *Ruellia sp.*, *Hiptis sp.* y *Panicum sp.*

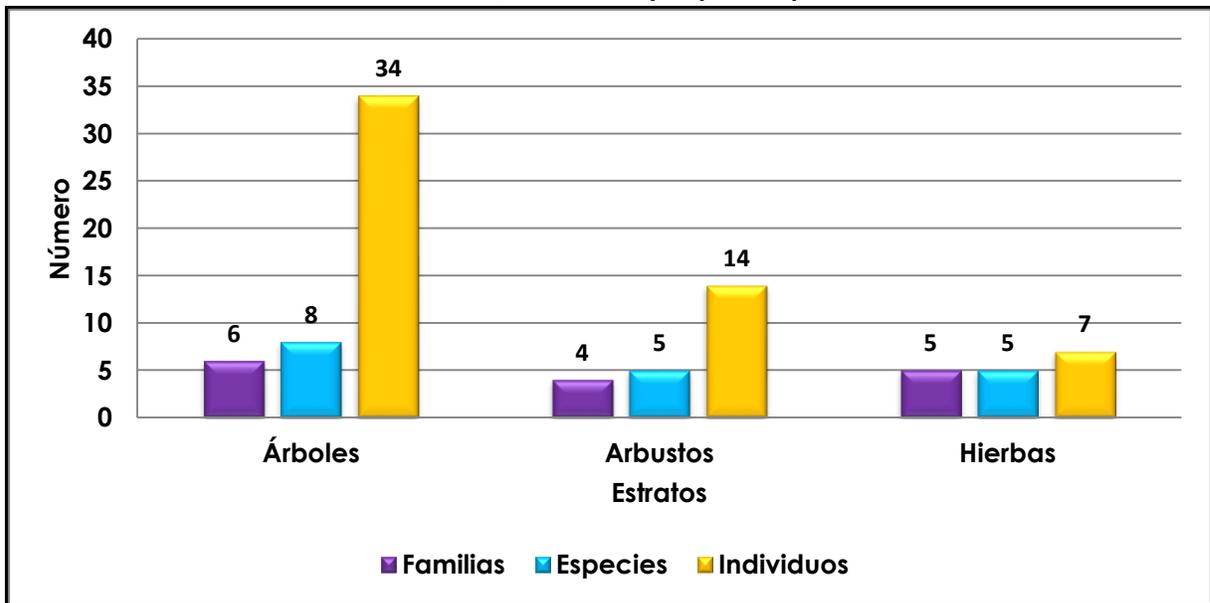
Foto 5-2. Vegetación característica del paisaje de la zona uno



Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

En esta zona se registró un total de 55 individuos distribuidos en 13 familias y 18 especies. La mayoría de las especies registradas corresponden al estrato arbóreo, ya que se encontró 34 individuos distribuidos en seis familias y ocho especies.

Gráfico 5-7. Número de familias, individuos y especies por estrato de la zona uno



Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

En las tablas se detallan las especies vegetales correspondientes a esta zona. Para el caso del estrato arbóreo, las especies están clasificadas de manera descendente con base al valor estimado del Índice de Valor de Importancia (IVI), de todos los registros obtenidos en el transecto.

Tabla 5-5. Datos florísticos de la zona uno correspondiente al estrato arbóreo

Familia	N. científico	Total DAP (cm)	Total G (m2)	FA	D	DR (%)	DoR (%)	IVI
FABACEAE	<i>Piscidia carthagenensis</i> Jacq	4,93	0,00	1,00	0,10	0,69	0,11	0,40
CAESALPINIACEAE	<i>Senna</i> sp.	7,19	0,00	1,00	0,10	0,69	0,23	0,46
MIMOSACEAE	<i>Acacia macracantha</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	8,28	0,01	1,00	0,10	0,69	0,30	0,50
FLACOURTIACEAE	<i>Muntingia calabura</i> L.	8,69	0,01	1,00	0,10	0,69	0,33	0,51
MIMOSACEAE	<i>Inga spectabilis</i> (Vahl) Willd	9,33	0,01	1,00	0,10	0,69	0,38	0,54
MIMOSACEAE	<i>Leucaena trichodes</i> (Jacq.) Benth.	11,33	0,01	1,00	0,10	0,69	0,56	0,63
STERCULIACEAE	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	113,83	0,06	21,0	2,10	14,58	3,41	8,99
BIXACEAE	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng	189,64	0,49	7,00	0,70	4,86	27,26	16,06
TOTAL				34,0	3,4	23,61	32,56	28,09

*G: Área basal; FA: frecuencia absoluta; D: densidad; DR: densidad relativa; DoR: dominancia relativa; IVI: índice de valor de importancia
Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

En cuanto a árboles, se puede observar que la especie con mayor dominancia relativa de la zona uno respecto al total de todas las cuatro zonas es *Cochlospermum vitifolium* con un valor de 27,26%. Esto se debe a que es la especie que mayor superficie cubre en esta zona y es por ello que presenta un valor de importancia de 16,06. En cuanto a densidad, se puede observar que el valor total corresponde a 16 ind. /ha, lo que según Aguirre (2012) corresponde a una vegetación rala.

Tabla 5-6. Datos florísticos de la zona uno correspondiente al estrato arbóreo

Familia	N. científico	Total Altura (m)	Frecuencia absoluta	Densidad	Densidad relativa (%)
LYTHRACEAE	<i>Adenaria floribunda</i> Kunth	2,50	1	0,10	0,26
ASTERACEAE	<i>Verbesina lloensis</i> Hieron	2,00	1	0,10	0,26
EUPHORBIACEAE	<i>Jatropha nudicaulis</i> Benth	9,00	2	0,20	0,52
LAMIACEAE	<i>Salvia</i> sp.	5,50	3	0,30	0,79
ASTERACEAE	<i>Vernonanthura patens</i> (Kunth) H.Rob	19,50	7	0,70	1,84
TOTAL			14	1,40	3,67

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

En cuanto al estrato arbustivo, se puede observar que la densidad total es de 62 ind. /ha, lo que corresponde a una vegetación rala¹³. La especie representativa relacionada con la densidad relativa es *Vernonanthura patens*, con un valor de 1,84 % respecto al total de las zonas muestreadas.

Tabla 5-7. Datos florísticos de la zona uno correspondiente al estrato herbáceo

Familia	Nombre Científico	% cobertura
CYPERACEAE	<i>Cyperus sp.</i>	59
ACANTHACEAE	<i>Ruellia geminiflora</i> Kunth	6
POACEAE	<i>Panicum maximum</i> Jacq	25
LAMIACEAE	<i>Hyptis sidifolia</i> (Lihér.) Briq.	10
POACEAE	<i>Panicum maximum</i> Jacq	60
FABACEAE	<i>Rhynchosia minima</i> (L.) DC.	20
	Suelo más hojarasca	20
POACEAE	<i>Panicum maximum</i> Jacq	100

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

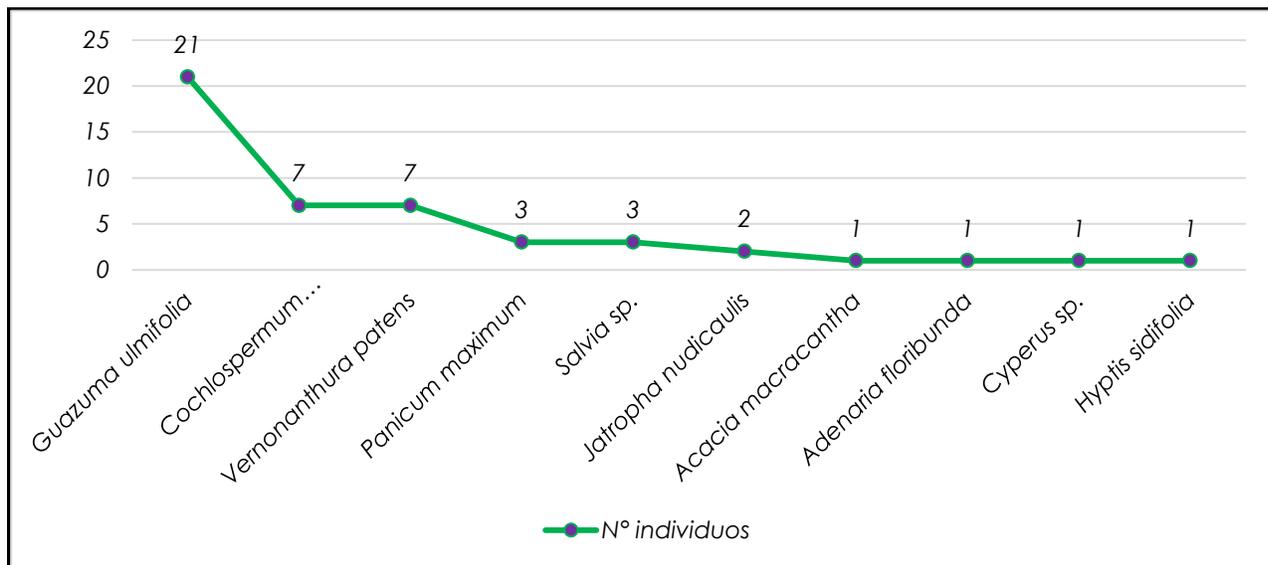
Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

En el estrato herbáceo, analizado a través del porcentaje de cobertura, se puede observar que los pastos *Cyperus sp.* y *Panicum máximo* son las especies con mayor porcentaje de cobertura, lo que representa su dominancia en este estrato. Es importante recalcar que en los transectos uno y dos correspondientes a esta zona, el porcentaje de suelo desnudo son muy bajo, y estaba cubierto principalmente por estas especies herbáceas.

Analizando la curva de abundancia de especies, se puede observar que *Guazuma ulmifolia* es la especie con mayor número de individuos, ya que registró un valor de 21.

Gráfico 5-8. Curva de abundancia de las 10 especies con mayor número de individuos de la zona uno

¹³ (Aguirre 2012)



Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

- **Zona 2: Sector Cristo Rey**

La zona dos corresponde al Sector de Cristo Rey y al Embalse Chongón. El paisaje está dominado por zonas convertidas en pastizales y cultivos. Sin embargo, respecto a la zona uno, esta presenta mayor remanencia boscosa. Adicionalmente estos bosques también presentan evidencias de haber sido intervenidos. Es por ello que se logró identificar bosques secundarios (con presencia de especies como *Ceiba trichistandra* y *Tabebuia chrysantha*), bosques en sucesión natural (dominados por especies como *Acacia macracantha*, *Cecropia litoralis* y *Machaerium millei*) y las zonas cubiertas los pastizales y cultivos. Esto corresponde con la clasificación realizada por el MAE (2013), donde el tipo cobertura vegetal correspondiente a esta zona es la “Intervenido” y el “bosque semidecuido de tierras bajas del Jama-Zapotillo”.

Imagen 5-9. Paisaje de la zona dos: sector Cristo Rey y Embalse Chongón



Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Google Earth

Foto 5-3. Vegetación característica del paisaje de la zona dos



Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

Además, en los caminos de acceso y adjuntos al proyecto, se puede observar sectores con especies arbóreas, principalmente por la especie *Azadirachta indica*, asociada a los cultivos y pastizales.

Foto 5-4. Cultivos y pastizales de la zona dos

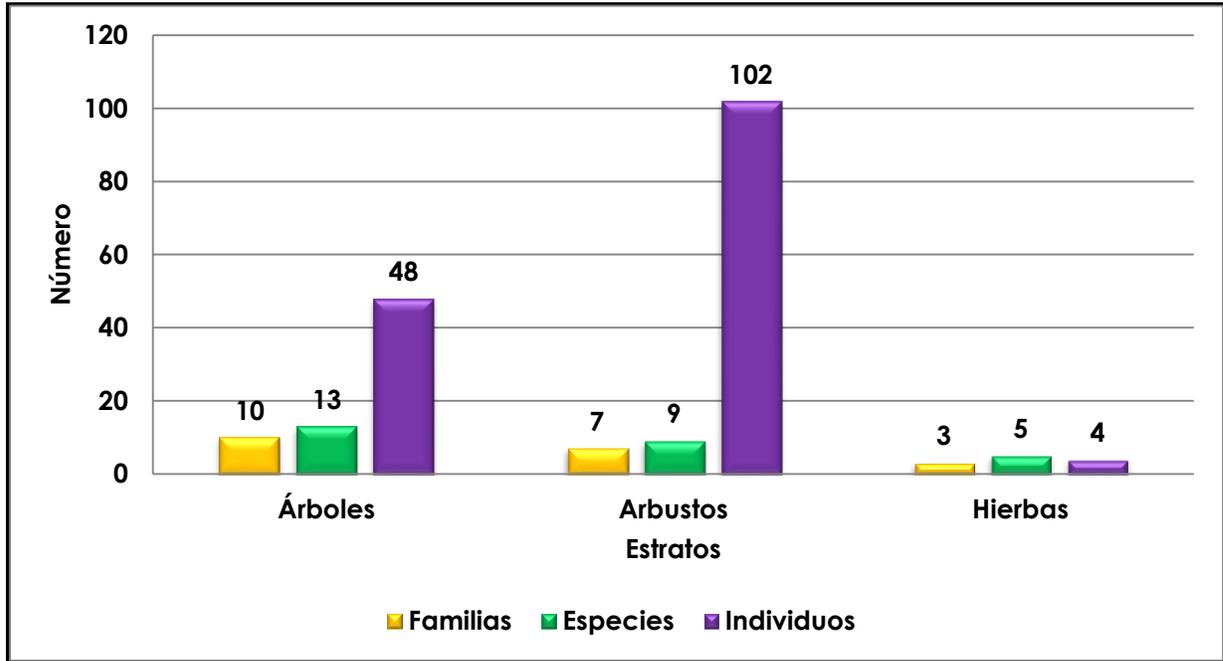


Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

En esta zona se registró un total de 155 individuos distribuidos en 19 familias y 26 especies. En esta zona, la mayor riqueza se concentró en árboles, ya que se registró un total de 13 especies para este estrato; sin embargo, el arbustivo destacó por presentar la mayor abundancia, con un total de 102 individuos.

Gráfico 5-9. Número de familias, individuos y especies por estrato de la zona dos



Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

En las tablas se detallan las especies vegetales correspondientes a esta zona. Para el caso del estrato arbóreo, las especies están clasificadas de manera descendente con base al valor estimado del Índice de Valor de Importancia (IVI), de todos los registros obtenidos en el transecto.

Tabla 5-8. Datos florísticos de la zona dos correspondiente al estrato arbóreo

Familia	N. científico	Total DAP (cm)	Total G (m ²)	FA	D	DR (%)	DoR (%)	IVI
MYRTACEAE	<i>Psidium guajava</i> L.	4,6	0,0	1,0	0,1	0,7	0,1	0,4
CECROPIACEAE	<i>Cecropia litoralis</i> Snethl.	3,4	0,0	1,0	0,1	0,7	0,0	0,4
STERCULIACEAE	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	10,7	0,0	2,0	0,2	1,4	0,2	0,8
FLACOURTIACEAE	<i>Muntingia calabura</i> L.	8,1	0,0	2,0	0,2	1,4	0,1	0,8
CAESALPINACEAE	<i>Senna</i> sp.	14,5	0,0	2,0	0,2	1,4	0,5	0,9
FABACEAE	<i>Machaerium millei</i> Standl.	34,2	0,0	4,0	0,4	2,8	1,5	2,2
MIMOSACEAE	<i>Chloroleucen mangense</i> (Jacq)	46,0	0,1	3,0	0,3	2,1	3,3	2,7
MIMOSACEAE	<i>Acacia macracantha</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	47,2	0,0	6,0	0,6	4,2	1,7	2,9
FABACEAE	<i>Piscidia carthagenensis</i> Jacq	52,3	0,0	7,0	0,7	4,9	1,7	3,3
BIXACEAE	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng	111,1	0,2	6,0	0,6	4,2	9,9	7,0
TOTAL				34,0	3,4	23,6	19,2	21,4

*G: Área basal; FA: frecuencia absoluta; D: densidad; DR: densidad relativa; DoR: dominancia relativa; IVI: índice de valor de importancia

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

En cuanto a árboles, se puede observar que la especie con mayor dominancia relativa de la zona dos respecto al total de todas las cuatro zonas es *Cochlospermum vitifolium* con un valor de 9,90 %. Esto se debe a que es la especie que mayor superficie cubre en esta zona y es por ello que presenta un valor de importancia de 7,00. En cuanto a densidad, se puede observar que el valor total corresponde a 15 ind. /ha, lo que corresponde a una vegetación rala¹⁴.

Tabla 5-9. Datos florísticos de la zona dos correspondiente al estrato arbóreo

Familia	N. científico	Total Altura (m)	Frecuencia absoluta	Densidad	Densidad relativa (%)
LYTHRACEAE	<i>Adenaria floribunda</i> Kunth	2,00	1	0,10	0,26
ASTERACEAE	<i>Venonanthura patens</i> (Kurth) H.Rob	3,00	1	0,10	0,26
CONVOLVULACEAE	<i>Ipomoea carnea</i> Jacq.	3,00	1	0,10	0,26
BORAGINACEAE	<i>Heliotropium indicum</i> L.	3,00	1	0,10	0,26
MIMOSACEAE	<i>Mimosa pigra</i> L.	1,60	5	0,10	1,31
MIMOSACEAE	<i>Leucaena trichodes</i> (Jacq) Benth.	18,10	5	0,10	1,31
THEOPHRASTACEAE	<i>Jacquinia sprucei</i> Mez	83,40	7	0,50	1,84
ASTERACEAE	<i>Verbesina lloensis</i> Hieron	1,50	18	0,10	4,72
TILIACEAE	<i>Triumfetta althaeoides</i> Lam.	2,00	63	0,10	16,54
TOTAL			102	1,30	26,77

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

En cuanto al estrato arbustivo, se puede observar que la densidad total es de 58 ind./ha, lo que corresponde a una vegetación rala¹⁵. La especie representativa relacionada con la densidad relativa es *Triumfetta althaeoides*, con un valor de 16,54 % respecto al total de las zonas muestreadas.

Tabla 5-10. Datos florísticos de la zona dos correspondiente al estrato herbáceo

Familia	Nombre Científico	% cobertura
---------	-------------------	-------------

¹⁴ (Aguirre 2012).

¹⁵ (Aguirre 2012).

Familia	Nombre Científico	% cobertura
ACANTHACEAE	<i>Ruellia geminiflora</i> Kunth	50,00
POACEAE	<i>Panicum maximum</i> Jacq	40,00
LAMIACEAE	<i>Hyptis sidifolia</i> (Lihér.) Briq.	10,00
POACEAE	<i>Panicum maximum</i> Jacq	20,00
POACEAE	<i>Oplismenus burmannii</i> (Retz.) P. Beavv.	20,00
	Suelo más hojarasca	60,00

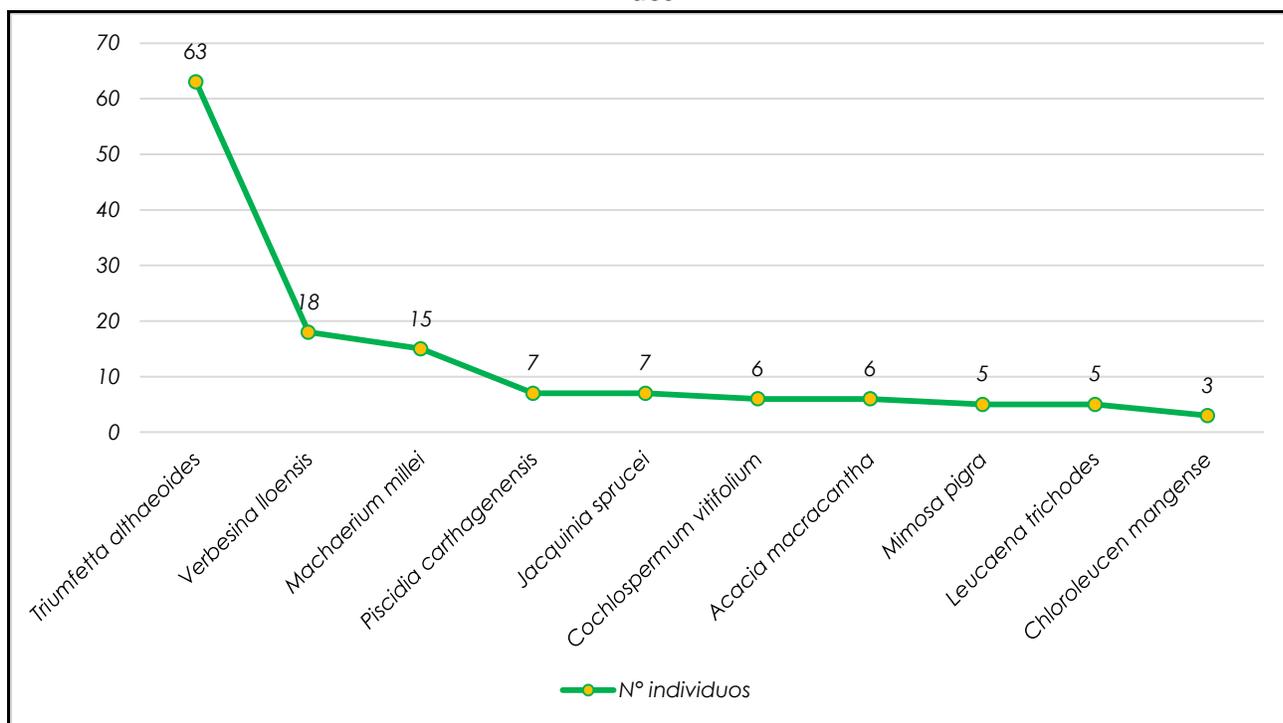
Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

En el estrato herbáceo, analizado a través del porcentaje de cobertura, se puede observar que el pasto *Panicum máximo* sigue presente en esta zona, con un porcentaje de cobertura correspondiente al 40 %. Sin embargo, fue la especie *Ruellia geminiflora* la que mayor porcentaje de cobertura presentó en la zona, con 50,00 %. Es importante destacar que el suelo con hojarasca cubre mayor porcentaje en esta zona respecto a la zona uno, ya que la presencia abundante de árboles y arbustos, reduce considerablemente el ingreso de luz natural al estrato herbáceo, lo que reduce su abundancia y riqueza considerablemente.

Analizando la curva de abundancia de especies, se puede observar que *Triumfetta althaeoides* es la especie con mayor abundancia, ya que registró un total de 63 individuos. También destacó *Verbesina lloensis* y *Machaerium millei*, con valores de 18 y 15 individuos, respectivamente.

Gráfico 5-10. Curva de abundancia de las 10 especies con mayor número de individuos de la zona dos



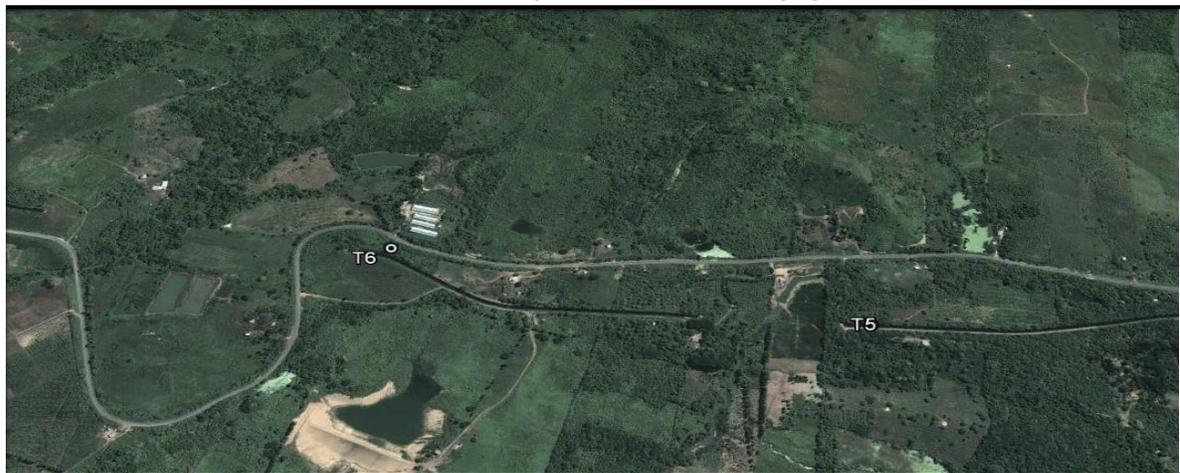
Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

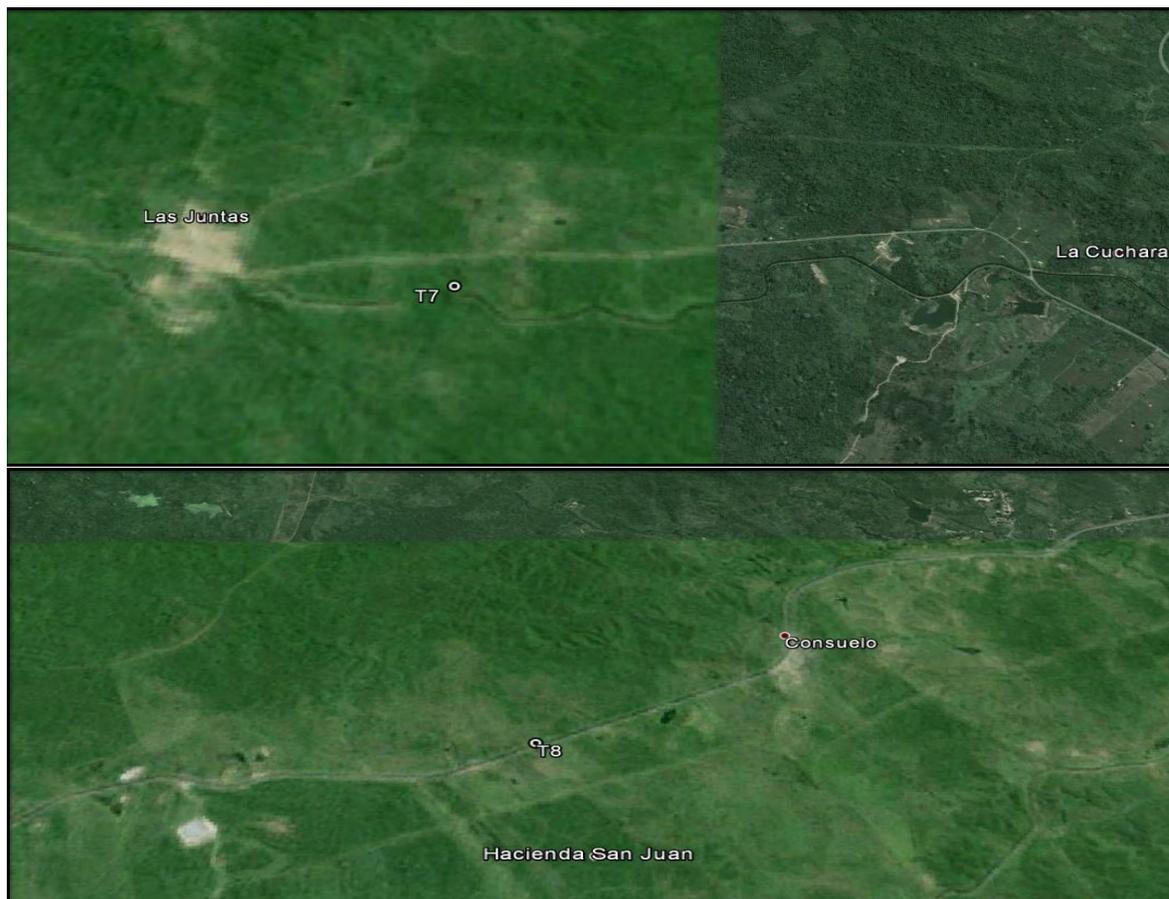
Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

- **Zona 3: entrada Ceibos, sifón miel, sector Chacras-Las Juntas; carretera Playas-Reserva Militar.**

La zona tres abarca cuatro sitios muestreados: el punto denominado entrada ceibos, sifón miel, Chacras-Las Juntas y el punto en la carretera Playas (el mismo que está dentro de una reserva militar). El paisaje de esta zona es similar al de la zona dos, ya que también existe la presencia de intervención antrópica, principalmente por la conversión del uso del suelo de bosque a pastizales y cultivos. Al igual que la zona dos, esta también sobresale por la remanencia de bosques en sucesión natural (dominados por especies como *Leucaena trichodes*, *Cordia macrocephala*, *Croton* sp., y *Caesalpinia glabrata*) y las zonas cubiertas por los pastizales y cultivos.

Imagen 5-10. Paisaje de la zona tres: entrada Ceibos, sifón miel, sector Chacras-Las Juntas (T5, T6 y T7); carretera Playas-Reserva Militar (T8)





Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Google Earth

Foto 5-5. Vegetación característica del paisaje de la zona tres: entrada Ceibos, sifón miel, sector Chacras-Las Juntas



Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

La situación de estos sitios corresponde con lo que menciona el MAE (2013), donde para la entrada Ceibos y el sifón miel, el tipo de cobertura asignado es **“Intervención”**. Para el punto Las Chacras-Las Juntas se le asignó el tipo de cobertura **“bosque semidecíduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo”**.

Foto 5-6. Vegetación característica del paisaje de la zona tres: carretera Playas (Reserva Militar)



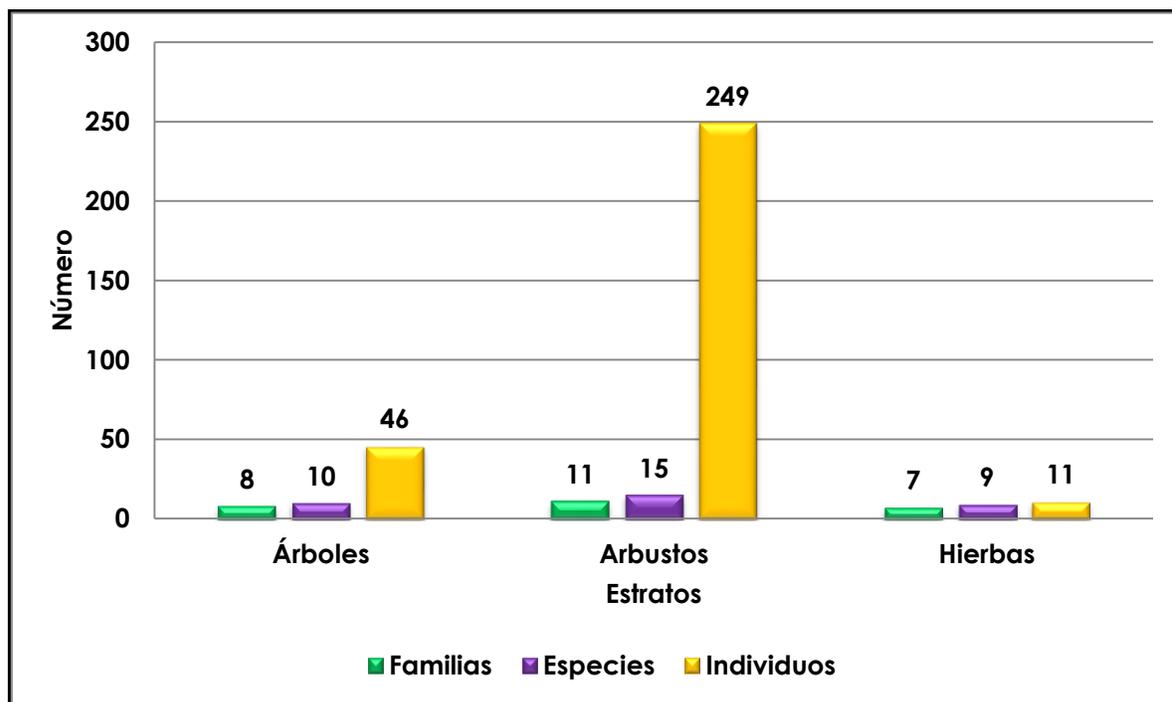
Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

El tipo de cobertura asignado por el MAE para esta zona corresponde a **“bosque semidecíduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo”**.

En esta zona se registró la mayor diversidad con relación a las cuatro zonas muestreadas, ya que se encontró un total de 298 individuos distribuidos en 21 familias y 32 especies. En esta zona, la mayor riqueza y abundancia se concentró en el estrato arbóreo, ya que registró valores de 15 y 249, respectivamente.

Gráfico 5-11. Número de familias, individuos y especies por estrato de la zona tres



Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

En las tablas detallan las especies vegetales correspondientes a esta zona. Para el caso del estrato arbóreo, las especies están clasificadas de manera descendente con base al valor estimado del Índice de Valor de Importancia (IVI), de todos los registros obtenidos en el transecto.

Tabla 5-11. Datos florísticos de la zona tres correspondiente al estrato arbóreo

Familia	N. científico	Total DAP (cm)	Total G (m2)	FA	D	DR (%)	DoR (%)	IVI
CAESALPINIACEAE	<i>Senna mollissima</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) H.S. Irwin & Barneby	12,5	0,012	1	0,1	0,7	0,7	0,7
BIGNONIACEAE	<i>Tecoma castanifolia</i> (D. Don) Meich	11,0	0,005	2	0,2	1,4	0,3	0,8
FABACEAE	<i>Piscidia carthagenensis</i> Jacq	39,4	0,041	3	0,3	2,1	2,3	2,2
STERCULIACEAE	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	33,4	0,030	4	0,4	2,8	1,6	2,2
BIXACEAE	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng	42,7	0,069	3	0,3	2,1	3,8	3,0
MIMOSACEAE	<i>Acacia macracantha</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	62,6	0,063	5	0,5	3,5	3,5	3,5
BOMBACACEAE	<i>Ceiba trichistandra</i> (A. Gray) Bakh.	67,2	0,081	5	0,5	3,5	4,5	4,0
MIMOSACEAE	<i>Chloroleucen mangense</i> (Jacq)	74,8	0,098	5	0,5	3,5	5,4	4,4

Familia	N. científico	Total DAP (cm)	Total G (m2)	FA	D	DR (%)	DoR (%)	IVI
FLACOURTIACEAE	<i>Muntingia calabura</i> L.	82,6	0,093	6	0,6	4,2	5,2	4,7
CAESALPINIACEAE	<i>Caesalpinia glabrata</i> Kunth	100,4	0,078	12	1,2	8,3	4,3	6,3
TOTAL				46	4,6	31,9	31,6	31,8

*G: Área basal; FA: frecuencia absoluta; D: densidad; DR: densidad relativa; DoR: dominancia relativa; IVI: índice de valor de importancia

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

En cuanto a árboles, se puede observar que la especie con mayor dominancia relativa de la zona tres respecto al total de todas las cuatro zonas es *Caesalpinia glabrata* con un valor de 4,30 %. Esto se debe a que es la especie que mayor superficie cubre en esta zona y es por ello que presenta un valor de importancia de 6,30. En cuanto a densidad, se puede observar que el valor total corresponde a 20 ind./ha, lo que corresponde a una vegetación rala¹⁶.

Tabla 5-12. Datos florísticos de la zona tres correspondiente al estrato arbóreo

Familia	N. científico	Total Altura (m)	Frecuencia absoluta	Densidad	Densidad relativa (%)
CACTACEAE	<i>Armatocereus</i> sp.	3,00	1	0,10	0,26
ACANTHACEAE	<i>Ruellia geminiflora</i> Kunth	1,00	2	0,10	0,52
MIMOSACEAE	<i>Momisa albida</i> Humb. Bonpl. ex Willd	13,00	3	0,10	0,79
RUBIACEAE	<i>Duroia</i> sp.	0,80	4	0,10	1,05
MALVACEAE	<i>Malvastrum tomentosum</i> (L.) S. R. Hill	1,80	6	0,10	1,57
APOCYNACEAE	<i>Rauolfia tetraphylla</i> L.	2,00	6	0,10	1,57
MIMOSACEAE	<i>Pithecellobium excelsum</i> (Kunth) Mart.	32,76	8	0,10	2,10
NYCTAGINACEAE	<i>Boerhavia</i> sp.	1,30	9	0,10	2,36
BIGNONIACEAE	<i>Tecoma castanifolia</i> (D. Don) Meich	50,65	11	0,20	2,89
ASTERACEAE	<i>Vernonanthura patens</i> (Kunth) H. Rob	1,20	12	0,10	3,15
PLUMBAGINACEAE	<i>Plumbago scandens</i> L.	0,50	13	0,10	3,41
EUPHORBIACEAE	<i>Croton</i> sp.	24,60	23	0,40	6,04
MALVACEAE	<i>Abutilon</i> sp.	0,90	25	0,20	6,56
BORAGINACEAE	<i>Cordia</i>	4,30	43	0,20	11,29

¹⁶ Aguirre 2012

Familia	N. científico	Total Altura (m)	Frecuencia absoluta	Densidad	Densidad relativa (%)
	<i>macrocephala</i> (Desv.) Kunth				
MIMOSACEAE	<i>Leucaena trichodes</i> (Jacq) Benth.	270,10	83	0,90	21,78
TOTAL			249	2,90	6,35

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

En cuanto al estrato arbustivo, se puede observar que la densidad total es de 129 ind. /ha, lo que corresponde a una vegetación rala¹⁷. La especie con la mayor densidad relativa es *Leucaena trichodes*, con un valor de 21,78 % respecto al total de las zonas muestreadas.

Tabla 5-13. Datos florísticos de la zona tres correspondiente al estrato herbáceo

Familia	Nombre Científico	% cobertura
Euphorbiaceae	<i>Chamaesyce</i> sp.	1,00
Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i> sp.	1,00
Asteraceae	<i>Milleria quinqueflora</i> L.	3,00
Euphorbiaceae	<i>Acalypha</i> sp.	15,00
Poaceae	<i>Opismenus burmannii</i> (Retz.) P. Beauv.	15,00
	Suelo más hojarasca	15,00
Lamiaceae	<i>Hyptis</i> sp.	15,00
Euphorbiaceae	<i>Chamaesyce</i> sp.	20,00
Lamiaceae	<i>Hyptis</i> sp.	30,00
Amaranthaceae	<i>Alternanthera porrigens</i> (Jacq.) Kuntze	55,00
	Suelo más hojarasca	65,00

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

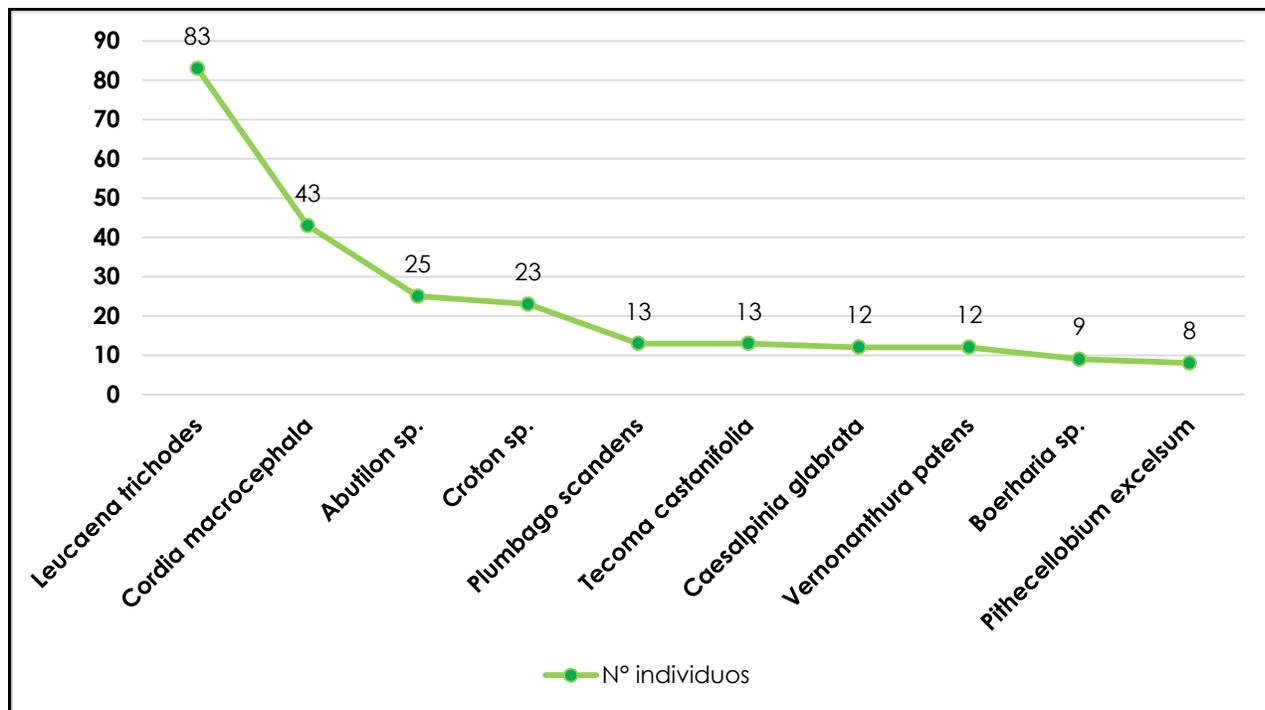
Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

Para esta zona se puede observar que *Alternanthera porrigens*, *Hyptis* sp. y *Chamaesyce* sp., son las especies con mayor porcentaje de cobertura para la zona tres, ya que registraron valores de 55, 30 y 20 %, respectivamente. Al igual que en la zona dos, esta se caracteriza por presentar un gran porcentaje de suelo cubierto por hojarasca, lo que está relacionado con la cobertura de árboles y arbustos que reducen el ingreso de luz natural al estrato herbáceo.

Analizando la curva de abundancia de especies, se puede observar que existe mayor representatividad de las especies respecto a las otras zonas muestreadas. La especie con mayor abundancia es *Leucaena trichoides*, con 83 individuos. Le siguen *Cordia macrocephala* y *Abutilon* sp., con abundancias de 43 y 25, respectivamente.

¹⁷ (Aguirre 2012).

Gráfico 5-12. Curva de abundancia de las 10 especies con mayor número de individuos de la zona tres



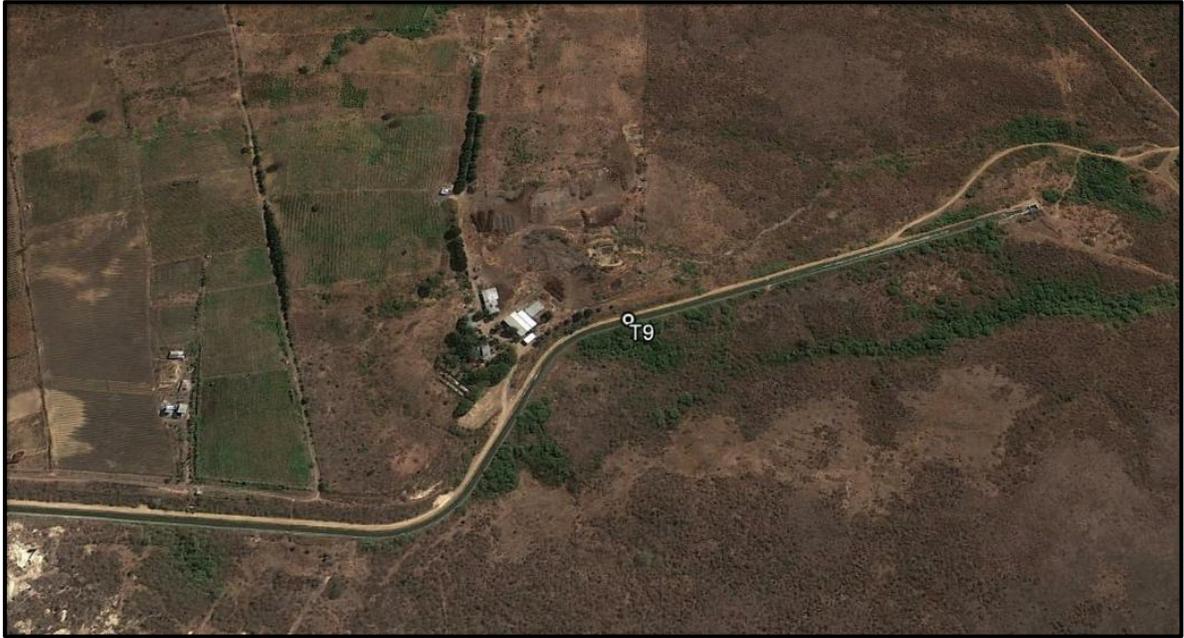
Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

- **Zona 4: sifón Guayacán**

Esta fue la última zona muestreada del proyecto. Comprende el punto denominado como sifón Guayacán. El paisaje de esta zona es el más seco respecto a las otras tres zonas muestreadas. En niveles de intervención antrópica, es una de las zonas más alterada, ya que los ecosistemas naturales han sido reemplazados por otros usos del suelo, principalmente para cultivos.

Imagen 5-11. Paisaje de la zona tres: entrada Ceibos, sifón miel, sector Chacras-Las Juntas (T5, T6 y T7); carretera Playas-Reserva Militar (T8)



Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

Esto concuerda con lo que establece el MAE (2013) respecto al tipo de ecosistema de esta zona, la cual corresponde a **“Intervención”**. La vegetación característica de los pocos remanentes boscosos (los cuales han sido intervenidos y se encuentran en procesos de sucesión natural) está dominada por *Caesalpinia glabrata*, *Muntingia calabura* y *Ruellia floribunda*.

Foto 5-7. Vegetación característica del paisaje de la zona cuatro: sifón Guayacán

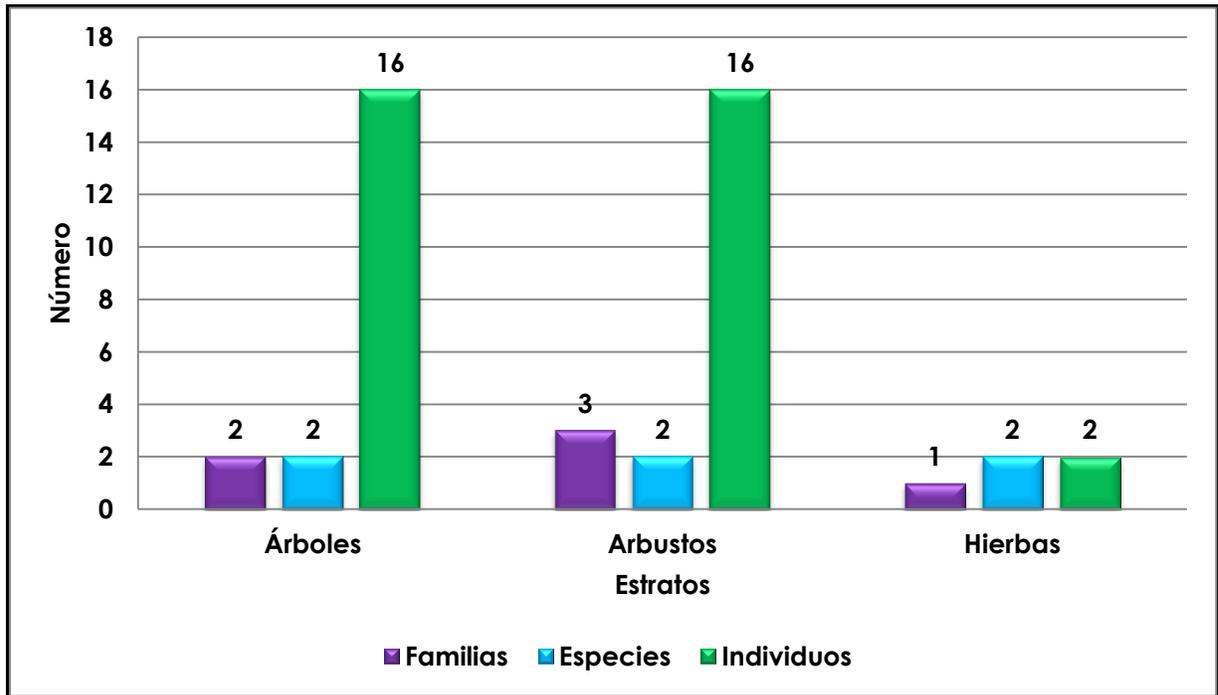


Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

Por el estado actual de este ecosistema y el nivel de alteración, esta fue la zona con menor diversidad florística respecto a las otras zonas muestreadas. En total se registró 34 individuos distribuidos en seis familias y seis especies. Tanto la riqueza como la abundancia se encontraron equilibradas entre árboles y arbustos, ya que en ambos estratos se registró dos especies y 16 individuos, respectivamente.

Gráfico 5-13. Número de familias, individuos y especies por estrato de la zona tres



Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

En las tablas se detallan las especies vegetales correspondientes a esta zona. Para el caso del estrato arbóreo, las especies están clasificadas de manera descendente con base al valor estimado del Índice de Valor de Importancia (IVI), de todos los registros obtenidos en el transecto.

Tabla 5-14. Datos florísticos de la zona cuatro correspondiente al estrato arbóreo

Familia	N. científico	Total DAP (cm)	Total G (m2)	FA	D	DR (%)	DoR (%)	IVI
CAESALPINIACEAE	<i>Caesalpinia glabrata</i> Kunth	164,26	0,18	13	1,30	9,03	10,03	9,53
MIMOSACEAE	<i>Muntingia calabura</i> L.	20,72	0,01	3	0,30	2,08	0,63	1,36
TOTAL				16	1,60	11,11	10,66	10,89

*G: Área basal; FA: frecuencia absoluta; D: densidad; DR: densidad relativa; DoR: dominancia relativa; IVI: índice de valor de importancia

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

En el estrato arbóreo se puede observar que la especie más representativa en cuanto a abundancia está concentrada en la especie *Caesalpinia glabrata*. Es por ello que esta abarcó la mayor dominancia relativa y el mayor valor de importancia, con valores de 10,03 % y 9,53, respectivamente. En cuanto a densidad, se puede observar que el valor total corresponde a 7 ind./ha, lo que resulta en una vegetación rala¹⁸.

Tabla 5-15. Datos florísticos de la zona cuatro correspondiente al estrato arbóreo

¹⁸ (Aguirre 2012).

Familia	N. científico	Total Altura (m)	Frecuencia absoluta	Densidad	Densidad relativa (%)
MENISPERMACEAE	<i>Chondodendron sp.</i>	0,80	7	0,10	1,84
BORAGINACEAE	<i>Cordia lutea</i> Lam.	7,00	9	0,20	2,36
TOTAL			16	0,30	4,20

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

En cuanto al estrato arbustivo, se puede observar que la densidad total es de 13 ind. /ha, lo que corresponde a una vegetación rala¹⁹. La especie con la mayor densidad relativa es *Cordia lutea*, con un valor de 2,36 % respecto al total de las zonas muestreadas.

Tabla 5-16. Datos florísticos de la zona cuatro correspondiente al estrato herbáceo

Familia	Nombre Científico	% cobertura
ACANTHACEAE	<i>Dyschoriste quitensis</i> (Kunth)	30,00
ACANTHACEAE	<i>Ruellia floribunda</i> Hook.	60,00
	Suelo más hojarasca	10,00

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

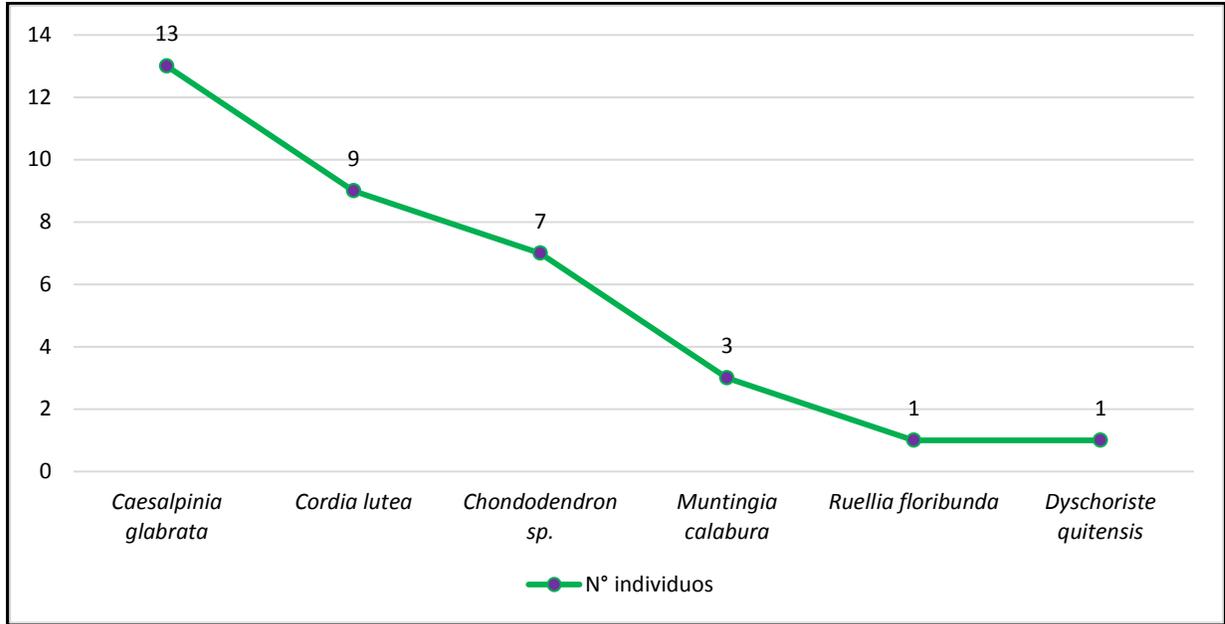
Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

Para esta zona se puede observar que existe dominancia especies de la familia Acanthaceae. La especie que mayor dominancia posee en la zona, basada en el porcentaje de cobertura es *Ruellia floribunda*, ya que registró un valor del 60 %.

Analizando la curva de abundancia de especies, se puede observar que la mayor abundancia se concentra en el estrato arbóreo, ya que la especie *Caesalpinia glabrata* presenta 13 individuos.

¹⁹ (Aguirre 2012).

Gráfico 5-14. Curva de abundancia de las 10 especies con mayor número de individuos de la zona 4



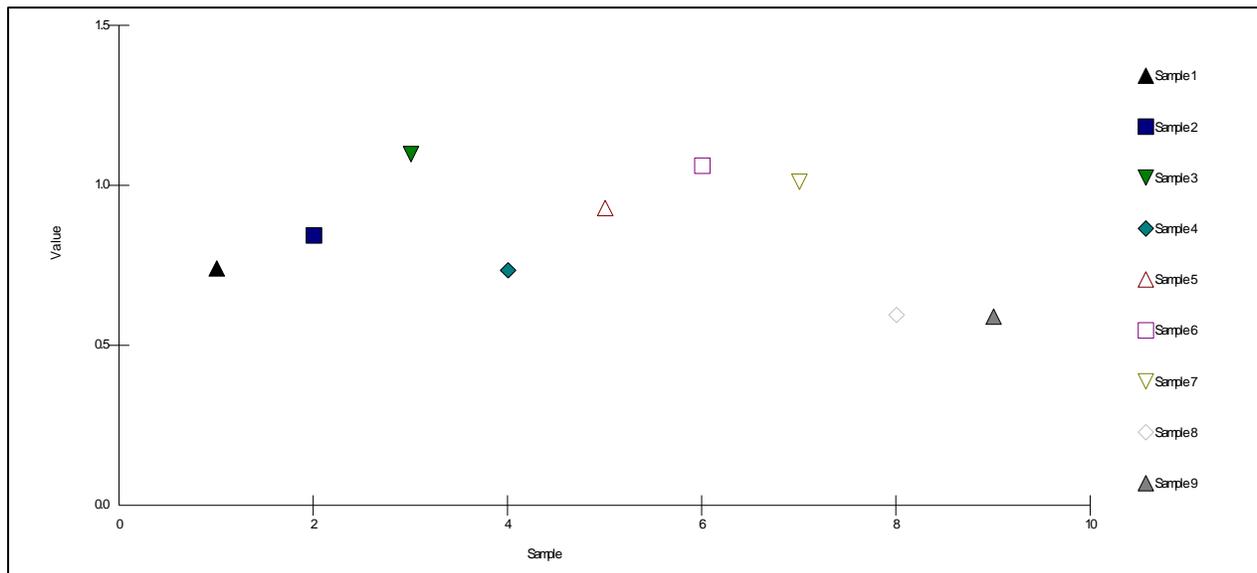
Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

- **Diversidad alfa**

La diversidad alfa analizada mediante el uso del Índice Shannon-Wiener, indicó que el bosque del área de influencia del proyecto tiene una diversidad alta, ya que se obtuvo un valor de 0,73. Si analizamos este valor, distribuido por zonas de muestreo, se puede observar que la zona tres es la más diversa del total muestreado.

Gráfico 5-15. Diversidad alfa de las unidades de muestreo del área de influencia del proyecto

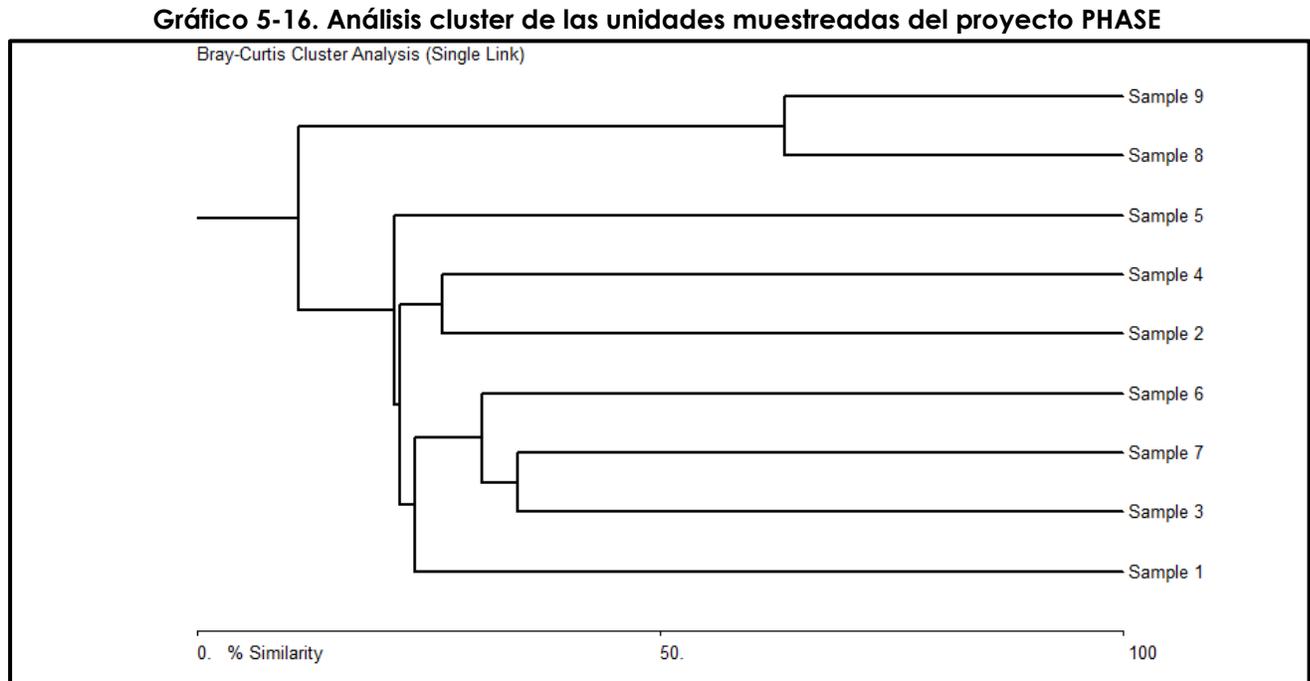


Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

- **Análisis cluster**

Con base al análisis cluster, se logró determinar que existe una similitud del 80 % entre las zonas uno, dos y tres. Resultado que está asociado al tipo de vegetación que logró registrar en esta zona. No así en la cuarta zona, donde el ecosistema era más seco y más alterado respecto a los otros sitios muestreados.



Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

- **Endemismo y estado de conservación de las especies**

Luego de la revisión de las especies en el Libro Rojo de Plantas Endémicas del Ecuador, se logró determinar que en el bosque del área de influencia del proyecto PHASE, **no existen especies endémicas** o que se encuentren a alguna categoría de amenaza.

- **Discusión**

El área boscosa y de influencia del proyecto se encuentra, en su mayor parte, alterada, la deforestación es muy notoria, principalmente por los niveles altos de accesibilidad, característicos de la región costanera de la provincia del Guayas. Esto ha provocado el cambio de uso del suelo de ecosistemas naturales a zonas urbanas, cultivos y pastizales. A pesar de ello, los remanentes boscosos, especialmente de las zonas muestreadas, muestran niveles altos de diversidad, ya que en promedio el bosque presentó una diversidad alta (Índice de Shannon-Wiener = 0,73).

En las cuatro zonas, destacan especies como *Acacia macracantha* (Mimosaceae), *Cecropia* sp (Cecropiaceae), *Caesalpinia glabrata* (Caesalpiniaceae), *Cochlospermum vitifolium* (Bixaceae), que son indicadoras de bosque intervenido o que se encuentra en sucesión natural. Lo que indica que estos bosques presentan una estructura y composición florística regular, ya que poseen un promedio de 20 especies.

Conclusiones generales de la caracterización florística

- El área de influencia del bosque del proyecto, presentó cuatro zonas caracterizadas por la presencia de remanentes boscosos intervenidos y en sucesión natural, afectados por el cambio de uso de suelo a zonas urbanas, cultivos y pastizales.
- El análisis de los datos florísticos indica que a pesar de los niveles de intervención que presentan los remanentes de bosque que fueron evaluados han sido fuertes, la diversidad de estos ecosistemas aún no se pierde, ya que se logró registrar una diversidad promedio alta.
- La extracción selectiva de madera y el cambio de uso del suelo, ha hecho que especies indicadoras de bosques clímax desaparezcan casi en su totalidad, ya que solamente se logró registrar pocos individuos de especies como *Tabebuia chrysantha* y *Ceiba trichistandra*, características de los bosques semidecuidos.
- Un indicador del estado de conservación regular del bosque del proyecto, son las especies endémicas. Luego de la revisión bibliográfica en el Herbario Loja, no se logró encontrar especies endémicas o que estén en algún estado de amenaza.

5.3.2.3. Fauna

5.3.2.3.1. Fauna Terrestre

De acuerdo la Fauna de Vertebrados del Ecuador²⁰ la fauna de las áreas del proyecto propuesto se ubica en el Piso Tropical Suroccidental, donde la biodiversidad alcanza 127 mamíferos, 246 aves, 68 reptiles, 11 anfibios y 91 peces. A pesar que los datos anteriores indican una diversidad de la fauna muy significativa para el Piso Tropical Suroccidental, en las áreas del proyecto propuesto la alta fragmentación de los hábitats como consecuencia de varias presiones antrópicas, han determinado que la biodiversidad de la fauna disminuya drásticamente. Por lo cual actualmente habitan poblaciones de fauna aislada y en su mayoría de características generalistas y colonizadoras de ambientes previamente alterados.

Como se ha ido indicado en párrafos anteriores las áreas del proyecto propuesto al carecer de una cobertura vegetal continua, los hábitats y microhábitats han perdido su capacidad para poder mantener a las poblaciones naturales de la fauna. De este modo las áreas del proyecto propuesto no presentaron zonas factibles para el desarrollo de muestreos cuantitativos de la fauna, pero en cambios si fue factible la realización de muestreos cualitativos o de observación, los cuales siguieron los protocolos de metodologías estandarizadas en las Evaluaciones Ecológicas Rápidas (EER).

²⁰ (Albuja et al 2012)

En la tabla siguiente se indican los puntos de muestreo para la fauna terrestre

Tabla 5-17. Puntos de muestreo para la fauna terrestre

Código	Fecha	Coordenadas UTM WGS 84 (Zona 17s)		Sector	Tipo de Vegetación*	Tipo de Muestreo
		Este	Norte			
PMFT- PHASE- 01	24/03/2014	0613620	9780540	Embalse Daule	Zona intervenida	Cualitativo
		0613598	9780131	Embalse Daule	Zona intervenida	Cualitativo
PMFT- PHASE- 02	24/03/2014	0614024	9776164	Embalse Daule	Bosque semideciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo	Cualitativo
PMFT- PHASE- 03	25/03/2014	0591407	9755327	Sector Cristo Rey	Zona intervenida	Cualitativo
		0592592	9756107	Sector Cristo Rey	Zona intervenida	Cualitativo
PMFT- PHASE- 04	25/03/2014	0596875	9753136	Sector Cristo Rey	Bosque semideciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo	Cualitativo
PMFT- PHASE- 05	26/03/2014	0581834	9754184	Punto Entrada Ceibos	Zona intervenida	Cualitativo
PMFT- PHASE- 06	26/03/2014	0580917	9754307	Punto Sifón Miel	Zona intervenida	Cualitativo
PMFT- PHASE- 07	26/03/2014	0576942	9754876	Punto Chacras- Las Juntas	Bosque semideciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo	Cualitativo
PMFT- PHASE- 08	27/03/2014	0588583	9746777	Punto Carretera Playas (Reserva Militar)	Zona intervenida	Cualitativo
PMFT- PHASE- 09	27/03/2014	0540552	9744466	Punto Sifón Guayacán	Zona intervenida	Cualitativo

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

5.3.2.3.2. Metodología de la Fauna Terrestre

Para el registro de la fauna terrestre (aves, mamíferos, anfibios y reptiles) se utilizó los criterios de las Evaluación Ecológica Rápida (EER), conocido en inglés como Rapid Ecological Assessment (REA). Es una metodología que ayuda a disponer rápidamente de información necesaria de la biodiversidad.²¹

²¹ (Sobrevilla & Bath, detallada en: Muchoney et al. 1994; Sayre et al. 2000; ver también Soto & Jiménez 1992 y Kappelle et al. 2002).

Adicionalmente a los criterios del EER, se utilizó la metodología propuesta por Remsen y Good que consiste en la combinación de metodologías basadas en Puntos de muestreo de observación: Esta metodología se basó en trazar un transecto de 200 m, ubicando punto inicial (PI) y punto final (PF) en las áreas establecidas de vegetación existen, donde se realizo observaciones puntuales a lo largo del transecto, evidenciando la presencia de la fauna terrestre.

El registró de la fauna tuvo la ayuda de binoculares Bushnell 8x42 mm y cámara Panasonic de 24 x. Para cada punto se determinó un tiempo de observación de 2 horas.

• **Análisis de Datos**

Para el análisis de la fauna terrestre se tomaron los siguientes aspectos:

Riqueza

Para obtener la riqueza de especies se obtiene el número total de especies registras, ya sea mediante observación directa o a través de huellas, excrementos, huesos y otras evidencias de la presencia de la fauna terrestre.

Abundancia Relativa

Para la estimación de la abundancia relativa o número de individuos, estos se categorizaron en cuatro grupos, de acuerdo a la frecuencia de registro y el número de individuos, así: Abundante, más de 10 individuos; Común, 6–10 individuos; Poco común, 2-5 individuos; Raro, 1 individuo²².

Aspectos Ecológicos

Tomando en cuenta que la fauna de un ecosistema se encuentra íntimamente relacionada con el estado de conservación de la vegetación, para el análisis se consideraron los niveles de conservación de la cobertura vegetal de las áreas de estudio relacionando con la sensibilidad de las especies vegetales y animales y la identificación de áreas ecológicamente sensibles para los diferentes grupos faunísticos como: bebederos, bañaderos, comederos, áreas de reproducción y saladeros, pues estas áreas permiten a la fauna cumplir con sus requerimientos ecológicos y su alteración intervendrá directamente en la dinámica de los ecosistemas.

Para el componente faunístico la metodología empleada, considera:

Zonas de alta sensibilidad aquellos sitios que albergan un gran número de especies altamente sensibles a los cambios de hábitat y con requerimientos específicos y/o especies amenazadas, en esta categoría también se toma en cuenta aquellas especies denominadas “paraguas”, es decir, que su hábitat se encuentra asociado a una gran diversidad de flora y fauna y aquellas especies relacionadas a una cadena trófica en equilibrio. Dentro de esta categoría están las áreas

²² (Calles et al., 2009).

ecológicamente sensibles. Zonas de sensibilidad media, aquellos sitios que albergan especies de sensibilidad media y/o depredadores menores y no albergan especies amenazadas en las categorías "En Peligro" o "En Peligro Crítico". Zonas de baja sensibilidad aquellos sitios que albergan en su mayoría especie de baja sensibilidad, generalistas y colonizadoras y no albergan especies amenazadas²³.

Estado de conservación

El estado de conservación de la fauna terrestre se basa en los criterios dados por (Unión Internacional para la Conservación de la Naturales 2014) y la Convención Internacional para el Tráfico de Especies de Flora y Fauna 2014).

5.3.2.3.3. Avifauna

Las aves están consideradas como uno de los grupos más eficiente en términos de evaluar la calidad de un ecosistema, debido a su fácil detectabilidad. Ellas son especialmente útiles para monitorear los impactos antropogénicos, ya que constituyen un taxa bastante diversificado presentan también una variedad de requerimientos ecológicos, emiten vocalizaciones distinguibles y diferenciables entre especies, poseen coloraciones llamativas del plumaje, lo cual es una gran ventaja para recoger datos de forma rápida y eficaz²⁴.

Dentro de este contexto, cuando un proceso antropogénico ocurre, algunas especies de aves son más vulnerables que otras a perturbaciones generadas por actividades extractivas. Por lo general los hábitat más complejos como los bosques o áreas inundadas son las más sensibles y afectadas. La respuesta de las aves a la destrucción del hábitat o a la fragmentación varía considerablemente entre las diferentes especies. Si la degradación del hábitat ha comenzado (fragmentación, extracción selectiva de madera, incrementos de claros y bordes, o cambios estructurales en el sotobosque), las especies altamente sensibles pueden presentar problemas de conservación en momentos en los cuales su ambiente se encuentra disturbado e incluso pueden llegar a perderse. Otras llamadas "trash species" o "basureras" pueden aparecer específicamente por las alteraciones del hábitat²⁵.

De acuerdo a este contexto las áreas del proyecto propuesto actualmente se encuentran altamente fragmentadas, la cual no solamente se manifiesta como proceso, sino como patrón dentro del espacio geográfico-ecológico. El presente estudio caracteriza las poblaciones de aves a lo largo de las áreas del proyecto propuesto.

5.3.2.3.4. Resultados Avifauna

Los datos del componente avifauna obtenidos en las áreas del proyecto propuesto se desarrollan a continuación:

²³ (Stotz, et al., 1996)

²⁴ (Canaday y Ribadeneyra 2001).

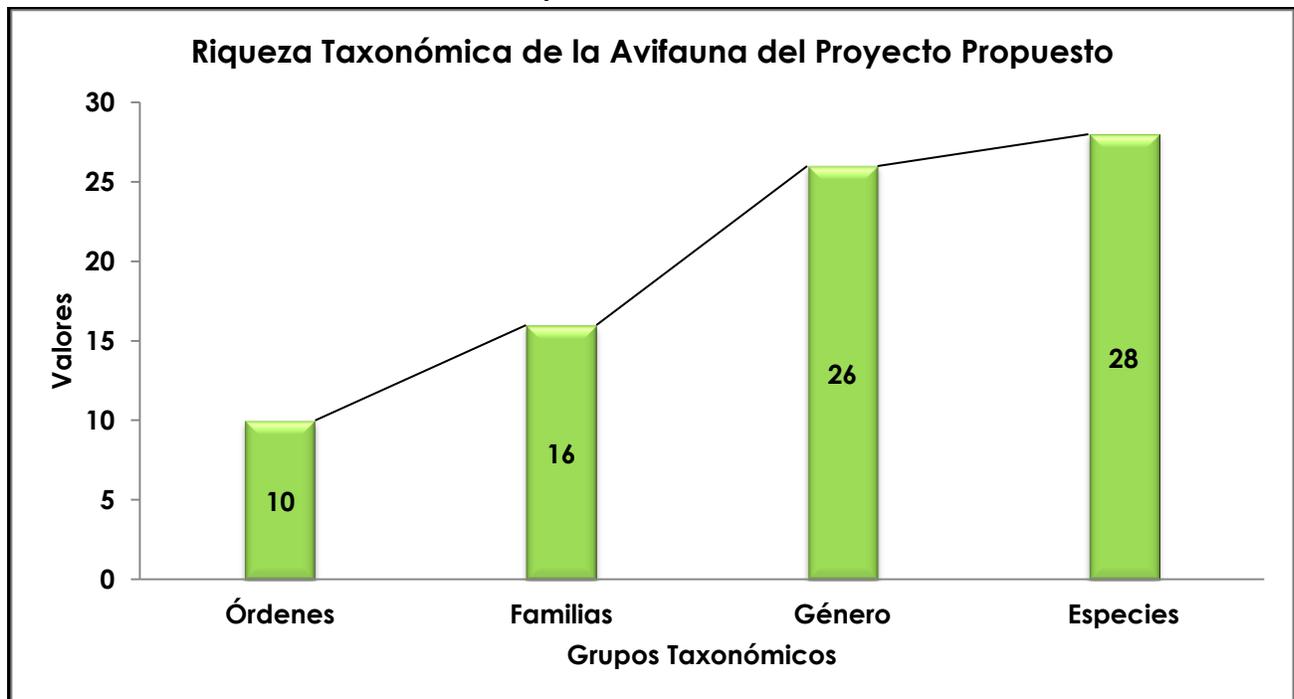
²⁵ (Stotz et al. 1996).

Riqueza General

En las áreas del proyecto propuesto se registraron 28 especies de aves, agrupadas en 16 familias y 10 órdenes. Este número de especies representan el 1,75% del total de aves registradas para el Ecuador Continental²⁶. En cambio de acuerdo al Checklist of the Birds of Ecuador²⁷ las 28 especies registradas equivalen al 1.72% y el 11,38% del total de especies reportadas para el Piso Tropical Suroccidental²⁸.

En el gráfico siguiente se indica la riqueza de los grupos taxonómicos.

Gráfico 5-17. Riqueza Taxonómicas de la Avifauna



Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

Un análisis de la riqueza taxonómica de la avifauna del proyecto propuesto, indican el registro significativos, si se toma en cuenta que las áreas en su mayoría se encuentran altamente fragmentadas y con constantes presiones antrópicas.

A continuación se indica la riqueza de especies por punto de muestreo:

PMFT - PHASE-01 (aves)

²⁶ (1600 spp - Ridgely, et al., 2006).

²⁷ (1627 spp - Lepage, D. 2012)

²⁸ (246 spp – Montalvo 2012, en Albuja et al 2012

En las áreas de este punto de muestreo se registraron 23 especies de aves. Este número de especies representan el 1,43% del total de aves registradas para el Ecuador Continental²⁹. En cambio de acuerdo al Checklist of the Birds of Ecuador³⁰ las 23 especies registradas equivalen al 1.41% y el 9,34% del total de especies reportadas para el Piso Tropical Suroccidental³¹.

PMFT- PHASE-02 (aves)

En las áreas de este punto de muestreo se registraron 16 especies de aves. Este número de especies representan el 1% del total de aves registradas para el Ecuador Continental³². En cambio de acuerdo al Checklist of the Birds of Ecuador³³. Las 16 especies registradas equivalen al 0.98% y el 6,50% del total de especies reportadas para el Piso Tropical Suroccidental³⁴.

PMFT- PHASE-03 (aves)

En las áreas de este punto de muestreo se registraron 15 especies de aves. Este número de especies representan el 0.93% del total de aves registradas para el Ecuador Continental³⁵. En cambio de acuerdo al Checklist of the Birds of Ecuador³⁶ las 15 especies registradas equivalen al 0.92% y el 6,09% del total de especies reportadas para el Piso Tropical Suroccidental³⁷.

PMFT- PHASE-04 (aves)

En las áreas de este punto de muestreo se registraron 13 especies de aves. Este número de especies representan el 0.81% del total de aves registradas para el Ecuador Continental³⁸. En cambio de acuerdo al Checklist of the Birds of Ecuador³⁹ las 13 especies registradas equivalen al 0.79% y el 5,28% del total de especies reportadas para el Piso Tropical Suroccidental⁴⁰.

PMFT- PHASE-05 (aves)

En las áreas de este punto de muestreo se registraron 14 especies de aves. Este número de especies representan el 0.87% del total de aves registradas para el Ecuador Continental⁴¹. En cambio de acuerdo al Checklist of the Birds of Ecuador⁴² las 14 especies registradas equivalen al 0.86% y el 5,69% del total de especies reportadas para el Piso Tropical Suroccidental⁴³.

PMFT- PHASE-06 (aves)

En las áreas de este punto de muestreo se registraron 7 especies de aves. Este número de especies representan el 0.43% del total de aves registradas para el Ecuador Continental⁴⁴. En cambio de

²⁹ (1600 spp - Ridgely, et al., 2006).

³⁰ (1627 spp - Lepage, D. 2012)

³¹ (246 spp – Montalvo 2012, en Albuja et al 2012.

³² (1600 spp - Ridgely, et al., 2006).

³³ (1627 spp - Lepage, D. 2012)

³⁴ (246 spp – Montalvo 2012, en Albuja et al 2012.

³⁵ (1600 spp - Ridgely, et al., 2006)

³⁶ (1627 spp - Lepage, D. 2012)

³⁷ 246 spp – Montalvo 2012, en Albuja et al 2012.

³⁸ (1600 spp - Ridgely, et al., 2006).

³⁹ (1627 spp - Lepage, D. 2012)

⁴⁰ (246 spp – Montalvo 2012, en Albuja et al 2012.

⁴¹ (1600 spp - Ridgely, et al., 2006).

⁴² (1627 spp - Lepage, D. 2012)

⁴³ (246 spp – Montalvo 2012, en Albuja et al 2012.

⁴⁴ (1600 spp - Ridgely, et al., 2006)

acuerdo al Checklist of the Birds of Ecuador⁴⁵ las 7 especies registradas equivalen al 0.43% y el 2,84% del total de especies reportadas para el Piso Tropical Suroccidental⁴⁶.

PMFT- PHASE-07 (aves)

En las áreas de este punto de muestreo se registraron 19 especies de aves. Este número de especies representan el 1.18% del total de aves registradas para el Ecuador Continental⁴⁷. En cambio de acuerdo al Checklist of the Birds of Ecuador⁴⁸ las 19 especies registradas equivalen al 1.16% y el 7,72% del total de especies reportadas para el Piso Tropical Suroccidental⁴⁹.

PMFT- PHASE-08 (aves)

En las áreas de este punto de muestreo se registraron 11 especies de aves. Este número de especies representan el 0.68% del total de aves registradas para el Ecuador Continental⁵⁰. En cambio de acuerdo al Checklist of the Birds of Ecuador ⁵¹las 11 especies registradas equivalen al 0.67% y el 4,47% del total de especies reportadas para el Piso Tropical Suroccidental⁵².

PMFT- PHASE-09 (aves)

En las áreas de este punto de muestreo se registraron 8 especies de aves. Este número de especies representan el 0.5% del total de aves registradas para el Ecuador Continental⁵³. En cambio de acuerdo al Checklist of the Birds of Ecuador ⁵⁴las 8 especies registradas equivalen al 0.49% y el 3,25% del total de especies reportadas para el Piso Tropical Suroccidental⁵⁵

En el gráfico siguiente se indica la riqueza por puntos de muestreo.

⁴⁵ (1627 spp - Lepage, D. 2012)

⁴⁶ (246 spp – Montalvo 2012, en Albuja et al 2012.

⁴⁷ (1600 spp - Ridgely, et al., 2006).

⁴⁸ (1627 spp - Lepage, D. 2012)

⁴⁹ (246 spp – Montalvo 2012, en Albuja et al 2012.

⁵⁰ (1600 spp - Ridgely, et al., 2006)

⁵¹ (1627 spp - Lepage, D. 2012)

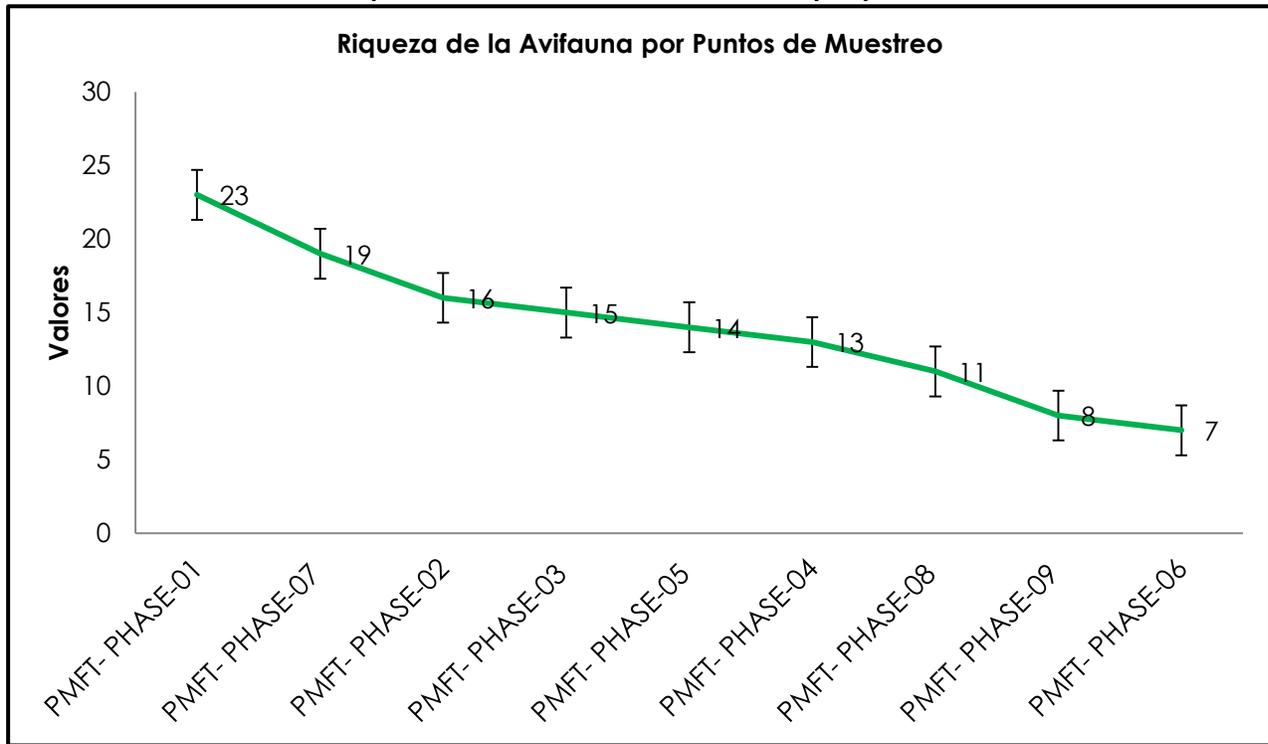
⁵² (246 spp – Montalvo 2012, en Albuja et al 2012.

⁵³ (1600 spp - Ridgely, et al., 2006).

⁵⁴ (1627 spp - Lepage, D. 2012)

⁵⁵ (246 spp – Montalvo 2012, en Albuja et al 2012.

Gráfico 5-18. Riqueza Taxonómicas de la Avifauna por puntos de muestreo



Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

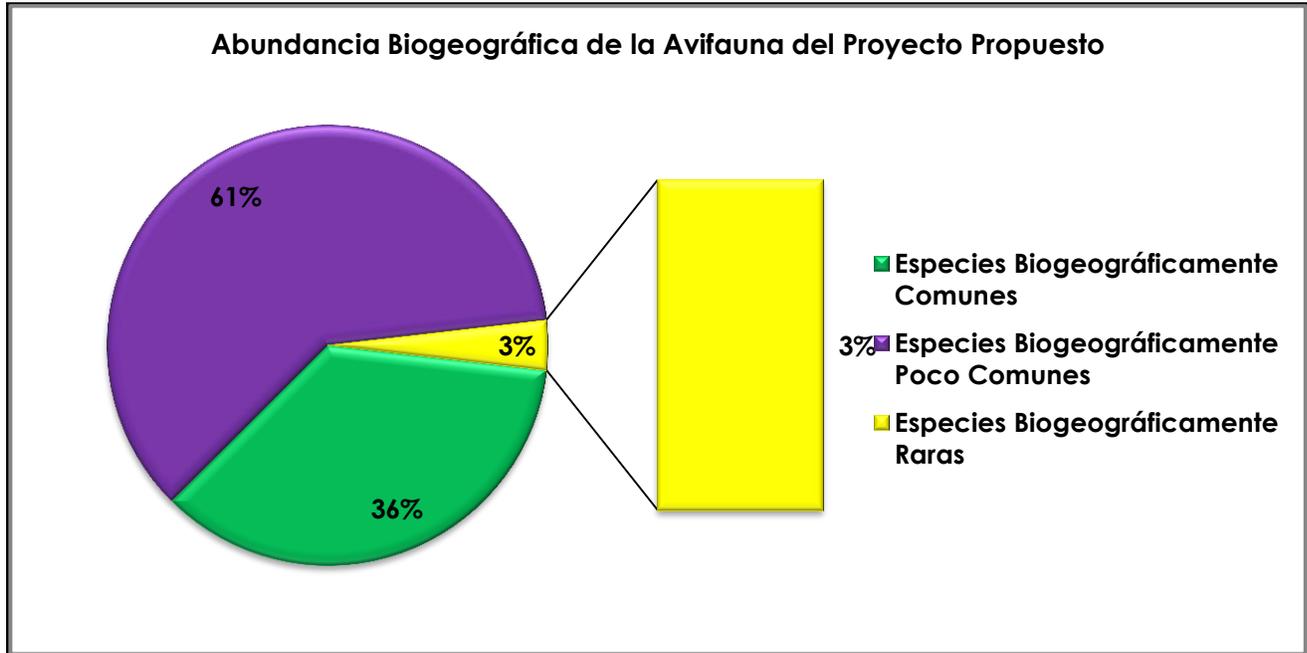
Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

Un análisis de la riqueza por puntos de muestreo de la avifauna del proyecto propuesto, indican registros considerados bajos, lo cual concuerda con las descripciones de los hábitats muestreados, que corresponden a sitios altamente fragmentados. Sin embargo los datos también indican que a pesar de la alta fragmentación de la cobertura vegetal, las aves utilizan los ambientes para cumplir sus requerimientos biológicos.

Abundancia Biogeográfica

La abundancia biogeográfica se define como “Los sitios de condiciones favorables donde se localizan actualmente las especies”. A continuación se indican los grupos dominantes en las áreas del proyecto propuesto.

Gráfico 5-19. Abundancia Biogeográfica



Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

En lo que se refiere a la abundancia de acuerdo al área biogeográfica⁵⁶, el mayor número de especies (en las áreas del proyecto propuesto) se ubican en las categorías de Poco Común con el 61% y Común 36%. El registro de especies biogeográficamente raras fue baja con el 3%. Es importante indicar que las especies comunes y poco comunes fueron ubicadas en áreas con diferentes grados de intervención antrópica a lo largo del proyecto propuesto. La mayor dominancia de las especies comunes y poco comunes indica hábitats previamente alterados.

Aspectos Ecológicos

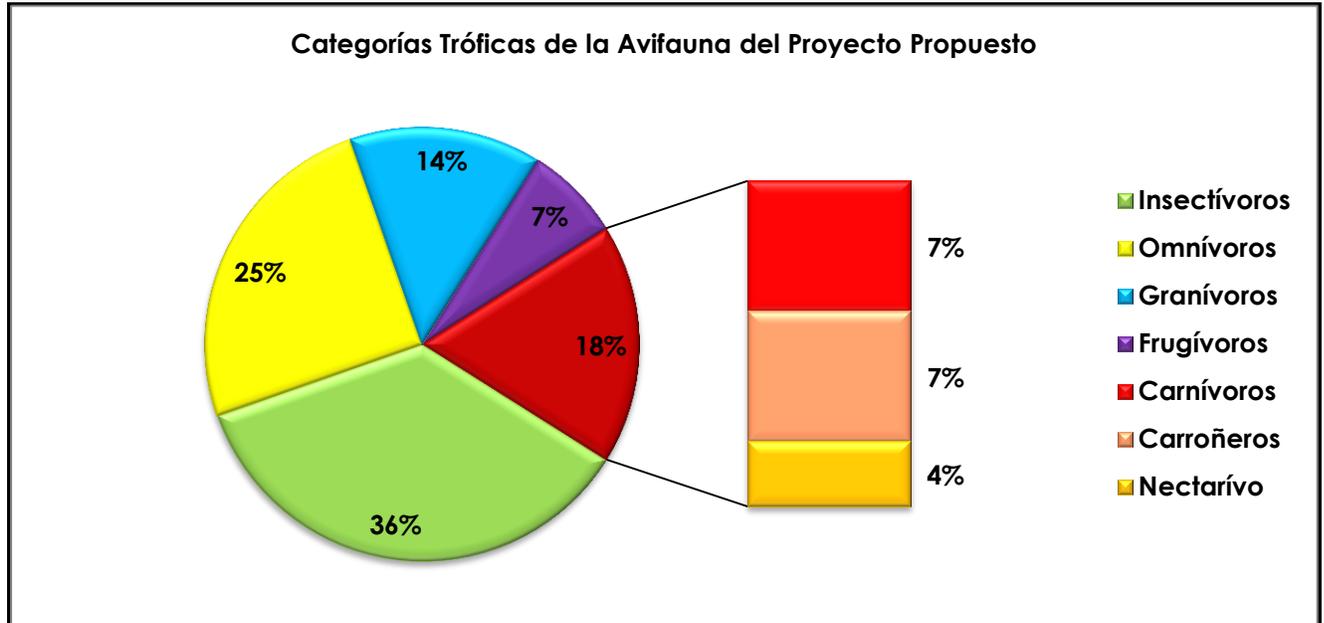
Los principales aspectos ecológicos estudiados en el presente informe fueron el nicho trófico y la sensibilidad de especies como indicadores del estado de conservación o condiciones ambientales de las áreas del proyecto propuesto.

Nicho Trófico

En el gráfico siguiente se indica los gremios tróficos de las aves registradas en las áreas del proyecto propuesto:

Gráfico 5-20. Nicho trófico

⁵⁶ (Ridgely et al., 1998)



Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

El análisis trófico indica la presencia de 7 agrupaciones tróficas, donde los siguientes son los más representativos: Insectívoros con el 36% (aves que se alimentan exclusivamente de una variedad de insectos), Omnívoros con el 25% (aves que se alimentan de varios recursos), Granívoros con el 18% (aves que se alimentan de granos y semillas, principalmente de la familia Columbidae). Los otros gremios tróficos como frugívoros, carnívoros, carroñeros y nectarívoros presentaron porcentajes bajos.

La mayor representatividad del gremio insectívoro denota el hecho que en las áreas fragmentadas hay un mayor desarrollo de una variedad de insectos que en ocasiones se tornan plagas.

Especies indicadoras

Las especies indicadoras de ecosistemas saludables o de buena calidad de hábitat están íntimamente relacionadas con la especialidad de hábitat, siendo más especialistas aquellas que se encuentran en menor cantidad de tipos de vegetación. La especialización es una forma de endemismo ecológico y una medida del valor de conservación de cada tipo de vegetación⁵⁷. De acuerdo a este contexto, no se registraron especies indicadoras de ambientes en buen estado de conservación, al contrario se registraron especies de sitios altamente fragmentados, que se caracterizan por estar ampliamente distribuidos en las región de la costa y principalmente en hábitats intervenido y áreas abiertas. Entre las principales especies se indican a *Cathartes aura*, *Icterus graceannae*, *Cacicus cela*, *Anas bahamensis*, *Crotophaga ani*, *Coragyps atratus*, *Bubulcus ibis*, *Jacana jacana*, entre las principales.

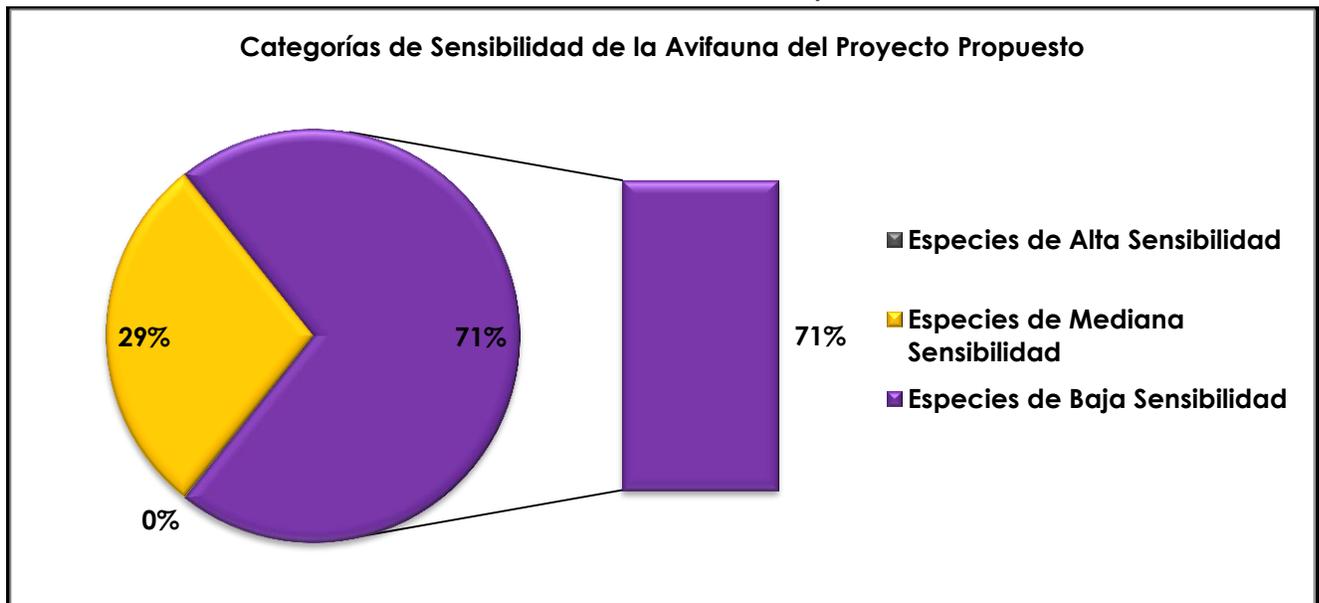
Sensibilidad de las Especies

⁵⁷ (Sierra et al. 1999b).

Un aspecto ecológico importante a considerar en los estudios ambientales, es la sensibilidad de especies de aves presentes, frente a los cambios en la calidad del hábitat. Según Stotz, et al., (1996) las aves presentan diferente grado de sensibilidad frente a las alteraciones de su entorno; especies de alta sensibilidad (H), aquellas que prefieren hábitats en buen estado de conservación, sean bosques maduros o intervenidos de regeneración antigua y dependiendo de sus rangos de acción, también pueden adaptarse a remanentes de vegetación madura poco intervenidos; mientras que las especies de sensibilidad media (M) son aquellas que pueden soportar ligeros cambios ambientales y pueden encontrarse en áreas de bosque en buen estado de conservación y/o en bordes de bosque o áreas con alteración ligera y por último especies de baja sensibilidad (L), aquellas capaces de adaptarse y colonizar zonas alteradas.

En el gráfico siguiente se indican las especies ubicadas de acuerdo a las categorías de sensibilidad:

Gráfico 5-21. Sensibilidad de las especies.



Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

El análisis de la figura anterior indica la mayor representatividad de las especies de sensibilidad baja con el 71 sobre las especies de sensibilidad media 29%. Adicionalmente la figura indica que no se registraron especies de sensibilidad alta. La dominancia de las especies de sensibilidad baja obedece a que la sensibilidad es un aspecto íntimamente relacionado con el estado de conservación⁵⁸, de esta manera las áreas del proyecto propuesto son ecosistemas fragmentados que determinan la dominancia de especies de sensibilidad baja.

Zonas Sensibles

⁵⁸ (Stotz et al. 1996),

De acuerdo a las visitas de campo y el análisis del estado de conservación de los hábitats del proyecto propuesto se indican las siguientes zonas sensibles:

- Zonas de sensibilidad alta: No se registraron zonas de sensibilidad alta para el componente avifauna en el proyecto propuesto.
- Zonas de sensibilidad media: No se registraron zonas de sensibilidad media para el componente avifauna en el proyecto propuesto.
- Zonas de sensibilidad baja: estas zonas son las que mayormente predominan en las áreas del proyecto propuesto.

Estado de Conservación de las Especies

Según las categorías de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2014), una especie es catalogada como vulnerable, cuando no está en peligro crítico o en peligro, pero la mejor evidencia disponible indica que enfrenta un alto riesgo de extinción en estado silvestre en un futuro inmediato. Se cataloga a una especie como casi amenazada, cuando ha sido evaluada con los criterios pero no califica como en peligro crítico, en peligro o vulnerable por el momento, pero está cerca de calificar o es probable que califique para una categoría de amenaza en un futuro próximo.

De acuerdo a este contexto:

Se registró al Carpintero de Guayaquil (*Campephilus गयाquilensis*) en la categoría de Casi Amenazado (NT)

Las restantes especies se ubican en la categoría de Preocupación Menor (LC)

Según la Convención Internacional para el Tráfico de Especies de Flora y Fauna (CITES 2014), el Apéndice I, incluye especies en peligro de extinción, existe prohibición absoluta de comercio internacional de las especies incluidas en este apéndice, tanto para especímenes vivos o muertos, o alguna de sus partes. El Apéndice II, incluye a especies no amenazadas, pero que pueden serlo si su comercio no es controlado o especies generalmente no comercializadas, pero que requieren protección y no deben ser traficadas libremente. De acuerdo al contexto anterior a continuación se indican el número de especies por Apéndices:

Las especies Gavilán Sabanero (*Buteogallus meridionalis*), Amazilia ventrífuga (*Amazilia amazilia*) y Periquito del Pacífico (*Forpus coelestis*) se ubican en el Apéndice II.

Las restantes especies no se ubican en ningún Apéndice de Conservación.

Uso del recurso

De acuerdo a la información proporcionada por los pobladores locales, las especies registradas en las áreas del proyecto propuesto no son utilizadas en ninguna actividad económica.

5.3.2.3.5. Conclusiones del Muestreo de Avifauna

- Los recorridos de campo por las distintas zonas del proyecto propuesto indican las presencias de ecosistemas fragmentados. Donde la cobertura vegetal original ha sido sustituida por áreas abiertas, cultivos, remanentes pequeños de vegetación y áreas urbanas. En estos nuevos hábitats modificados las poblaciones de aves en su mayoría corresponde a especies de generalistas, colonizadoras y de baja sensibilidad que se han adaptado eficientemente al cambio de hábitats.
- La diversidad ecosistémicas que se define como la heterogeneidad paisajística es uno de los factores que determina los altos niveles de diversidad. Frecuentemente las áreas donde se juntan varios hábitats (ecotonos) presentan valores de diversidad superiores a cada uno de los ecosistemas por si solos⁵⁹. En el caso particular de las áreas del proyecto propuesto, la alta fragmentación ha terminado que el paisaje se vuelva homogéneo, es decir se han modificado los nichos ecológicos y los microhábitats de las especies, perdiendo paulatinamente la alta diversidad del sector.
- La deforestación origina la fragmentación de los bosques, que a su vez genera cambios en los procesos ecológicos, que se refleja en el “Efecto de Borde”, que produce cambios microclimáticos y en las condiciones físicas del suelo que influye en la estructura y composición de la vegetación a lo largo del perímetro de los remanentes de bosque⁶⁰. Este efecto de borde es palpable en las áreas del proyecto propuesto, donde las especies de aves en su mayoría son de sensibilidad baja, las cuales se ha adaptado eficientemente a los cambios de hábitats. En cambio las especies de sensibilidad alta no fueron registradas, lo que sustenta aún más el criterio del efecto de borde.
- Desde el punto de vista del estudio de aves, la ejecución del proyecto propuesto no afectará a las poblaciones de aves locales, tomando en cuenta que las especies se han adaptado a los cambios del ecosistema y presentan la ventaja de poder migrar a otros sectores.

5.3.2.3.6. Mastofauna

El Ecuador es considerado uno de los países con mayor diversidad de especies de mamíferos de acuerdo a las últimas publicaciones de Tirira (2011) que reporta 407 especies y Albuja (2011) que reporta 403 especies. Sin embargo, esta riqueza de especies se encuentra seriamente amenazada de acuerdo al Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador (Tirira, 2011), donde se incluyen 105 mamíferos amenazados dentro de las categorías de En Peligro Crítico, En Peligro y Vulnerable.

Los mamíferos del Piso Tropical Suroccidental, donde se ubican las áreas del proyecto propuesto, registran 127 especies, pertenecientes a 29 familias y 10 órdenes. Estas cifras indican porcentajes muy representativos de la mastofauna del país, sin embargo en las áreas del proyecto propuesto la diversidad de mamíferos ha disminuido drásticamente por la pérdida de la cobertura vegetal que constituía el refugio de la fauna. Actualmente no hay áreas continuas de bosques, solamente franjas

⁵⁹ (Sierra et al 1999).

⁶⁰ (Sizer 199).

de vegetación y pequeños remanentes, en los sitios los mamíferos grandes han desaparecidos, quedando especies medianas y pequeñas en poblaciones fragmentadas. Adicionalmente la introducción de especies exóticas o competitivas como “la rata negra” y el “ratón pulpero” han aumentado aún la pérdida de la diversidad de mamíferos.

De acuerdo a este contexto en las áreas del proyecto propuesto fueron muy escasos los registros de mamíferos silvestres, pero si se ubicaron mamíferos introducidos.

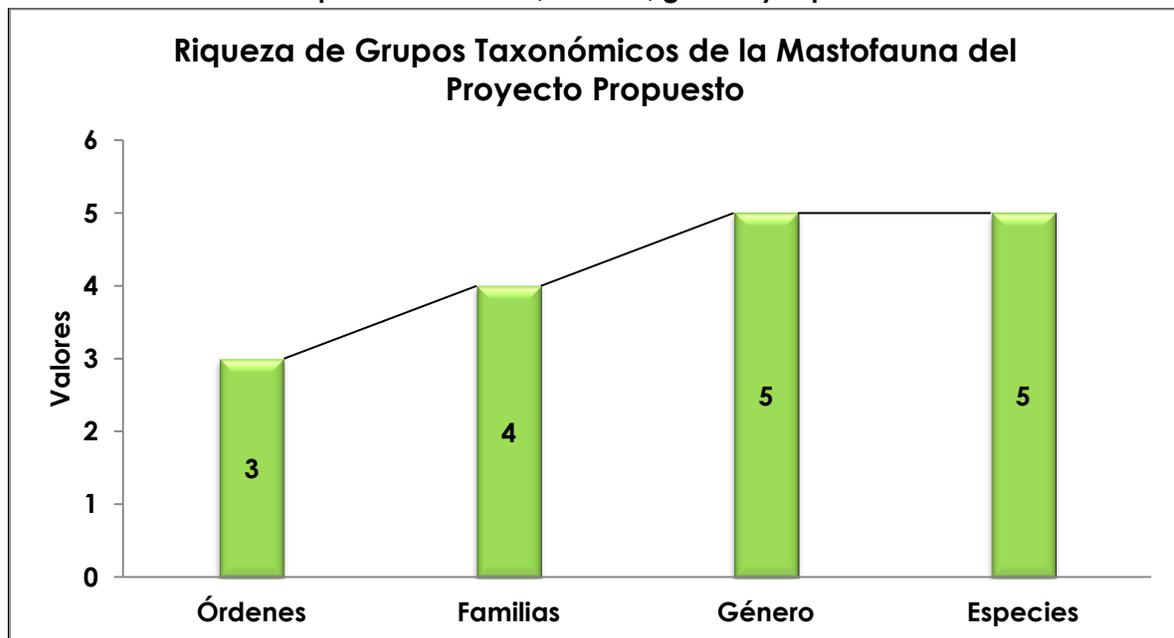
5.3.2.3.7. Resultados Mastofauna

Riqueza General

Se registró un total de 5 especies de mamíferos, distribuidos en 4 familias y 3 órdenes. Este número de especies de acuerdo a Tirira (2011, n=407) representa el 1,22%, de acuerdo a Albuja (2011, n= 403) representa el 1,24% de la mastofauna total registrada para el Ecuador. En tanto las 6 especies si se relación con las 127⁶¹ especies registradas para el Piso Tropical Suroccidental, representa el 4,7% de la mastofauna de este piso.

En el siguiente gráfico se indica la riqueza de órdenes, familias y especies de mamíferos:

Gráfico 5-22. Riqueza de órdenes, familias, género y especies de mamíferos



Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

La figura anterior indica que dentro de las áreas de muestreo del proyecto propuesto se registró una riqueza baja de los grupos taxonómicos de mamíferos, lo cual concuerda con lo indicado en párrafos

⁶¹ (Albuja 2012)

anteriores referente a los escasos remanentes de bosques que se presentan a lo largo del proyecto propuesto.

A continuación se indica la riqueza de mamíferos por puntos de estudio:

PMFT- PHASE-01 (mamíferos)

Se registró un total de 3 especies de mamíferos. Este número de especies de acuerdo a Tirira (2011, n=407) representa el 0,73% y de acuerdo a Albuja (2011, n= 403) representa el 0,78% de la mastofauna total registrada para el Ecuador.

PMFT- PHASE-02 (mamíferos)

Se registró un total de 2 especies de mamíferos. Este número de especies de acuerdo a Tirira (2011, n=407) representa el 0,49% y de acuerdo a Albuja (2011, n= 403) representa el 0,74% de la mastofauna total registrada para el Ecuador.

PMFT- PHASE-03 (mamíferos)

Se registró un total de 3 especies de mamíferos. Este número de especies de acuerdo a Tirira (2011, n=407) representa el 0,73% y de acuerdo a Albuja (2011, n= 403) representa el 0,78% de la mastofauna total registrada para el Ecuador.

PMFT- PHASE-04 (mamíferos)

Se registró un total de 5 especies de mamíferos. Este número de especies de acuerdo a Tirira (2011, n=407) representa el 1,22% y de acuerdo a Albuja (2011, n= 403) representa el 1,24% de la mastofauna total registrada para el Ecuador.

PMFT- PHASE-05 (mamíferos)

Se registró un total de 3 especies de mamíferos. Este número de especies de acuerdo a Tirira (2011, n=407) representa el 0,73% y de acuerdo a Albuja (2011, n= 403) representa el 0,78% de la mastofauna total registrada para el Ecuador.

PMFT- PHASE-06 (mamíferos)

Se registró un total de 2 especies de mamíferos. Este número de especies de acuerdo a Tirira (2011, n=407) representa el 0,49% y de acuerdo a Albuja (2011, n= 403) representa el 0,49% de la mastofauna total registrada para el Ecuador.

PMFT- PHASE-07 (mamíferos)

Se registró un total de 4 especies de mamíferos. Este número de especies de acuerdo a Tirira (2011, n=407) representa el 0,98% y de acuerdo a Albuja (2011, n= 403) representa el 0,99% de la mastofauna total registrada para el Ecuador.

PMFT- PHASE-08 (mamíferos)

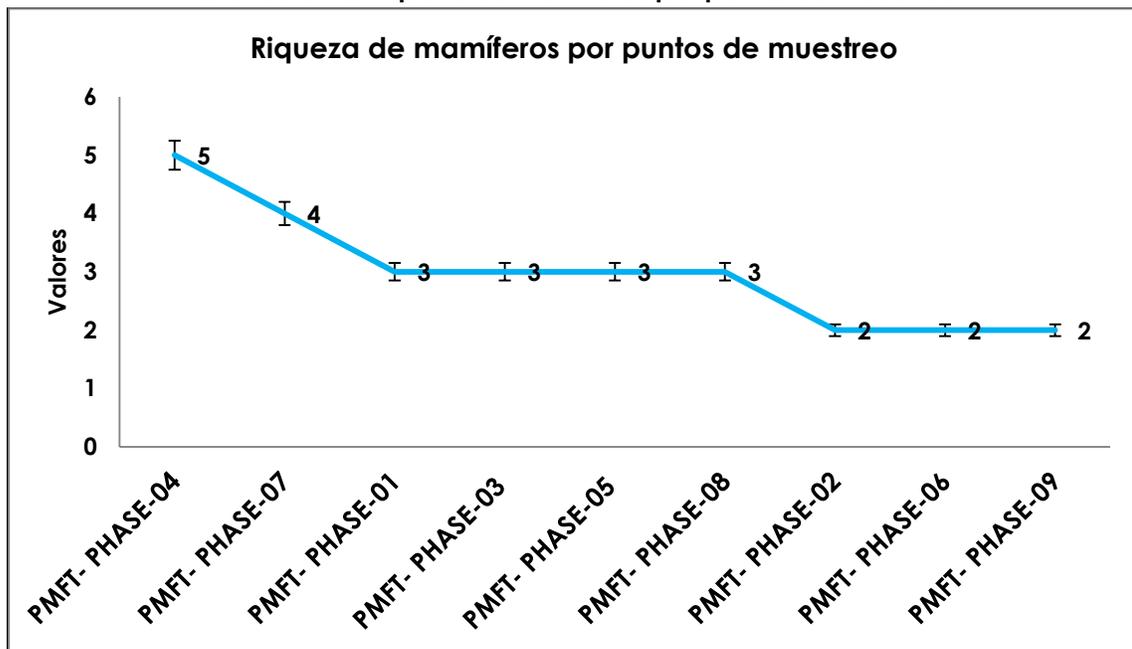
Se registró un total de 3 especies de mamíferos. Este número de especies de acuerdo a Tirira (2011, n=407) representa el 0,73% y de acuerdo a Albuja (2011, n= 403) representa el 0,78% de la mastofauna total registrada para el Ecuador.

PMFT- PHASE-09 (mamíferos)

Se registró un total de 2 especies de mamíferos. Este número de especies de acuerdo a Tirira (2011, n=407) representa el 0,49% y de acuerdo a Albuja (2011, n= 403) representa el 0,49% de la mastofauna total registrada para el Ecuador.

En el siguiente gráfico se indica la riqueza de mamíferos puntos de muestreo:

Gráfico 5-23. Riqueza de mamíferos por puntos de muestreo



Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

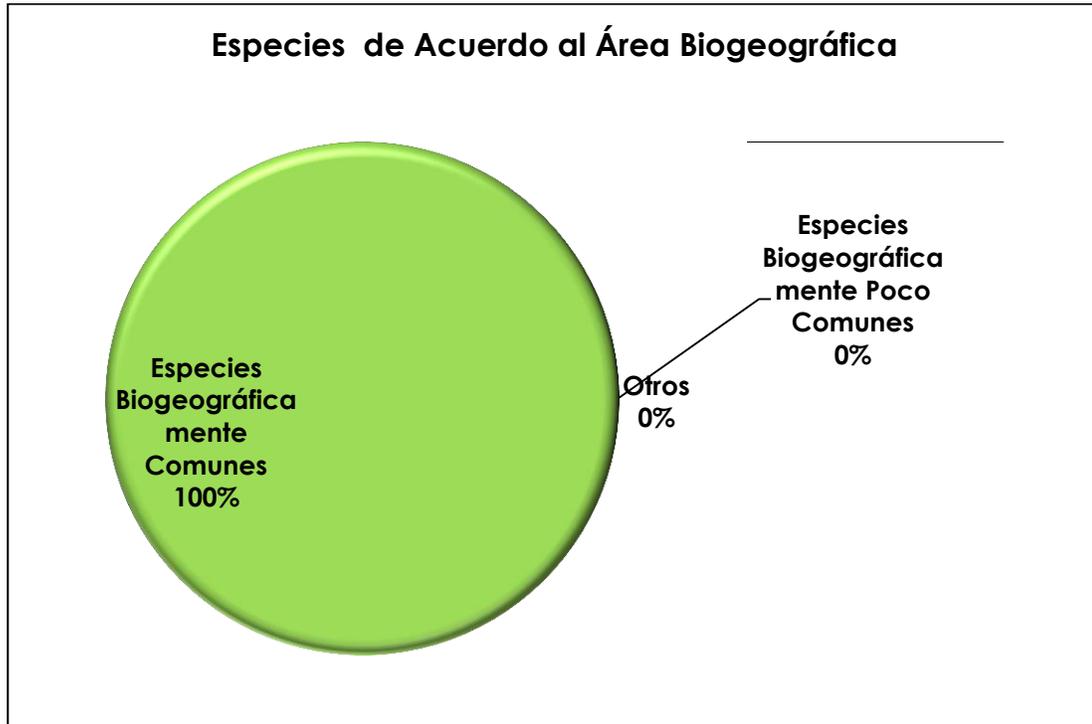
Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

En el gráfico anterior indica que dentro de los puntos de muestreo del proyecto propuesto se registró una riqueza baja de mamíferos. De las 5 especies registradas, 2 especies son introducidas y las restantes son de amplia distribución en la costa ecuatoriana.

Abundancia Biogeográfica

La abundancia biogeográfica se define como “Los sitios de condiciones favorables donde se localizan actualmente las especies”. A continuación se indican los porcentajes de cada grupo biogeográfico.

Gráfico 5-24. Abundancia Biogeográfica



Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

En lo que se refiere a la abundancia de acuerdo al área biogeográfica (adaptada de Ridgely et al., 1998), el mayor número de especies (en las áreas del proyecto propuesto) se ubica en la categoría Común 100%. La dominancia de las especies comunes indica hábitats previamente alterados y con presiones antrópicas.

Aspectos Ecológicos

Los principales aspectos ecológicos estudiados para el grupo de los mamíferos fueron: distribución vertical de las especies, nicho trófico, sensibilidad de especies como indicadoras con respecto al estado de conservación o condiciones ambientales de las áreas del proyecto propuesto, estado de conservación y uso del recurso.

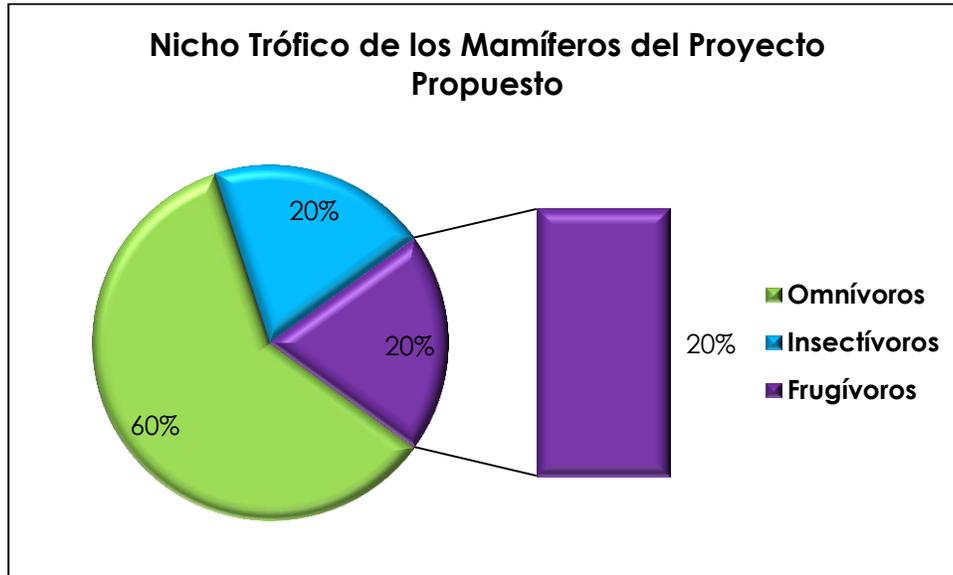
Distribución vertical de las especies

Las especies de mamíferos registrados en las áreas del proyecto propuesto presentaron las siguientes distribuciones verticales: Terrestres (80%) y Sotobosque – Arbustivos (20%).

Nicho Trófico

En la tabla siguiente se detallan las preferencias alimenticias de los mamíferos registrados.

Gráfico 5-25. Nicho Trófico de los Mamíferos



Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

De acuerdo al gráfico anterior, la dieta de los mamíferos registrados sugiere un dominio por parte del gremio de los omnívoros (consumidores de varios alimentos con el 60%), el resto de grupos tróficos estuvieron representados por frugívoros e insectívoros con el 20% respectivamente. Adicionalmente el gráfico anterior indica que no se registraron mamíferos del gremio trófico carnívoros que contribuye a mantener el equilibrio de los ecosistemas tropicales.

Especies sensibles

De acuerdo a Sarmiento (2000) la sensibilidad es la capacidad del sistema de captar cualquier acción producida por una excitación o disturbio. Sierra et al 1999, indica que las especies sensibles son aquellas que pueden presentar problemas de conservación en momentos en los cuales su ambiente se encuentra disturbado. De acuerdo a este contexto las especies de mamíferos registrados en las áreas del proyecto propuesto presentan especies catalogadas como de Sensibilidad Baja. No se registran especies de sensibilidad lata o media.

Características de las Especies Registradas

En la tabla siguiente se enlista las especies de mamíferos registrados en las áreas del proyecto propuesto, con descripciones de aspectos ecológicos de acuerdo a Tirira 2007:

Tabla 5-18. Características de las Especies Registradas

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	HÁBITAT (TIRIRA, 2007)	CATALOGADAS
<i>Didelphis marsupialis</i>	Zarigüeya común	Cerca de zonas urbanas, en áreas	Especies de bajo interés
<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Armadillo de nueve		

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	HÁBITAT (TIRIRA, y	CATALOGADAS
	bandas	cultivadas	
<i>Sciurus granatensis</i>	Ardilla de cola roja	bosques deforestados	
<i>Rattus rattus</i> ***	Rata negra de noruega	Cerca de zonas urbanas	Especies de bajo interés y causantes de problemas de salud en las poblaciones locales
<i>Mus musculus</i> ***	Ratón Pulpero		

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

Estado de Conservación de las Especies

Según la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2014), las 5 especies registradas se ubica en la categoría de Preocupación menor (LC). De acuerdo a la Convención Internacional del Tráfico Especies de Flora y Fauna (CITES, 2014), no se registraron especie en ningún Apéndice de Conservación. Según el Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador⁶², las 5 especie registradas se ubican en la categoría de Preocupación menor (LC). En la siguiente tabla se indica el estado de conservación de los mamíferos registrados:

Tabla 5-19. Estado de Conservación de las Especies de Mamíferos

ESPECIE	CATEGORÍAS DE CONSERVACIÓN UICN							LIBRO ROJO DE LOS MAMÍFEROS DEL ECUADOR (TIRIRA, 2011)							CITES		
	CR	DD	EN	LC	NE	NT	VU	CR	DD	EN	LC	NE	NT	VU	I	II	III
<i>Didelphis marsupialis</i>				X							X						
<i>Dasybus novemcinctus</i>				X							X						
<i>Sciurus granatensis</i>				X							X						
<i>Rattus rattus</i> ***				X							X						
<i>Mus musculus</i> ***				X							X						

Leyenda: Preocupación menor (LC), Casi amenazada (NT), Vulnerable (VU), No evaluada (NE), Datos deficientes (DD), En peligro (EN) y En Peligro crítico (CR).

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

Uso del Recurso

Según información de los pobladores locales, los mamíferos registrados a lo largo de las áreas del proyecto propuesto n o son usados en ninguna actividad económica. Al contrario hay mamíferos como los roedores introducidos que causan perjuicio a los sembríos locales y a las viviendas.

⁶² (Tirira, 2011)

5.3.2.3.8. Conclusiones del Muestreo de Mastofauna

- Desde el punto de vista de la mastofauna las áreas del proyecto propuesto presentan una alta fragmentación de hábitats, donde la cobertura vegetal original se ha reducido, quedando únicamente pequeñas franjas de vegetación nativas. En estos hábitats los mamíferos especialistas como son los mamíferos grandes han desaparecido localmente, quedando exclusivamente mamíferos medianos y pequeños que se han adaptado a las presiones antrópicas del sector.
- De acuerdo al análisis general de la riqueza de los mamíferos, se registró un total de 5 especies de mamíferos, distribuidos en 4 familias y 3 órdenes. Este número de especies de acuerdo a Tirira (2011, n=407) representa el 1,22%, de acuerdo a Albuja (2011, n= 403) representa el 1,24% de la mastofauna total registrada para el Ecuador. En tanto las 6 especies si se relación con las 127⁶³especies registradas para el Piso Tropical Suroccidental, representa el 4,7% de la mastofauna de este piso. Como se puede observar en los resultados, los porcentajes son bajo de mamíferos, aquello se debe a la poca presencia de hábitats idóneos para el desarrollo de este grupo de vertebrados.
- En las áreas de muestreo del proyecto propuesto se registraron mamíferos colonizadores de ambientes alterados e introducidos al país, como es el caso de la rata negra de noruega (*Rattus rattus*) y el ratón pulpero (*Mus musculus*) de la familia *Muridae*. Estas especies son las causantes de enfermedades como la rabia y la peste bubónica. Adicionalmente son especies que se reproducen eficientemente en las áreas alteradas.
- Como se mencionan en párrafos anteriores los hábitats del proyecto propuesto se encuentran fragmentados, en donde los nichos tróficos presentan un dominio por parte del gremio de los omnívoros (consumidores de varios alimentos), y el resto de los grupos tróficos estuvieron representados por frugívoros e insectívoros.
- El análisis de la sensibilidad indica que el número de especies identificadas y registradas durante el trabajo de campo en las áreas del proyecto propuesto mantiene un mayor número de especies de sensibilidad baja (100%).
- De acuerdo al estado de conservación de las especies y de acuerdo a la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2014), las 5 especies registradas se ubica en la categoría de Preocupación menor (LC). De acuerdo a la Convención Internacional del Tráfico Especies de Flora y Fauna (CITES, 2014), no se registraron especies en ningún Apéndice de Conservación. Según el Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador⁶⁴, las 5 especie registradas se ubican en la categoría de Preocupación menor (LC).
- A manera de conclusión general y desde el punto de vista de las mastofauna, las áreas donde se ejecutarán las obras del proyecto propuesto no afectarán a los escasos mamíferos registrados.

5.3.2.3.9. Herpetofauna

Los anfibios y reptiles constituyen por sí mismos, un magnífico ejemplo de la gran diversidad presente en la región, dominada por diferentes tipos de climas y hábitats, logrados mediante factores

⁶³ (Albuja 2012)

⁶⁴ (Tirira, 2011)

históricos, geográficos y la evolución en diversos modos reproductivos⁶⁵. Precisamente, el factor climático es un evento de gran influencia, que ha captado la atención e interés de la comunidad científica, debido a que el cambio global con el aumento de temperatura ha generado disminuciones catastróficas en las poblaciones de anfibios⁶⁶.

Las 539 especies de anfibios que viven en Ecuador (hasta diciembre del 2013) representan uno de los conglomerados de fauna más extraordinarios del mundo. En términos de diversidad, los anfibios del Ecuador es la tercera más numerosa a nivel global, solo sobrepasada por la de Brasil y Colombia. La alta diversidad de los anfibios del Ecuador parece ser producto de la complejidad histórica y la heterogeneidad ambiental que caracteriza el paisaje. Los Andes albergan el ensamble más rico de especies de anfibios en Sudamérica (45% del total) y los patrones de diversidad observados en el Ecuador son una versión extrema de esa generalidad continental⁶⁷.

En el Ecuador se han registrado 433 especies de reptiles, que incluyen 31 especies de tortugas, 5 cocodrilos y caimanes, 3 anfisbénidos, 179 lagartijas y 215 culebras. Estas cifras ubican al Ecuador entre los 10 países con más diversidad de reptiles del mundo. Gran parte de esta diversidad se ha descubierto y reportado en años recientes, y es muy probable que el número de especies de reptiles en el Ecuador aumente considerablemente durante los próximos años⁶⁸.

El piso zoo geográfico tropical suroccidental (donde se ubica las áreas del proyecto propuesto) reporta 11 anfibios y 68 reptiles. En el caso de los reptiles guardan relación con las especies del piso tropical noroccidental. Para los anfibios este piso zoo geográfico al presentar ambientes secos, ha constituido un limitante para una mayor diversificación de los anfibios⁶⁹.

De acuerdo al contexto anterior, los hábitats que actualmente rodean las áreas del proyecto propuesto, no presenta una cobertura continua, la mayor parte está constituida por áreas abiertas y actividades agropecuarias. En estos ambientes las poblaciones de anfibios y reptiles son escasas y presentan características generalistas.

5.3.2.3.10. Resultados Herpetofauna

Riqueza General

En las áreas de áreas del proyecto propuesto se registró un total de 5 especies de herpetofauna (2 anfibios y 3 reptiles). Al comparar las 5 especies registradas con las 976 spp del Ecuador Continental⁷⁰, se registra un 0,51%. Y al comparar con las 79 especies del Piso Tropical Suroccidental⁷¹ se obtienen el 6,32%.

⁶⁵ (Caldwell 1996; Duellman 1988; Vitt 1996).

⁶⁶ (Héller et al. 1988; Young et al. 2001; Lipas 2004; Young et al. 2004).

⁶⁷ (Ron, S. R., Coloma, L. Ha, Guayas amín, J. M. y Yáñez-Muñoz, M. H. 2013).

⁶⁸ (Torres-Carvajal, O. y D. Salazar-Valenzuela. 2013)

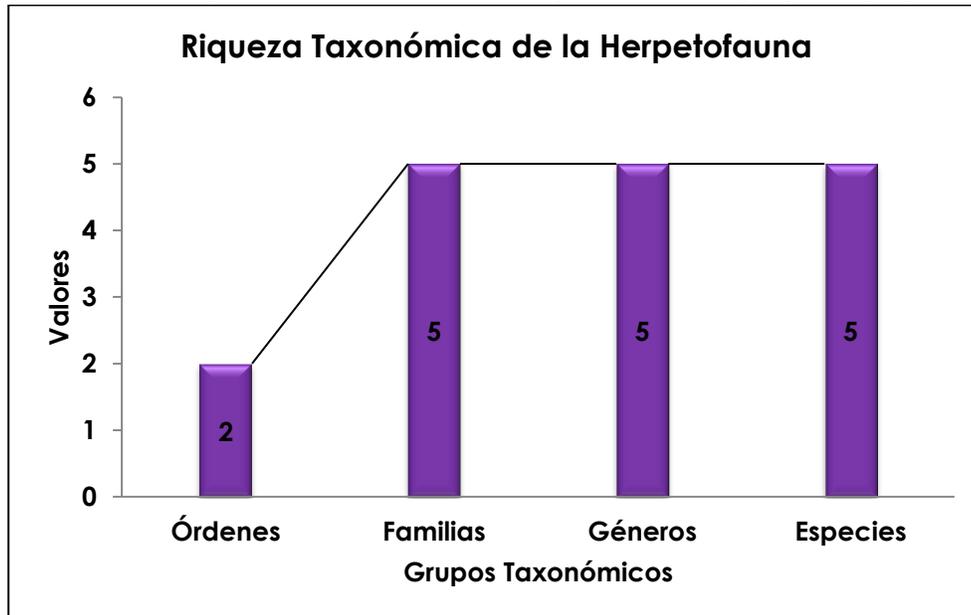
⁶⁹ (Armendáriz 2012 en Albuja et al, 2012).

⁷⁰ (Ron, S. R., Coloma, L. A, Guayasamin, J. M. y Yanez-Muñoz, M. H. 2014)

⁷¹ (Almendariz 2012)

En el siguiente gráfico se indica la riqueza taxonómica de la herpetofauna.

Gráfico 5-26. Riqueza taxonómica de la herpetofauna del proyecto propuesto



Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

El gráfico anterior indica que la riqueza taxonómica de la herpetofauna del proyecto propuesto es baja, lo cual está en relación a la alta fragmentación de los hábitats locales, donde la fauna en general ha disminuido drásticamente por la conversión de los ecosistemas.

Riqueza por puntos de muestreo

PMFT- PHASE-01 (herpetofauna)

El estudio de anfibios y reptiles en este punto de muestreo, determinó 4 especies, representando el 0,40% de la herpetofauna total del Ecuador (976 spp Ron et al 2014), y el 5,06% con relación a la herpetofauna del piso tropical suroccidental (79 Armendáriz 2012, en Albuja et al 2012).

PMFT- PHASE-02 (herpetofauna)

El estudio de anfibios y reptiles en este punto de muestreo, determinó 2 especies, representando el 0,20% de la herpetofauna total del Ecuador (976 spp Ron et al 2014), y el 2,53% con relación a la herpetofauna del piso tropical suroccidental (79 Armendáriz 2012, en Albuja et al 2012).

PMFT- PHASE-03 (herpetofauna)

El estudio de anfibios y reptiles en este punto de muestreo, determinó 5 especies, representando el 0,51% de la herpetofauna total del Ecuador (976 spp Ron et al 2014), y el 6,32% con relación a la herpetofauna del piso tropical suroccidental (79 Armendáriz 2012, en Albuja et al 2012).

PMFT- PHASE-04 (herpetofauna)

El estudio de anfibios y reptiles en este punto de muestreo, determinó 4 especies, representando el 0,40% de la herpetofauna total del Ecuador (976 spp Ron et al 2014), y el 5,06% con relación a la herpetofauna del piso tropical suroccidental (79 Armendáriz 2012, en Albuja et al 2012).

PMFT- PHASE-05 (herpetofauna)

El estudio de anfibios y reptiles en este punto de muestreo, determinó 3 especies, representando el 0,30% de la herpetofauna total del Ecuador (976 spp Ron et al 2014), y el 3,79% con relación a la herpetofauna del piso tropical suroccidental (79 Armendáriz 2012, en Albuja et al 2012).

PMFT- PHASE-06 (herpetofauna)

El estudio de anfibios y reptiles en este punto de muestreo, determinó 4 especies, representando el 0,40% de la herpetofauna total del Ecuador (976 spp Ron et al 2014), y el 5,06% con relación a la herpetofauna del piso tropical suroccidental (79 Armendáriz 2012, en Albuja et al 2012).

PMFT- PHASE-07 (herpetofauna)

El estudio de anfibios y reptiles en este punto de muestreo, determinó 4 especies, representando el 0,40% de la herpetofauna total del Ecuador (976 spp Ron et al 2014), y el 5,06% con relación a la herpetofauna del piso tropical suroccidental (79 Armendáriz 2012, en Albuja et al 2012).

PMFT- PHASE-08 (herpetofauna)

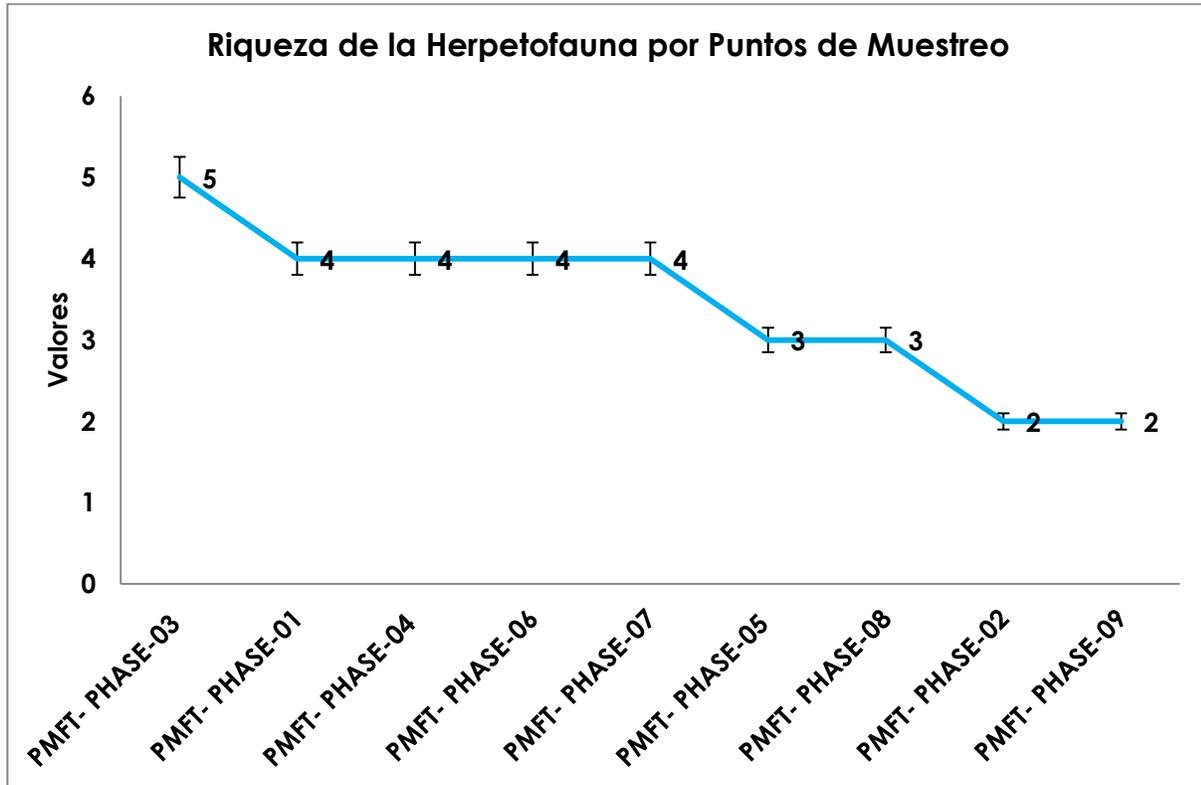
El estudio de anfibios y reptiles en este punto de muestreo, determinó 3 especies, representando el 0,30% de la herpetofauna total del Ecuador (976 spp Ron et al 2014), y el 3,79% con relación a la herpetofauna del piso tropical suroccidental (79 Armendáriz 2012, en Albuja et al 2012).

PMFT- PHASE-09 (herpetofauna)

El estudio de anfibios y reptiles en este punto de muestreo, determinó 2 especies, representando el 0,20% de la herpetofauna total del Ecuador (976 spp Ron et al 2014), y el 2,53% con relación a la herpetofauna del piso tropical suroccidental (79 Armendáriz 2012, en Albuja et al 2012).

En el siguiente gráfico se indica la riqueza taxonómica de la herpetofauna por puntos de muestreo.

Gráfico 5-27. Riqueza de la herpetofauna por puntos de muestreo



Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

El gráfico anterior indica que la riqueza taxonómica de la herpetofauna por puntos de muestreo es baja, lo cual está en relación al estado de conservación de los hábitats locales, donde la fragmentación de los ecosistemas ha disminuido drásticamente las poblaciones de la fauna en general.

Los anfibios y reptiles registrados en los muestreos del proyecto propuesto, no se encuentran ubicados en problemas de conservación de acuerdo al Libro Rojo de Anfibios y Reptiles del Ecuador⁷² la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2014) y Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2014)

Aspectos Ecológicos

Nicho Trófico

Las características tróficas de los individuos de una población representan uno de los rasgos fundamentales que permiten conocer la dinámica del arreglo comunitario al cual pertenecen (Duré, 1999). Cuevas y Martori, (2007) afirman que el estudio de los recursos alimenticios, además de aportar información relacionada con la energía que necesitan los individuos para llevar a cabo sus

⁷² (Ron, S. R., Guayasamin, J. M., Menéndez-Guerrero, P., 2011, Carrillo, E, et al, 2005),

actividades reproductivas y su crecimiento, permite analizar las estrategias de la historia de vida relacionadas con la utilización de micro hábitats.

Los anuros son vertebrados en su mayoría carnívoros que se alimentan principalmente de invertebrados. Estudios realizados años atrás sugirieron que este grupo está compuesto de especies típicamente generalistas, alimentándose de las presas disponibles en los microhábitats donde habitan⁷³; sin embargo, ahora se ha reconocido que la dieta de las especies de anuros difiere entre sí, existiendo algunas especies que son extremadamente especialistas, y se ha sugerido que estos patrones tróficos podrían ser producto de efectos tanto históricos como actuales⁷⁴. La dieta en los reptiles varía mucho más de una especie particular a otra que de un grupo a otro, por lo que es muy difícil generalizar sobre las costumbres alimenticias de estos. La excepción a la gran variabilidad en la alimentación de los reptiles la constituye el grupo de las serpientes, que son carnívoras, es decir son las más especializadas en su alimentación. Existen reptiles herbívoros como las Iguanas y algunas especies de tortugas ya que algunas de estas también se alimentan de pequeños invertebrados.

De acuerdo al contexto anterior los anfibios y reptiles registrados en las áreas del proyecto propuesto se ubican en la categoría de consumidores de insectos (Insectívoros Generalistas), los cuales basan su dieta en el consumo de varios grupos de insectos y arácnidos.

Endemismo

De acuerdo a la revisión de las especies de anfibios y reptiles registrados en las áreas del proyecto propuesto con las listas de la herpetofauna del Piso Tropical Suroccidental⁷⁵ no se registraron especies en la categoría de endémicas. Es interesante indicar que las especies *Rhinella marina* (Bufonidae) y *Trachycephalus typhonius* (Hylidae) son especies que presentan una amplia distribución en los pisos zoogeográficos del Ecuador por su excelente adaptación a los cambios de los ecosistemas.

Especies de Indicadoras

La permeabilidad de los huevos y de la piel de los anfibios, les facilita la absorción de diferentes agentes del ambiente, además su ciclo de vida complejo que presenta un estado larval que habita cuerpos de agua y otros aspectos biológicos y ecológicos, les confiere características de indicadores potenciales de estrés ambiental Barinaga (1990), Blaunstein & Wake (1990), Stebins & Cohen (1995).

La mayoría de los reptiles son tímidos y no se desarrollan en ambientes perturbados por el hombre; pocas especies se ven beneficiadas con la agricultura y estas son muy sensibles a pesticidas y contaminantes implicados en actividades agrícolas, por lo que algunas especies pueden ser utilizadas como indicadores biológicos, tanto de perturbación como de presencia de contaminantes. Así mismo, los reptiles constituyen el grupo faunístico sobre el cual más mitos y leyendas existen y junto a arácnidos y quirópteros, los animales más temidos e injustamente aniquilados⁷⁶.

⁷³ (Duellman, 1978)

⁷⁴ (Vitt y Caldwell, 1994; Parmelee, 1999)

⁷⁵ Amendáriz 2012 en Albuja et al, 2012)

⁷⁶ (Fanti-Echegoyen, 2004).

De acuerdo al contexto anterior el 100% de las especies registradas en las áreas del proyecto propuesto se ubican en la categoría de Preocupación Menor y Baja Sensibilidad, lo cual estarían dándoles la categoría de especies indicadoras de ambientes alterados. Adicionalmente las especies registradas presentan características generalistas, es decir se han adaptado eficientemente a los cambios del ecosistema, por lo cual estarían comportándose como especies colonizadoras de ambientes fragmentados. Este criterio tomaría fuerza de acuerdo a lo indicado por Gascon et al 1999, quien indica que la reducción de los hábitats naturales o seminaturales (fragmentación de hábitats) favorece el incremento demográfico de especies generalistas y el descenso de las especialistas.

Sensibilidad de las Especies

La sensibilidad de las especies depende de múltiples factores relacionados con los requerimientos de hábitats y la biología de las especies. Según los estudios realizados al respecto, las especies más sensibles a la reducción y fragmentación de sus hábitats y por tanto las más propensas a sufrir extinciones a diferentes escalas espaciales y temporales poseen algunas de las siguientes características⁷⁷.

- Requieren hábitats específicos
- Dependen de fuentes de alimento específico
- Dependen de recursos fluctuantes
- Dependen de hábitats particularmente vulnerable al cambio climático
- Poseen baja capacidad de dispersión
- Son vulnerables a la explotación humana y a la fragmentación

De acuerdo al contexto anterior anfibios y reptiles registrados en las áreas del proyecto propuesto se ubica en la categoría de Especies de Sensibilidad Baja.

El alto porcentaje de especies con baja sensibilidad, se debe a la alta fragmentación de los hábitats del sector, lo que favorece al desarrollo de anfibios y reptiles de características generalistas. Este criterio toma fuerza de acuerdo a lo indicado por Rivard et al 2000, With el al 2002; Bakker y Wilson 2004, quienes indican que la homogeneización y fragmentación del paisaje provoca un mayor incremento de las especies invasoras que a su vez son de baja sensibilidad.

Áreas Sensibles

Para la caracterización de los sitios sensibles o singulares desde el punto de vista faunístico, se han tomado en cuenta algunas particularidades de las áreas y su relación con los siguientes aspectos:

- Bosques del Sistema de Áreas Protegidas del Ecuador, si el área de influencia directa o indirecta abarca uno o varios sectores de dicho sistema.
- Remanentes boscosos grandes (conectividad ecológica) con vegetación madura y áreas continuas de bosque, constituyen refugios de fauna silvestre, mantienen características y

⁷⁷ (Laurance, 1990; Noss y Cutsi 1994; Henle et al 2004)

recursos esenciales para la fauna mayor y otras especies importantes (i.e. especies en peligro, especies de distribución restringida, especies que ocupan posiciones elevadas en la cadena trófica, etc). También se incluyen en estos remanentes los bosques protectores del patrimonio forestal y los bosques privados.

- Aéreas boscosas que mantienen gran número de especies endémicas de algún piso zoogeográfico.
- Bosques que albergan especies de fauna terrestre importantes para las actividades de ecoturismo.
- Cursos de agua (esteros permanentes, pantanos u cuerpos de importantes para la reproducción de los anfibios y reptiles.

De acuerdo al contexto anterior se registraron las siguientes áreas sensibles para la herpetofauna:

Tabla 5-20. Áreas sensibles para la herpetofauna.

ÁREA DE MUESTREO	DESCRIPCIÓN	SENSIBILIDAD
PMFT- PHASE-01	Zona intervenida	Baja
PMFT- PHASE-02	Zona intervenida	Baja
PMFT- PHASE-03	Remanente de bosque semideciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo	Baja
PMFT- PHASE-04	Zona intervenida	Baja
PMFT- PHASE-05	Zona intervenida	Baja
PMFT- PHASE-06	Remanente de bosque semideciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo	Baja
PMFT- PHASE-07	Zona intervenida	Baja
PMFT- PHASE-08	Zona intervenida	Baja
PMFT- PHASE-09	Remanente de bosque semideciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo	Baja

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

Estado de Conservación de las Especies

De acuerdo al Criterio de Conservación para los Anfibios del Ecuador establecido por Ron et al. (2014), las 2 especies de anfibios registrados se encuentra en la categoría de Preocupación Menor (LC).

Según la lista roja UICN 2014 las especies registradas no tienen problemas de conservación, se ubican en la categoría de Preocupación Menor (LC).

De acuerdo a la Lista Roja de los Reptiles del Ecuador⁷⁸ y la lista roja UICN 2014, los tres reptiles registrados se encuentra en la categoría de Preocupación Menor (LC).

Uso del Recurso

Las especies de anfibios y reptiles registrados en las áreas del proyecto propuesto no son utilizadas en ninguna actividad económica o alimenticia por parte de las poblaciones locales.

5.3.2.3.11. Conclusiones del Muestreo de Herpetofauna

- Actualmente los hábitats que atraviesan las áreas del proyecto propuesto se encuentran alteradas, donde la cobertura vegetal original se ha perdido, y ha sido sustituida por áreas abiertas, terrenos baldíos, áreas agropecuarias, remanentes pequeños de vegetación natural y sitios urbanos. En estos nuevos hábitats han logrado sobrevivir y desarrollarse especies de características generalistas o colonizadoras de ambiente alterados.
- Los anfibios y reptiles registrados en las áreas del proyecto propuesto corresponden a comunidades características de ambientes tropicales de la costa ecuatoriana⁷⁹ y del Piso Tropical Suroccidental⁸⁰
- Los muestreos realizados en la fase de campo indican el registro de 5 especies de herpetofauna (2 anfibios y 3 reptiles). Al comparar las 5 especies registradas con las 976 spp del Ecuador Continental⁸¹, se registra un 0,51%. Y al comparar con las 79 especies del Piso Tropical Suroccidental⁸² se obtienen el 6,32%.
- El análisis de la riqueza de anfibios y reptiles por puntos de muestreo, indican que no existieron variaciones significativas entre puntos. La poca variabilidad en el registro de la riqueza de la herpetofauna indica que los ecosistemas muestreados presentan condiciones ecológicas homogéneas, es decir no presentan variedad de microhábitats. Adicionalmente los anfibios y reptiles registrados presentan una baja sensibilidad, no se encuentran en las listas rojas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y la Convención para el Tráfico de Especies de Flora y Fauna (CITES)
- El análisis de los nichos tróficos, indican que los insectívoros generalistas fueron los dominantes con el 100% de las especies, lo cuales basan su dieta en el consumo de varios grupos de insectos y arácnidos. Es importante indicar que no se registraron especies de dietas especialistas.

⁷⁸ (Carrillo et al., 2005)

⁷⁹ (Ron 2001)

⁸⁰ (Armendáriz 2012)

⁸¹ (Ron, S. R., Coloma, L. A., Guayasamin, J. M. y Yáñez-Muñoz, M. H. 2014)

⁸² (Armendáriz 2012)

- Desde el punto de vista la herpetofauna se concluye que las actividades previstas para el proyecto propuesto no afectarán a las escasas poblaciones de anfibios y reptiles que se encuentran en el sector, pues como se ha indicado a lo largo del informe, la herpetofauna se ha adaptado eficientemente a los cambios de hábitats.

5.3.2.4.1. Fauna Acuática

5.3.2.4.2. Ictiofauna

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. La riqueza íctica en Sudamérica es alta y existen 4.475 especies y probablemente se hallen 1.550 especies no descritas (Reis 2003). En el Ecuador los registros alcanzan 1.716 especies, 765 son marinos y 951 de agua dulce. Esta última cifra representa el 7.8% de las especies de agua dulce del mundo y el 21% de las especies de Sudamérica. La riqueza de peces de agua dulce del Ecuador es notable si se compara con otros países Sudamericanos. Al relacionar la diversidad de peces del Ecuador con la de los países vecinos: Colombia y Perú, que tienen una superficie cuatro veces mayor que la del Ecuador, se encuentra que equivale al 65.4% de los registros para Colombia y 93% para Perú. Con relación a Bolivia, que tiene una extensión que se aproxima a la de Colombia, la diversidad ictiofaunística del Ecuador es mayor con el 36%. En el caso particular de los cuerpos de agua que atraviesan las áreas del proyecto propuesto, se ubica en Zona Ictiohidrográfica Guayas (G), que alberga una riqueza de especies 63 especies.⁸³

De acuerdo a este contexto en el presente informe se caracteriza las poblaciones de la ictiofauna de los cuerpos de agua que se encuentran en las áreas de influencia del proyecto propuesto.

5.3.2.4.3. Criterios Metodológicos

La descripción de los métodos usados para determinar la ictiofauna presente en los cuerpos de agua del proyecto propuesto se indican a continuación.

Fase de Campo

Las metodologías utilizadas para el estudio del componente ictiológico se basaron en las metodologías para el estudio de la ictiofauna dentro del Proyecto del Oleoducto de Crudos Pesados⁸⁴, que a su vez siguieron los protocolos de la metodología de las Evaluaciones Ecológica Rápidas⁸⁵.

Los peces fueron colectados con la ayuda de una atarraya de 2,5 m de radio y 2 cm. de medida de la malla (con un peso de 12 lb). Adicionalmente se utilizó la técnica de anzuelos con distintos tamaños con carnada viva (lombrices). Los especímenes capturados fueron fotografiados, identificados in situ y

⁸³ (Barriga, 2011).

⁸⁴ (Barriga, 2002 - 1999),

⁸⁵ (Sayre et al. 2000)

posteriormente fueron devueltos a sus hábitats acuáticos. La metodología propuesta no permitió sacrificar especímenes.

Sitios de Muestreo

En la tabla siguiente se indican las coordenadas de ubicación y descripción de los sitios de muestreo cuantitativos establecidos para el estudio de la ictiofauna.

Tabla 5-21. Puntos de Muestreo de Ictiofauna

ID	CUERPO DE AGUA	FECHA	COORDENADAS		CONDICIONES DEL HÁBITAT ACUÁTICO
			ESTE	NORTE	
PMI-RD-01	Captación Río Daule	24/03/2014	613581	9780937	Sitio de toma con aproximadamente 252 m de amplitud y 40 metros de profundidad. Presenta vegetación dispersa, lecho arenoso de aguas turbias con corriente moderada.
PMI-RD-02	Aguas abajo Río Daule	24/03/2014	613888	9780937	Sitio de toma de aproximadamente 252 m. de ancho y 40 m. de profundidad. Presenta lecho arenoso, de aguas turbias con corriente lenta. El sitio de muestreo estuvo influenciado por áreas abiertas y vegetación dispersa.
PMI-RD-03	Aguas arriba Río Daule	24/03/2014	613113	9780861	Sitio de muestreo a 1 Km aguas arriba de la toma con aproximadamente 252 m. de amplitud y 40 metros de profundidad. Presenta lecho arenoso, de aguas turbias con corriente lenta. El sitio de muestreo estuvo influenciado por vegetación dispersa.
PMI-EC-04	Embalse Chongón	25/03/2014	594359	9756438	Sitio de muestreo a 1 Km de la salida del embalse con aproximadamente 20 metros de profundidad. Presenta lecho lodoso, de aguas turbias con corriente moderada. El sitio de muestreo estuvo influenciado por lechuguines

ID	CUERPO DE AGUA	FECHA	COORDENADAS		CONDICIONES DEL HÁBITAT ACUÁTICO
PMI-EC-05	Embalse Chongón	25/03/2014	594397	9756139	Sitio de toma de aproximadamente 20 m. de profundidad. Presenta lecho lodoso de aguas turbias con corriente lenta, ubicado aguas abajo. El sitio de muestreo estuvo influenciado por, áreas abiertas y vegetación arbustiva.
PMI-EC-06	Embalse Chongón	25/03/2014	594042	9756217	Sitio de toma de aproximadamente 20 m. de profundidad. Presenta lecho lodoso de aguas turbias con corriente lenta, ubicado aguas arriba. El sitio de muestreo estuvo influenciado por, áreas abiertas y vegetación arbustiva.
PMI-EC-07	Embalse Chongón	25/03/2014	597428	9753308	Sitio de toma de aproximadamente 20 m. de profundidad. Presenta lecho rocoso de aguas turbias con corriente lenta. El sitio de muestreo estuvo influenciado por áreas abiertas y vegetación arbustiva.
PMI-EC-08	Embalse Chongón	25/03/2014	597314	9753287	Sitio de toma de aproximadamente 20 m. de profundidad. Presenta aguas turbias con corriente lenta. El sitio de muestreo estuvo por áreas abiertas y vegetación arbustiva.
PMI-EC-09	Embalse Chongón	25/03/2014	597559	9753339	Sitio de toma de aproximadamente 20 m. de profundidad. Presenta lecho rocoso de aguas turbias con corriente lenta. El sitio de muestreo estuvo influenciado por áreas abiertas y vegetación arbustiva.

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

En las tablas siguientes se indican el esfuerzo de muestreo realizado para el componente de ictiofauna en los cuerpos de agua:

Tabla 5-22. Horas de Esfuerzo Empleadas para el Muestreo de Ictiofauna

Fechas	Código	Metodología	Horas/Día	Horas/Total
24/03/2014	PMI-RD-01	Atarraya-Anzuelos	2	2
24/03/2014	PMI-RD-02	Atarraya-Anzuelos	2	2
24/03/2014	PMI-RD-03	Atarraya-Anzuelos	2	2
25/03/2014	PMI-EC-04	Atarraya-Anzuelos	2	2
25/03/2014	PMI-EC-05	Atarraya-Anzuelos	2	2

Fechas	Código	Metodología	Horas/Día	Horas/Total
25/03/2014	PMI-EC-06	Atarraya-Anzuelos	2	2
25/03/2014	PMI-EC-07	Atarraya-Anzuelos	2	2
25/03/2014	PMI-EC-08	Atarraya-Anzuelos	2	2
25/03/2014	PMI-EC-09	Atarraya-Anzuelos	2	2

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

Fase de Gabinete

Análisis de Datos

El procesamiento de la información se efectuó mediante el análisis de riqueza, abundancia y diversidad de los datos obtenidos en base a la metodología determinada para la evaluación de la ictiofauna presente en los cuerpos de agua del proyecto propuesto.

Riqueza:

Número total de especies y familias registradas.

Abundancia Total:

Número total de individuos registrados en el área de muestreo.

Abundancia Relativa:

Densidad absoluta x 100/No. total de individuos de la muestra. Para graficar la curva de dominancia-diversidad, se calculó el logaritmo (natural) de la proporción de cada especie p_i (n_i / N) y estos datos fueron ordenados desde la especie con mayor abundancia hasta la menos abundante⁸⁶

Diversidad:

La diversidad se calculó a través de los índices que se describen a continuación:

Índice de Diversidad de Shannon:

La estimación cuantitativa de la diversidad total fue calculada mediante el índice de diversidad de Shannon-Wiener h' , que indica el grado de incertidumbre al predecir a qué especie pertenecerá un individuo tomado al azar de la comunidad muestreada. El valor aumenta conforme la distribución de individuos en las especies se vuelve más parecida, y por tanto, conforme la diversidad de la comunidad aumenta, h' tendrá su máximo valor cuando hay un número grande de especies y cada especie está representada por el mismo número de individuos⁸⁷.

Índice de Diversidad de Simpson:

⁸⁶ (Siles, et al. s. f.).

⁸⁷ (Moreno, 2001).

La estimación de la diversidad mediante la aplicación del índice de Simpson está referida a la probabilidad de extraer dos individuos de la misma especie, también se emplea como un índice de dominancia dada su marcada dependencia de las especies más abundantes. Los valores cerca de cero que corresponde casi a los ecosistemas muy diversos o heterogéneos y valores uno correspondiendo a los ecosistemas más homogéneos⁸⁸

Índice de Chao1:

$$Chao\ 1 = S + \frac{a^2}{2b}$$

Es un estimador del número de especies en una comunidad basado en el número de especies raras en la muestra. S es el número de especies en una muestra, a es el número de especies que están representadas solamente por un único individuo en esa muestra (número de "singletons") y b es el número de especies representadas por exactamente dos individuos en la muestra (número de "doubletons")⁸⁹.

Curva de acumulación de especies:

La curva de acumulación de especies se construye representando el incremento en el número de especies añadidas al inventario según aumenta el esfuerzo de muestreo realizado o en este caso el punto de muestreo al que corresponde. La forma de esta curva puede variar en función del orden en el que se consideran las diferentes muestras, o añadidos al inventario; sesgos temporales o espaciales en la distribución del esfuerzo de muestreo pueden tener un efecto en la forma de la curva.⁹⁰

Aspectos Ecológicos:

Con la información de riqueza obtenida se determinó los aspectos ecológicos por medio de literatura especializada⁹¹.

Con la información de la composición de especies se determinó: especies singulares, sensibles e indicadoras bajo criterios de experiencia y experticia del investigador, respaldados en literatura especializada. Estos criterios se basan en parámetros ecológicos, como el nivel de polución orgánica que puede resistir una determinada especie en un cuerpo de agua, el nivel de oxigenación necesario para un buen desarrollo de sus poblaciones, disponibilidad de alimento en su ecosistema, composición de poblaciones de una especie dentro de la columna de agua o rangos de distribución geográfica que presente.

Para el Estado de Conservación de las Especies se procedió a la revisión de las listas de especies de la UICN y CITES (2013).

⁸⁸ (Scherrer, 1984).

⁸⁹ (Moreno, 2011).

⁹⁰ (Colwell, 2000).

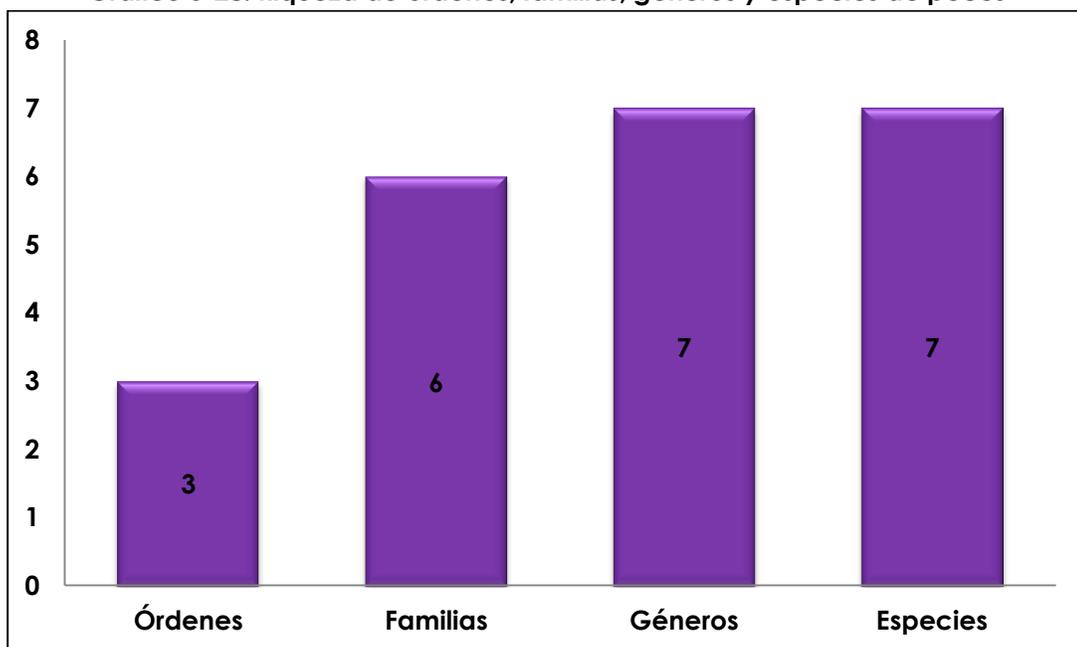
⁹¹ Saul, 1975).

Resultado de Ictiofauna

Los resultados que a continuación se indican corresponden a registros de peces de la Zona Ictiohidrográfica Guayas (G), cuyo principal criterio se basa en la composición particular de las comunidades de peces, la misma que es el producto de varios factores: evolutivos, orográficos, hidrográficos, físico – químicos, altitudinal y salinidad.

Riqueza general

Gráfico 5-28. Riqueza de órdenes, familias, géneros y especies de peces



Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

El gráfico anterior indica la estructura taxonómica general de los cuerpos de agua muestreados, donde se observa la presencia de 3 órdenes, 6 familias, 7 género y 7 especies. Las 7 especies representan el 0,73% de las 951 especies de peces de agua dulce intermareales de los ríos ecuatorianos (Barriga 2011). Respecto a la diversidad conocida en la Zona Ictiohidrográfica Guayas (63 spp Barriga 2011), las especies registradas representan el 11,11%. En relación las 91 especies de peces indicadas por Barriga (2012) para el Piso Tropical Suroccidental, las 7 especies representan 7,69%.

Riqueza por cuerpos de agua

PMI-RD-01 (Río Daule Sector Toma)

En esta área de muestreo se registraron 4 especies, representan el 0,42% de las 951 especies de peces de agua dulce intermareales de los ríos ecuatorianos (Barriga 2011). Respecto a la diversidad

conocida en la Zona Ictiohidrográfica Guayas (63 spp Barriga 2011), las especies registradas representan el 6,34%. En relación las 91 especies de peces indicadas por Barriga (2012) para el Piso Tropical Suroccidental, las 4 especies representan 4,39%.

PMI-RD-02 (Río Daule Aguas Abajo)

En esta área de muestreo se registraron 6 especies, representan el 0,63% de las 951 especies de peces de agua dulce intermareales de los ríos ecuatorianos (Barriga 2011). Respecto a la diversidad conocida en la Zona Ictiohidrográfica Guayas (63 spp Barriga 2011), las especies registradas representan el 9,52%. En relación las 91 especies de peces indicadas por Barriga (2012) para el Piso Tropical Suroccidental, las 6 especies representan 6,59%.

PMI-RD-03 (Río Daule Aguas Arriba)

En esta área de muestreo se registraron 3 especies, representan el 0,31% de las 951 especies de peces de agua dulce intermareales de los ríos ecuatorianos (Barriga 2011). Respecto a la diversidad conocida en la Zona Ictiohidrográfica Guayas (63 spp Barriga 2011), las especies registradas representan el 4,76%. En relación las 91 especies de peces indicadas por Barriga (2012) para el Piso Tropical Suroccidental, las 3 especies representan 3,29%.

PMI-EC-04 (Embalse Chongón)

En esta área de muestreo se registró 1 especie, representan el 0,10% de las 951 especies de peces de agua dulce intermareales de los ríos ecuatorianos (Barriga 2011). Respecto a la diversidad conocida en la Zona Ictiohidrográfica Guayas (63 spp Barriga 2011), las especies registradas representan el 1,58%. En relación las 91 especies de peces indicadas por Barriga (2012) para el Piso Tropical Suroccidental, la 1 especie representan 1,09%.

PMI-EC-05 (Embalse Chongón)

En este sector no se registraron especies.

PMI-EC-06 (Embalse Chongón)

En este sector no se registraron especies.

PMI-EC-07 (Embalse Chongón)

En este sector no se registraron especies.

PMI-EC-08 (Embalse Chongón)

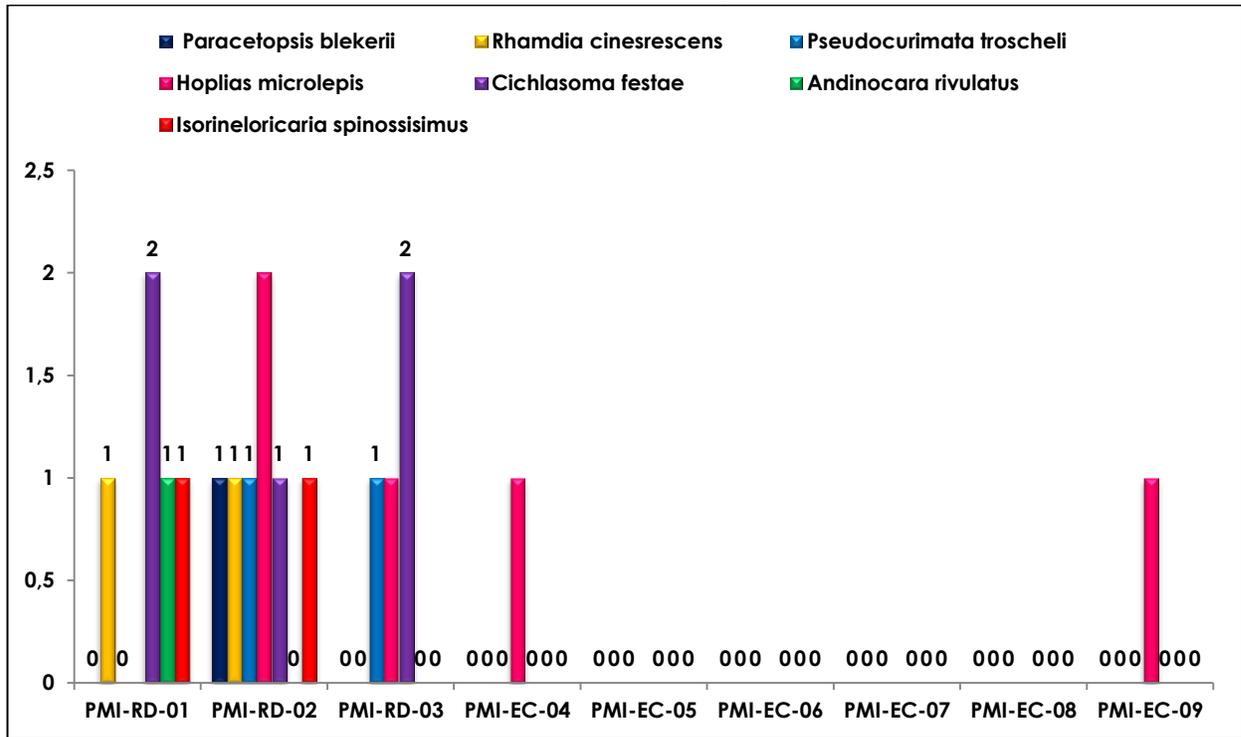
En este sector no se registraron especies.

PMI-EC-09 (Embalse Chongón)

En esta área de muestreo se registró 1 especie, representan el 0,10% de las 951 especies de peces de agua dulce intermareales de los ríos ecuatorianos (Barriga 2011). Respecto a la diversidad conocida en la Zona Ictiohidrográfica Guayas (63 spp Barriga 2011), las especies registradas representan el 1,58%. En relación las 91 especies de peces indicadas por Barriga (2012) para el Piso Tropical Suroccidental, la 1 especie representan 1,09%.

Abundancia

Gráfico 5-29. Abundancia de Especies de Peces



Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

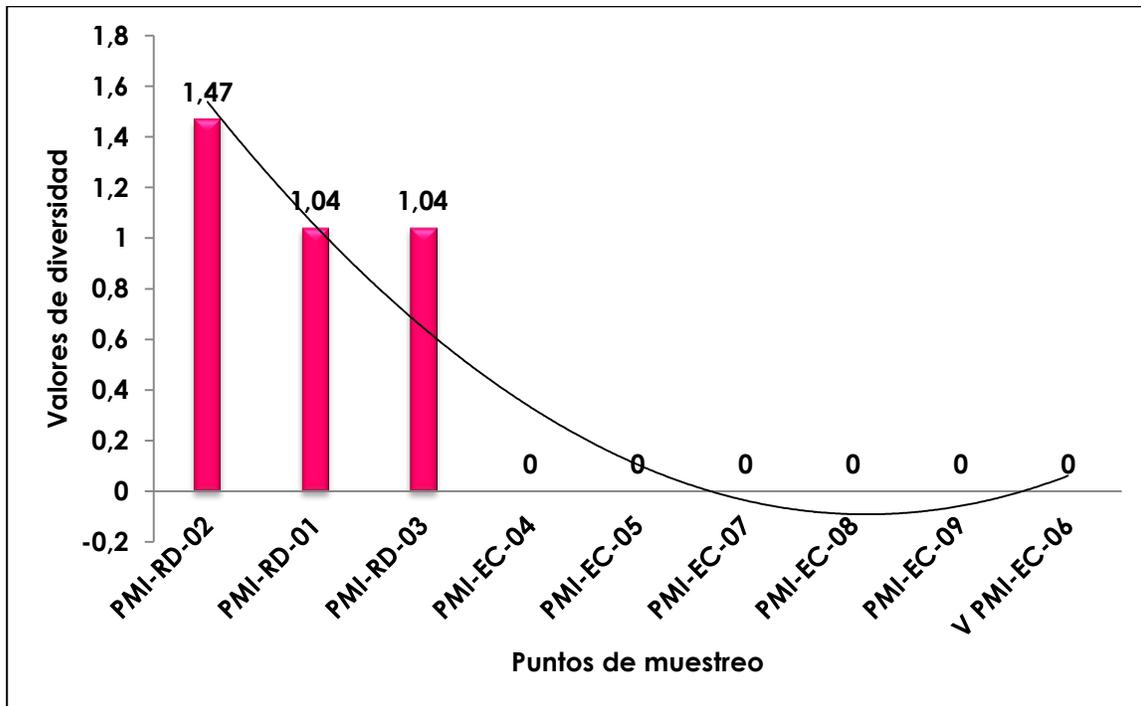
El análisis de abundancia de las especies de ictiofauna, determinó que de los 18 individuos capturados, las especies más abundante fueron: *Hoplias microlepis* (guanchiche) y *Cichlasoma festae* (vieja) con 2 individuos cada una (Pi=0,11). Las restantes especies presentaron una dominancia y proporción de un individuo. (Ver figura anterior).

Interpretación de la Diversidad

Los índices de diversidad son herramientas que permiten tener una perspectiva de la situación de la comunidad, con el fin de realizar monitoreos ambientales y tomar decisiones de conservación y manejo (Spellerberg, 1991)

En el grafico siguiente indica los valores de diversidad obtenidos con el Índices de Shannon-Wiener,

Gráfico 5-30. Valores de diversidad obtenidos con el Índice de Shannon-Wiener



Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

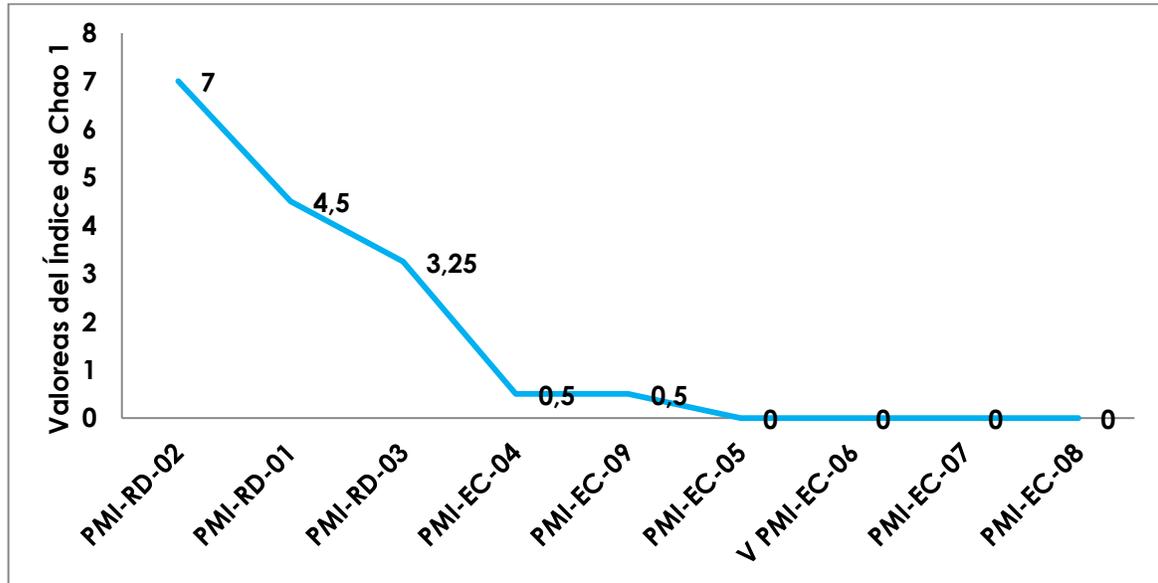
Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

El índice de Shannon o índice de Shannon-Wiener contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia). Los valores inferiores a 1,5 se consideran como diversidad Baja, los valores entre 1,6 a 3,4 se consideran como diversidad Media, y los valores iguales o superiores a 3,5 se consideran como diversidad Alta (Magurran, 1988).

De esta manera el Índice de Shannon-Wiener indica una diversidad Baja para los puntos de muestreo del proyecto propuesto.

Índice de Chao1

Gráfico 5-31. Índice de Chao 1 para la Ictiofauna



Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

En base a la interpretación del índice de Chao1 se estima que en los cuerpos de agua del proyecto propuesto pueden encontrarse un rango de especies de entre 7 y 0,5 peces. En base a la curva de especies. Se concluye que la proyección de especies es baja para los cuerpos de agua. Esta apreciación puede tener relación a las condiciones bióticas y abióticas de los cuerpos de agua muestreados, los cuales presentan varias presiones antrópicas.

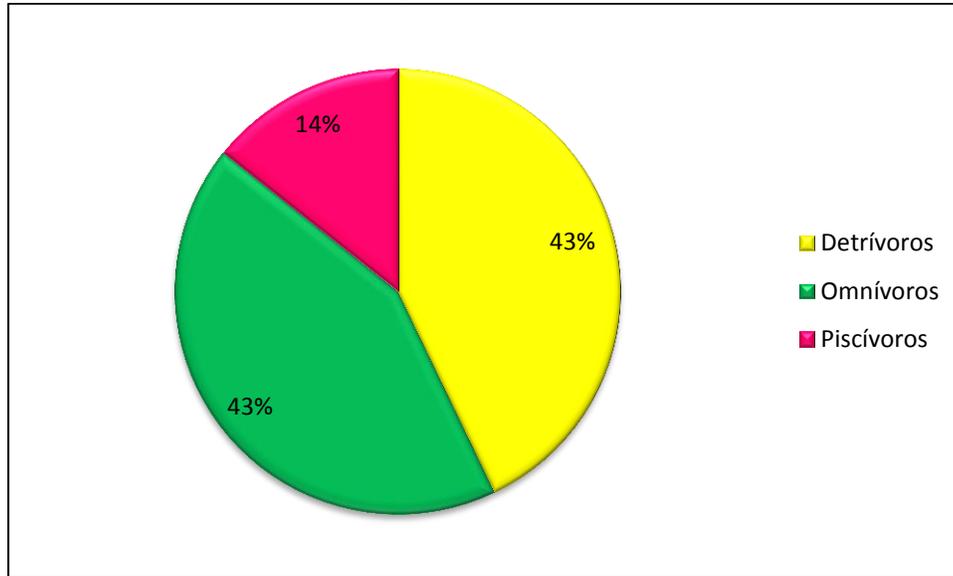
Aspectos Ecológicos

Los cuerpos de agua del proyecto propuesto se ubican en un rango altitudinal de 60 hasta los 70 msnm, a esta altura los cuerpos de agua poseen corrientes lólicas (un ecosistema lótico es el ecosistema de un río, arroyo o manantial) y lénticas (ambientes lénticos son cuerpos de agua cerrados que permanecen en un mismo lugar sin correr ni fluir, como los lagos, las lagunas, los esteros o los pantanos). La temperatura del agua se considera generalmente como templada para las especies y el agua por lo general es turbia, originada por la descomposición de la materia vegetal (taninos) y el arrastre de sedimentos.

Nicho Trófico

En cuanto a la composición trófica de las especies registradas, se dividieron en tres gremios: el primero basado en detritos y algas (detritívoros) con el 43%, el segundo conformado por varios tipos de recursos (omnívoros) representando el 43% y el tercer gremio basado en acechar peces (ictiófago) fue el que menor presencia tuvo con un 14%.

Gráfico 5-32. Composición Trófica de la Ictiofauna



Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

Los ecosistemas acuáticos del Piso Tropical Suroccidental (Zona Ictihidrográfica del Guayas, Barriga 2011) donde se ubican los cuerpos de agua del proyecto propuesto se encuentra albergando especies con varias características particulares; las especies siguientes fueron las más representativas: *Hoplias microlepis* (guanchiche), este pez alcanza los 35 cm, su cuerpo es alargado y la boca está provista de dientes muy agudos. Es piscívoro, habita en los fondos de los río pantanosos y son empleados en la alimentación.

Cichlasoma festae (Vieja colorada) que mide hasta 14 cm de largo, tiene barras verticales de color azul oscuro sobre el cuerpo, en la época de desove adquiere un color anaranjado y rojizo en el vientre.

Andinocara rivulatus (Vieja azul), este pez tiene bandas vistosas de color azul y verde sobre el proopérculo.

Especies indicadoras

Los peces han sido utilizados como indicadores de la calidad del agua en diversos países desde hace tiempo. Los peces son el grupo más diverso entre los vertebrados (Nelson 1994), sin embargo muchas especies de agua dulce se encuentran amenazadas por la actividad humana (Duncan y Lockwood 2001). Las comunidades de peces son consideradas como un vector de comunicación útil para sensibilizar al público y a las autoridades sobre la necesidad de preservar la calidad de ríos y lagos (Cowx y Collares Pereira 2002). De acuerdo a este contexto las especies registradas en los cuerpos de agua que atraviesan las áreas del proyecto propuesto fueron ubicadas en aguas pobres en nutrientes

y de baja productividad de oxígeno (aguas Mesooligotrófica), es decir indicadoras de aguas con algún grado de intervención antrópica.

Sensibilidad de las Especies

De acuerdo a Sarmiento (2000) la sensibilidad es la capacidad del sistema de captar cualquier acción producida por una excitación o disturbio. Sierra et al 1999, indica que las especies sensibles son aquellas que pueden presentar problemas de conservación en momentos en los cuales su ambiente se encuentra disturbado. De acuerdo a los contextos anteriores, las 7 especies registradas en los puntos de muestreo presentan una sensibilidad catalogada como Media.

Es interesante resalta que a pesar que los puntos muestreados se ubican en zonas altamente fragmentadas y con presiones antrópicas constantes, donde la cobertura vegetal de las riberas ha desaparecido, las poblaciones de peces de sensibilidad media es representativa. Lo cual indicaría que la ictiofauna se encuentra en proceso de adaptabilidad a los cambios del ambiente.

Especies Migratorias

De acuerdo a Sarmiento (2000), la migración se define como el movimiento de especies hacia otros lugares escogidos de acuerdo a ciertos parámetros. Existiendo varios tipos de migración (temporal, estacional, diarias, bianual, etc).

El fenómeno de la migración incluyen movimientos periódicos de determinados rango en los ciclos biológicos de las especies, que pueden originarse por: reproducción y búsqueda del alimento. La ictiofauna presenta mayor incidencia para la migración, ya sean especies de mar o de agua dulce. Los peces migratorios se pueden clasificar en tres grupos: diádromos (migración entre el mar y aguas dulces), potamódromos (migración exclusivamente en aguas dulces) y oceanódromos (migración solo en aguas saladas).

De acuerdo a la clasificación anterior, las especies registradas en los cuerpos de agua del proyecto propuesto no presentan especies migratorias.

Endemismo de las especies

En la costa la presencia de diferentes grupos de peces de agua dulce son el resultado de eventos de especiación alopátrica, que se presentan cuando los individuos de una especie suelen encontrarse aislados de otro grupo, siendo parte de una población original. Este aislamiento se debe a la presencia de una barrera geográfica. De acuerdo a Fernández y Schaeffer op. Cit (2005) los peces son incapaces de cruzar un obstáculo y no logran unirse con el resto de la población, facilitando la especiación. De esta manera las zonas ictiohidrográfica de la costa se hallan dentro de los centros de endemismos (Barriga 2011). Sierra et al 1999 indica que el endemismo es la presencia exclusiva de una especie en un determinado lugar geográfico. Las especies pueden ser endémicas de un continente, de un país, de una región o hasta de un hábitat.

De acuerdo a este contexto 6 de las 7 especies registradas en los puntos de muestreo son endémicas de la Zona Ictihidrográfica del Guayas. Estas 6 especies estarían representando el 9,52% de las especies endémicas de la Zona Ictihidrográfica del Guayas (63 spp Barriga 2011) y el 1,74% en relación al endemismo de las 343 especies de los ríos de agua dulce e intermareales (Barriga 2011).

Estado de Conservación de las Especies

De acuerdo a la revisión de las Listas Rojas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2013) y la Lista de Peces del Ecuador (Barriga 2012 en Albuja et al 2012), las 7 especies registradas en los cuerpos de agua del proyecto propuesto, se ubican en la categoría de Datos Insuficientes (DD). Una especie se califica como Datos Insuficientes cuando no hay información adecuada para hacer una evaluación directa o indirecta de su riesgo de extinción en base a su distribución o esta poblacional. (UICN, 2013).

De acuerdo a la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2013), las especies registradas no se ubican en ningún Apéndice de conservación (I, II, III).

Uso del Recurso

Los peces siguen constituyendo una de las bases alimenticias de los pobladores locales de las áreas de estudio, pues las 7 especies registradas para esta zona son de importancia comercial (Barriga 2012 en Albuja et al 2012). En la tabla siguiente se enlistan los peces con su utilidad:

Tabla 5-23. Usos principales de los peces registrados

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	UTILIDAD
Cetopsidae	<i>Paracetopsis blekerii</i>	Ciego	Alimentación
Heptapteridae	<i>Rhamdia cinescens</i>	Bagre	Alimentación
Curimatidae	<i>Pseudocurimata troscheli</i>	Dica	Alimentación
Erythrinidae	<i>Hoplias microlepis</i>	Guachiche	Alimentación
Cichlidae	<i>Cichlasoma festae</i>	Vieja colorada	Alimentación
Cichlidae	<i>Andinocara rivulatus</i>	Vieja azul	Alimentación
Loricariidae	<i>Isorineloricaria spinosissimus</i>	Raspabalsa	Alimentación

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

Conclusiones del Muestreo de Ictiofauna

De acuerdo a Barriga 2012 (citado en Albuja et al 2012) la diversidad de la ictiofauna del Piso Tropical Suroccidental (Zona Ictiohidrográfica del Guayas) es baja a causa de las condiciones ecológicas de los cursos hídricos: torrencialidad de las corrientes y sustratos alto de sedimentación (arrastrados de las zonas altas). Esto se vería reflejado en el número de especies registradas para el estudio que son 7.

Albuja et al 2012 indica que la alteración de los hábitats ha reducido y cambiado la estructura de las comunidades silvestres, dando como resultado ecosistemas simples, con escasa biodiversidad, incluso arrasando la vegetación natural de extensas zonas para transformales en monocultivos como: pastizales, bananeras, cultivos de arroz o palma africana. Este cambio en el uso del suelo, además de las alteraciones ecológicas, disminuye la fuente proteínica de los habitantes ya que se extraen elementos de la fauna. De acuerdo a este contexto el Río Daule al atravesar por varias localidades donde la pérdida de los bosques y de su biodiversidad es evidente, la fuente de proteína más accesible corresponde a los peces, que sufren de una indiscriminada sobrepesca, lo que contribuye a la disminución de la diversidad, pues los pescadores no consideran la etapa de maduración gonadal de las especies, la cual tiene relación directa con la talla (los pescadores capturan a las especies sin importarles sus etapas reproductivas).

Albuja et al 2012 menciona que la expansión de las fronteras agrícolas (monocultivos) al usar una variedad de agroquímicos han afectado a la diversidad. Los agroquímicos usados para el control de plagas se vierten directamente en los sistemas acuáticos cercanos a los cultivos, afectando a los vertebrados e invertebrados acuáticos (el daño a la calidad del agua perjudica a la abundancia y riqueza de las comunidades de peces). Con estos antecedentes los sitios donde se realizaron los muestreos de peces se encuentran altamente fragmentados, la vegetación original ha sido sustituida por monocultivos donde se puede observar el uso de agroquímicos que podrían estar afectando a la diversidad de peces.

Barriga 2012 (en Albuja et al 2012) indica que los habitantes de la cuenca del Río Guayas dependen de la venta de pescado; aunque la diversidad es baja, su abundancia es alta. Este factor ha permitido la subsistencia de numerosas generaciones de pescadores con la actividad de comercialización de la ictiofauna. Este sería otro de los factores que estaría afectando a la diversidad de peces del sector.

En el Ecuador la producción piscícola es muy alta, siendo nuestro país uno de los principales exportadores de filete de tilapia a los Estados Unidos y Europa (Barriga 2011). En la actualidad, las especies de tilapia (*Tilapia mossambique* y *Tilapia nilotica*) entre otras, habitan gran parte de los ríos y estuarios de la costa ecuatoriana. Estas especies son originarias de África y fueron introducidas en el Ecuador en 1970 por varias instituciones seccionales con el propósito de llenar un déficit de proteínas en la dieta de las poblaciones locales (Barriga 2011). Sin embargo la introducción de peces exóticos ha perjudicado a los peces nativos, principalmente por el desplazamiento de sus nichos ecológicos y por la competencia de los recursos alimenticios.

De acuerdo a la revisión de las Listas Rojas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2013) y la Lista de Peces del Ecuador (Barriga 2012 en Albuja et al 2012), las 7 especies registradas en los puntos de muestreo del Río Daule, se ubican en la categoría de Datos Insuficientes (DD).

5.3.2.4.4. Macro invertebrados Acuáticos

En los ecosistemas acuáticos, los macroinvertebrados son un importante punto de unión de la cadena alimenticia entre los microscópicos organismos unicelulares y los peces. Las adaptaciones evolutivas a diferentes condiciones ambientales y límites de tolerancia a una determinada alteración, dan las características a ciertos grupos que podrán ser considerados como organismos sensibles (*Ephemeroptera*, *Plecoptera*, *Trichoptera*) por no soportar variaciones en la calidad del agua, mientras que organismos tolerantes (*Chironomidae*, *Oligochetos*) son característicos de agua contaminada por materia orgánica (Roldán 1999).

Cuando los parámetros físico químicos del agua son críticos, los organismos sensibles mueren y su lugar es ocupado por los organismos tolerantes. De tal forma que los cambios de la estructura y composición de las comunidades pueden ser utilizados para identificar los grados de contaminación en un ecosistema acuático⁹².

Por tanto, la sensibilidad de los macroinvertebrados a la contaminación proporciona valiosa información sobre el estado del agua, por lo que son utilizados como indicadores biológicos. Estos organismos proveen un medio de evaluación de los problemas de contaminación y constituyen un sistema de alarma que ayuda a buscar maneras de disminuir o eliminar las causas que deterioran la calidad del agua⁹³.

El uso de los macroinvertebrados acuáticos como indicadores de la calidad de las aguas de los ecosistemas está generalizándose en todo el mundo (Domínguez 2009). Sin embargo, el análisis de las comunidades de insectos debe ir acompañado de mediciones físico-químicas de los cuerpos de agua, evaluaciones ecológicas de las riberas y otros índices de integridad biótica que permitan un acercamiento a las condiciones ambientales de los cuerpos de agua que se pretende analizar.

Todo este conjunto de características a la vez se encuentran estrechamente relacionadas o dependen del régimen hidrológico de los ríos, la morfología del agua y el tipo de estudio que se va a realizar, que puede ser desde macrocuencas hidrográficas hasta un nivel puntual o microhábitats acuáticos⁹⁴.

De acuerdo al contexto anterior en el presente estudio se da a conocer las poblaciones de Macroinvertebrados de los cuerpos de agua que atraviesan el proyecto propuesto.

5.3.2.4.5. Criterios Metodológicos

⁹² (Giacometti & Bersosa 2006).

⁹³ (Carrera y Fierro 2001).

⁹⁴ (Rocabado y Goitia 2011).

5.3.2.4.6. Fase de Campo

Para el muestreo se utilizó la metodología sugerida por Delgado 1997 mediante transectos, complementada con los protocolos de Monitoreo de Macroinvertebrados Acuáticos como Indicadores de la Calidad del Agua⁹⁵.

Se emplearon técnica de colección con: Red Tipo "D", Red Tipo Surber⁹⁶, estas dos técnicas permitieron tomar muestras en aguas poco profundas (Río Daule), por su adaptabilidad a las irregularidades de las orillas de los cuerpos de agua (Roldan 1988). En cuerpos de agua profundos y con sedimentos finos limosos-arenos se utilizó una Draga Tipo Van Veen (Río Daule) con una capacidad de 0.05 m².

Una vez tomadas las muestras estas se depositaron en una fuente de color blanco para poder separar los sustratos gruesos (piedras, hojas, pedazos de tronco, etc), posteriormente las muestras fueron colocaron en fundas Ziploc debidamente rotuladas con el número muestra y conservadas en alcohol al 70 %, para posteriormente realizar la separación e identificación respectiva.

Sitios de muestreo

Tabla 5-24. Ubicación de puntos de muestreo de Macroinvertebrados

ID	CUERPO DE AGUA	FECHA	COORDENADAS		CONDICIONES DEL HÁBITAT ACUÁTICO	EVIDENCIA FOTOGRÁFICA
			ESTE	NORTE		
PMB-RD-01	Captación Río Daule	24/03/2014	613581	9780937	Sitio de toma con aproximadamente 252 m de amplitud y 40 metros de profundidad. Presenta vegetación dispersa, lecho arenoso de aguas turbias con corriente moderada.	

⁹⁵ (Carrera Carlos y Fierro Karol, 2001).

⁹⁶ (<http://www.bioquip.com>),

ID	CUERPO DE AGUA	FECHA	COORDENADAS		CONDICIONES DEL HÁBITAT ACUÁTICO	EVIDENCIA FOTOGRÁFICA
PMB-RD-02	Aguas abajo Río Daule	24/03/2014	613888	9780937	Sitio de toma de aproximadamente 252 m. de ancho y 40 m. de profundidad. Presenta lecho arenoso, de aguas turbias con corriente lenta. El sitio de muestreo estuvo influenciado por áreas abiertas y vegetación dispersa.	
PMB-RD-03	Aguas arriba Río Daule	24/03/2014	613113	9780861	Sitio de muestreo a 1 Km aguas arriba de la toma con aproximadamente 252 m. de amplitud y 40 metros de profundidad. Presenta lecho arenoso, de aguas turbias con corriente lenta. El sitio de muestreo estuvo influenciado por vegetación dispersa.	
PMB-EC-04	Embalse Chongón	25/03/2014	594359	9756438	Sitio de muestreo a 1 Km de la salida del embalse con aproximadamente 20 metros de profundidad. Presenta lecho lodoso, de aguas turbias con corriente moderada. El sitio de muestreo estuvo influenciado por lechuguines	

ID	CUERPO DE AGUA	FECHA	COORDENADAS		CONDICIONES DEL HÁBITAT ACUÁTICO	EVIDENCIA FOTOGRÁFICA
PMB-EC-05	Embalse Chongón	25/03/2014	594397	9756139	Sitio de toma de aproximadamente 20 m. de profundidad. Presenta lecho lodoso de aguas turbias con corriente lenta, ubicado aguas abajo, ubicado aguas abajo. El sitio de muestreo estuvo influenciado por, áreas abiertas y vegetación arbustiva.	
PMB-EC-06	Embalse Chongón	25/03/2014	594042	9756217	Sitio de toma de aproximadamente 20 m. de profundidad. Presenta lecho lodoso de aguas turbias con corriente lenta, ubicado aguas arriba. El sitio de muestreo estuvo influenciado por, áreas abiertas y vegetación arbustiva.	
PMB-EC-07	Embalse Chongón	25/03/2014	597428	9753308	Sitio de toma de aproximadamente 20 m. de profundidad. Presenta lecho rocoso de aguas turbias con corriente lenta. El sitio de muestreo estuvo influenciado por áreas abiertas y vegetación arbustiva.	

ID	CUERPO DE AGUA	FECHA	COORDENADAS		CONDICIONES DEL HÁBITAT ACUÁTICO	EVIDENCIA FOTOGRÁFICA
PMB-EC-08	Embalse Chongón	25/03/2014	597314	9753287	Sitio de toma de aproximadamente 20 m. de profundidad. Presenta aguas turbias con corriente lenta. El sitio de muestreo estuvo por áreas abiertas y vegetación arbustiva.	
PMB-EC-09	Embalse Chongón	25/03/2014	597559	9753339	Sitio de toma de aproximadamente 20 m. de profundidad. Presenta lecho rocoso de aguas turbias con corriente lenta. El sitio de muestreo estuvo influenciado por áreas abiertas y vegetación arbustiva.	

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

En la siguiente tabla se indica el esfuerzo de muestreo para el componente de macroinvertebrados acuáticos:

Tabla 5-25. Esfuerzo de muestreo para Macroinvertebrados

FECHAS D/M/A	ID	METODOLOGÍA	HORAS/DÍA	HORAS/TOTAL
24/03/2014	PMB-RD-01	Draga Tipo Van Veen	2 Horas/día x Muestra	2 horas
24/03/2014	PMB-RD-02		2 Horas/día x Muestra	2 horas
24/03/2014	PMB-RD-03		2 Horas/día x Muestra	2 horas
25/03/2014	PMB-EC-04		2 Horas/día x Muestra	2 horas
25/03/2014	PMB-EC-05		2 Horas/día x Muestra	2 horas
25/03/2014	PMB-EC-06		2 Horas/día x Muestra	2 horas

FECHAS D/M/A	ID	METODOLOGÍA	HORAS/DÍA	HORAS/TOTAL
25/03/2014	PMB-EC-07		2 Horas/día x Muestra	2 horas
25/03/2014	PMB-EC-08	Red Tipo Surber	2 Horas/día x Muestra	2 horas
25/03/2014	PMB-EC-09		2 Horas/día x Muestra	2 horas

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

Tabla 5-26. Factores antrópicos registrados en los cuerpos de agua muestreados

ID	CUERPO DE AGUA	PROCESOS – ANTRÓPICOS O NATURALES QUE HAN DETERIORADO EL ENTORNO DE LOS CUERPOS DE AGUA	USOS LOCALES	EFFECTOS EN LA BIODIVERSIDAD
PMB-RD-01	Río Daule	<ul style="list-style-type: none"> - Fragmentación de la cobertura vegetal de las riberas -Actividad antrópica (viviendas, actividad de transporte fluvial) -Presencia de basura orgánica e inorgánica en las riberas -Sedimentación en las áreas de muestreo - 	<ul style="list-style-type: none"> -Actividades de pesca -Usos domésticos 	Alteración de los nichos ecológicos de los macroinvertebrados por los cambios físico-químicos del agua
PMB-RD-02	Río Daule			
PMB-RD-03	Río Daule			
PMB-EC-04	Embalse Chongón	<ul style="list-style-type: none"> - Fragmentación de la cobertura vegetal de las áreas de influencia directa e indirecta -Sedimentación - Monocultivos 	-Usos agropecuarios	Alteración de los nichos ecológicos de los macroinvertebrados por los cambios físico-químicos del agua
PMB-EC-05	Embalse Chongón			
PMB-EC-06	Embalse Chongón			Alteración de los nichos ecológicos de los macroinvertebrados

ID	CUERPO DE AGUA	PROCESOS – ANTRÓPICOS O NATURALES QUE HAN DETERIORADO EL ENTORNO DE LOS CUERPOS DE AGUA	USOS LOCALES	EFFECTOS EN LA BIODIVERSIDAD
PMB-EC-07	Embalse Chongón			por los cambios físico-químicos del agua
PMB-EC-08	Embalse Chongón			

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

- **Fase de Gabinete**

En la fase de laboratorio los macroinvertebrados acuáticos se identificaron hasta un nivel básico con la ayuda de un Estereoscopios con magnificaciones 10x y 40x, cajas petri, pinzas entomológicas y claves dicotómicas especializadas: (Domínguez E & H Fernández 2009, 2001), (Epler, J.H. 1996), (Merritt, J.W. and K.W. Cummins 1996), (Pescador, M.L. & Rasmussen, A.K. & Harris, J.L. 1995), (Roldán, G. 2003), (Roldan P. G., 1988), (Zúñiga, M. del C., Molineri, C., y Domínguez, E. 2003).

Análisis de Datos

Se analizaron varios parámetros de las comunidades, así:

Riqueza

Constituye el número total de especies en un punto de muestreo

Abundancia Total

Determinado como el número total de individuos registrados en toda el área.

Abundancia Relativa

La abundancia relativa se determina como la proporción de individuos de una especie obtenidos en un determinado sitio. (n_i/N , donde n_i es el número de individuos de una especie y N el número total de individuos del sitio).

Diversidad

Para los cálculos de la diversidad del área de estudio, se utilizaron índices cuyo resultado se interpreta según tablas estandarizadas.

Índice de Diversidad de Shannon

La fórmula del índice de diversidad es la siguiente:

$$(H') : \sum p_i \log N p_i,$$

Donde: p_i es la proporción con que cada especie aporta al total de individuos. Los valores van de 0.0 a 3.0. Valores menores de 1,5 indican ambientes alterados, valores entre 1,51 y 3,0 ambientes moderadamente alterados, y valores entre 3,1 ambientes no alterados. Este índice refleja igualdad: mientras más uniforme es la distribución de las especies que componen la comunidad, mayor es el valor (Roldán 1998).

Índice BMWP/Col

El índice Biological Monitoring Working Party de Colombia adaptado a Ecuador (BMWP/Col), permite evaluar la calidad del agua, tomando en cuenta el nivel taxonómico de familias de macroinvertebrados acuáticos, donde el máximo puntaje se le asigna a las especies sensibles indicadoras de aguas limpias con un valor de 10, y el mínimo a las más tolerantes, indicadoras de mayor contaminación con el valor de 1. Para el cálculo de este índice es necesario sumar el total de las puntuaciones obtenidas por la presencia de dichas especies, el valor va desde menos 15 para aguas severamente contaminadas, hasta más de 150 donde se pueden encontrar familias indicadoras de aguas muy limpias (Roldán 1988).

Tabla 5-27. Criterios de Calidad Biológica del Agua BMWP/Col

CLASE	CALIDAD	BMWP/Col	SIGNIFICADO
I	BUENA	>150, 101-150	Aguas muy limpias a limpias.
II	ACEPTABLE	61-100	Aguas no contaminadas poco alteradas
III	DUDOSA	36-60	Aguas moderadamente contaminadas
IV	CRÍTICA	16-35	Aguas muy contaminadas
V	MUY CRÍTICA	< 15	Aguas severamente contaminadas

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

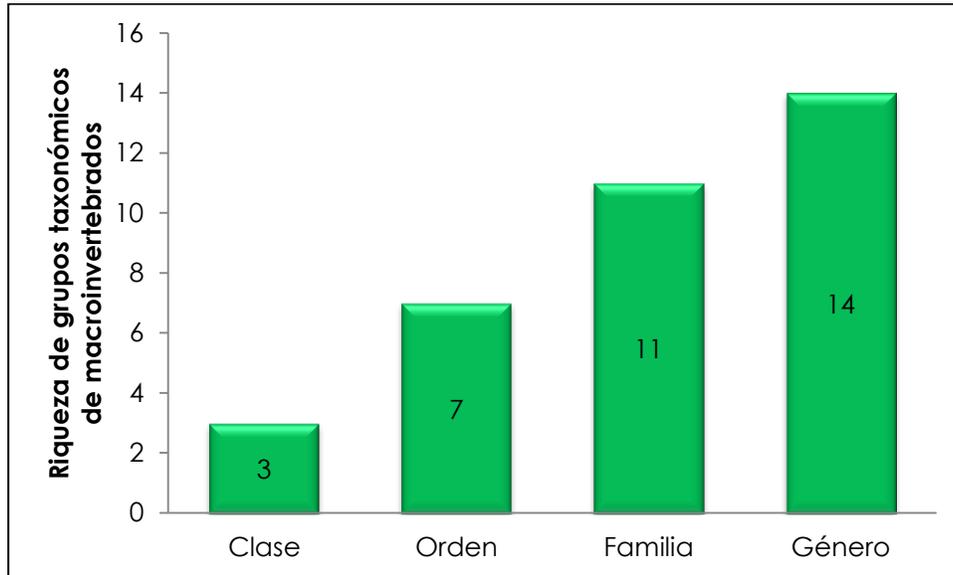
Fuente: Roldán 1988

Resultados Macroinvertebrados Acuáticos

Riqueza General

La riqueza de grupos taxonómicos de las comunidades de macroinvertebrados registrados en los cuerpos de agua del proyecto propuesto:

Gráfico 5-33. Riqueza de grupos taxonómicos de las comunidades de macroinvertebrados



Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

El análisis del gráfico anterior indica que de las 9 muestras tomadas (3 en el Río Daule y 6 en el Embalse Chongón) en las áreas del proyecto propuesto, únicamente las muestras PMB-RD-01, PMB-RD-02, PMB-RD-03, PMB-EC-08 y PMB-EC-09 registraron poblaciones de Macroinvertebrados que en una análisis de riqueza general indica la presencia de 3 clases, 7 órdenes, 11 familias y 14 géneros.

A continuación se describe la riqueza de los macroinvertebrados por cuerpos de agua muestreados:

PMB-RD-01 (Río Daule- Sector Toma)

En este punto de muestreo del Río Daule se registró 2 clases, 3 órdenes, 6 familias, 6 géneros y un total de 15 individuos. El género más abundante fue *Brechmorhoga* (Libellulidae) con 6 individuos, representando el 40% del total de individuos.

PMB-RD-02 (Río Daule- Sector Aguas Abajo)

En este punto de muestreo del Río Daule se registró 3 clases, 3 órdenes, 3 familias, 3 géneros y un total de 4 individuos. El género más abundante fue *Macrobrachium sp* (Paleomonide) con 2 individuos, representando el 50% del total de individuos.

PMB-RD-03 (Río Daule- Sector Aguas Arriba)

En este punto de muestreo del Río Daule se registró 2 clases, 2 órdenes, 3 familias, 3 géneros y un total de 11 individuos. El género más abundante fue *Macrobrachium sp* (Paleomonide) con 6 individuos, representando el 54,54% del total de individuos.

PMB-EC-08 (Embalase Chongón)

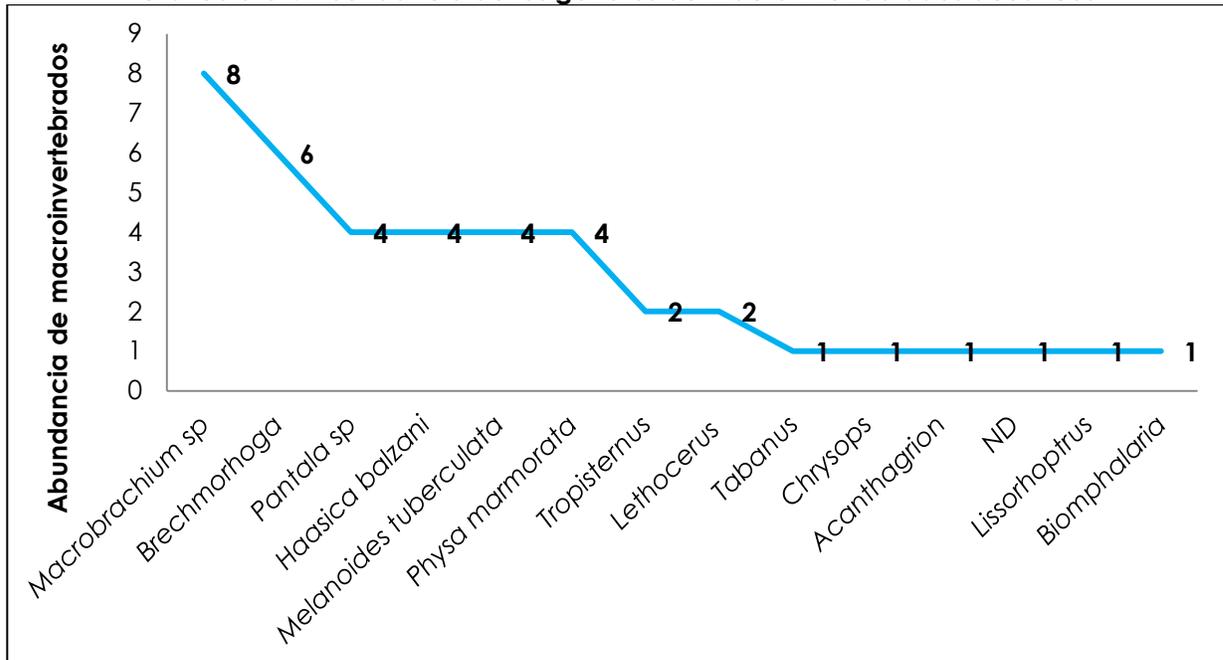
En este punto de muestreo del Embalse Chongón se registró 1 clase, 2 órdenes, 2 familias, 2 géneros y un total de 8 individuos. No se registró género dominante, los dos géneros identificados presentaron 4 individuos cada uno.

PMB-EC-09 (Embalase Chongón)

En este punto de muestreo del Embalse Chongón se registró 1 clase, 1 orden, 2 familias, 2 géneros y un total de 2 individuos. No se registró género dominante, los dos géneros identificados presentaron 1 individuo cada uno.

Abundancia

Gráfico 5-34. Abundancia de los géneros de macroinvertebrados acuáticos



Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

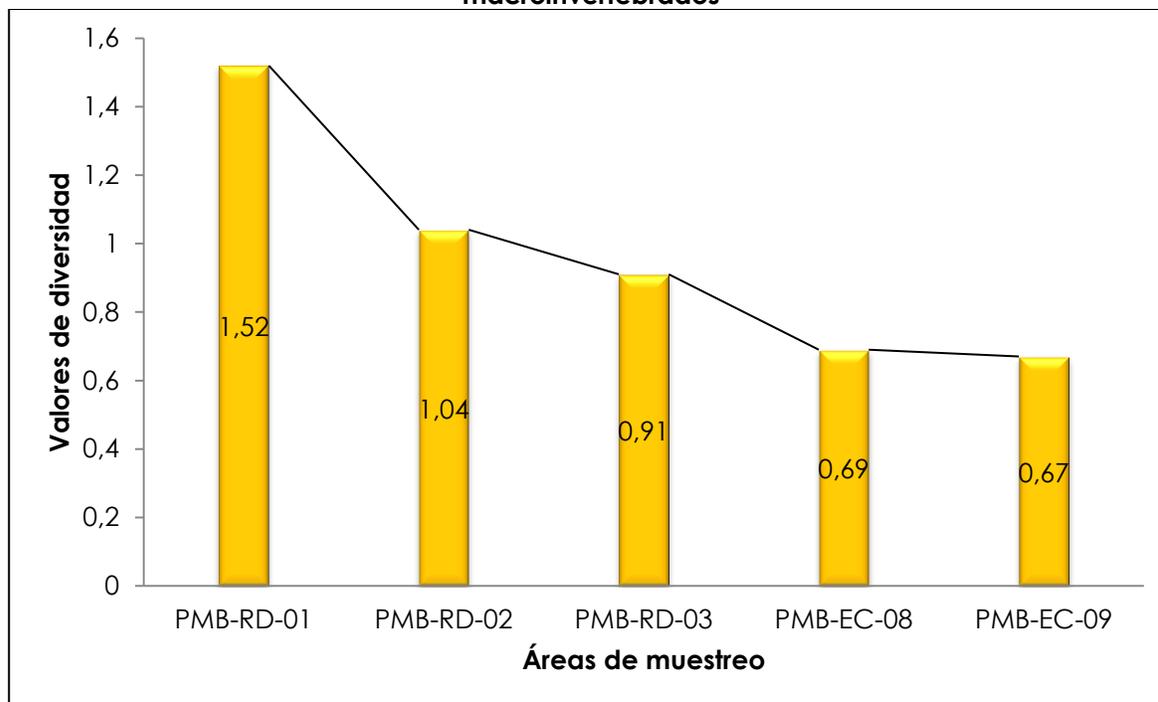
Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

El análisis de abundancia de los géneros de macroinvertebrados, determinó que de los 40 individuos capturados, los géneros más abundante fueron: *Macrobrachium sp* (Paleomonide) con 8 individuos ($P_i=0,2$), *Brechmorhoga* (Libellulidae) con 6 individuos ($P_i=0,15$). Los restantes géneros presentaron una dominancia y proporción de 4 a 1 individuo.

Diversidad

Para evaluar la diversidad se procesaron los datos de riqueza y abundancia mediante el índice de Shannon

Gráfico 5-35. Valores para el índice de Shannon Wiener registrados en los puntos de muestreo de macroinvertebrados



Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

El Índice de Shannon-Wiener contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia). Los valores inferiores a 1,5 se consideran como diversidad Baja, los valores entre 1,6 a 3,4 se consideran como diversidad Media, y los valores iguales o superiores a 3,5 se consideran como diversidad Alta (Magurran, 1988).

De acuerdo al contexto anterior de las 9 muestras acuáticas tomadas en campo, únicamente 5 muestras registraron macroinvertebrados, de los cuales la muestra PMB-RD-01 (Río Daule-sector la toma) obtuvo el valor de diversidad que se interpreta como una Diversidad Media, en cambios las restantes muestras presentaron valores interpretados como Diversidad Baja.

Índice BMWP

En la tabla siguiente se resume los valores obtenidos con la aplicación del índice BMWP/Col para evaluar la calidad del agua de los puntos de muestreo del proyecto propuesto:

Tabla 5-28. Índice BMWP

PUNTOS DE MUESTREO	VALOR BMWP/Col	CALIDAD	SIGNIFICADO
PMB-RD-01	36	Dudosa	Aguas moderadamente contaminadas

PUNTOS DE MUESTREO	VALOR BMWP/Col	CALIDAD	SIGNIFICADO
PMB-RD-02	19	Crítica	Aguas muy contaminadas
PMB-RD-03	18	Crítica	Aguas muy contaminadas
PMB-EC-08	11	Muy Crítica	Aguas severamente contaminadas
PMB-EC-09	11	Muy Crítica	Aguas severamente contaminadas

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

Analizando la interpretación del Índice BMWP se observa que los puntos de muestreo del río Daule presentan una calidad de agua interpretada como Aguas moderadamente contaminadas a Aguas muy contaminadas. En cambio en los puntos de muestreo del Embalse Chongón presenta una calidad interpretada como Aguas severamente contaminadas. Es importante indicar que los sitios donde fueron tomadas las muestras en el Río Daule presentan varios limitantes e carácter físico-químico. Entre los principales se puede indicar corriente fuerte (en los tres sitios de muestreo), abundante sedimento (que proviene del arrastre del río), contaminación con basura orgánica e inorgánica proveniente de los asentamientos de los pobladores locales. Estos factores al parecer estarían influenciando en la calidad de aguas, es decir estos factores no permiten el establecimiento de poblaciones de macroinvertebrados. En el caso de las muestras tomadas en el Embalse Chongón también presentaron limitantes como son aguas quietas, alto contenido de sedimentación, escasa autodepuración y escasa protección de cobertura vegetal que limitan el desarrollo de las poblaciones de macroinvertebrados.

Aspectos Ecológicos

El incremento de sedimentos y materia orgánica en los cuerpos de agua produce una proliferación de los microorganismos encargados de su descomposición, lo que genera entre otros efectos una reducción de la concentración de oxígeno disuelto en el agua y un aumento de la concentración de nutrientes inorgánicos como el amonio y el fosfato. La mayoría de invertebrados son sensibles a esta reducción de oxígeno disuelto, de tal forma que reducen su abundancia, o incluso desaparecen.

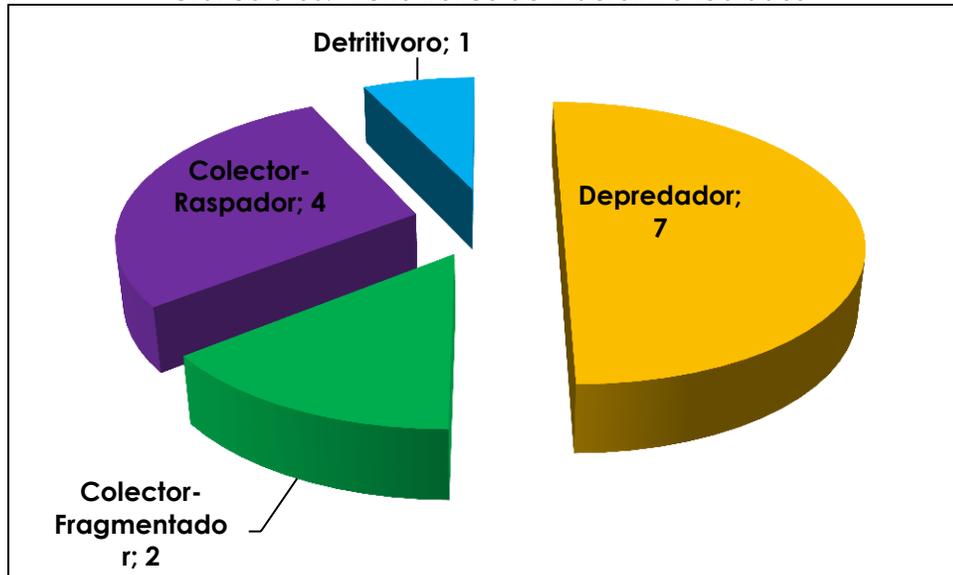
Por el contrario, otros grupos toleran bien las bajas concentraciones de oxígeno disuelto, como es el caso de las larvas de dípteros de la familia Tabanidae, de tal manera que una elevada abundancia de estos grupos con respecto a las condiciones naturales o de referencia es indicadora de este tipo de contaminación. La familia Tabanidae se caracteriza por ser tolerante a cambios en los niveles tróficos de los cuerpos de agua, pueden incrementar sus densidades cuando otros ya han desaparecido (Roldán 1988).

Estos grupos presentan adaptaciones a la anoxia, como mayor cantidad de pigmentos respiratorios específicos (eritrocruorina) capaces de fijar oxígeno a muy baja concentración o la capacidad de obtener energía por medio de fermentación anaerobia (Hoback y Stanley 2001).

Nicho Trófico

La energía en el ecosistema fluye a través de las cadenas alimenticias en la que los organismos se han agrupado por gremios dietarios. Root (1967), plantea que un gremio es un grupo de especies que explotan la misma clase de recursos ambientales de forma similar. Este término agrupa especies sin tener en cuenta su clasificación taxonómica pero que se sobreponen ampliamente en los requerimientos de su nicho. La definición parte del principio de que las relaciones ecológicas entre los miembros del gremio están modeladas en la competencia (Bonilla, 2007). De acuerdo con este contexto los macroinvertebrados registrados en los dos cuerpos de agua se agrupan en los siguientes nichos tróficos, que se indican en la figura siguiente:

Gráfico 5-36. Nicho trófico de macroinvertebrados



Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

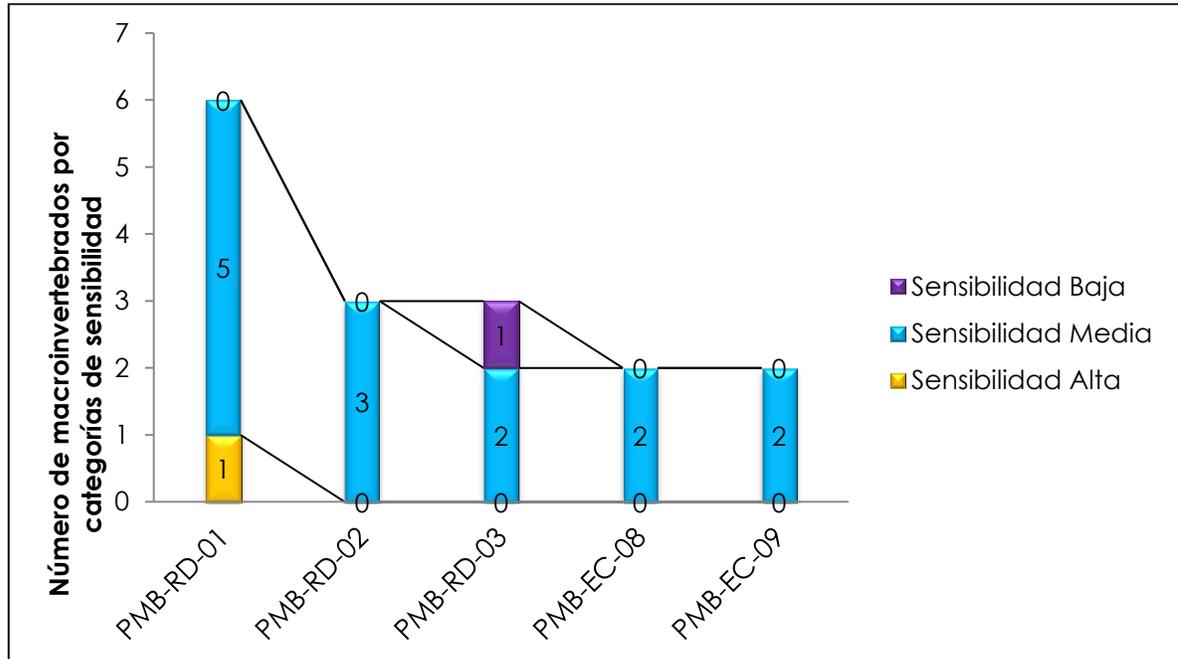
Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

La figura anterior indica que las poblaciones de Macroinvertebrados acuáticos registrados en los cuerpos de agua del proyecto propuesto se agrupan en 4 gremios tróficos, de los cuales el gremio de los depredadores o carnívoros es el más representativo, seguidamente está el grupo de los colectores-raspadores, y los dos grupos tróficos con menor representación están los colectores-fragmentadores y los detritívoros. Particularmente el grupo de los raspadores, presentan habilidad para fijarse a los sustratos (Bouquet River Association 2003).

Sensibilidad y Familias Indicadoras

De acuerdo al Índice BMWP, se considera que los géneros pertenecientes a familias con puntuación de 8 a 10 tienen alta sensibilidad; entre 4 y 7 media, y de 1 a 3 baja sensibilidad.

Gráfico 5-37. Estatus de sensibilidad de las familias de macroinvertebrados acuáticos



Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

El gráfico anterior indica la mayor representatividad de macroinvertebrados de sensibilidad media, en relación a los grupos de sensibilidad alta y baja. A pesar que se entendería que la mayor representatividad de los grupos de sensibilidad media indicaría aguas en buen estado de conservación, se tienen que aclarar que este grupo estaba bien distribuido en cuerpos de agua con varios niveles de impactos, por lo cual se le atribuye características generalistas, es decir se adaptan eficientemente a los cambios de hábitats. Es interesante resaltar la poca repetitividad que tuvieron los macroinvertebrados de sensibilidad alta y baja en los muestreos.

Estado de Conservación de las Especies

Ninguna de las especies de macroinvertebrados acuáticos registrados en los cuerpos de agua muestreados, se encuentra dentro de los listados de la UICN (UICN, 2014) o de CITES (Schouten, 2014).

Uso del Recurso

De acuerdo a los comentarios de los asistentes locales, los macroinvertebrados registrados no presentan ningún uso por parte de los pobladores locales.

Conclusiones generales de la Macroinvertebrados acuáticos

- Las áreas de muestreo del Río Daule (sitio de toma, aguas arriba y aguas abajo) presentan condiciones físicas limitantes para este grupo de invertebrados, principalmente por la presencia de corriente fuerte y alta sedimentación, lo que dificulta la colonización de

macroinvertebrados, los cuales son arrastrados y cubiertos por capas de sedimento. Aquello limita la presencia de una mayor riqueza de organismos, de este modo al calcular el Índice BMWP la interpreta da como Aguas moderadamente contaminadas, Aguas muy contaminadas y Aguas severamente contaminadas. Adicionalmente los impactos antrópicos vinculados con la deforestación de la cobertura vegetal de las orillas, polución, monocultivos, descargas de aguas domésticas, entre los principales, limita aún más el desarrollo de las poblaciones de Macroinvertebrados.

- En el casos de los puntos de muestreo del Embalse Chongón, los factores vinculados a la falta de movimiento de las aguas (disminuye el oxígeno), alta concentración de sedimentos y materia orgánica, escasa protección de cobertura vegetal, influyen negativamente en la presencia de macroinvertrados.
- De acuerdo a Giacometti y Bersosa 2006, la composición y abundancia de especies de macroinvertebrados acuáticos varía de un tramo a otro a lo largo de los cauces de los ríos, debido a que estos insectos dependen de la velocidad del cauce, cantidad de sedimentos, nutrientes disueltos, factores climáticos y temperatura del agua. De acuerdo a este contexto los muestreos que se realizaron en tres sectores del Río Daule, presentaron variaciones en las condiciones ambientales lo que contribuyó a los pocos registros de las muestras.
- Los cuerpos de agua muestreados, históricamente han sido afectados por la alta presión entrópica, que se ve reflejado en el avance de la frontera agrícola y ganadera, deforestación de la cubierta vegetal de las orillas, descargas de residuos de agroquímicos de los cultivos de arroz, descargas de aguas grises provenientes de la viviendas asentadas a las orillas del río. En estas condiciones el Río Daule presenta condiciones ecológicas poco favorables para el desarrollo del grupo de macroinvertebrados.
- Entre agosto y octubre del 2012, la Universidad Agraria del Ecuador realizó muestreos mensuales en 35 estaciones de muestreo de calidad de agua del Río Daule localizadas en seis subcuencas afluentes del río Guayas, que incluyeron 6 puntos de muestreo en el Río Daule. Las conclusiones del muestreo indican que el Río Daule, presenta valores de oxígeno disuelto por debajo de lo requerido para la vida acuática y presentan procesos de eutrofización por nitrógeno y fósforo total; esto a su vez afecta en algunos casos la concentración de oxígeno disuelto o reduce la velocidad de recuperación del oxígeno e incrementa los riesgos de afloramientos de algas unicelulares que pueden afectar la vida acuática y la disponibilidad del agua para consumo humano. Con estas condiciones los cuerpos de agua presentan poblaciones escasas de macroinvertebrados.

5.3.2.4.7. Componente Fito y Zooplancton

El plancton es el conjunto de organismos, tanto vegetales como animales, adultos y larvarios, que viven en las aguas dulces o marinas, flotando o dotados de escasos elementos de locomoción; generalmente presentan tamaño microscópico y para medirlos se utiliza la micra (la milésima parte de un milímetro). (La ciencia para Todos, 1997.)

Bajo esta definición operativa, la composición de organismos de esta comunidad entonces resulta ser ampliamente diversa incluyendo virtualmente todos los fila que habitan el ambiente acuático, y aunque las bacterias y los virus se consideran parte de esta comunidad, a grandes rasgos se distinguen principalmente dos componentes: el fitoplancton que incluye organismos que obtienen su energía por de la luz solar y los nutrientes por el proceso de fotosíntesis (microalgas) y el zooplancton que son los organismos que obtienen su energía ingiriendo otros organismos (componente heterotrófico).

Fitoplancton. Son las microalgas productores primarios del plancton con diferentes formas de organización celular: células solitarias, en cadena, formando filamentos, en agregados celulares formando nieve marina. Los principales grupos de microalgas que conforman el fitoplancton son las diatomeas, los dinoflagelados, las clorofitas, las cianofitas (también conocidas como cianobacterias), los euglenoideos, las rafidofitas, los coccolitofóridos, los silicoflagelados entre otros. Dependiendo del ambiente dulceacuícola o marino, tendrán representantes o no de estos grupos y variará su abundancia y diversidad. Puesto que es el componente fotosintético, constituyen el primer eslabón de la trama alimenticia en los sistemas acuáticos junto con los productores primarios que habitan los fondos de los cuerpos de agua.

Zooplancton. Constituido por todos los consumidores que constituyen en su gran mayoría a productores secundarios y terciarios. Este grupo está constituido por organismos generalmente microscópicos adultos y sus fases larvarias (holoplancton), y por las fases larvarias de otros organismos que en forma adulta habitan los fondos acuáticos o la columna de agua pero contrarrestando el movimiento de las corrientes. Algunos de los grupos de organismos más abundantes y característicos del zooplancton son los copépodos, cladóceros, rotíferos, cnidarios, quetognatos, eufáusidos y las larvas de los peces que por su relevancia socioeconómica de los organismos juveniles y adultos generalmente estudian y describen con el término "ictioplancton". Al igual que el fitoplancton, dependiendo del ambiente en que se encuentren, ya sea dulceacuícola o marino, cada uno de los grupos o especies del zooplancton variará su diversidad y abundancia. Un componente del zooplancton relativamente menos estudiado son sus parásitos que constituyen una diversidad varios ordenes de magnitud mayor que los mismos organismos fitoplanctónicos y zooplanctónicos ya que cada organismos que existe en el planeta es propenso a infestarse o infectarse por múltiples parásitos. (Sociedad Mexicana de Planctología).

Sitios de muestreo

Tabla 5-29. Ubicación de puntos de muestreo de Fito-Zooplancton

ID	CUERPO DE AGUA	FECHA	COORDENADAS		CONDICIONES DEL HÁBITAT ACUÁTICO
			ESTE	NORTE	

ID	CUERPO DE AGUA	FECHA	COORDENADAS		CONDICIONES DEL HÁBITAT ACUÁTICO
PMFZ-RD-01	Captación Río Daule	24/03/2014	613581	9780937	Sitio de toma con aproximadamente 252 m de amplitud y 40 metros de profundidad. Presenta vegetación dispersa, lecho arenoso de aguas turbias con corriente moderada.
PMFZ-RD-02	Aguas abajo Río Daule	24/03/2014	613888	9780937	Sitio de toma de aproximadamente 252 m. de ancho y 40 m. de profundidad. Presenta lecho arenoso, de aguas turbias con corriente lenta. El sitio de muestreo estuvo influenciado por áreas abiertas y vegetación dispersa.
PMFZ-RD-03	Aguas arriba Río Daule	24/03/2014	613113	9780861	Sitio de muestreo a 1 Km aguas arriba de la toma con aproximadamente 252 m. de amplitud y 40 metros de profundidad. Presenta lecho arenoso, de aguas turbias con corriente lenta. El sitio de muestreo estuvo influenciado por vegetación dispersa.

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

METODOLOGÍA

Fase de campo

La toma de muestras se realizó en el marzo de 2014, en el Río Daule de la Provincia del Guayas, empleando 2 mallas de arrastre de plancton, una para fitoplancton 200 micras y otra para zooplancton 100 micras, a bordo de una canoa de madera a motor.

Se consideraron 3 puntos de muestreo; uno en la captación (PMFZ-RD-01), otro a 1km aguas arriba de esta (PMFZ-RD-02) y el último aguas abajo de la captación (PMFZ-RD-03).

Fase de laboratorio

El análisis de muestra fue realizado, haciendo 3 replicas de cada muestra, para la cualificación y cuantificación; la metodología aplicada para las observaciones no fue igual para fitoplancton como para zooplancton.

Para el fitoplancton una vez homogenizada la muestra, por cada replica se tomó una gota de agua (0,06 ml) en un portaobjetos y luego de colocar el cubreobjetos, esta se analizó utilizando un microscopio óptico marca BILL, empleando lentes de 10X y 40X. A diferencia del fitoplancton, para el análisis de zooplancton, se tomaron 10 ml de cada muestra homogenizada por cada replica de la misma, en una cámara de Bogorov, posteriormente se observó en un estere microscopio marca Boeco en 2X y 4X de aumentos.

Los organismos encontrados fueron registrados también fotográficamente, empleando una cámara LUMIX de 14 megapíxeles y 8X.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS

La información fue procesada analizando la riqueza, abundancia y diversidad de los datos obtenidos basada en la metodología aplicada en este estudio en el río Daule.

Riqueza: Número total de especies registradas. Bode (1988) considera >26 = no impactado, 19 – 26 = levemente impactado, 11 – 18 = moderadamente impactado y < 11 = severamente impactado.

Abundancia Total: Número de individuos registrados de una especie. (Villarreal, et al. 2004)

Abundancia Relativa: Es la abundancia y distribución de individuos entre los tipos. Dos comunidades pueden tener la misma cantidad de especies pero ser muy distintas en términos de la abundancia relativa o dominancia de cada especie. Es normal el caso que la mayoría de las especies son raras, mientras que un moderado número son comunes, con muy pocas especies verdaderamente abundantes.⁹⁷

Su fórmula es:

$$P_i = n_i / N$$

Índice de Diversidad de Shannon:

$$H' = -\sum p_i \cdot \ln p_i$$

⁹⁷ (www.tarwi.lamolina.edu.pe).

Donde p_i es la proporción con que cada especie aporta al total de individuos. Los valores van de 0,0 a 5,0. Como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 5-30. Índice de Shannon Wiener

Rango	Diversidad
Entre 0 – 1.5	Baja Diversidad
Entre 1.6 – 3	Mediana Diversidad
Entre 3.1 – 5	Alta Diversidad

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Zamora 1999

Riqueza de familias: Número total de familias registradas.⁹⁸

Índice de Equitabilidad (J): Expresa el grado de realización de una comunidad, comparando la diversidad real de la misma con la diversidad máxima posible. Su fórmula es $J = H / H_{max}$; donde H es la diversidad calculada según el índice de Shannon, y H_{max} es la diversidad máxima posible. El valor de J es máximo cuando es igual a 1 ($J=1$).

5.3.2.4.8. Resultados

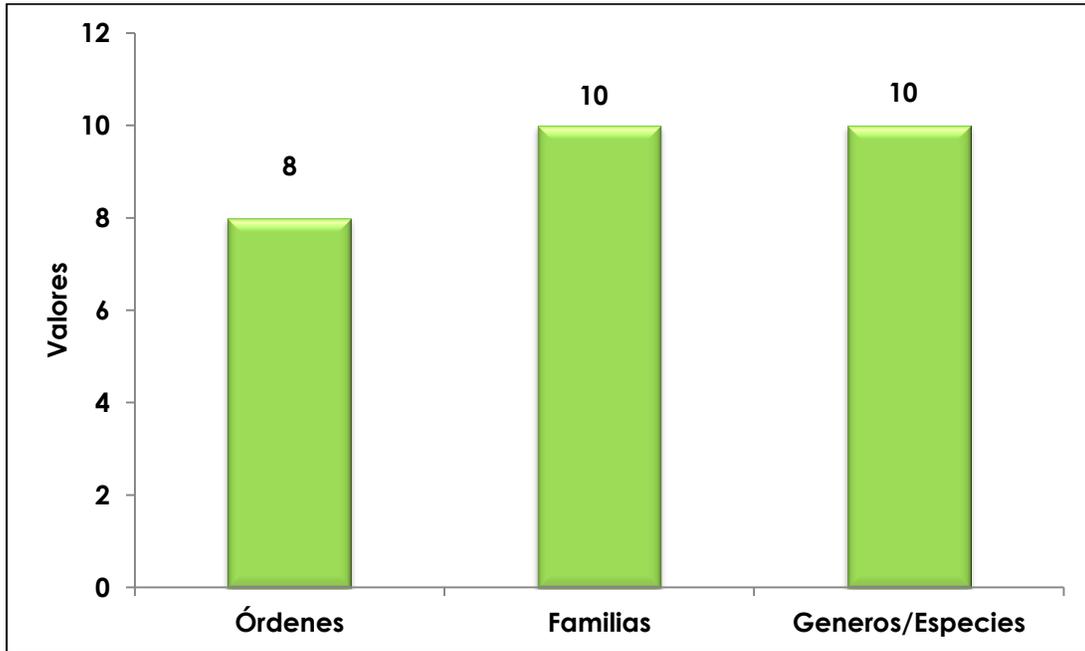
- **Caracterización cuantitativa general de Fitoplancton**

Riqueza

Se muestrearon 3 puntos en el Río Daule, de estos se registraron un total de 21 organismos agrupados en 8 órdenes, 10 familias y 10 generos/especie de fitoplancton.

Gráfico 5-38. Riqueza de órdenes, familias y géneros/especies de plancton encontradas en el área de estudio

⁹⁸ (Villarreal, et al. 2004).

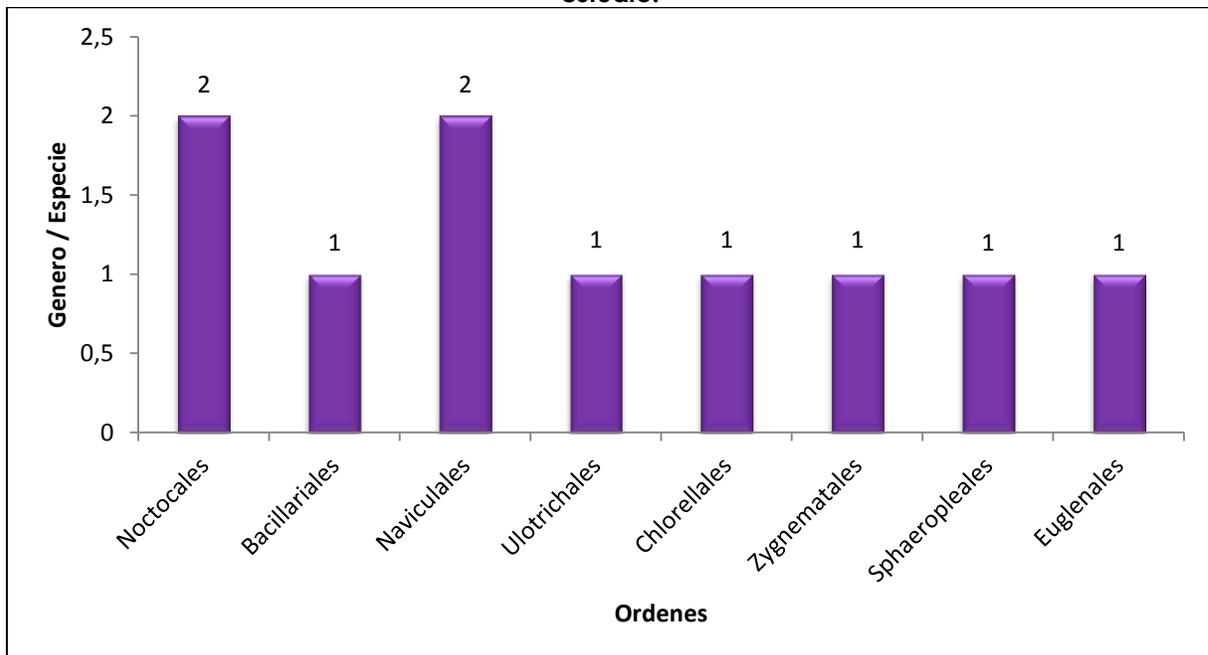


Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

El gráfico siguiente muestra que los órdenes Nostocales y Naviculales están igualados en 2 especies, mientras que los demás órdenes están nivelados también pero con una especie cada uno.

Gráfico 5-39. Número de Genero/Especies de Fitoplancton por Órdenes encontrados en el área de estudio.

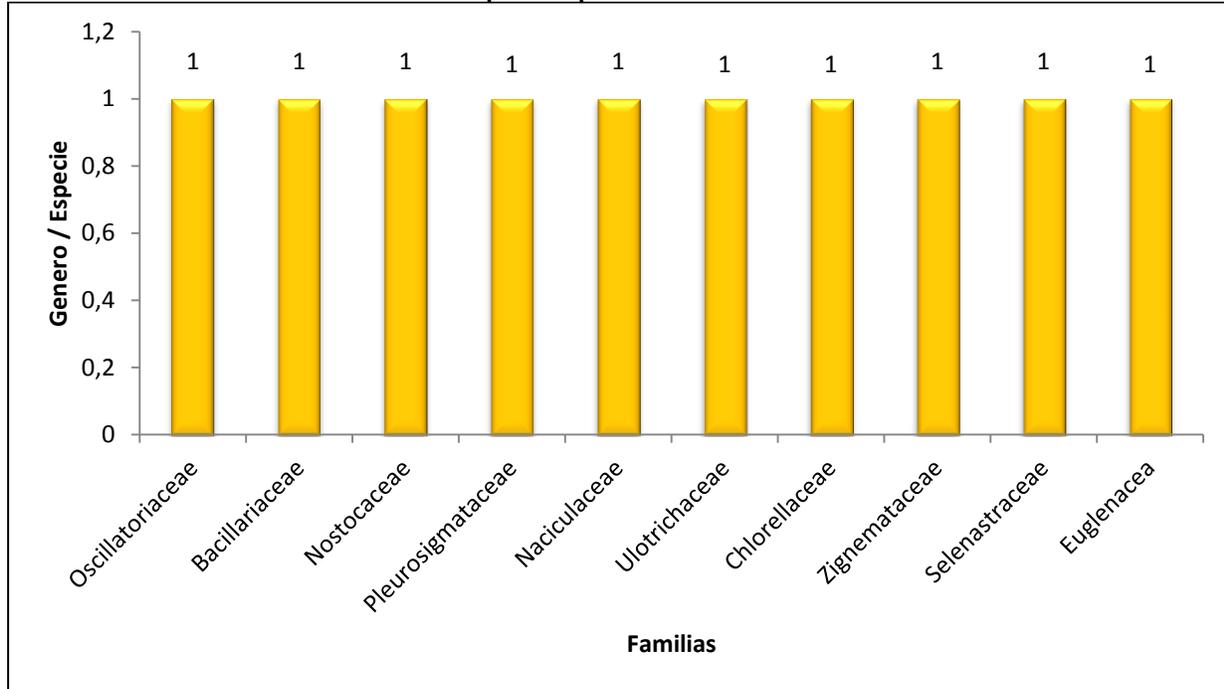


Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

El siguiente gráfico indica que todas las familias presentan una especie.

Gráfico 5-40. Número de Especies por Familias encontradas en el área de estudio

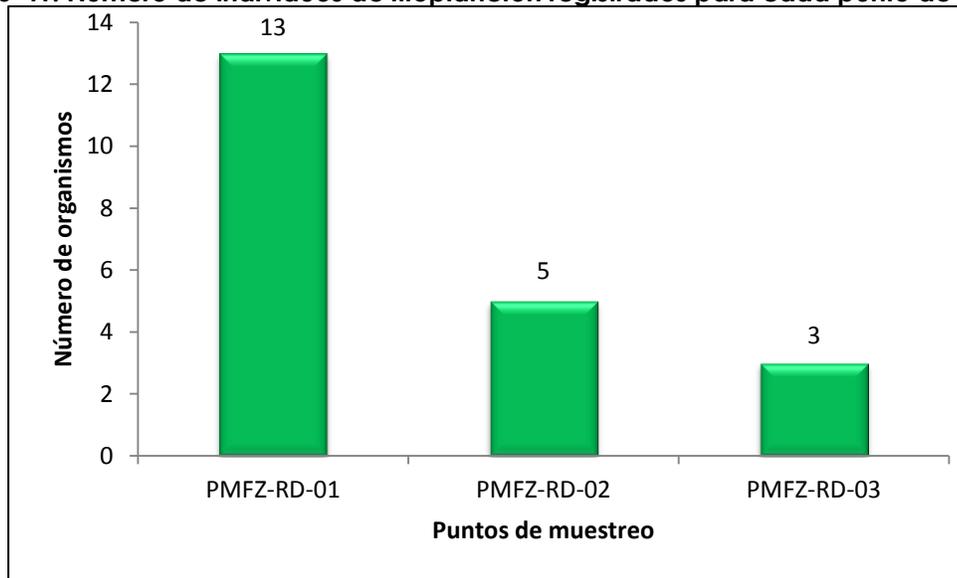


Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

El punto de muestreo PMFZ-RD-01, es el que presentó una mayor cantidad de individuos con un total de 13, sobre PMFZ-RD-02 con 5 y por ultimo PMFZ-RD-03 con 3 organismos.

Gráfico 5-41. Número de individuos de fitoplancton registrados para cada punto de muestreo.



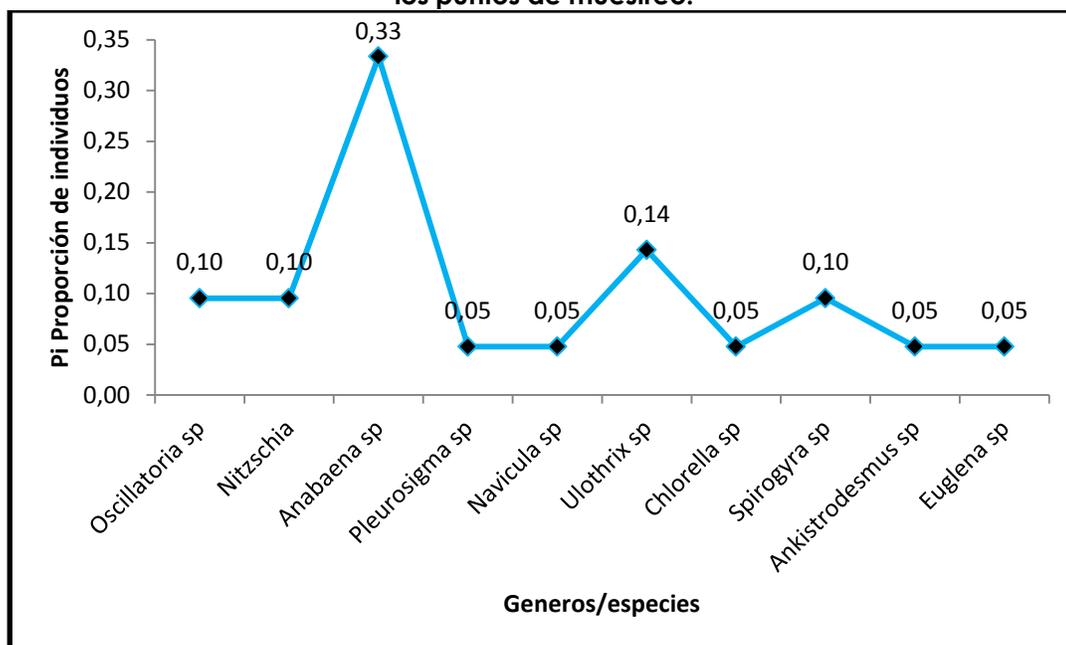
Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

Abundancia

En el análisis de la curva de Dominancia-Diversidad de especies, se observa que la especie más abundante es *Anabaena sp* con 7 organismos, correspondientes al 33%, seguido de *Ulothrix sp* con un 14%, luego se continua con *Oscillatoria sp*, el género *Nitzschia* y *Spyrogira sp* cada una con un 10% y las 5 especies restantes igualadas en un 5%.

Gráfico 5-42. Curva de Dominancia – Diversidad de géneros/especies de Fitoplancton encontrados en los puntos de muestreo.



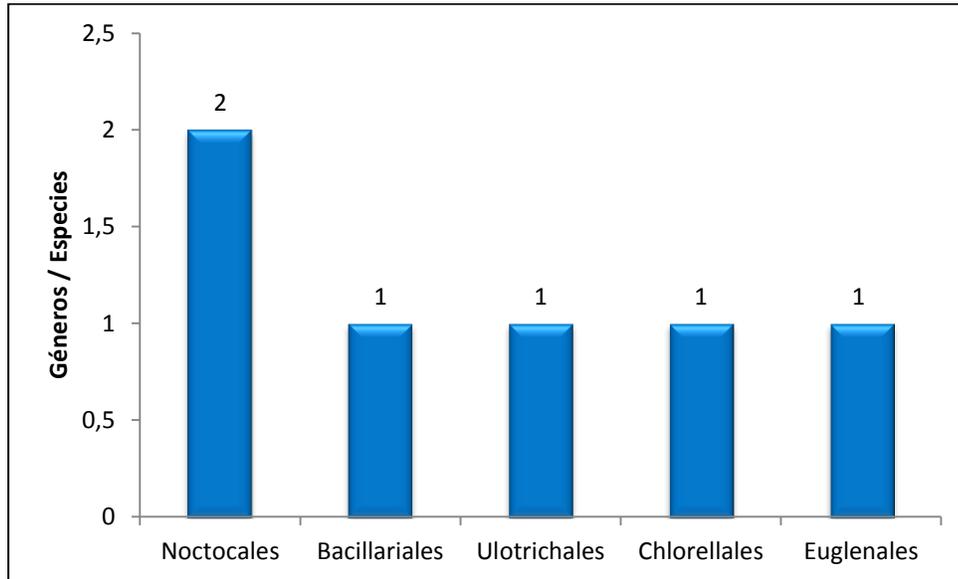
Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

- **Caracterización cuantitativa de Fitoplancton por punto de muestreo.**

El gráfico muestra que el Orden Nostocales presentó 2 especies, mientras que los demás presentaron una especie.

Gráfico 5-43. Número de Especies de Fitoplancton por Órdenes encontrados en PMFZ-RD-01

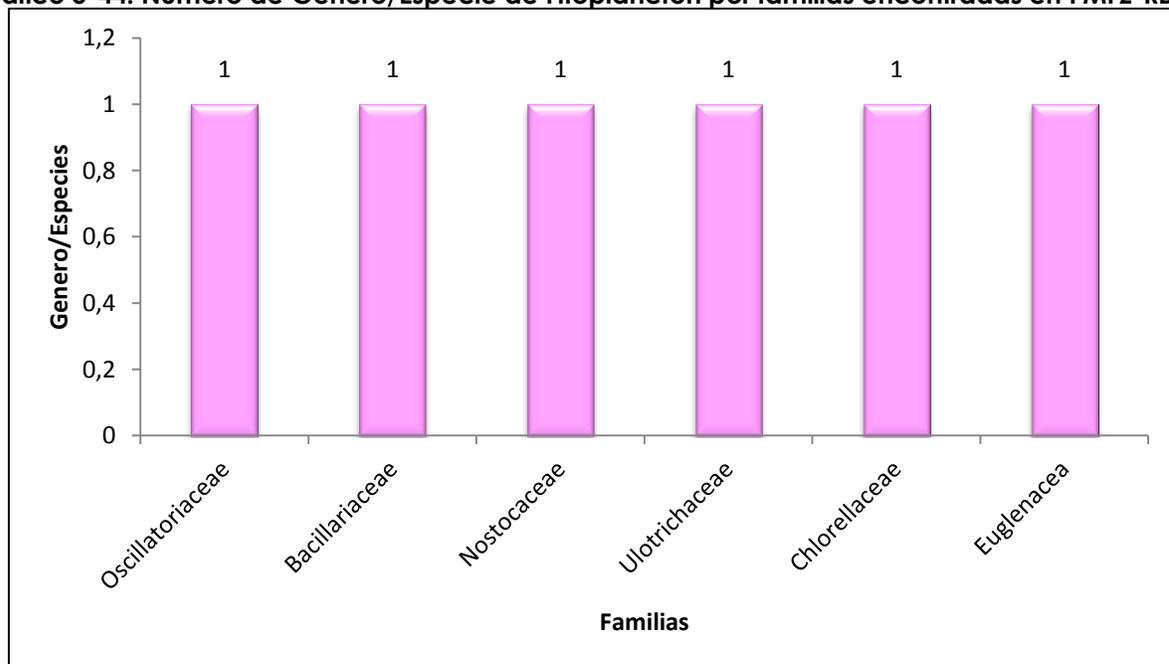


Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

En el gráfico siguiente se observa que todas las familias presentaron 1 Genero/Especie en el punto PMFZ-RD-01.

Gráfico 5-44. Número de Genero/Especie de Fitoplancton por familias encontradas en PMFZ-RD-01



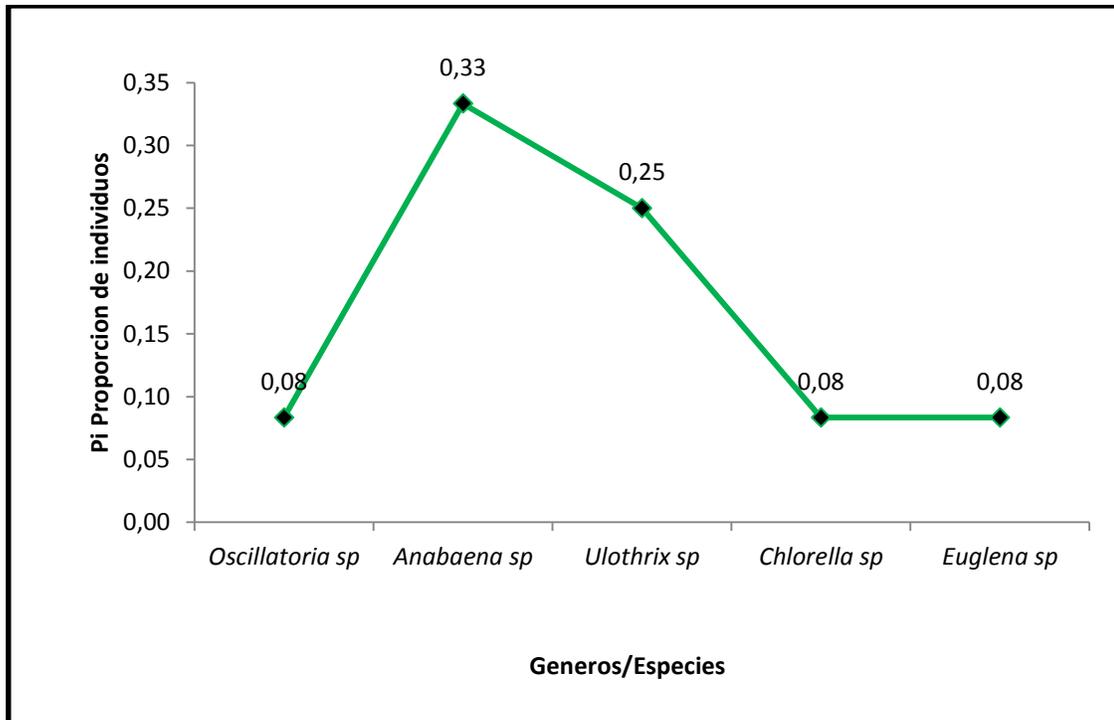
Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

Abundancia

El análisis de la curva de Dominancia-Diversidad muestra que *Anabaena sp* es la más abundante con un 33%, *Ulothrix sp* le sigue en abundancia con el 25%, el siguiente en presencia fue el género *Nitzschia* con el 17% y las otras 3 especies registradas están niveladas con el 8% cada una.

Gráfico 5-45. Curva de Dominancia-Diversidad de Genero/Especies de Fitoplancton encontrados en el punto PMFZ-RD-01

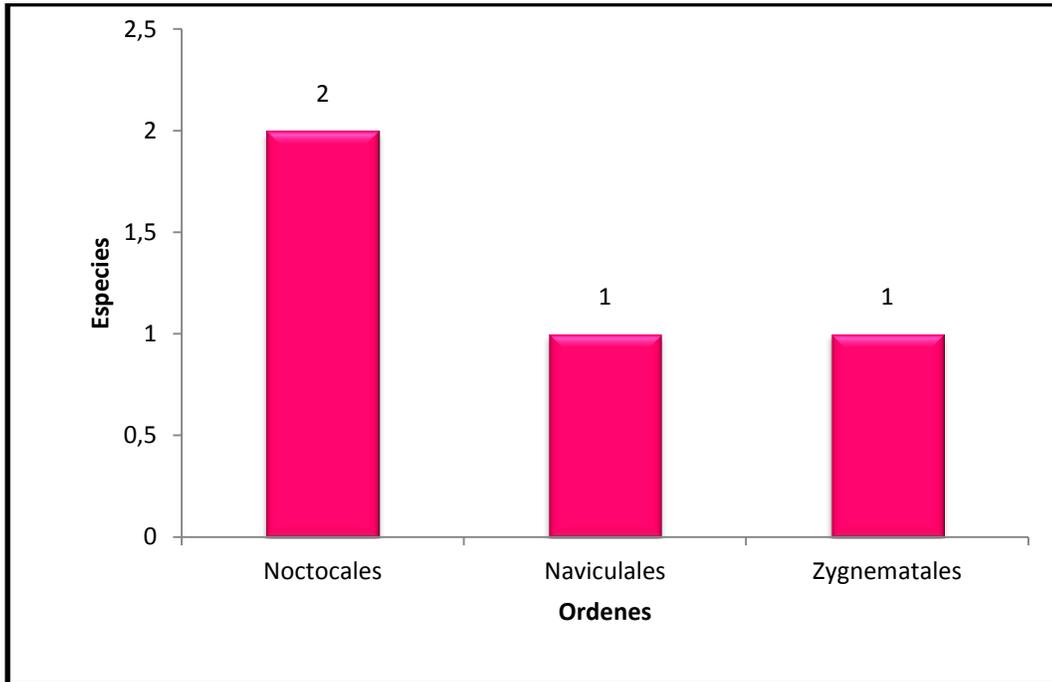


Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

En el punto PMFZ-RD-02, únicamente el orden Nostocales presento 2 especies mientras que los 2 órdenes restantes registraron una especie cada uno.

Gráfico 5-46. Número de especies de fitoplancton por órdenes encontrados en el punto PMFZ-RD—02

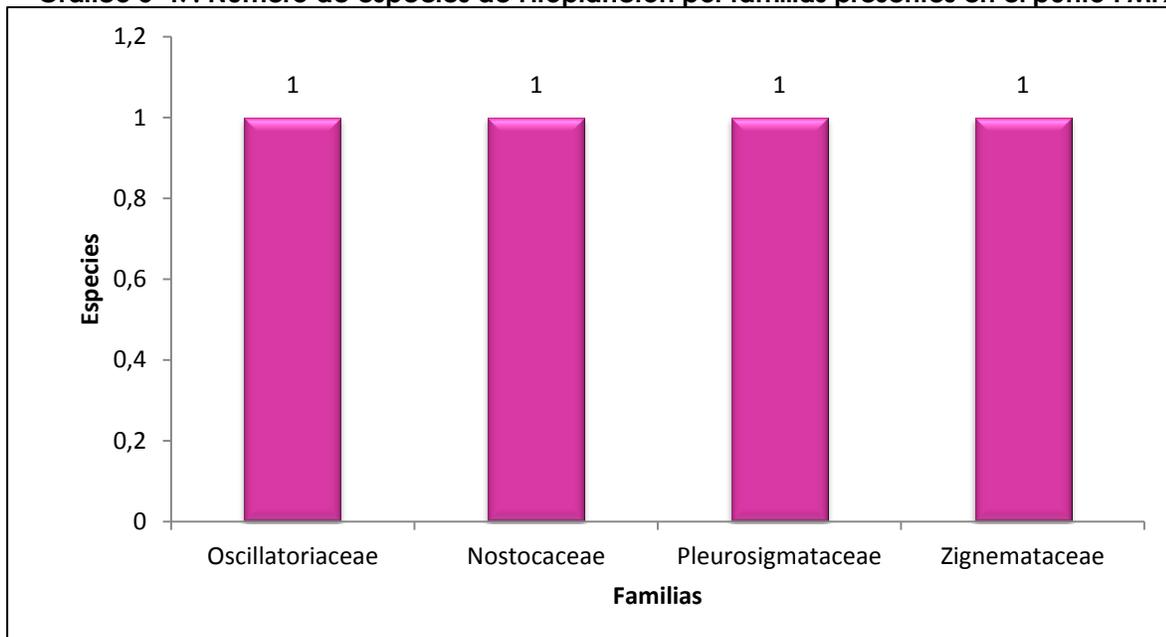


Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

Por cada familia presente en el punto PMFZ-RD-02, se registró una sola especie.

Gráfico 5-47. Número de especies de Fitoplancton por familias presentes en el punto PMFZ-RD-02



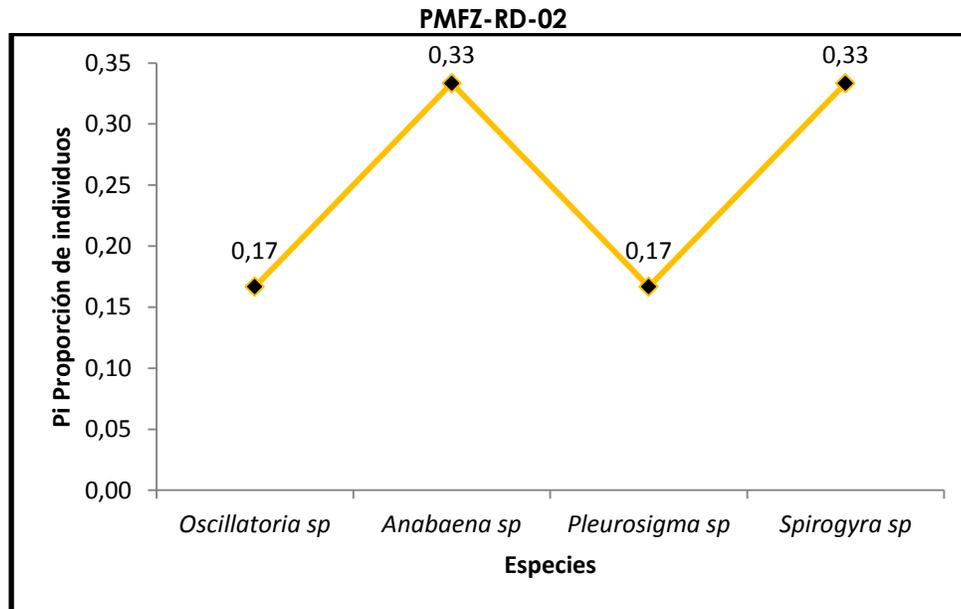
Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

Abundancia

El análisis de la curva de Dominancia-Diversidad indica que *Anabaena sp* y *Spyrogira sp* se sobreponen a las demás con el 33% mientras que las 2 especies restantes están equilibradas con el 17% cada una.

Gráfico 5-48. Curva de Dominancia-Diversidad de especies de Fitoplancton presentes en el punto

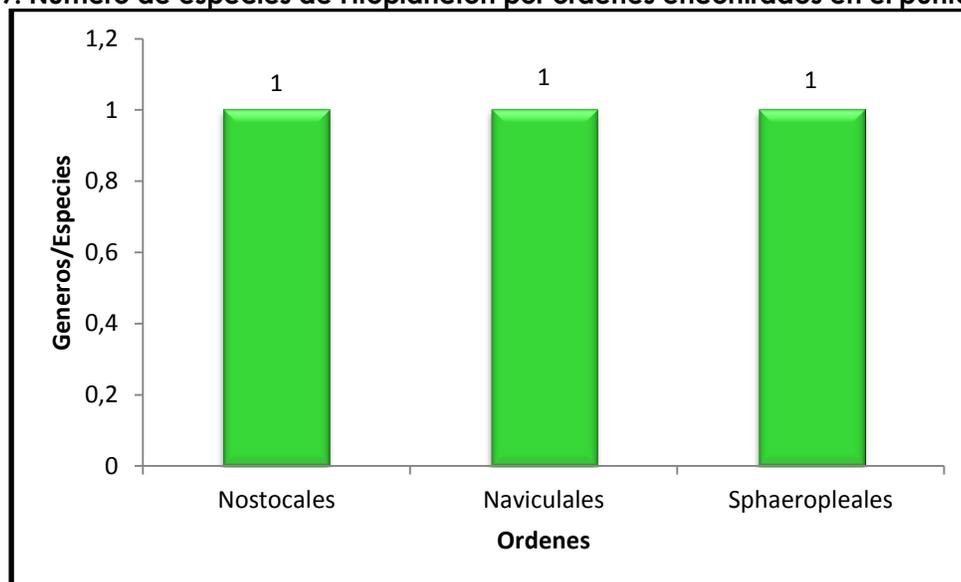


Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

En el punto PMFZ-RD—03 se identificaron 3 órdenes, los cuales registraron una especie cada uno.

Gráfico 5-49. Número de especies de Fitoplancton por órdenes encontrados en el punto PMFZ-RD-03

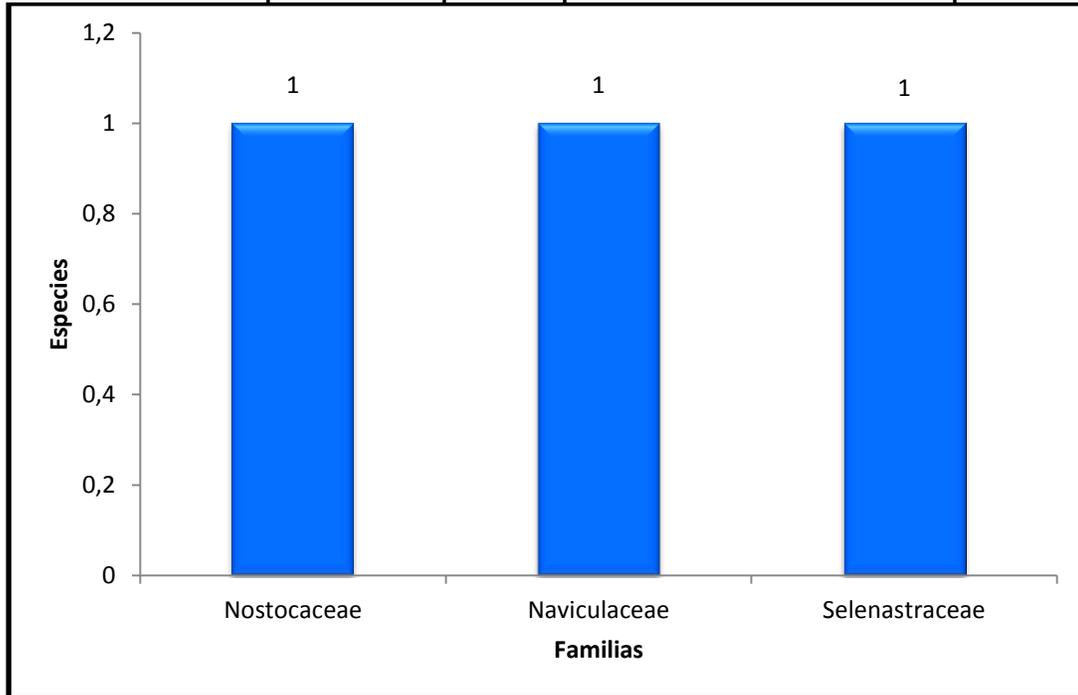


Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

Se identificaron 3 familias cada una con una especie en el punto PMFZ-RD-03

Gráfico 5-50. Número de especies de Fitoplancton por familias encontradas en el punto PMFZ-RD-03



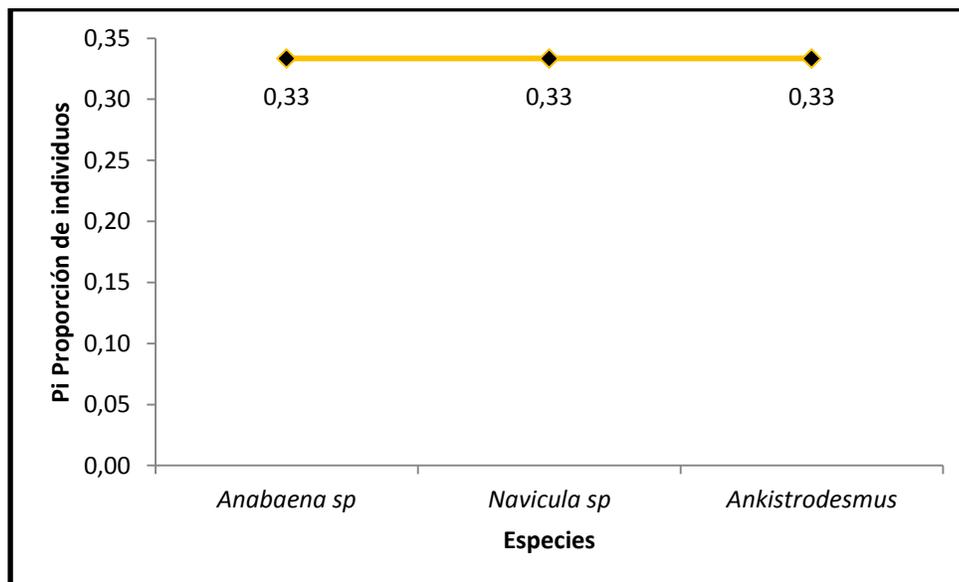
Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

Abundancia

En la curva de Dominancia-Diversidad de especies presentes en el punto PMFZ-RD-03, se muestra que las 3 especies están equilibradas en un 33%

Gráfico 5-51. Curva de Dominancia-Diversidad de especies de Fitoplancton encontradas en el punto PMFZ-RD-03



Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

Diversidad

De acuerdo al índice de Diversidad de Shannon en los puntos muestreados en el Río Daule, se muestra una baja diversidad de Fitoplancton, lo cual indica una alteración del recurso agua en el sector.

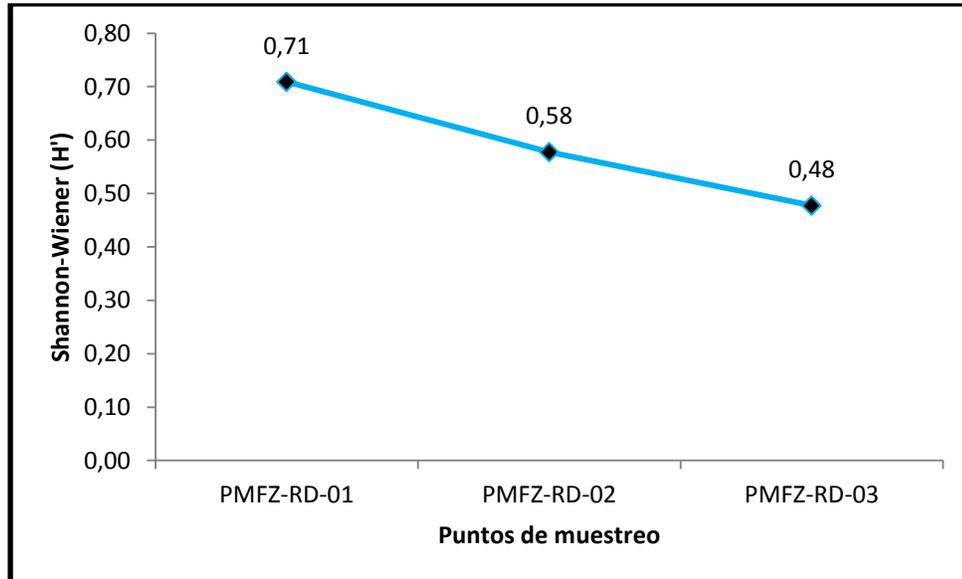
Tabla 5-31. Valores de Riqueza, Abundancia y Diversidad de Fitoplancton de los puntos muestreados del Río Daule.

Código Daule	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Equitatividad (E)	Shannon-Wiener (H')	Interpretación
PMFZ-RD-01	6	12	0,91	0,71	Baja Diversidad
PMFZ-RD-02	4	6	0,74	0,58	Baja Diversidad
PMFZ-RD-03	3	3	1	0,48	Baja Diversidad

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

Gráfico 5-52. Curva de Diversidad-Abundancia de Fitoplancton para los puntos de muestreo en el río Daule.



Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

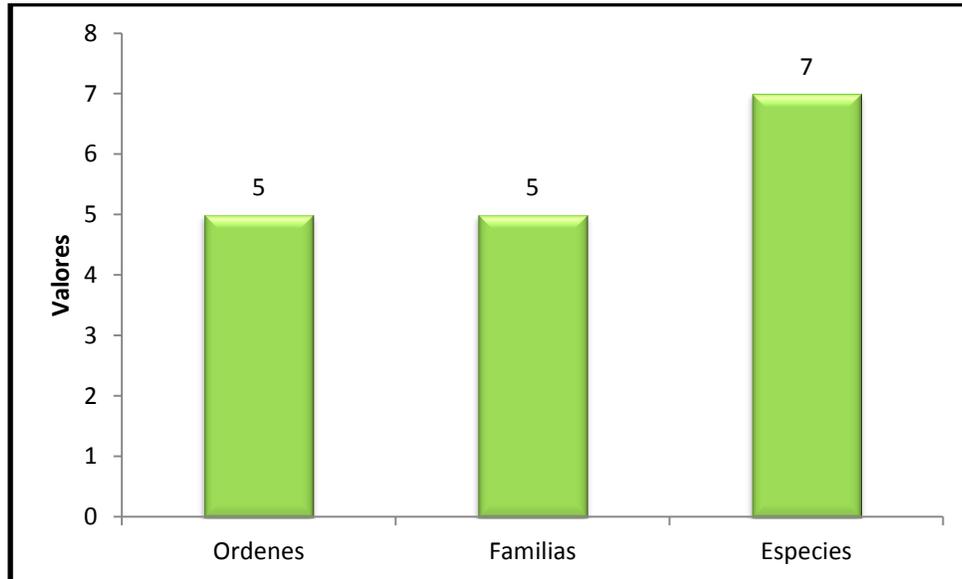
Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

- **Caracterización cuantitativa general de Zooplancton**

Riqueza

En el gráfico siguiente se muestra la presencia de los órdenes, familias y especies de zooplancton encontradas en el área de estudio, teniendo en cuenta que debido a que 2 grupos de organismos registrados, no se pudieron identificar hasta estos taxones sino únicamente hasta clase (Insecta y Osteichthyes), se los han sumado individualmente al grupo de órdenes y familias, ya que se tratan de 2 grupos muy diferentes entre sí y de los demás reconocidos. De esta manera se tiene 7 especies registradas en 5 familias y ordenes en el área de estudio.

Gráfico 5-53. Riqueza de Ordenes, familias y especies de Zooplancton encontrados

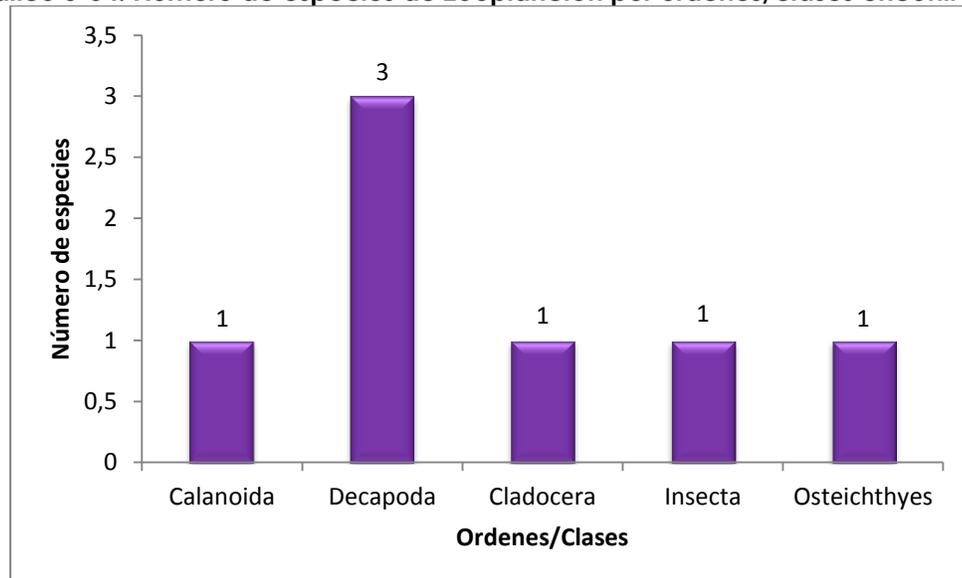


Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

Como se mencionó anteriormente 2 de los grupos solo se identificaron hasta clase pero han sido incluidos en la figura siguiente por tratarse de grupos muy distintos. El orden Decápoda sobresale de los demás al haber presentado 3 especies, mientras que los demás solo 1.

Gráfico 5-54. Número de especies de Zooplancton por órdenes/clases encontrados

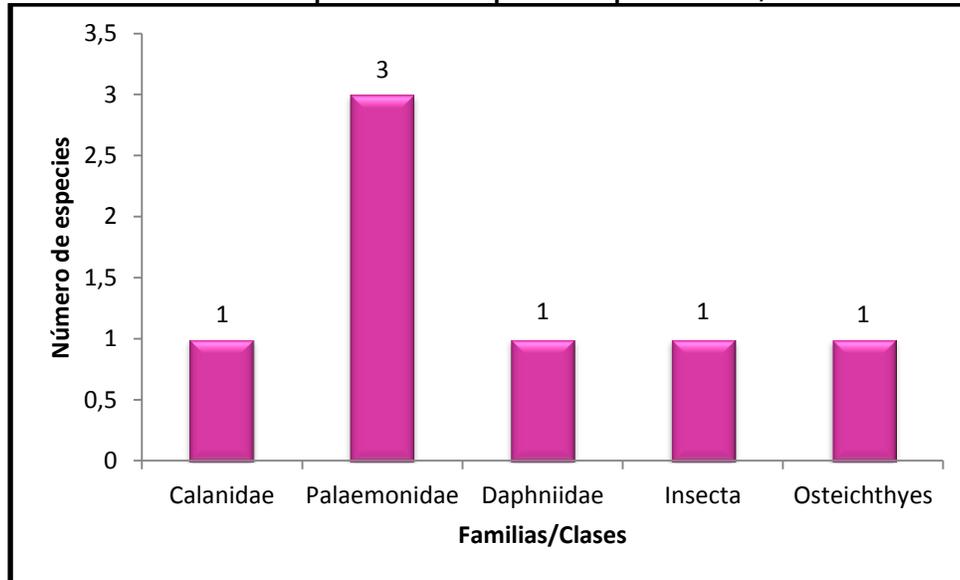


Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

La familia Palaemonidae registró 3 especies, a diferencia de los 2 órdenes y 2 clases (Insecta y Osteichthyes) restantes que solo mostraron 1 especie dada uno.

Gráfico 5-55. Número de especies de Zooplancton por familias/clases encontrados

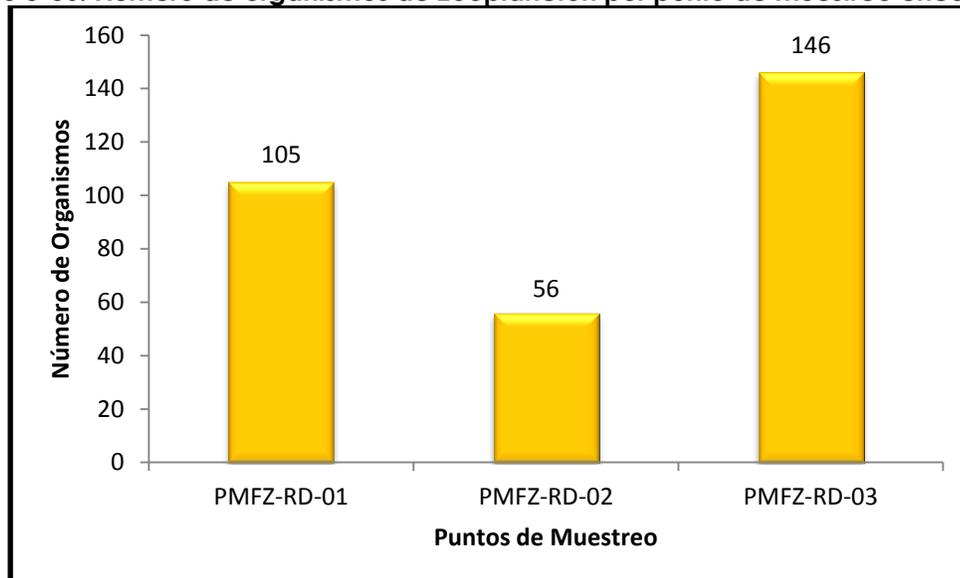


Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

La mayor presencia de organismos se registró en el punto PMFZ-RD-03 con 146 individuos, seguido del punto PMFZ-RD-01 con 105 y por último el punto PMFZ-RD-02 con 56.

Gráfico 5-56. Número de organismos de Zooplancton por punto de muestreo encontrados



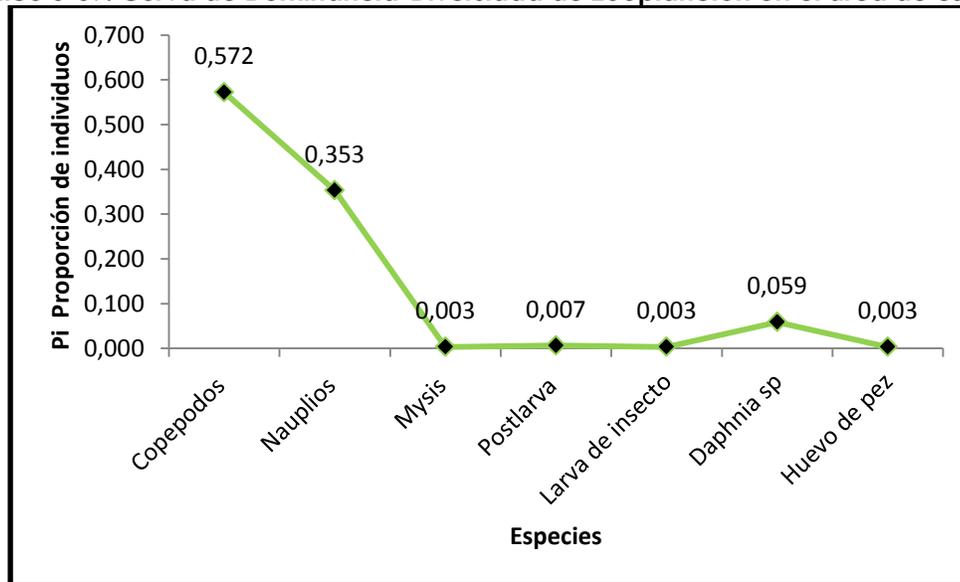
Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

Abundancia

El análisis de la curva de Dominancia-Diversidad muestra que los Copépodos están sobre los demás organismos con un 57,2%, seguido de los Nauplios de Palaemonidae con un 35,3%, mientras que las especies restantes tienen de 5,9% hasta el 0,3% de los menos representativos.

Gráfico 5-57. Curva de Dominancia-Diversidad de Zooplancton en el área de estudio.



Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

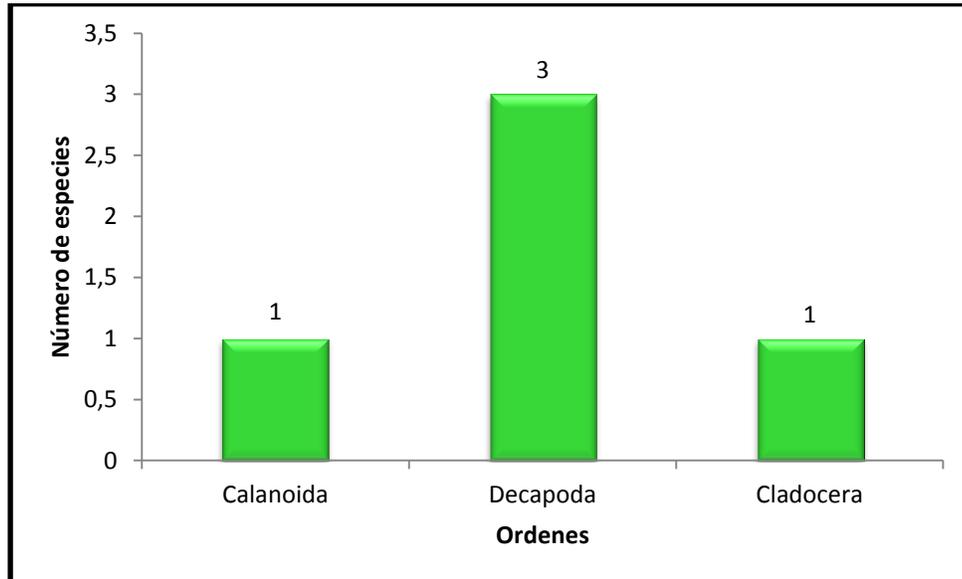
Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

- **Caracterización cuantitativa de Zooplancton por puntos de muestreo.**

Riqueza

De los 3 órdenes registrados en el punto PMFZ-RD-01, Decapoda mostró 3 especies y los restantes solo 1.

Gráfico 5-58. Número de especies de Zooplancton por órdenes encontrados en el punto PMFZ-RD-01.

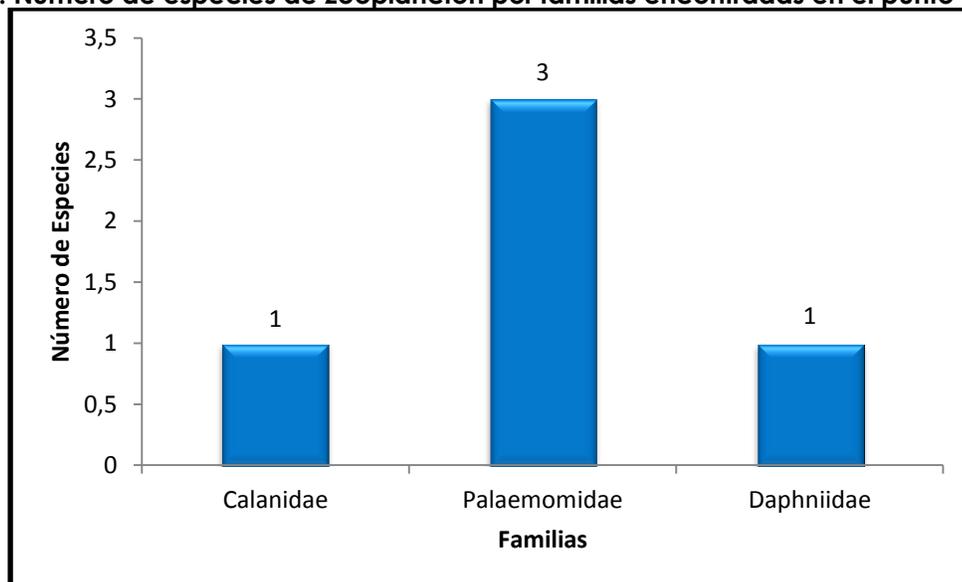


Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

En la figura siguiente se observa que la familia Palaemonidae registró 3 especies y las otras 2 familias solo 1 en el punto PMFZ-RD-01.

Gráfico 5-59. Número de especies de Zooplankton por familias encontradas en el punto PMFZ-RD-01.



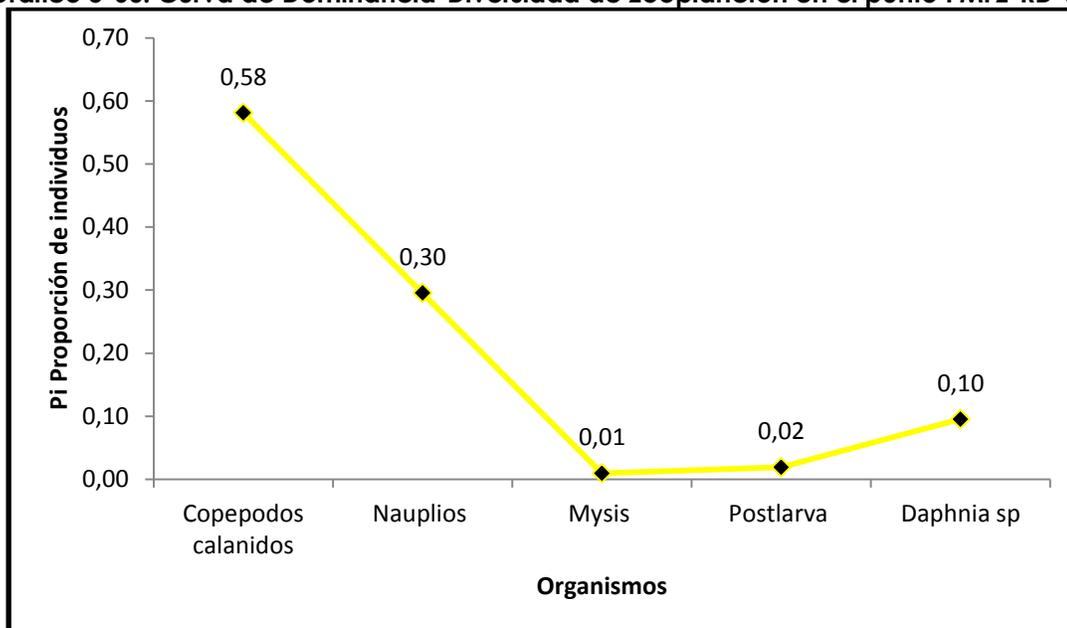
Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

Abundancia

Los organismos más abundantes fueron los Copépodos con un 58%, seguidos de los Nauplios con el 30%, luego *Daphnia sp* con 10% y por último Postlarva y Mysis con el 2 y 1% respectivamente

Gráfico 5-60. Curva de Dominancia-Diversidad de Zooplancton en el punto PMFZ-RD-01.



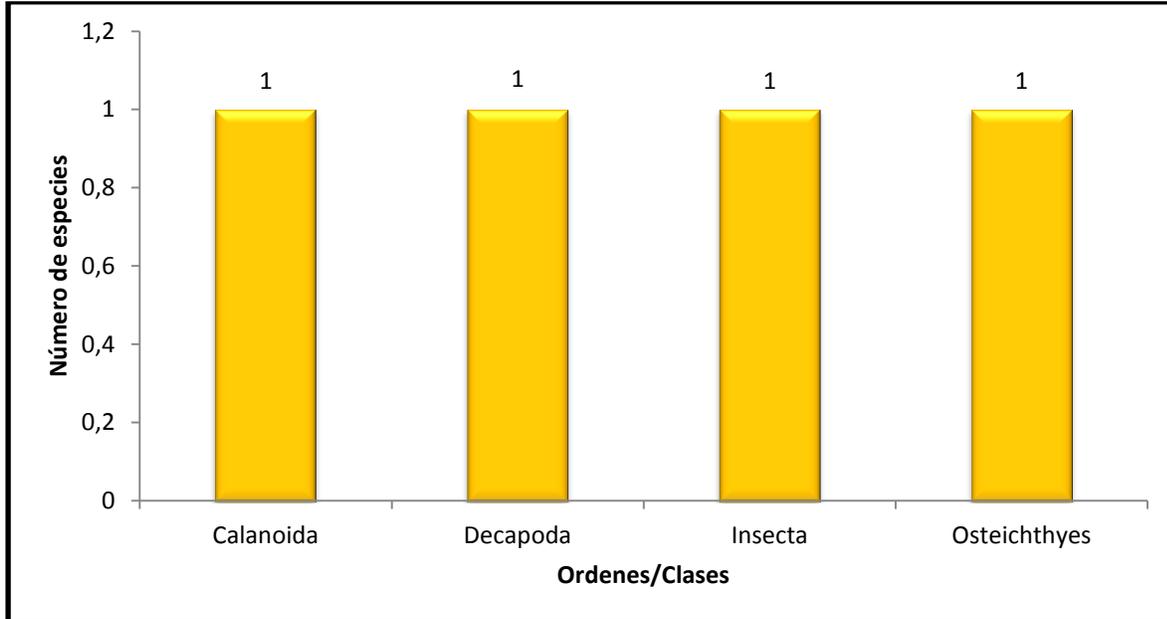
Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

Riqueza

Ambos órdenes y clases (Insecta y Osteichthyes) registraron solo 1 especie en el punto PMFZ-RD-02.

Gráfico 5-61. Número de especies de Zooplancton por órdenes/clases encontrados en el punto PMFZ-RD-02.

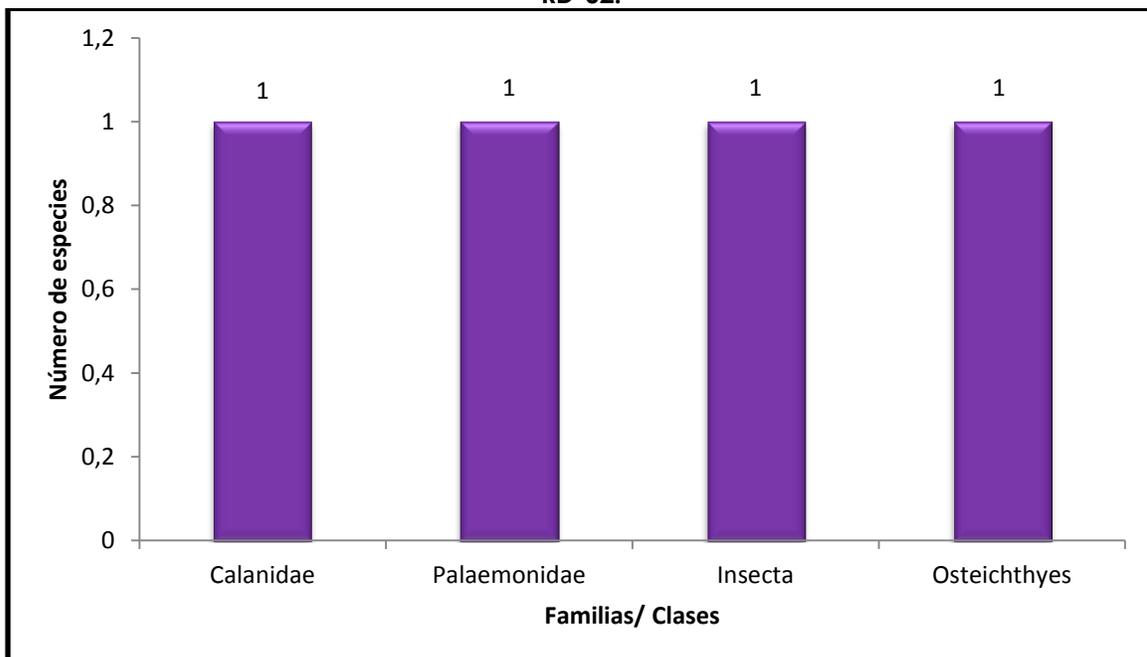


Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

En el gráfico siguiente tanto las familias como las clases registraron una única especie en el punto PMFZ-RD-02.

Gráfico 5-62. Número de especies de Zooplancton por familias/clases encontradas en el punto PMFZ-RD-02.



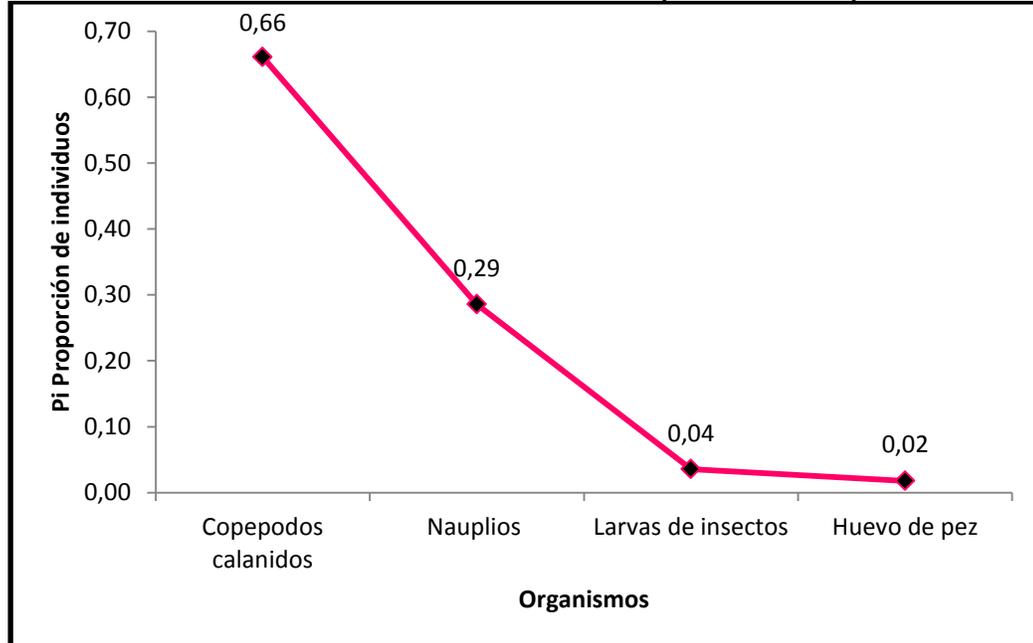
Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

Abundancia

Este análisis muestra que los Copépodos son los más abundantes con 66%, seguidos de los Nauplios con 29% reduciéndose a 4% de Larvas de insectos y finalmente el 2% de Huevos de pez en el punto PMFZ-RD-02.

Gráfico 5-63. Curva de Dominancia-Diversidad de Zooplancton en el punto PMFZ-RD-02.



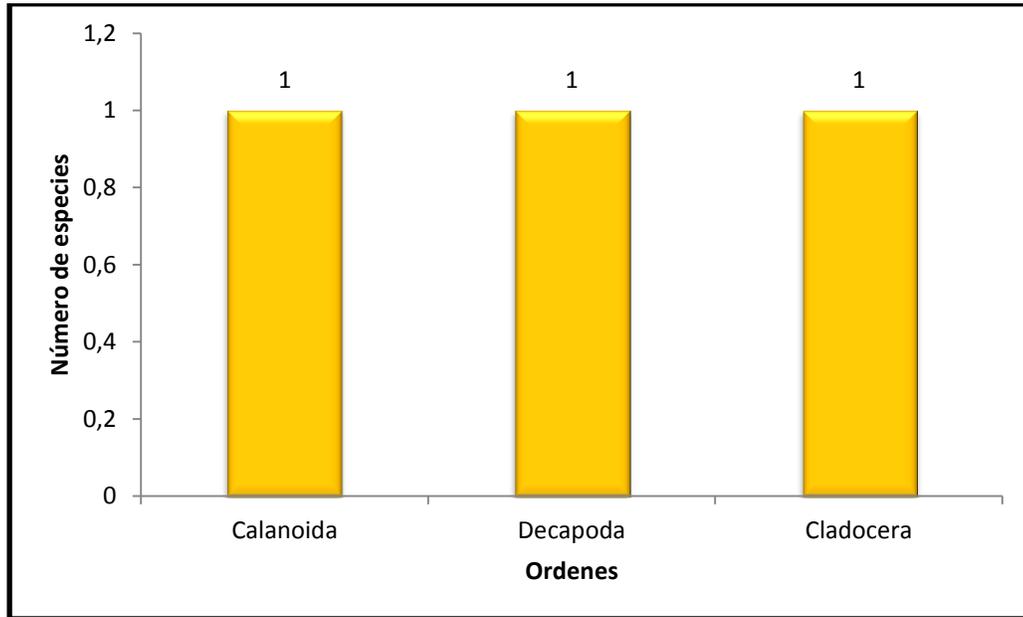
Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

Riqueza

En el siguiente gráfico se muestra que los órdenes están igualados con 1 especie cada uno en el punto PMFZ-RD-03.

Gráfico 5-64. Número de especies de Zooplancton por órdenes encontrados en el punto PMFZ-RD-03.

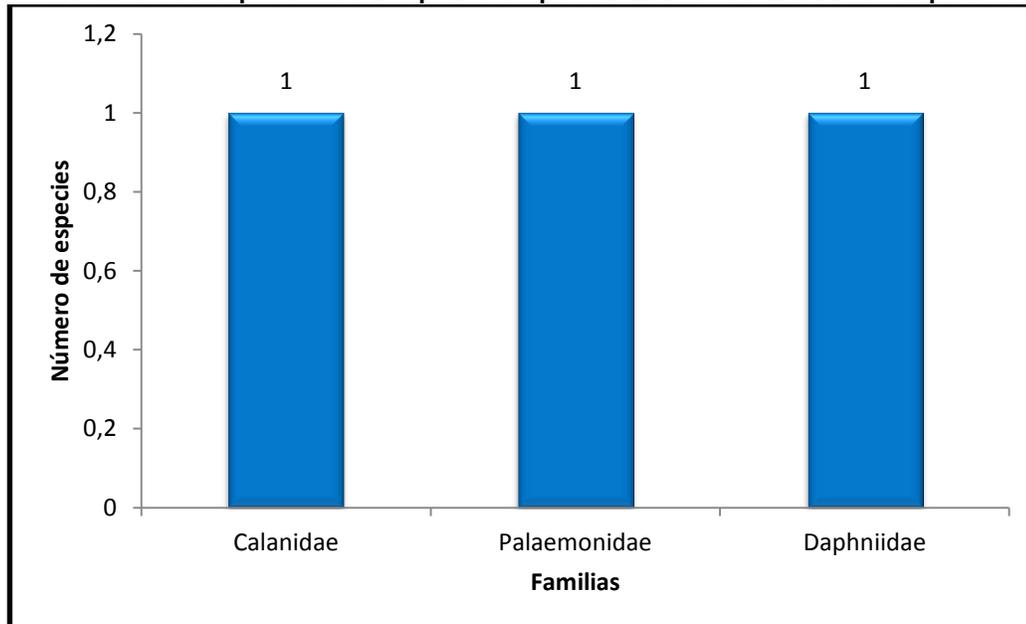


Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

Las familias representadas en la figura 28 muestran una igualdad entre sí, al presentar cada una 1 especie en el punto PMFZ-RD-03.

Gráfico 5-65. Número de especies de Zooplankton por familias encontradas en el punto PMFZ-RD-03.



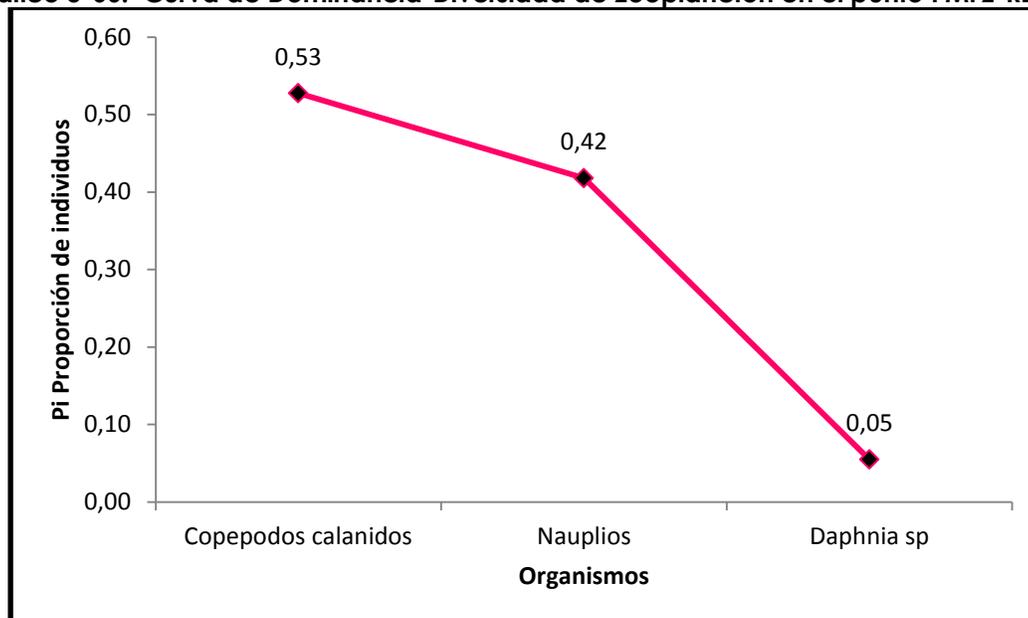
Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

Abundancia

En la curva de Dominancia-Diversidad representada en la figura 29, se observa que los más abundantes son los Copépodos con 53%, seguidos de Nauplios con el 42% y los de menor presencia con el 5% de *Daphnia sp.*

Gráfico 5-66. Curva de Dominancia-Diversidad de Zooplancton en el punto PMFZ-RD-03.



Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

Diversidad

Al analizar los resultados del índice de Diversidad de Shannon en los puntos muestreados en el Río Daule, se registra una baja diversidad de Zooplancton, indicando una alteración del recurso agua del sector.

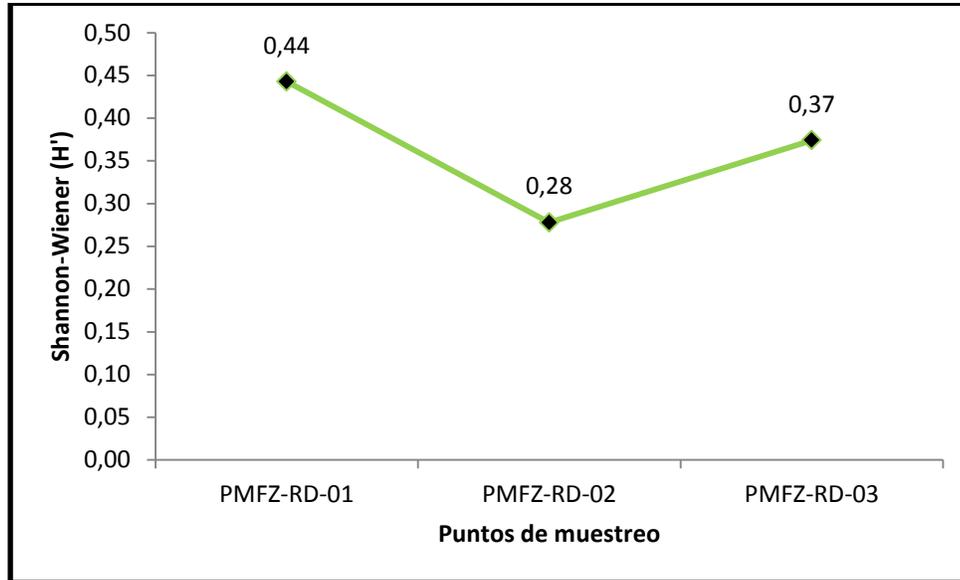
Tabla 5-32. Valores de Riqueza, Abundancia y Diversidad de Zooplancton de los puntos muestreados del Río Daule.

CÓDIGO DAULE	RIQUEZA (S)	ABUNDANCIA (N)	EQUITATIVIDAD (E)	SHANNON-WIENER (H')	INTERPRETACIÓN
PMFZ-RD-01	5	105	0,63	0,44	Baja Diversidad
PMFZ-RD-02	4	56	0,46	0,28	Baja Diversidad
PMFZ-RD-03	3	146	0,78	0,37	Baja Diversidad

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

Gráfico 5-67. Curva de Diversidad-Abundancia de Zooplancton para los puntos de muestreo en el río Daule.



Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Fuente: Informe de Levantamiento del Componente Medio Biótico

- **Discusiones**

Al analizar los resultados obtenidos de riqueza, abundancia y equitatividad mediante el Índice de Shannon para identificar el estado de conservación actual del Río Daule, se observa que tanto para los organismos fitoplanctónicos como para los zooplanctónicos, en los tres puntos de muestreo las diversidades fueron bajas, indicando una gran alteración del recurso agua en el sector.

Tomando en cuenta los organismos de fitoplancton encontrados en las muestras como *Oscillatoria sp.*, *Nitzschia*, *Euglena sp.*, *Anabaena sp.*, *Chlorella sp.*, esto son géneros de especies usadas como indicadoras de contaminación orgánica como cita Palmer, 1962 "*Euglena viridis*, *Nitzschia palea*, *Oscillatoria limosa*, *Oscillatoria tenuis* han sido catalogadas con mayor frecuencia que cualquier otra especie como indicadores fidedignos de la contaminación orgánica. Siguen en orden *Arthrospira jeneri*, *Stigeoclonium tenue*, *Euglena gracilis*, *Chlorella vulgaris*, *Anabaena constricta* y *Euglena viridis* que se encuentran también en el cieno o en los depósitos de retención de las plantas purificadoras de aguas negras".

Se puede deducir que este cuerpo de agua no presenta las condiciones más favorables para el desarrollo de un mayor número de microalgas, ya que de los organismos fitoplanctónicos identificados la mayor diversidad y abundancia de las muestras fue acaparada por las diatomeas, organismos que pueden fijar el nitrógeno atmosférico y realizar la fotosíntesis, por ejemplo *Anabaena sp.* que fue el alga más abundante y presente en los 3 puntos de muestreo.

Siguiendo el orden natural de las redes tróficas se nota que así como el fitoplancton que es la base de la cadena presentó baja diversidad de especies en los 3 puntos muestreados, lo mismo pasó con el

Zooplancton, el inmediato seguidor en la red alimentaria, con lo que se asume que así como las bases de la cadena se han visto afectadas en este medio puede esperarse lo mismo para los eslabones superiores y los grupos de organismos que estos representan.

Conclusiones

- De los puntos muestreados en que presentó mayor abundancia de organismos fue el PMFZ-RD-01, para el fitoplancton con 13 organismos, continuado por PMFZ-RD-02 con 5 y PMFZ-RD-03 con 3 organismos; mientras que para el zooplancton fue el PMFZ-RD-03 con 146 individuos, seguido de PMFZ-RD-01 con 105 y PMFZ-RD-02 con 56 individuos.
- El análisis de la curva de Dominancia-Diversidad de especies en los puntos de muestreo del Río Daule, determinó que para el fitoplancton la especie más abundante fue *Anabaena sp* con el 33%, le sigue *Ulothrix sp* con el 14%, con menor presencia *Oscillatoria sp*, *Spyrogira sp* y *Nitzschia* igualadas en 10% y las 5 especies restantes cuya proporción disminuye hasta el 5% cada una. En cuanto al Zooplancton los organismos más abundantes fueron los Copépodos con el 57,2%, seguido de los Nauplios de palemonidos con el 35,3%, los grupos de organismos restantes mostraron un decrecimiento mayor en su proporción de abundancia desde el 5,9% de *Daphnia sp*, hasta el 0,3 de los individuos con menor presencia.
- Los datos obtenidos de los puntos muestreados del Río Daule indican que estos han sido afectados; dicha afección puede tratarse directamente por las actividades antropogénicas que allí se realizan, así como también por la estación climática actual la cual promueve el incremento de la sedimentación y aporte de materia al cuerpo de agua.

5.3.3. Medio Socioeconómico

5.3.3.1. Aspectos Demográficos

5.3.3.1.1. Aspectos Demográficos del Área de Influencia Referencial

Guayas, se encuentra localizada en la región litoral al suroeste del país, su capital es Guayaquil, el mayor centro industrial del Ecuador, es la provincia de mayor población con 3.645.483 habitantes, posee 25 cantones, 56 parroquias urbanas y 29 rurales, tiene una diversidad en su clima, su suelo, etnia y recursos hídricos, constituyéndose con el 24,5% de la población de la República.

El Guayas es considerado como una zona de alto turismo y una de las provincias más importantes del país, es el segundo lugar con mayor productividad, cuenta con abundantes recursos hídricos por lo cual mantiene un nivel de contaminación considerable.

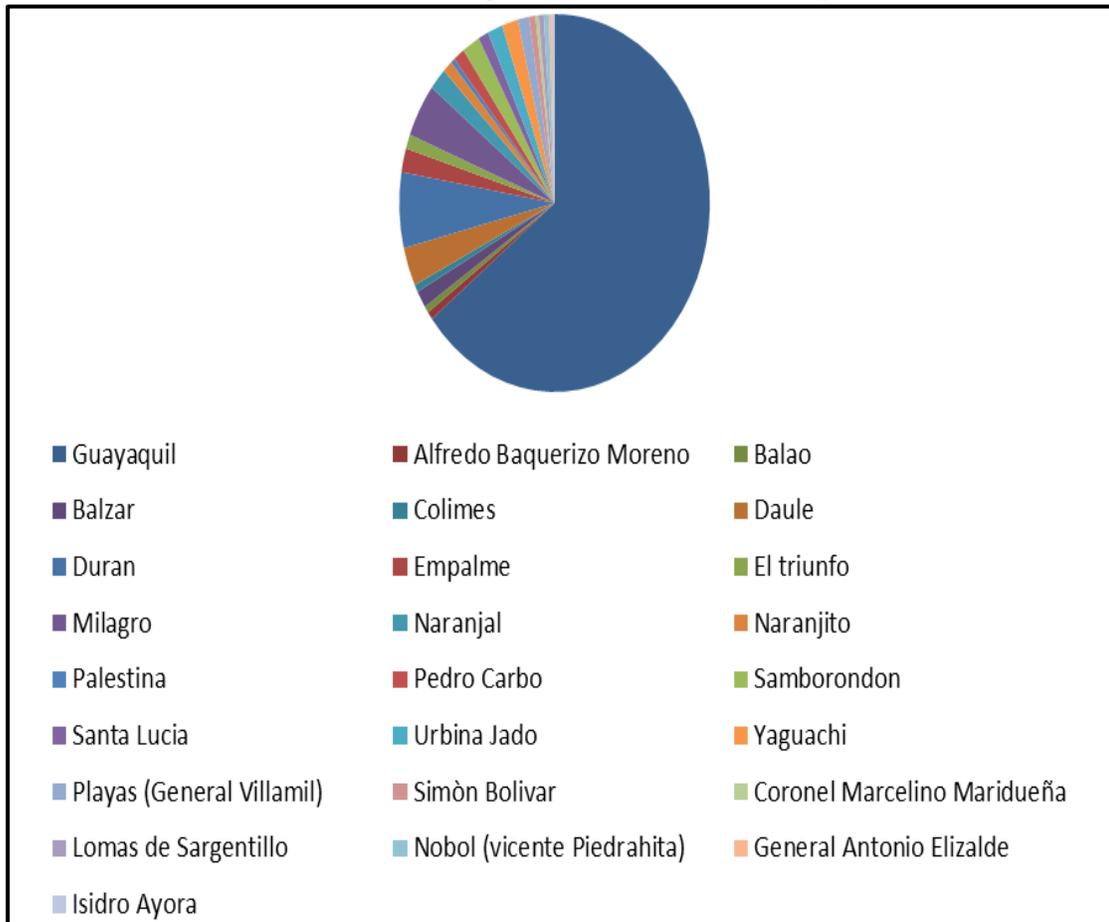
Entre sus principales atractivos turísticos se encuentra la ciudad de Guayaquil, su patrimonio cultural es tangible, su economía se establece en la agricultura y el comercio; su demografía se encuentra clasificada de la siguiente manera:

Tabla 5-33. Demografía de la Provincia del Guayas

CANTON	HABITANTES	CANTON	HABITANTES
Guayaquil	2.350.915	Pedro Carbo	43.436
Alfredo Baquerizo Moreno	25.179	Samborondòn	67.590
Balao	20.523	Santa Lucia	38.923
Balzar	53.937	Urbina Jado	57.402
Colimes	23.423	Yaguachi	60.958
Daule	120.326	Playas (General Villamil)	41.935
Duran	235.769	Simón Bolívar	25.483
Empalme	74.451	Coronel Marcelino Maridueña	12.033
El triunfo	44.778	Lomas de Sargentillo	18.413
Milagro	166.634	Nobol (Vicente Piedrahita)	19.600
Naranjal	69.012	General Antonio Elizalde	10.642
Naranjito	37.186	Isidro Ayora	10.870
Palestina	16.065	TOTAL	3.645.483

Fuente: INEC

Gráfico 5-68. Demografía de la Provincia del Guayas



Fuente: INEC

Elaboración: Ecosambito C. LTda.

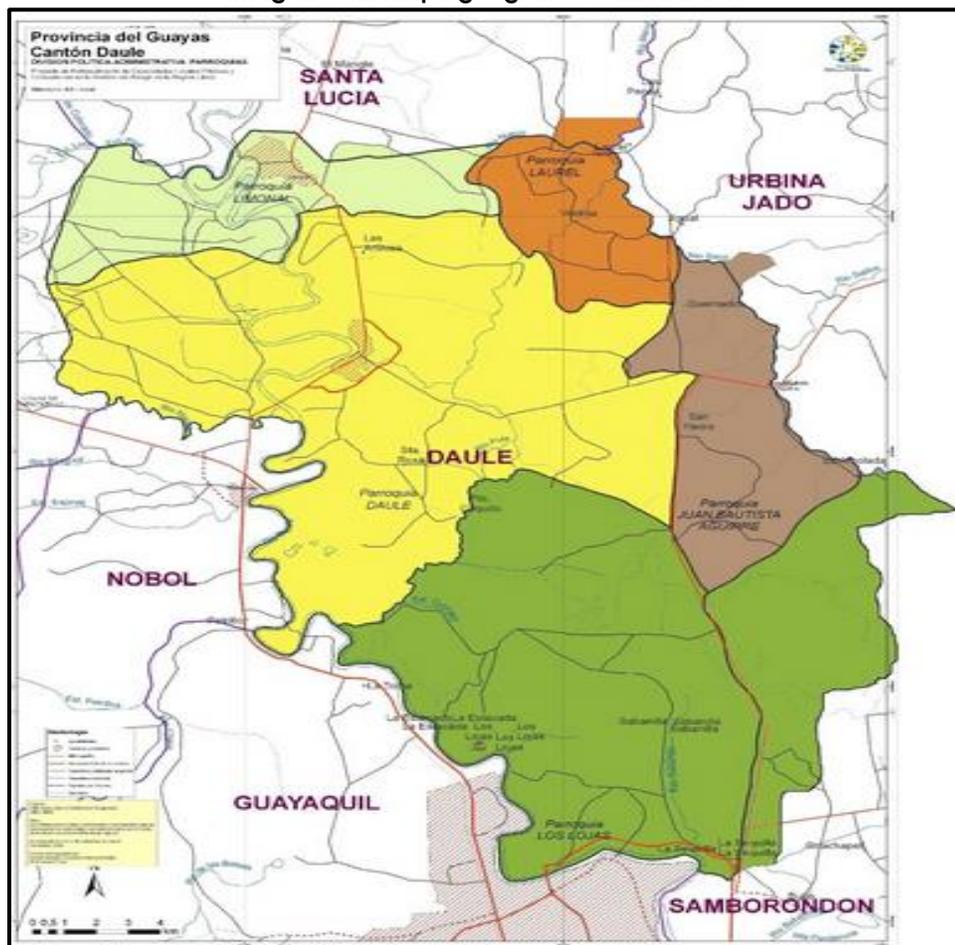
El Cantón Daule se encuentra ubicado al noroeste de la provincia a 42 km de Guayaquil, forma parte de la Ruta de la Fe, esta vía sirve de movilidad y conectividad con el resto de cantones y las provincias de Manabí y Los Ríos. Daule es denominado como la Capital Arrocera del Ecuador, dotada de un suelo rico y fértil con cultivos de 40.000 hectáreas de arroz; se encuentra situada a 45 km de Guayaquil, está rodeado de ríos y riachuelos, siendo el más importante el río Daule que desemboca en el río Guayas al final del recorrido Peripa y Balzar.

Su principal afluente se evolucionó con la antiquísima cultura TEJAR RIO DAULE, descubierta por el conocido arqueólogo guayaquileño Víctor Estrada Icaza, según este investigador esta cultura se desarrolló allá por los años 500 AC y 500 DC.

Sus habitantes se dedican a las actividades agrícolas y ganaderas, por lo que posee una gran cantidad de importantes haciendas y piladoras, su paisaje es sorprende rodeado de grandes sembríos de árboles de mango de diferentes variedades los que son exportados, confecciona hermosos sombreros de paja toquilla, escobas, hamacas, ladrillos entre otros productos lo que permite el crecimiento en su economía. Su desarrollo urbanístico y comercial es producto del

esfuerzo tesonero de sus habitantes. Mantiene un activo comercio con Guayaquil y Quito, mediante una excelente vía.

Imagen 5-12. Mapa geográfico Cantón Daule



Fuente: gobierno Autónomo Descentralizado Ilustre Municipalidad del Cantón Daule
Elaboración: Ecosambito C. Ltda

La mayor parte de la población de la provincia del Guayas está concentrada en su capital, Guayaquil. Más de 3.500.000 de habitantes, creciendo aproximadamente un 10%, siguiendo el mismo progreso las poblaciones de Daule y Milagro.

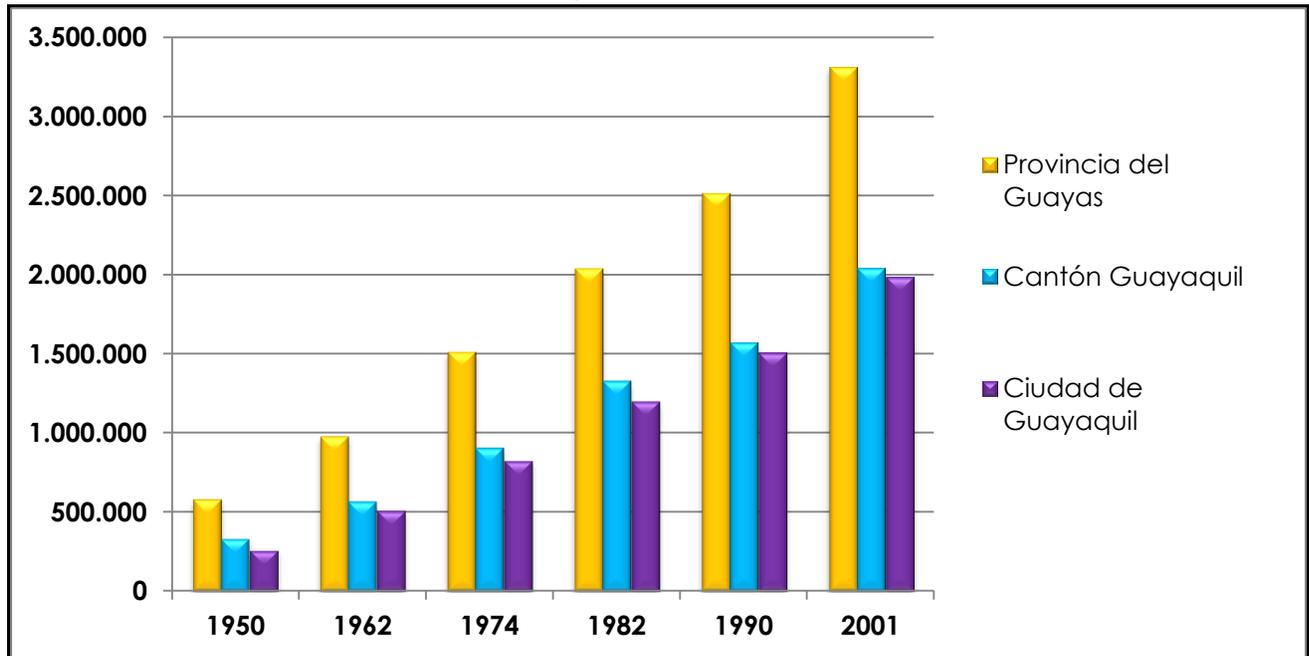
Por la mitad del siglo pasado la población de la provincia del Guayas, llegaba a los 582.144 habitantes, pero para el año 2010, la población total era de 3.695.034 personas según el INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos). Para el 2013 se estimó que esta cifra llega a 3.812.423 personas. La población tiene un rápido crecimiento, especialmente la urbana, debido a las importantes corrientes migratorias internas, de distintas zonas del Ecuador, que le confieren un acentuado carácter heterogéneo.

Tabla 5-34. Población de la Provincia del Guayas

Años	Provincia del Guayas	Cantón Guayaquil	Ciudad de Guayaquil
1950	582.144	331.942	258.966
1962	979.223	567.895	510.804
1974	1.512.333	907.013	823.219
1982	2.038.454	1.328.005	1.199.344
1990	2.515.146	1.570.396	1.508.444
2001	3.309.034	2.039.789	1.985.379

Fuente: INEC

Gráfico 5-69. Demografía de la Provincia del Guayas



Fuente: INEC Proyección de la Población Provincial al 2010- 2011

Elaboración: Ecosambito C. LTda.

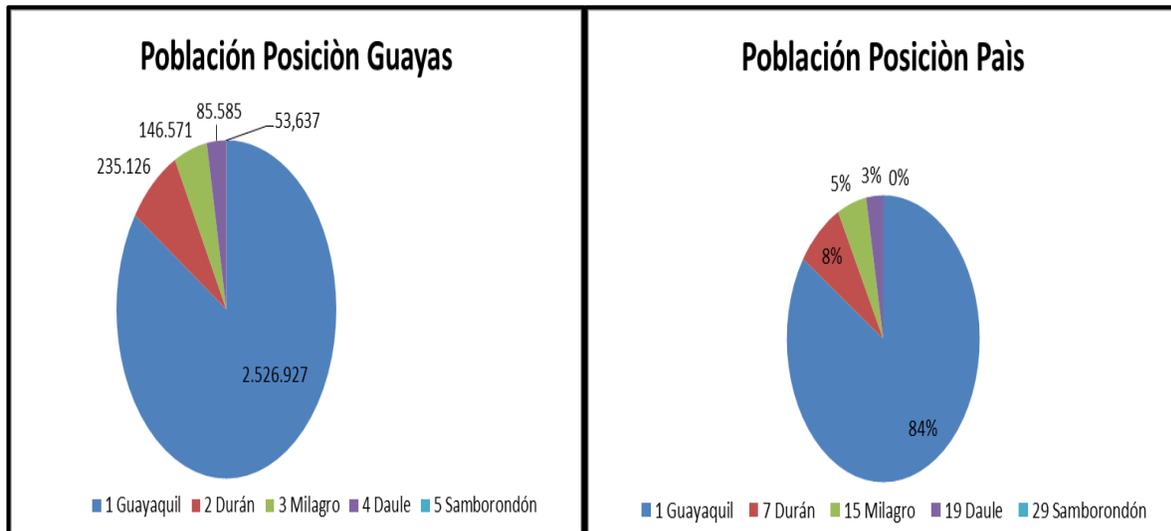
Las ciudades más pobladas de la provincia del Guayas son:

Tabla 5-35. Ciudades más pobladas de la Provincia del Guayas

Ciudades más pobladas del Guayas			
Posición Guayas	Posición país	Ciudad	Población
1	1	Guayaquil	2.526.927
2	7	Durán	235.126
3	15	Milagro	146.571
4	19	Daule	85.585
5	29	Samborondón	53,637

Fuente: INEC

Gráfico 5-70. Ciudades más pobladas de la Provincia del Guayas

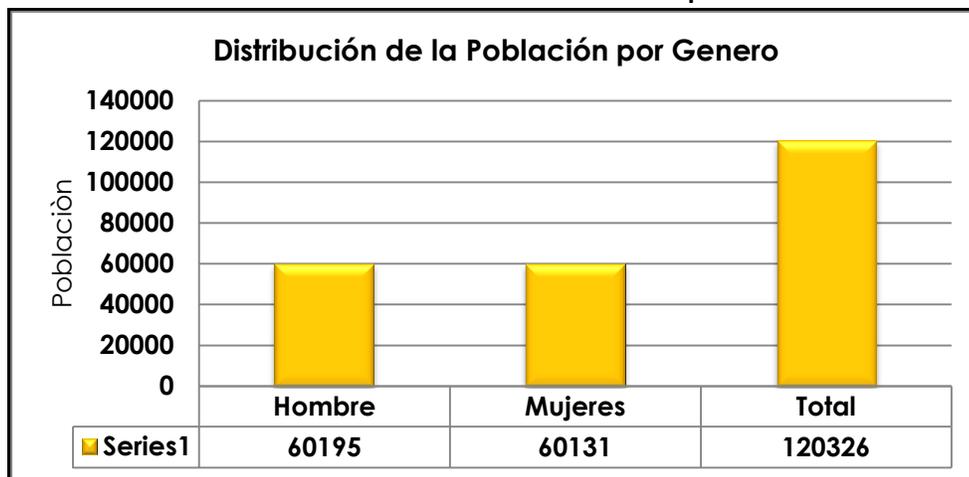


Fuente: INEC Proyección de la Población Provincial al 2010- 2011

Elaboración: Ecosambito C. LTda.

La Población del Cantón Daule, Provincia del Guayas se encuentra distribuido de acuerdo a sus habitantes; el 50,03% (60195) son hombres y el 49,97% (60131) son mujeres.

Gráfico 5-71. Distribución de la Población por Género



Fuente: Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador (SIISE).

Elaboración: Ecosambito C. LTda.

El intervalo de edad predominante promedio en Daule se encuentra entre los 30– 49 (años de edad), con el 27,55%, seguido de un grupo de menor edad, ocupando el segundo lugar de distribución por edades, 15 - 29 (años de edad), con el 24,15%. La menor cuantía de población en el Cantón Daule, se ve reflejada en los neonatos (menores a un año de edad), con el 1,84%.

Tabla 5-36. Distribución de la Población por Edad

Rango de edad	2001	%	2010	%
0 a 4 años	340.587	10,30%	359.678	9,90%
5 a 9 años	341.476	10,30%	362.896	10,00%
10 a 14 años	332.561	10,10%	373.511	10,20%
15 a 19 años	321.456	9,70%	338.370	9,30%
20 a 24 años	336.609	10,20%	321.308	8,80%
25 a 29 años	276.926	8,40%	307.034	8,40%
30 a 34 años	255.593	7,70%	289.594	7,99%
35 a 39 años	229.555	6,90%	249.779	6,90%
40 a 44 años	200.728	6,10%	220.145	6,00%
45 a 49 años	158.124	4,80%	204.345	5,60%
50 a 54 años	130.270	3,90%	166.685	4,60%
55 a 59 años	91.994	2,80%	138.010	3,80%
60 a 64 años	94.293	2,80%	118.685	3,30%
65 a 69 años	45.703	1,40%	56.752	1,60%
70 a 74 años	51.412	1,60%	53.901	1,50%
75 a 79 años	37.182	1,10%	37.219	1%
80 a 84 años	25.477	0,80%	25.924	0,70%
85 a 89 años	17.350	0,50%	13.655	0,40%

Rango de edad	2001	%	2010	%
90 a 94 años	11.995	0,40%	5.712	0,20%
95 y más años	9.743	0,30%	2.281	0,10%
Total	3.309.034	100%	3.645.484	100%

Fuente: INEC

Según las proyecciones del INEC, el cantón Daule contaría al 2010 con 95.754 habitantes, de los cuales 36.060 (37,7%) corresponden al área urbana y 59.694 (62,3%) al área rural. Según estas proyecciones, la población ha aumentado en 9 años (2001-2010) en 8.093 habitantes, que corresponden a una tasa global de crecimiento del 9,2%: 11,0% en el área urbana y 8,2% en el área rural.

El cantón Daule muestra poco crecimiento a otros cantones de igual importancia, ya sea dentro de la región o del país. Mientras que la tasa anual del Ecuador es del 2,02%, la tasa anual del cantón es de apenas 1,1% anual; esto a consecuencia de la migración que se direcciona casi totalmente a la ciudad de Guayaquil. Pese a la mayor tasa de crecimiento urbano, el cantón sigue teniendo una predominancia de la población rural.

Tabla 5-37. Evolución de la Población

Evolución de la Población del cantón Daule vs Guayas						
Descripción	Población		Crecimiento bruto	Tasa Global	% de participación	
	2001	2010			2001	2010
GUAYAS						
Población total	3.386.624	3.645.483	258.859	7,64%		
Población urbana	2.769.011	3.080.055	311.044	11,2%	81,8%	84,49%
Población rural	617.613	565.428	-52.185	-8,4%	22,3%	18,36%
DAULE						
Población total	87.661	120.326	32.665	37,3%		
Población urbana	32.473	65.145	32.672	100,6%	37,04%	54,14%
Población rural	55.188	55.181	-7	0,0%	58,84%	118,06%

Fuente: INEC

5.3.3.2.1. Perfil Demográfico del Área de Influencia Directa

Para definir las zonas de influencia de las obras de ampliación y mejoramiento del proyecto PHASE, se considera la división político administrativa y censal según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC, 2012). Las unidades censales se determinan a partir de los límites políticos administrativos de las cabeceras cantonales y parroquias rurales, estas unidades censales están divididas en unidades dispersas y amanzanadas. Las unidades dispersas están constituidas por 80 a 110 viviendas ubicadas en su mayor parte en lugares rurales. Las unidades amanzanadas están conformadas por 1,500 viviendas aglomeradas por viviendas que forman manzanas (INEC, 2012).

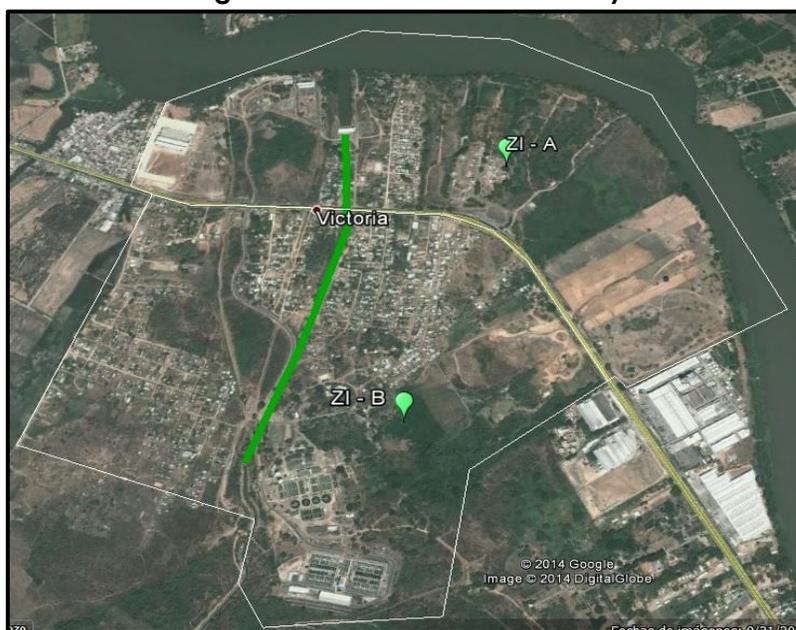
A través de la cartografía del INEC se identificó las zonas y sectores censales próximos a los lugares donde se van a desarrollar las obras de ampliación y mejoramiento del proyecto PHASE

Tabla 5-38. Zonas de Influencia

Obra/Sitio	Nomenclatura Zona de Influencia	Nombre del Lugar	Identificación de Zona Censal	Identificación de Sector Censal
Estación de bombeo Daule	A	Victoria	484	6 y 7
Tuberías de impulsión – Estación de bombeo Daule	B	Victoria	483	1 a 6
Tuberías de impulsión – Estación de bombeo Chongón	C	Hacienda La Victoria – Cristo Rey - Rapallo	013, 014, 015 y 016	Sectores Dispersos
Sifones canal Daule – Túnel cerro Azul	D	Casuarina – Monte Sinaí	375	1 a 8
			374	1 a 9

Elaboración: Ecosambito C. LTda.

Imagen 5-13. Zona de Influencia A y B

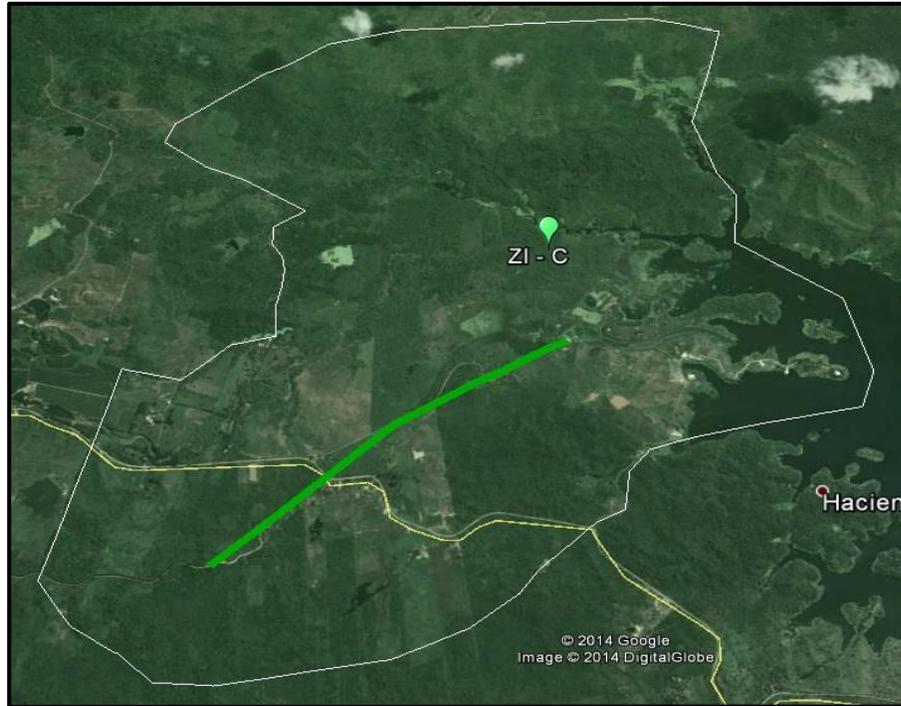


Fuente: Google Earth, Cartografía Censa INEC 2010

Elaboración: Ecosambito C. LTda.

La zona censal 484 con los sectores 6 y 7 conforman los límites de esta zona de influencia. La zona B se ubica contigua a la zona A y son separadas por la carretera que conduce a Daule a la altura del kilómetro 26. La zona censal 483 con los sectores del 1 hasta el 6 conforman los límites de la zona B. En esta zona cruza la tubería de impulsión desde la estación de bombeo Daule hasta el inicio del canal. Las zonas amanzanadas A y B están dentro de la parroquia urbana Pascuales.

Imagen 5-14. Zona de Influencia C

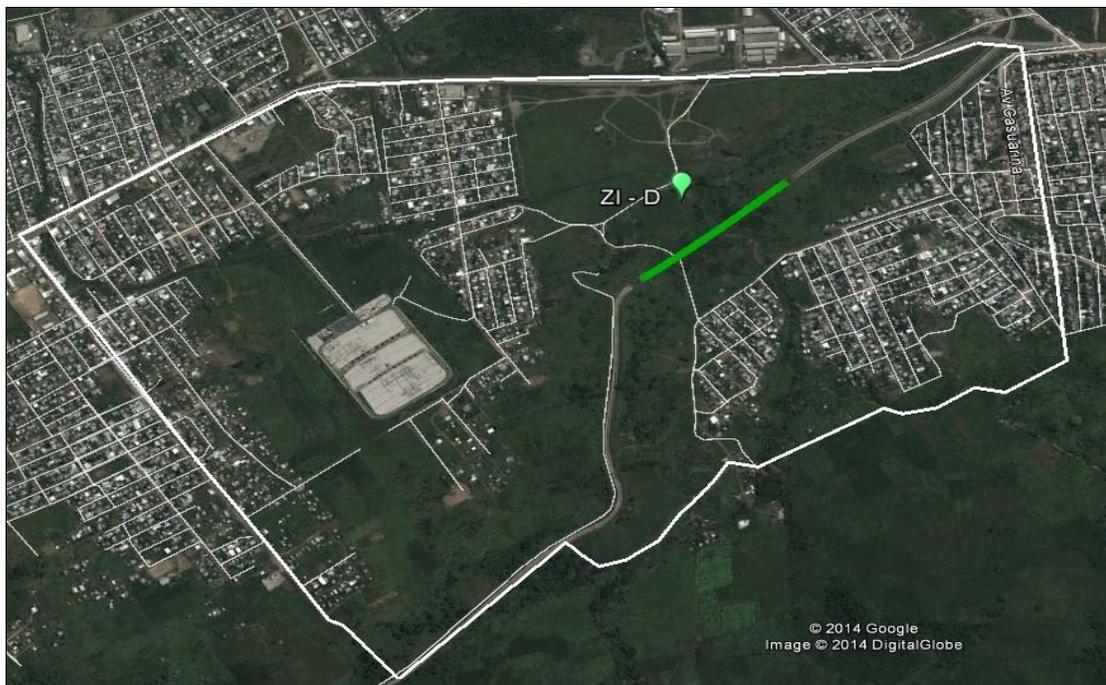


Fuente: Google Earth, Cartografía Censa INEC 2010

Elaboración: Ecosambito C. LTda.

La zona C que está ubicada en el sector de la Hacienda La Victoria, Cristo Rey y Hacienda Rapallo. Esta zona se identifica como dispersa debido al área rural donde se encuentra. En esta zona se localiza la represa de Chongón y la estación de bombeo del mismo nombre limitados por los sectores censales dispersos 013 a 016.

Imagen 5-15. Zona de Influencia D



Fuente: Google Earth, Cartografía Censa INEC 2010

Elaboración: Ecosambito C. LTda.

Los límites de la zona D están determinados por las zonas censales amanzanadas 375 y 376, esta zona se encuentra en la localidad de Monte Sinaí cuyo límite al norte es la vía de acceso conocida como Casuarina. Esta última localidad está caracterizada por un conjunto de esteros que han conformado pequeños humedales con un importante valor ambiental, y están cercanos al lugar donde se van instalar los sifones canal Daule – Túnel cerro Azul. Esta área se encuentra dentro de la parroquia urbana Tarqui.

Estructura Poblacional

Dentro de la estructura poblacional de las zonas de influencia, se tiene un total de 10,094 habitantes de los cuales el 50,6% son hombres y un 49,4% son mujeres. La zona con menor cantidad de habitantes es la Zona C con 254 mientras que la Zona D con 7,024 habitantes aglomera la mayor cantidad de personas.

Tabla 5-39. Población por Género

ZONA INFLUENCIA	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
Zona A	252	226	478
Zona B	1,224	1,114	2,338
Zona C	138	116	254

ZONA INFLUENCIA	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
Zona D	3,495	3,529	7,024
Total	5,109	4,985	10,094

Fuente: CPV – INEC (2010)

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

La zona A posee el 4,7% de la población que está directamente afectada por las obras del proyecto, la zona B cuenta con el 23,3% de la población, la zona C con el 2,5% y la zona D cuenta con el 69,6% de las personas. La zona de mayor afectación con respecto a la cantidad de personas es la zona D mientras que la zona C es la de menor afectación. En la Tabla 4 se muestra que las zonas A, B y D se ubican dentro del área urbana de Guayaquil mientras que la zona C se ubica en el área rural.

Tabla 5-40. Población por Zona de Influencia

ZONA INFLUENCIA	ÁREA URBANA	ÁREA RURAL	TOTAL
Zona A	478	0	478
Zona B	2,338	0	2,338
Zona C	0	254	254
Zona D	7,024	0	7,024

Fuente: CPV – INEC (2010)

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Los grupos étnicos que se ubican en las zonas de influencia se muestran en la siguiente tabla, en la cual se observa que en la zona A existe un 13% de Montubios y 5% de Afro ecuatorianos. En la zona B existe un 10,4% de Montubios, 4,8% de Afro ecuatorianos y un 2,4% de Mulatos. En la zona C hay un 31,1% de Montubios, 3,1% de Afro ecuatorianos y 2,8% Mulatos. En la zona D, el 9,3% de la población son Montubios, 9,3% Afro ecuatorianos, 6,1% Mulato, 2,7% Negros y 2,4% Indígenas.

Tabla 5-41. Grupos Étnicos

GRUPO ÉTNICO	ZONA A	ZONA B	ZONA C	ZONA D
Indígena	2,1%	0,9%	0,0%	2,4%
Afro ecuatoriano/a	5,0%	4,8%	3,1%	9,3%
Negro/a	0,8%	0,3%	1,2%	2,7%
Mulato/a	0,4%	2,4%	2,8%	6,1%
Montubio/a	13,0%	10,4%	31,1%	9,3%
Mestizo/a	65,7%	72,3%	55,1%	60,5%
Blanco/a	11,9%	7,8%	6,7%	9,1%
Otro/a	1,0%	1,1%	0,0%	0,6%

Fuente: CPV – INEC (2010)

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

En la tabla siguiente se muestra el estado civil en las zonas de influencia. En la zona A la parte de la población que tiene una relación en unión libre es el 32%, y en la zona B el 35,3%; estas proporciones son mayores en el resto de las zonas. En la zona C los solteros conforman un 35% mientras que en la zona D los solteros forman un 31,4%.

Tabla 5-42. Estado Civil

ESTADO CIVIL	ZONA A	ZONA B	ZONA C	ZONA D
Casado/a	24,9%	19,4%	14,2%	17,6%
Unido/a	32,0%	35,3%	41,0%	38,3%
Separado/a	12,3%	11,4%	5,5%	9,8%
Divorciado/a	0,6%	0,9%	1,6%	0,7%
Viudo/a	2,0%	2,2%	2,7%	2,2%
Soltero/a	28,3%	30,9%	35,0%	31,4%

Fuente: CPV – INEC (2010)

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

La pirámide poblacional en la siguiente tabla muestra una estructura expansiva donde la mayor parte de los habitantes se ubican en los primeros niveles de la base. La edad promedio en las zonas se ubica entre los 20 y 24 años. En la zona A el grupo entre 0 y 4 años conforman el 12,6% de la población; en la zona B las edades entre 0 y 9 años conforman el 24,5% de la población, es decir, 1 de cada 4 habitantes se ubica en este rango; en la zona C las edades entre 0 a 9 años conforman el 22,8% de la población, y en la zona D las personas mayores de 65 años conforman 17% de la población, en esta zona es donde existe el mayor número de personas pertenecientes al grupo adultos mayores.

Tabla 5-43. Pirámide Poblacional

RANGO DE EDAD	ZONA A		ZONA B		ZONA C		ZONA D	
	HABITANTES	%	HABITANTES	%	HABITANTES	%	HABITANTES	%
0 - 4	60	12,6%	284	12,1%	33	13,0%	1,010	14,4%
5 - 9	47	9,8%	291	12,4%	25	9,8%	923	13,1%
10 - 14	38	7,9%	256	10,9%	29	11,4%	810	11,5%
15 - 19	31	6,5%	196	8,4%	33	13,0%	562	8,0%
20 - 24	54	11,3%	195	8,3%	17	6,7%	625	8,9%
25 - 29	36	7,5%	223	9,5%	24	9,4%	731	10,4%
30 - 34	54	11,3%	210	9,0%	13	5,1%	667	9,5%
35 - 39	34	7,1%	181	7,7%	18	7,1%	498	7,1%
40 - 44	36	7,5%	141	6,0%	16	6,3%	374	5,3%
45 - 49	22	4,6%	106	4,5%	17	6,7%	257	3,7%
50 - 54	25	5,2%	84	3,6%	6	2,4%	224	3,2%
55 - 59	11	2,3%	55	2,4%	6	2,4%	143	2,0%

RANGO DE EDAD	ZONA A		ZONA B		ZONA C		ZONA D	
	HABITANTES	%	HABITANTES	%	HABITANTES	%	HABITANTES	%
60 - 64	16	3,3%	35	1,5%	5	2,0%	73	1,0%
65 - 69	6	1,3%	39	1,7%	5	2,0%	59	0,8%
70 - 74	4	0,8%	18	0,8%	2	0,8%	24	0,3%
75 - 79	2	0,4%	11	0,5%	2	0,8%	22	0,3%
80 - 84	1	0,2%	10	0,4%	3	1,2%	8	0,1%
85 - 89	1	0,2%	2	0,1%	0	0,0%	11	0,2%
90+	0	0,0%	1	0,0%	0	0,0%	3	0,0%

Fuente: CPV – INEC (2010)

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Migración

La emigración en las zonas de influencia se puede analizar a través del número de personas que han tenido que salir del país por algún motivo. La zona con mayor número de emigrantes es la zona B, el principal motivo para salir del país es por trabajo con el 65,4% de los que emigraron.

Tabla 5-44. Emigración

MOTIVO DE VIAJE	TRABAJO	ESTUDIOS	UNIÓN FAMILIAR	OTRO	NÚMERO DE PERSONAS QUE EMIGRARON
Zona A	66,7%	0,0%	0,0%	33,3%	3
Zona B	65,4%	19,2%	15,4%	0,0%	26
Zona C	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	3
Zona D	65,0%	17,5%	2,5%	15,0%	36

Fuente: CPV – INEC (2010)

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

En la tabla de viviendas con remesas se observa el porcentaje de viviendas ocupadas que recibe ingresos a través de las remesas enviadas por los emigrantes. En la zona A el 2,9% de las viviendas recibe remesas, en la zona B el 4% de las viviendas recibe remesas, en la zona C el 2,6% de las viviendas recibe remesas y en la zona D el 2,8% de las viviendas recibe remesas.

Tabla 5-45. Viviendas con Remesas

ZONA DE INFLUENCIA	PORCENTAJE
Zona A	2,9%
Zona B	4,0%
Zona C	2,6%
Zona D	2,8%

Fuente: CPV – INEC (2010)
Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

La estructura de la población económicamente activa (PEA) en las zonas de influencia en la zona A la PEA es de 208 personas, en la zona B es de 770 personas, en la zona C de 98 personas y en la zona D es de 2,521 personas. Con respecto a la tasa de desempleo, la zona A alcanza una tasa de 3,4%; la zona B 7,6%; la zona C un 2% de desempleo; mientras que la zona D un 8,5% de tasa de desempleo.

Tabla 5-46. Población Económicamente Activa

ZONA DE INFLUENCIA	POBLACIÓN EN EDAD DE TRABAJAR	PEA	OCUPADOS	DESOCUPADOS	TASA DESEMPLEO
Zona A	371	208	201	7	3,4%
Zona B	1,763	833	770	63	7,6%
Zona C	196	100	98	2	2,0%
Zona D	5,091	2,755	2,521	234	8,5%

Fuente: CPV – INEC (2010)
Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

En la Tabla siguiente se observa que las principales ocupaciones en la zona A son vendedores, ocupaciones elementales y artesanos. En la zona B las principales ocupaciones son ocupaciones elementales, vendedores y oficiales. En la zona C las principales ocupaciones son ocupaciones elementales, agricultores y gerentes de haciendas. En la zona D las principales ocupaciones son ocupaciones elementales, vendedores, y oficiales de artesanía.

Tabla 5-47. Grupo de Ocupación de la PEA

GRUPO DE OCUPACIÓN PEA	ZONA A	ZONA B	ZONA C	ZONA D
Directores y gerentes	1,4%	0,2%	6,0%	0,5%
Profesionales científicos e intelectuales	5,8%	1,3%	1,0%	1,7%
Técnicos y profesionales del nivel medio	5,3%	2,4%	0,0%	1,9%
Personal de apoyo administrativo	9,6%	4,9%	2,0%	4,2%
Trabajadores de los servicios y vendedores	21,6%	17,9%	5,0%	24,3%
Agricultores y trabajadores calificados	4,3%	3,3%	9,0%	1,4%
Oficiales, operarios y artesanos	14,4%	14,0%	2,0%	20,1%
Operadores de instalaciones y maquinaria	10,6%	9,3%	1,0%	9,5%
Ocupaciones elementales	16,8%	22,6%	38,0%	24,3%
Ocupaciones militares	0,5%	0,0%	0,0%	0,1%
No declarado	7,7%	17,3%	34,0%	5,3%
Trabajadores nuevos	1,9%	6,8%	2,0%	6,7%

Fuente: CPV – INEC (2010)
Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

La información pertinente a las diferentes ramas de ocupación que tiene la PEA en las zonas de influencia se muestra en la siguiente tabla en la zona A las principales ramas de actividad son comercio al por mayor y menor, industrias manufactureras, y actividades del hogar. En la zona B las principales ramas de actividad son comercio al por mayor y menor, industrias manufactureras, y construcción. En la zona C las principales ramas de actividad son agricultura y ganadería, comercio al por mayor y menor, y actividades del hogar. En la zona D las principales ramas de actividad son comercio al por mayor y menor; construcción, y actividades del hogar.

Tabla 5-48. Rama de Actividad Económica de la PEA

RAMA DE ACTIVIDAD PEA	ZONA A	ZONA B	ZONA C	ZONA D
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	5,3%	6,3%	46,0%	2,2%
Explotación de minas y canteras	0,5%	0,0%	0,0%	0,1%
Industrias manufactureras	14,9%	12,4%	1,0%	14,1%
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	0,0%	0,2%	0,0%	0,1%
Distribución de agua, alcantarillado y gestión de desechos	1,4%	2,1%	0,0%	1,1%
Construcción	5,3%	8,7%	0,0%	12,3%
Comercio al por mayor y menor	23,6%	18,6%	6,0%	23,8%
Transporte y almacenamiento	6,7%	5,0%	2,0%	6,4%
Actividades de alojamiento y servicio de comidas	3,4%	3,0%	2,0%	4,4%
Información y comunicación	0,0%	0,4%	0,0%	0,7%
Actividades financieras y de seguros	1,9%	0,0%	0,0%	0,1%
Actividades inmobiliarias	0,0%	0,1%	0,0%	0,1%
Actividades profesionales, científicas y técnicas	1,4%	0,7%	1,0%	0,6%
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	6,7%	5,7%	0,0%	6,3%
Administración pública y defensa	1,9%	1,7%	1,0%	0,9%
Enseñanza	4,8%	1,7%	0,0%	2,1%
Actividades de la atención de la salud humana	3,4%	2,0%	0,0%	1,2%
Artes, entretenimiento y recreación	0,5%	0,6%	1,0%	0,7%
Otras actividades de servicios	1,4%	1,7%	2,0%	2,5%
Actividades de los hogares como empleadores	7,2%	4,9%	2,0%	8,5%
Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
No declarado	7,7%	17,3%	34,0%	5,2%
Trabajador nuevo	1,9%	6,8%	2,0%	6,7%

Fuente: CPV – INEC (2010)

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

5.3.3.2. Alimentación y Nutrición

5.3.3.2.1. Alimentación y nutrición del Área de influencia Referencial

En el Guayas se encuentran en un alto grado de anemia por hierro en su alimentación en la población, la cual constituye el 60% en neonatos y menores de dos a cinco años y 44% en mujeres entre 15 y 49 años, por lo cual el Gobierno provincial considero atacar esta problemática de desnutrición, a través de planes estratégicos con el Ministerio del Sector Social ha mejorado la salud y desnutrición crónica infantil. Desde el punto de vista nutricional, las carencias más importantes en las niñas y niños con desnutrición crónica son de proteínas, micronutrientes, hierro, vitamina A y zinc.

En el Ecuador se han logrado avances importantes en la reducción de la desnutrición crónica, especialmente en los últimos siete años. En el gráfico y tabla que se adjuntan se observa que la desnutrición crónica infantil se redujo de 40,2% al 25,3% entre 1986 y el 2012.

Tabla 5-49. Reducción de la desnutrición crónica

PERIODO	DURACIÓN EN AÑOS	REDUCCIÓN	% REDUCCIÓN ANUAL
1986 - 2004	18	- 6.6 ppt	0.4
2004- 2012	8	- 8.3 ppt	1.1.

Fuente: INEC

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

El avance de la nutrición alcanzó 18 años desde el 2004 y se reduce en 6 puntos es decir 0,4 por año, entre el 2004 y 2012 se reduce en un promedio del 1.1 % anual, e doble del periodo anterior, logrando demostrar el impacto de la salud en la población.

De acuerdo a los datos del estado en la parte nutricional los adultos mayores en las provincias de Guayas y Santa Elena mantienen el 11,8% de la población desnutrición y el 28,9% tiene riesgo de desnutrición; y el 21,05% presenta obesidad, gracias a las campañas se ha logrado erradicar a 15.550 adultos mayores enseñándoles a cuidar s corazón y a preparar recetas nutritivas para su salud y estabilidad.

Según el Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador (SIISE), a nivel del Cantón Daule, la alimentación se cubre con programas de ayuda social municipal, siendo la población de etnia social baja la que sufre estas deficiencias en sus necesidades nutricionales, como niños, mujeres en lactancia y en estado de embarazo.

5.3.3.2.2. Alimentación y nutrición del Área de influencia Directa

Tabla 5-50. Uso del Agua

TRATAMIENTO DEL AGUA	ZONA A	ZONA B	ZONA C	ZONA D
La beben tal como llega al hogar	14%	31%	31%	14%
La hierven	57%	54%	33%	54%
Le ponen cloro	6%	5%	15%	7%
La filtran	1%	0%	0%	0%
Compran agua purificada	22%	10%	21%	25%

Fuente: CPV – INEC (2010)

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Entre el 54% y 57% de los hogares en las zonas A, B y C hierven el agua antes de su consumo; mientras que en la zona C esta proporción es del 33%, sin embargo, en esta última zona también se observa que el 15% de hogares utiliza cloro como método de purificación.

Tabla 5-51. Acceso al Agua

ACCESO AL AGUA POR VIVIENDA	ZONA A	ZONA B	ZONA C	ZONA D
De red pública	42%	71%	63%	0%
De pozo	1%	4%	21%	1%
De río, vertiente, acequia o canal	7%	1%	3%	0%
De carro repartidor	47%	16%	8%	99%
Otro (Agua lluvia/albarrada)	3%	9%	5%	0%

Fuente: CPV – INEC (2010)

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Se observa las condiciones de acceso al agua que tienen las viviendas ubicadas en las zonas de influencia. En la zona A el 42% de las viviendas recibe agua potable a través de la red pública, en la zona B este porcentaje aumenta a 71%; mientras que en la zona D el 99% de las viviendas recibe el agua a través de carro repartidor.

5.3.3.3. Salud

5.3.3.3.1. Salud del Área de Influencia Referencial

El Gobierno del Ecuador ha invertido desde el años 2002 el 4.8 % del PIB, representando reducir la tasa general de mortalidad neonatal en el cantón al 3,6 por cada 1.000 nacidos vivos; dentro de la población que vive en el sector rural, éste porcentaje es del 7,4 y en la población que reside en el sector urbano, es del 3,4.

Los principales Ministerios ejecutores que aportan a la consecución del gran objetivo de erradicar la DCI son: Ministerio de Salud Pública, Ministerio de Inclusión Económica y Social, Ministerio de Educación, Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, y Ministerio de Agricultura, Ganadería Acuacultura y Pesca. Adicionalmente, se considera de vital importancia la participación de los Gobiernos Autónomos Descentralizados, la academia, la cooperación internacional y sociedad civil.

La provincia cuenta con 1.024 establecimientos de salud, de acuerdo a su distribución en el territorio y cantón:

Tabla 5-52. Distribución de los Establecimientos de Salud

CANTÓN	ESTABLECIMIENTOS DE SALUD
Guayaquil	644
Alfredo Baquerizo Moreno	6
Balao	2
Balzar	19
Gral. Antonio Elizalde	10
Colimes	7
Daule	22
Durán	45
El Empalme	26
El Triunfo	17
Isidro Ayora	5
Lomas de Sargentillo	7
Marcelino Maridueña	4
Milagro	47
Naranjal	22
Naranjito	15
Nobol	7
Palestina	2
Pedro Carbo	11
Playas	9
Salitre	18
Simón Bolívar	10
Samborondón	27
Santa Lucía	16
Yaguachi	18
Unidades Móviles	8
Total	1024

Fuente: Ministerio de Salud Pública

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Patología Infantil

Las principales enfermedades que afectan a los niños de 0 a 5 años en el cantón son parásitos (38.5%), gripe (34.6%) y diarrea (17.7%). Los mayores de 5 años están afectados por gripe (30.8%), parásitos (23%), paludismo (23%) y enfermedades de la piel.

La tasa de mortalidad infantil es de 3,6 por cada mil nacidos vivos; las principales enfermedades que afectan a los niños del Cantón de 0 a 5 años son parásitos(38.5%), gripe (34.6%) y diarrea (17.7%). Los mayores de 5 años están afectados por gripe (30.8%), parásitos (23%), paludismo (23%) y enfermedades de la piel –sarna- (7.7%). Estos resultados revelan una relación directa de las enfermedades con el déficit de servicios de agua potable y salubridad.

Según las Estadísticas de Recursos y Actividades de la Salud (ERAS) - INEC del año 2001, Daule tiene un índice de 45.2 (sobre 100) lo cual significa que dicho Cantón tiene escasas ofertas de servicios en salud.

Identificación de Grupos Vulnerables

Dentro del cantón Daule existen personas con alguna discapacidad, así como también un alto índice de casos de violencia intrafamiliar, maltrato físico, verbal y psicológico a niños, acoso y abuso sexual.

Existen varias instituciones que brindan ayuda con relación a esta problemática cantonal y provincial, como lo son: El Consejo de la Niñez y Adolescencia que trabaja conjuntamente con el Municipio local en programas de ayuda frente a los grupos vulnerables.

Indicadores de Discapacidad

La discapacidad en la provincia del Guayas data desde antaño, padeciendo todas las clases sociales, actualmente el Gobierno de turno implemento el plan "Eugenio Espejo", cuyo objetivo es reducir los gastos a las familias producto de estas incapacidades; esta incapacidad hoy es considerada como un derecho a la persona y está amparada en la Constitución de la República según art. # 47, y el art. # 541 del Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización (COOTAD).

Tabla 5-53. Población con Discapacidad

DISCAPACIDAD PERMANENTE MAYOR A UN AÑO	HOMBRE	MUJER	TOTAL	%
Si	111.632	95.193	206.825	6
No	1.557.197	1.599.293	3.156.490	86.58
No responde	147.085	135.183	282.268	7.74
Total	1.815.914	1.829.669	3.645.583	100%

Fuente: CPV-2010 INEC Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

De esta población, el 45,63% tienen discapacidad "Físico-Motora" (Parálisis y amputaciones), seguido por la población con discapacidad "visual" (ceguera) con un 23,39%.

Tabla 5-54. Población por tipo de Discapacidad

DISCAPACIDADES	HOMBRE	MUJER	TOTAL	%
Discapacidad Físico - Motora (Parálisis y amputaciones)	49.960	40.543	90.503	46%
Discapacidad visual (ceguera)	23.769	22.618	46.387	23%
Discapacidad Auditiva (sordera)	12.392	10.662	23.054	12%
Discapacidad mental (enfermedades psiquiátricas, locuras)	7.765	6.821	14.586	7%
Discapacidad Intelectual (Retardo Mental)	13.233	10.571	23.804	12%
Total	107.119	91.215	198.334	100%

Fuente: CPV-2010 INEC

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Existe alrededor de 20.590 personas que asisten a establecimientos especiales para conseguir la educación requerida, de las cuales 10.868 son hombres y 9.722 son mujeres que representa el 9,96%; de la población total de discapacidades que son alrededor de 206.825 población que representan el 100%.

Las personas que tienen discapacidad sólo el 9,96% asisten a establecimientos de educación especial, mientras que el 69,64% no asisten, es decir 79.294 hombres y 64.730 mujeres.

5.3.3.2. Salud del Área de Influencia Directa

La discapacidad en la población se mide a través del número de personas que han sufrido por más de un año alguna discapacidad sea esta intelectual, físico, visual, auditiva o mental. La zona con mayor número de discapacitados es la zona D con 322 personas mientras que la zona con menor número de discapacitado es la zona C con 8 personas.

Tabla 5-55. Población Discapacitada

ZONA DE INFLUENCIA	POBLACIÓN DISCAPACITADA
Zona A	20
Zona B	130
Zona C	8
Zona D	322

Fuente: CPV – INEC (2010)

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

El porcentaje de población mayor de 12 años que cuenta con algún tipo de afiliación de seguro social. La mayor parte de la población ubicada en las zonas de influencia no aportan o no cuentan con algún seguro de asistencia social, la zona A cuenta con un 19,4% de la población que está afiliado al IESS, mientras que la zona B el 14,3%, la zona C el 16% y la zona D el 14,9%.

Tabla 5-56. Afiliación Seguro Social

TIPO DE AFILIACIÓN	ZONA A	ZONA B	ZONA C	ZONA D
Seguro ISSFA	0,3%	1,0%	1,2%	0,2%
Seguro ISSPOL	0,0%	0,1%	0,0%	0,1%
IESS Seguro general	19,4%	14,3%	16,0%	14,9%
IESS Seguro voluntario	1,6%	0,9%	0,0%	0,3%
IESS Seguro campesino	0,0%	0,3%	0,0%	0,3%
Es jubilado del IESS/ISSFA/ISSPOL	0,9%	1,3%	0,0%	0,4%
No aporta	77,8%	82,1%	82,8%	83,8%

Fuente: CPV – INEC (2010)

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

El índice de embarazos en adolescentes se mide a través del porcentaje de mujeres entre 12 y 18 años que durante el año de análisis ha tenido un embarazo. En las zonas de influencia se puede observar que la zona con mayor índice es la zona C con el 50%, mientras que en la zona A el índice es de 0%.

Tabla 5-57. Índice de Embarazo Adolescente

ZONA DE INFLUENCIA	ÍNDICE DE EMBARAZOS ADOLESCENTE
Zona A	0,0%
Zona B	14,1%
Zona C	50,0%
Zona D	14,4%

Fuente: CPV – INEC (2010)

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

La tasa de mortalidad infantil en las zonas de influencia medida a través del número de infantes que fallecieron antes de cumplir 1 año por cada 1000 recién nacidos vivos. En las zonas A, B, y C la tasa de mortalidad infantil es de 0, mientras que en la zona D la tasa es de 16,67.

Tabla 5-58. Tasa de Mortalidad Infantil

ZONA DE INFLUENCIA	TASA DE MORTALIDAD INFANTIL
Zona A	0,00
Zona B	0,00
Zona C	0,00
Zona D	16,67

Fuente: CPV – INEC (2010)

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

El índice de madres solteras se mide a través del número de mujeres que son madres y solteras por cada 1000 mujeres en edad de fertilidad. En las zonas de influencia la zona con mayor índice es la

zona A con 106,56, es decir, por cada 1000 mujeres 106 son madres solteras, mientras que la zona B tiene el menor índice con 75.

Tabla 5-59. Índice de Madres Solteras

ZONA DE INFLUENCIA	ÍNDICE DE MADRES SOLTERAS
Zona A	106,56
Zona B	75,00
Zona C	96,15
Zona D	92,26

Fuente: CPV – INEC (2010)

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

La tasa de natalidad en las zonas de influencia, medida a través del número de nacidos vivos por cada 1000 habitantes. La zona con mayor tasa de natalidad es la zona B con 30,4 es decir, por cada 1000 habitantes existen 30 nacidos vivos, la zona con menor tasa de natalidad es la zona C con 7,9.

Tabla 5-60. Tasa de Natalidad

ZONA DE INFLUENCIA	TASA DE NATALIDAD
Zona A	18,8
Zona B	30,4
Zona C	7,9
Zona D	25,6

Fuente: CPV – INEC (2010)

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

5.3.3.4. Educación

5.3.3.4.1. Educación en el Área de Influencia Referencial

La situación de la educación en la provincia puede apreciarse a través de la información proporcionada tanto por el INEC, Ministerio de Educación y el SIISE.

En lo que respecta al analfabetismo, este afecta al 5,4% de la población de 15 años y más, es decir a 139.434 personas que corresponden a este rango de edad (ENEMDU, 2009- INEC).

A continuación se detalla el nivel educativo de los habitantes de la provincia de acuerdo a su edad:

Tabla 5-61. Nivel de Educación por edades

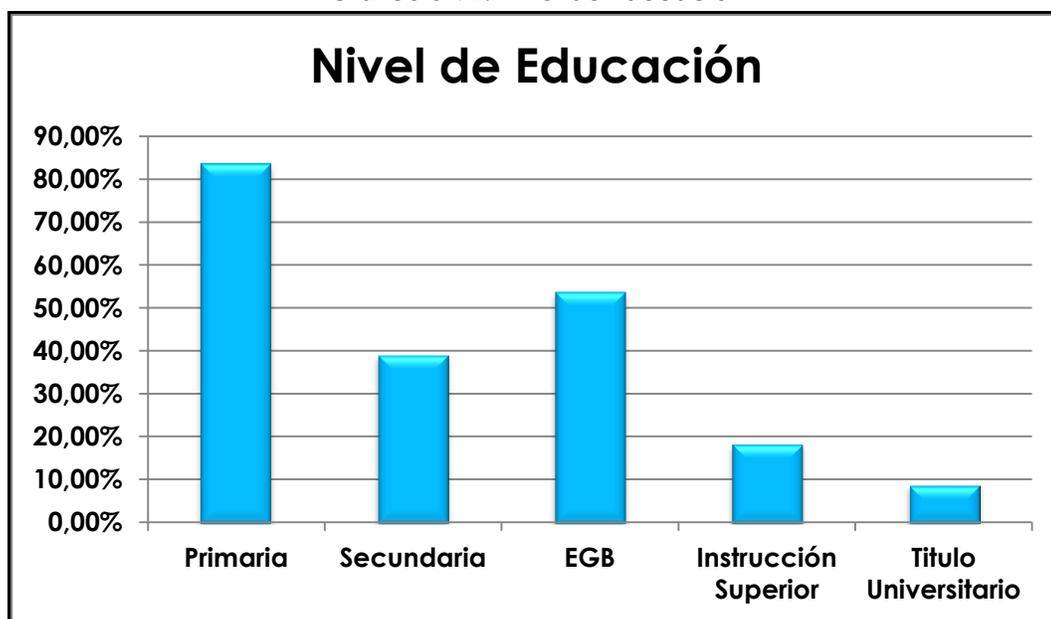
NIVEL DE EDUCACIÓN		
EDAD	INSTRUCCIÓN	%

NIVEL DE EDUCACIÓN		
EDAD	INSTRUCCIÓN	%
Mayor a 12 años	Primaria	83,60%
Mayor a 18 años en adelante	Secundaria	39,10%
Mayor a 15 años	EGB	53,80%
Mayor a 24 años en adelante	Instrucción Superior	18,40%
	Título Universitario	8,80%

Fuente: EDEMDU, 2009 (INEC); SIISE, 2010

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Gráfico 5-72. Nivel de Educación



Fuente: EDEMDU, 2009 (INEC); SIISE, 2010

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Según el AMIE (Ministerio de Educación) del año lectivo 2008 – 2009, la realidad de los establecimientos fiscales unidocentes en el Guayas.

La tasa neta de escolarización muestra a los estudiantes que fueron matriculados en edad reglamentaria, en los diferentes rangos de acuerdo a los distintos niveles de educación.

Tabla 5-62. Tasas de Escolaridad

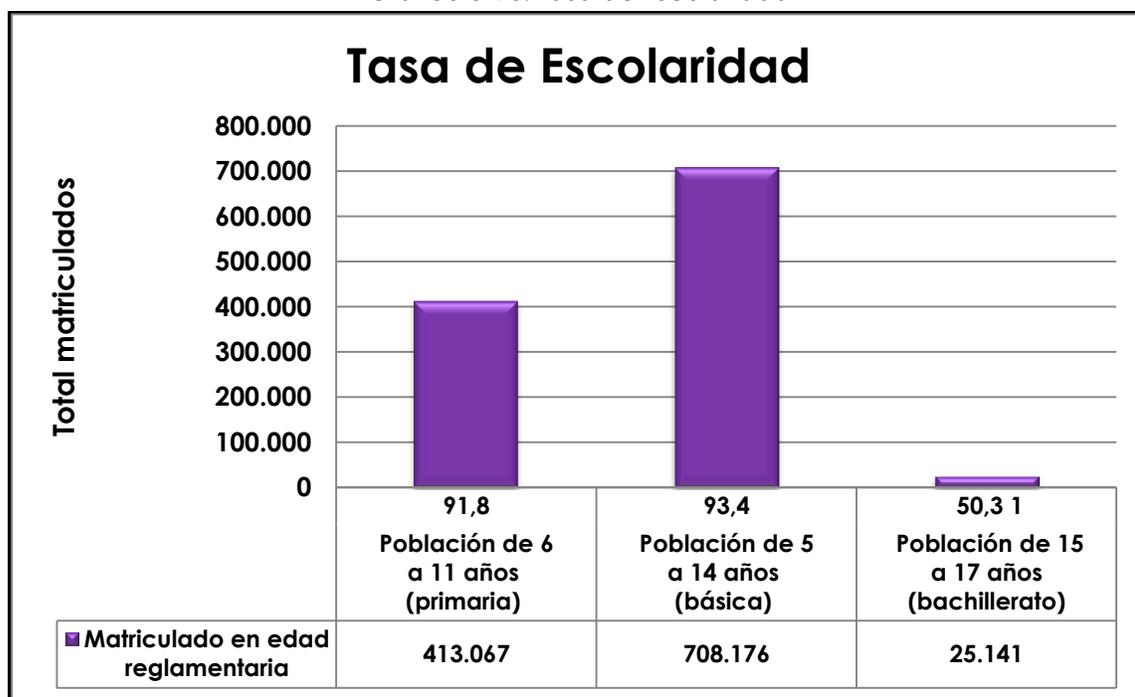
TASA DE ESCOLARIDAD			
RANGO	PORCENTAJE	MATRICULADO EN EDAD REGLAMENTARIA	TOTAL MATRICULADOS
Población de 6 a 11 años (primaria)	91,8	413.067	449.983
Población de 5 a 14 años (básica)	93,4	708.176	758.415

TASA DE ESCOLARIDAD			
RANGO	PORCENTAJE	MATRICULADO EN EDAD REGLAMENTARIA	TOTAL MATRICULADOS
Población de 15 a 17 años (bachillerato)	50,3 1	25.141	248.55

Fuente: EDEMUDU, 2009 (INEC); SIISE, 2010

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Gráfico 5-73. Tasa de Escolaridad



Fuente: EDEMUDU, 2009 (INEC); SIISE, 2010

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

El analfabetismo en Daule alcanza al 13,8% de la población; el nivel promedio de escolaridad es de 5,4 años, lo que indica que la mayor parte de la población no ha alcanzado ni siquiera a culminar la educación básica.

5.3.3.4.2. Educación en el Área de Influencia Directa

Las tasas de analfabetismo medido a través del porcentaje de población mayor a 5 años que no sabe leer ni escribir. En la zona A la tasa de analfabetismo es del 5,5%, es decir, de cada 100 habitantes 5 son analfabetos; en la zona B la tasa se ubica en 8,9%; en la zona C es del 13,6%, la tasa más alta de las zonas de influencia; mientras que en la zona D la tasa es de 6,4%.

Tabla 5-63. Analfabetismo

ZONA DE INFLUENCIA	TASA ANALFABETISMO
Zona A	5,5%
Zona B	8,9%
Zona C	13,6%
Zona D	6,4%

Fuente: CPV – INEC (2010)

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

La cobertura digital es medida a través del porcentaje de población que durante los últimos 6 meses ha utilizado telefonía celular, internet o computadora. De los datos de obtenidos se denota que la zona de mayor cobertura digital es la zona A con el 33,25%, es decir, que de cada 100 habitantes 33 personas han tenido acceso a estas herramientas, la zona con menor cobertura es la zona B con 21,92%.

Tabla 5-64. Cobertura Digital

ZONA DE INFLUENCIA	COBERTURA DIGITAL
Zona A	33,25%
Zona B	21,92%
Zona C	23,98%
Zona D	29,77%

Fuente: CPV – INEC (2010)

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

El nivel de escolaridad de las zonas de influencia medido a través del promedio de años de estudios aprobados por la población mayor a 24 años. La zona con mayor nivel de escolaridad es la zona A con 9, es decir, la población cumple con 9 años de estudios, las demás zonas cumplen con 8 años. Esto denota que la población de las zonas de influencia en su mayor parte no ha terminado el bachillerato.

Tabla 5-65. Nivel de Escolaridad

ZONA DE INFLUENCIA	NIVEL DE ESCOLARIDAD
Zona A	9
Zona B	8
Zona C	8
Zona D	8

Fuente: CPV – INEC (2010)

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

La tasa de asistencia neta a la educación básica de las zonas de influencia se mide a través del porcentaje de población entre 5 a 14 años que asiste a la educación primaria. Esta tasa se ubica en

71,8% en la zona A, es decir, que de cada 100 personas entre 5 a 14 años, 72 registran asistencia a educación primaria. La zona D tiene 62% de tasa neta la menor de las zonas de influencia.

Tabla 5-66. Asistencia Educación Primaria

ZONA DE INFLUENCIA	ASISTENCIA EDUCACIÓN PRIMARIA
Zona A	71,8%
Zona B	70,2%
Zona C	64,8%
Zona D	62,0%

Fuente: CPV – INEC (2010)

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

El máximo nivel de instrucción académica al cual ha tenido acceso la población en las zonas de influencia. En la zona A un 38,3% de la población ha tenido acceso a educación primaria y un 12,3% a educación superior. En la zona B el 43,4% de la población completó nivel primario, y en la zona C el 51,2% de la población alcanza la educación primaria.

Tabla 5-67. Nivel de Instrucción

NIVEL DE INSTRUCCIÓN	ZONA A	ZONA B	ZONA C	ZONA D
Ninguno	3,8%	5,3%	10,1%	3,4%
Centro de Alfabetización/(EBA)	0,0%	0,4%	0,9%	0,3%
Pre escolar	1,5%	1,5%	1,4%	1,5%
Primario	38,3%	43,4%	51,2%	42,6%
Secundario	28,8%	32,0%	19,8%	30,7%
Educación Básica	5,3%	4,8%	7,4%	7,0%
Educación Media	6,8%	6,3%	3,7%	9,1%
Ciclo Postbachillerato	2,5%	1,5%	0,0%	0,9%
Superior	12,3%	4,7%	5,5%	4,7%
Postgrado	0,8%	0,2%	0,0%	0,1%

Fuente: CPV – INEC (2010)

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

5.3.3.5. Vivienda

5.3.3.5.1. Vivienda en el Área de Influencia Referencial

El 84,7% de los hogares de Daule son viviendas propias se la considera como tal cuando están parcial o totalmente pagadas. La cuarta parte de la población del Cantón paga arriendo y anticresis; solo el 23% tiene agua potable y el 57% de la población del Cantón (urbano) cuenta con servicio de red pública.

El servicio eléctrico alcanza una buena cobertura, pues llega al 93% de la población del cantón.

En el cantón Daule el 84,7% de los hogares cuentan con vivienda propia, mientras que el restante 15,3% ocupa viviendas bajo la modalidad de arriendo, anticresis, préstamo o cesión.

El déficit cuantitativo de vivienda en el cantón es bastante bajo, la diferencia entre el número de hogares (19.212) y el número de viviendas (18.780) es mínimo; el problema real en este campo radica en la calidad de las viviendas, tanto en sus condiciones internas cuanto en el acceso a los servicios básicos.

En el cantón alcanza al 43,4% del total de las viviendas, y sobre todo en el déficit de servicios residenciales básicos, afectando al 94% del total de viviendas, de las cuales el 84,4% en la zona urbana y el 99,8% en la zona rural.

De manera general el 23% de las viviendas cuenta con agua de la red pública; en la zona urbana, más de la mitad (57,3%) de las viviendas cuenta con este servicio, en la zona rural solo el 2,4%.

A nivel urbano existen racionamientos o servicio intermitente porque la zona ha sido deforestada y las vertientes naturales no tienen el caudal necesario para brindar un buen servicio. No hay un uso adecuado y racional por parte de los pobladores, seguramente debido a la inexistencia de medidores en buena parte de las viviendas, así como a las bajas tarifas que se paga por este servicio.

5.3.3.5.2. Vivienda en el Área de Influencia Directa

El número de viviendas y el número de hogares existentes en las zonas de influencia, la zona con mayor número de viviendas es la zona D con 2,236 viviendas y la zona con menor número es la zona C con 147 viviendas. En el caso de los hogares, la zona con mayor número de hogares es la zona D con 1,928 hogares mientras que la zona C tiene 78 hogares.

Tabla 5-68. Viviendas y Hogares

ZONA DE INFLUENCIA	NÚMERO DE VIVIENDAS	NÚMERO DE HOGARES
Zona A	248	175
Zona B	840	677
Zona C	147	78
Zona D	2,236	1,928

Fuente: CPV – INEC (2010)

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Para determinar los tipos de viviendas existentes en las zonas de influencia se debe considerar las condiciones de estructura de la vivienda y que cumplan con los requisitos de protección y entrada independiente. En las zonas de influencia A, B, y D la mayor parte de las viviendas son de tipo casa o villa debido a las áreas urbanas, no así para la zona C que cuenta con un 29,9% de viviendas tipo rancho denotando su ubicación rural.

Tabla 5-69. Tipo de Vivienda

TIPO DE VIVIENDA	ZONA A	ZONA B	ZONA C	ZONA D
------------------	--------	--------	--------	--------

TIPO DE VIVIENDA	ZONA A	ZONA B	ZONA C	ZONA D
Casa/Villa	47,6%	64,8%	57,1%	55,8%
Departamento en casa o edificio	0,0%	0,1%	0,7%	0,4%
Cuarto(s) en casa de inquilinato	0,0%	0,4%	0,0%	0,5%
Mediagua	14,5%	8,5%	4,8%	7,4%
Rancho	29,8%	21,5%	29,9%	30,0%
Covacha	6,0%	1,4%	4,1%	4,5%
Choza	1,2%	0,0%	0,0%	0,4%
Otra vivienda particular	0,8%	3,3%	3,4%	1,0%

Fuente: CPV – INEC (2010)
 Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Las vías de acceso que tienen las viviendas ubicadas en las zonas de influencia. La mayor parte de las viviendas tienen accesos que no tienen las condiciones apropiadas, es decir, pavimentadas. La zona D cuenta con el 71,3% de las viviendas que tienen acceso por camino lastrado o tierra mientras que en la zona A se tiene el 36,7% de las viviendas con acceso del mismo modo.

Tabla 5-70. Vía de Acceso a la Vivienda

VÍA DE ACCESO A LA VIVIENDA	ZONA A	ZONA B	ZONA C	ZONA D
Calle o carretera adoquinada, pavimentada o de concreto	27,0%	7,9%	17,7%	5,9%
Calle o carretera empedrada	28,2%	15,6%	10,9%	16,0%
Calle o carretera lastrada o de tierra	36,7%	69,6%	42,2%	71,3%
Camino, sendero, chaquiñan	7,7%	6,9%	29,3%	6,4%
Otro	0,4%	0,0%	0,0%	0,4%

Fuente: CPV – INEC (2010)
 Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Los resultados de las condiciones de ocupación de las viviendas la mayor parte de las viviendas se encuentran ocupadas, sin embargo, en la zona C existe un importante porcentaje de viviendas desocupadas (28,6%).

Tabla 5-71. Condiciones de Ocupación

CONDICIÓN DE OCUPACIÓN	ZONA A	ZONA B	ZONA C	ZONA D
Ocupada con personas presentes	70,6%	80,0%	51,7%	85,2%
Ocupada con personas ausentes	6,5%	4,0%	15,6%	3,2%
Desocupada	12,1%	10,1%	28,6%	6,2%
En construcción	10,9%	5,8%	4,1%	5,4%

Fuente: CPV – INEC (2010)
 Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

El número de personas por dormitorio existentes en las viviendas ubicadas en las zonas de influencia. La cantidad de dormitorios en una vivienda permite determinar las condiciones de hacinamiento. La

mayor parte de las zonas muestran un nivel medio de hacinamiento ya que más del 50% de las personas comparten el mismo dormitorio con un promedio de 3 personas.

Tabla 5-72. Número de Personas por Dormitorio

NÚMERO DE PERSONAS POR DORMITORIO	ZONA A	ZONA B	ZONA C	ZONA D
Viviendas sin dormitorio	12,0%	17,9%	10,5%	21,5%
Menos de 2 personas por dormitorio	43,4%	26,6%	32,9%	20,5%
De 2 a 3 personas por dormitorio	30,9%	33,6%	38,2%	35,1%
De 4 a 5 personas por dormitorio	10,9%	17,0%	13,2%	18,2%
Más de 5 personas por dormitorio	2,9%	4,9%	5,3%	4,7%

Fuente: CPV – INEC (2010)

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

La tenencia de vivienda se mide a través de las condiciones por las cuales un hogar tiene acceso a un cierto tipo de vivienda. En la zona A un 82,8% de los hogares tiene vivienda propia pagada o la está pagando, en la zona B un 83% de los hogares tiene vivienda propia, en la zona D un 85,7% de los hogares tiene vivienda propia, mientras que en la zona C un 78,9% de los hogares tiene una vivienda prestada o por servicios.

Tabla 5-73. Tenencia de Vivienda

TENENCIA DE LA VIVIENDA POR HOGAR	ZONA A	ZONA B	ZONA C	ZONA D
Propia y totalmente pagada	25,7%	56,5%	13,2%	55,7%
Propia y la está pagando	57,1%	26,5%	0,0%	30,0%
Propia (regalada, donada, heredada o por posesión)	8,0%	5,8%	9,2%	4,7%
Prestada o cedida (no pagada)	6,3%	7,6%	42,1%	7,8%
Por servicios	0,6%	1,2%	36,8%	0,2%
Arrendada	2,3%	3,0%	0,0%	2,6%
Anticresis	0,0%	0,1%	1,3%	0,1%

Fuente: CPV – INEC (2010)

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

5.3.3.6. Estratificación Social

En el cantón DAULE se encuentra una diversidad institucional, dentro de la cual se encuentran empresas privadas, medianas y pequeñas, instituciones sin fines de lucro, como son las asociaciones y las de orden público.

Existe un importante número de asociación y organizaciones, que tienen una presencia importante, para la gestión ante las instituciones públicas y el mismo municipales.

Tabla 5-74. Instituciones del Cantón Daule

INSTITUCIONES PRIVADAS	ORGANIZACIONES
Financieras	Asociación de Ganaderos
COAC SALITRE	Asociación de Pequeños Agricultores
COAC COOPERA	Cámara de Comercio de Daule
Medios	Centro Agrícola
Radio Sideral	Comité de Desarrollo Comunal Los Lojas
CANAL TV	CANAL TV
Diario El Cosmos	Junta Parroquial La Aurora
Educativas J	Junta Parroquial de Laurel
Universidad Técnica Particular de Loja	Junta Parroquial Juan Bautista Aguirre
Colegio Técnico Daule	Junta Parroquial Limonal
Instituto Técnico Superior Juan Bautista Aguirre	CORMITUR
Programa de Tecnología Agrícola (protag)	Cooperativa de Transporte Dios es para todos
Colegio Galo Plaza	Junta de Usuarios del plan América
Salud	Junta parroquial Los Lojas
Dispensario Médico San Francisco	Prolica
Droguería Germania	Instituciones Públicas
Farmacia Victoria	Consejo Cantonal de la Niñez y Adolescencia
COMERCIALES	CNT de Daule
Comisariato Mi Favorita	Empresa Eléctrica Daule
Comisariatos Aspiazu	Registrador de la Propiedad
Proveedores de Internet	Banco Nacional de Fomento
EXPO DAULE	Comisión de Tránsito del Guayas
EXPO ARROZ	Cuerpo de Bomberos
CESA (producción de semillas)	
TIA	

Fuente: CEPESIU

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

5.3.3.7. Infraestructura Física

5.3.3.7.1. Infraestructura en el Área de Influencia Referencial

De acuerdo a la económica del cantón, sus productos se logran comercializar gracias a la conectividad vial y fluvial existente.

En el año 2000, el H. Consejo Provincial del Guayas inició el denominado Plan Japonés con la maquinaria donada por el Japón; este programa consistía en la Rehabilitación de Caminos Secundarios y de Tercer orden con características de vías de Primer orden.

Con el Programa Japonés se rehabilitaron la importante vía del cantón DAULE Km. 56 (Guayaquil - El Empalme) Laurel 10.5.

Estas vías fueron totalmente reconstruidas en estructuras, drenajes y señalización. La Declaratoria del 2012 como el Año de la Vialidad dará un trato prioritario a las Carreteras.

5.3.3.7.2. Infraestructura en el Área de Influencia Referencial

La cobertura de energía por vivienda se mide a través del porcentaje de viviendas que recibe energía eléctrica por alguno de los medios posibles. En las viviendas de las zonas de influencia se tiene que en la zona A el 47% de las viviendas recibe por la red pública, en la zona B un 58%, en la zona C un 71% y en la zona D un 73%.

Tabla 5-75. Cobertura de Energía por Vivienda

COBERTURA DE ENERGÍA POR VIVIENDA	ZONA A	ZONA B	ZONA C	ZONA D
Red de empresa eléctrica de servicio público	47%	58%	71%	73%
Panel Solar	9%	3%	0%	0%
Generador de luz (Planta eléctrica)	17%	6%	15%	5%
Otro	8%	23%	0%	14%
No tiene	20%	12%	15%	8%

Fuente: CPV – INEC (2010)

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

En la tabla se observa el nivel de acceso que tiene la vivienda para el tratamiento de los desechos sólidos. En las zonas de influencia las viviendas de la zona A el 59% está conectado a pozo séptico, en la zona B el 63% está conectado a pozo séptico, lo mismo ocurre para el 67% de la zona C y 68% de la zona D. En ninguna de las zonas más del 10% de las viviendas está conectada a alguna red pública de alcantarillado.

Tabla 5-76. Cobertura de Alcantarillado por Vivienda

COBERTURA DE ALCANTARILLADO POR VIVIENDA	ZONA A	ZONA B	ZONA C	ZONA D
Conectado a red pública de alcantarillado	10%	6%	5%	1%
Conectado a pozo séptico	59%	63%	67%	68%
Conectado a pozo ciego	15%	19%	17%	20%
Con descarga directa al mar, río, lago o quebrada	1%	0%	1%	0%
Letrina	1%	2%	0%	3%
No tiene	14%	10%	9%	8%

Fuente: CPV – INEC (2010)

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

En relación al tipo de combustible que se usa para cocinar, en zona A el 88% de las viviendas utiliza tanque de gas, en la zona B el porcentaje es de 90%, en la zona C es 83% y en la zona D es de 94%. Sin embargo, en la zona C existe un importante porcentaje de hogares que cocina con leña o carbón (13%).

Tabla 5-77. Tipo de Combustible para Cocinar

COBERTURA DE COMBUSTIBLE PARA COCINAR POR HOGAR	ZONA A	ZONA B	ZONA C	ZONA D
Gas (tanque o cilindro)	88%	90%	83%	94%
Gas centralizado	1%	0%	0%	0%
Electricidad	1%	1%	0%	1%
Leña, carbón	5%	3%	13%	2%
Residuos vegetales y/o de animales	0%	0%	0%	0%
Otro (Ej. Gasolina, kerex o diesel etc)	0%	0%	0%	0%
No cocina	5%	5%	4%	3%

Fuente: CPV – INEC (2010)

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Se observa el acceso que tiene el hogar a los medios digitales. En las zonas de influencia la mayor parte de los hogares tiene un alto nivel de acceso a telefonía celular, no así con el acceso al internet que se ubica en niveles inferiores al 5%. De la misma manera, en valores menores al 11% los hogares tienen acceso a computadora.

Tabla 5-78. Acceso Digital por Hogar

ZONA DE INFLUENCIA	ACCESO A TELÉFONO CONVENCIONAL	ACCESO A TELEFONÍA CELULAR	ACCESO A INTERNET	ACCESO A COMPUTADORA	ACCESO A TV CABLE
Zona A	5%	87%	5%	11%	7%
Zona B	4%	75%	4%	7%	6%

ZONA DE INFLUENCIA	ACCESO A TELÉFONO CONVENCIONAL	ACCESO A TELEFONÍA CELULAR	ACCESO A INTERNET	ACCESO A COMPUTADORA	ACCESO A TV CABLE
Zona C	0%	83%	1%	8%	8%
Zona D	2%	82%	2%	6%	2%

Fuente: CPV – INEC (2010)

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

5.3.3.8. Actividades Productivas

5.3.3.8.1. Actividades Productivas en el Área de Influencia Referencial

La economía de la provincia se centra en la ciudad de Guayaquil, esto es debido a las exportaciones e importaciones de productos a diversas partes del mundo a través del Puerto Marítimo de esta ciudad.

El sector industrial del Guayas está dominado por las agroindustrias y las elaboradoras de productos alimenticios entre ellas la industria textil, la tabaquera, la petroquímica y la de conservas, metalmecánicos, la maderera y la cementera.

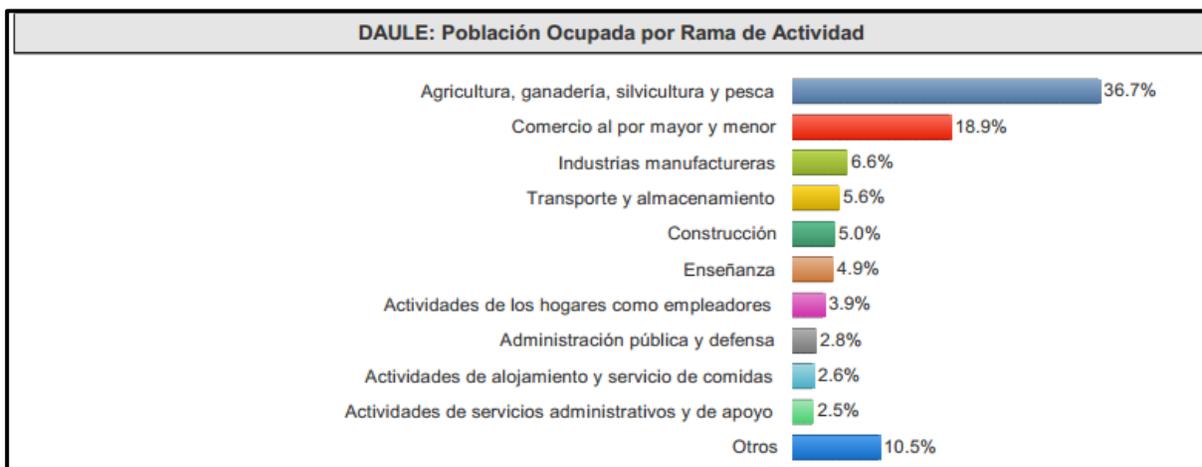
La industria pesquera ha sido limitada en la provincia del Guayas desde la creación de la provincia de Santa Elena. Actualmente el centro pesquero de la provincia es el cantón Playas.

En cuanto al cantón Daule tiene una larga tradición en la producción arroceras, lo que lo vincula directamente con la seguridad alimentaria del país, también mantiene actividades agropecuarias, y en menor la producción ganadera y la producción frutícola. Su suelo es muy fértil, la producción agropecuaria es de las más importantes del país. Es la capital arroceras del Ecuador con más de 30.000 ha dedicadas a este cultivo, exporta mango y su buena producción de maíz, sostiene una pujante industria avícola. La ganadería vacuna es de primer orden, además de la porcina y caballar.

La principal industria la constituyen la piladoras y molinos de arroz. La artesanía está desarrollada en lo que se refiere a la elaboración de sombreros de paja toquilla, hamacas de mocora, escobas y una gran variedad de efectos para montar a caballo, confeccionados de cuero o maderas, así: estribos, bozales, guarda piernas, conchas, tapaderas, etc. Sus habitantes se dedican a las actividades agrícolas y ganaderas, se confeccionan sombreros de paja, escobas, hamacas de mocora, ladrillos, etc.

Su principal recurso la tierra, el agua, condiciones climáticas, topográficas y de suelo, representa un gran potencial para la producción agrícola, el desarrollo agropecuario, gracias a una fertilidad especial del suelo, rica en arcillas que retienen la humedad, por lo que se trata de una tierra privilegiada para el cultivo del arroz.

Imagen 5-16. Población Ocupada por Rama de Actividad



Fuente: CPV – INEC (2010)

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

5.3.3.8.2. Actividades Productivas en el Área de Influencia Referencial

La tabla muestra la estructura de la población económicamente activa (PEA) en las zonas de influencia. En la zona A la PEA es de 208 personas, en la zona B es de 770 personas, en la zona C de 98 personas y en la zona D es de 2,521 personas. Con respecto a la tasa de desempleo, la zona A alcanza una tasa de 3,4%; la zona B 7,6%; la zona C un 2% de desempleo; mientras que la zona D un 8,5% de tasa de desempleo.

Tabla 5-79. Población Económicamente Activa

ZONA DE INFLUENCIA	POBLACIÓN EN EDAD DE TRABAJAR	PEA	OCUPADOS	DESOCUPADOS	TASA DESEMPLEO
Zona A	371	208	201	7	3,4%
Zona B	1,763	833	770	63	7,6%
Zona C	196	100	98	2	2,0%
Zona D	5,091	2,755	2,521	234	8,5%

Fuente: CPV – INEC (2010)

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Se observa que las principales ocupaciones en la zona A son vendedores, ocupaciones elementales y artesanos. En la zona B las principales ocupaciones son ocupaciones elementales, vendedores y oficiales. En la zona C las principales ocupaciones son ocupaciones elementales, agricultores y gerentes de haciendas. En la zona D las principales ocupaciones son ocupaciones elementales, vendedores, y oficiales de artesanía.

Tabla 5-80. Grupo de Ocupación de la PEA

GRUPO DE OCUPACIÓN PEA	ZONA A	ZONA B	ZONA C	ZONA D
Directores y gerentes	1,4%	0,2%	6,0%	0,5%
Profesionales científicos e intelectuales	5,8%	1,3%	1,0%	1,7%

GRUPO DE OCUPACIÓN PEA	ZONA A	ZONA B	ZONA C	ZONA D
Técnicos y profesionales del nivel medio	5,3%	2,4%	0,0%	1,9%
Personal de apoyo administrativo	9,6%	4,9%	2,0%	4,2%
Trabajadores de los servicios y vendedores	21,6%	17,9%	5,0%	24,3%
Agricultores y trabajadores calificados	4,3%	3,3%	9,0%	1,4%
Oficiales, operarios y artesanos	14,4%	14,0%	2,0%	20,1%
Operadores de instalaciones y maquinaria	10,6%	9,3%	1,0%	9,5%
Ocupaciones elementales	16,8%	22,6%	38,0%	24,3%
Ocupaciones militares	0,5%	0,0%	0,0%	0,1%
No declarado	7,7%	17,3%	34,0%	5,3%
Trabajadores nuevos	1,9%	6,8%	2,0%	6,7%

Fuente: CPV – INEC (2010)

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Se muestra las diferentes ramas de ocupación que tiene la PEA en las zonas de influencia. En la zona A las principales ramas de actividad son comercio al por mayor y menor, industrias manufactureras, y actividades del hogar. En la zona B las principales ramas de actividad son comercio al por mayor y menor, industrias manufactureras, y construcción. En la zona C las principales ramas de actividad son agricultura y ganadería, comercio al por mayor y menor, y actividades del hogar. En la zona D las principales ramas de actividad son comercio al por mayor y menor; construcción, y actividades del hogar.

Tabla 5-81. Rama de Actividad Económica de la PEA

RAMA DE ACTIVIDAD PEA	ZONA A	ZONA B	ZONA C	ZONA D
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	5,3%	6,3%	46,0%	2,2%
Explotación de minas y canteras	0,5%	0,0%	0,0%	0,1%
Industrias manufactureras	14,9%	12,4%	1,0%	14,1%
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	0,0%	0,2%	0,0%	0,1%
Distribución de agua, alcantarillado y gestión de desechos	1,4%	2,1%	0,0%	1,1%
Construcción	5,3%	8,7%	0,0%	12,3%
Comercio al por mayor y menor	23,6%	18,6%	6,0%	23,8%
Transporte y almacenamiento	6,7%	5,0%	2,0%	6,4%
Actividades de alojamiento y servicio de comidas	3,4%	3,0%	2,0%	4,4%
Información y comunicación	0,0%	0,4%	0,0%	0,7%
Actividades financieras y de seguros	1,9%	0,0%	0,0%	0,1%
Actividades inmobiliarias	0,0%	0,1%	0,0%	0,1%
Actividades profesionales, científicas y técnicas	1,4%	0,7%	1,0%	0,6%
Actividades de servicios administrativos y de	6,7%	5,7%	0,0%	6,3%

RAMA DE ACTIVIDAD PEA	ZONA A	ZONA B	ZONA C	ZONA D
apoyo				
Administración pública y defensa	1,9%	1,7%	1,0%	0,9%
Enseñanza	4,8%	1,7%	0,0%	2,1%
Actividades de la atención de la salud humana	3,4%	2,0%	0,0%	1,2%
Artes, entretenimiento y recreación	0,5%	0,6%	1,0%	0,7%
Otras actividades de servicios	1,4%	1,7%	2,0%	2,5%
Actividades de los hogares como empleadores	7,2%	4,9%	2,0%	8,5%
Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
No declarado	7,7%	17,3%	34,0%	5,2%
Trabajador nuevo	1,9%	6,8%	2,0%	6,7%

Fuente: CPV – INEC (2010)

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

5.3.3.9. Turismo

El turismo del Cantón Daule es una fuente de ingresos importante para las familias, su desarrollo turístico se ha desarrollado infraestructura hotelera y de servicios promocionando a través de agencias de viajes.

La población está educada para recibir a los turistas y para promocionar las bellezas naturales del cantón, entre sus principales ofrecimientos puede observar población montubia con sus botas, pantalón, guayabera y sombrero, así como las hermosas riberas del río Daule, surcar en bote o canoa por este caudaloso y cautivante y río es una muy grata experiencia turística.

Los balnearios El Mate y Riberas del Daule son muy concurridos por sus aguas dulce como La Playita situado al frente de la ciudad y El Limonal cercanos a Daule.

El museo del colegio Juan Bautista Aguirre y algunos recintos como Naupe, La Estancia y Cerro Las Matracas, en donde existen restos arqueológicos de las culturas Daule-Tejar, Chonana y Perica.

Otro medio de visitas son las haciendas y piladoras para conocer de la cosecha y pilado del arroz. El cultivo del camarón y la tilapia es otra llamativa visita, junto a los enormes sembríos de frutas tropicales de exportación.

Entre las fiestas más notables están la patronal en honor al Señor de los Milagros o Cristo Negro, el 14 de septiembre, otras festividades importantes son la fecha de cantonización el 26 de noviembre, Virgen del Carmen el 16 de julio, Santa Clara el 12 de agosto, San Francisco el 4 de octubre.

5.3.3.10. Transporte

La provincia del Guayas cuenta con varios medios de transporte terrestre, fluvial, marítimo y aéreo. Las Tribus que habitaban en lo que hoy es la provincia del Guayas usaban los ríos y los canales (Morro y Jambelí), como vías de comunicación y transporte navegable. A la llegada de los conquistadores incas, construyeron el “camino del inca” en base de piedras de 3 m de ancho y cubiertos con piedrecillas, los que ayudaban como vías de comunicación durante el período incásico y que servían como corredores para los llamados “chasquis” que llevaban el mensaje imperial.

Posteriormente estos caminos junto con el sistema fluvial fue utilizados como medios de transporte usando luego los caballos y balsas, en 1895 llega el ferrocarril en el gobierno del General Eloy Alfaro, quien impulsó la construcción de la vía férrea Guayaquil – Quito y Guayaquil – Salinas y finalmente la construcción de las principales vías de la provincia, y utilizado como el medio de transporte como es hasta hoy, el vehículo motorizado

5.3.3.10.1. Transporte Terrestre

En 1980 se construye la Terminal Terrestre de Guayaquil, bajo la administración directa de la Comisión de Tránsito del Guayas (CTG), pero en mayo de 1987 tuvo que cerrarse un tercio del edificio principal por manifiestas fallas de construcción.

Pasaron luego 15 años de su funcionamiento irregular y la junta cívica y la CTG decidieron reconstruirla a finales de febrero del 2002 para ser usadas a 93,000 personas por día, es decir 34 millones por año; y esta cifra crecerá hasta 46 millones en el año 2013.

En la Terminal Terrestre existen 82 cooperativas que transportan a los distintos destinos del país, operan alrededor de 2,914 frecuencias diarias y hay un total de 3,343 buses; de las 82 Cooperativas de transporte existentes, 55 brindan servicio interprovincial y 27 servicio intercantonal siendo este medio el principal para llegar a Daule así tenemos las Cooperativas Señor de los Milagros que cuenta con más de cincuenta unidades, siendo su recorrido Daule – Guayaquil y viceversa; Cooperativa Santa Lucía y Cooperativa Ciudad de Daule, Cooperativa “Asaad Bucaram” con un recorrido de Daule – Salitre y viceversa. Asociaciones de Transporte Santa Clara recorrido de Daule – Santa Lucía. Para el recorrido urbano la ciudad de Daule cuenta con servicios de taxis, furgorutas, tricimotos y buses.

5.3.3.10.2. Transporte Fluvial

En la época Prehispánica los pueblos indígenas (Daulis, Colimos, Chilimtomo, Chirijos, Peripas, etc.) se ubicaron a lo largo de las riberas de los ríos importantes (Daule y Babahoyo) y utilizaban las embarcaciones tipo balsas, para trasladarse de un sitio a otro o para comercializar sus productos a grandes distancias (con los Punaes), de tal manera que sorprendieron a los españoles por su destrezas en la navegación.

La provincia del Guayas presenta importantes sistemas fluviales que van de norte a sur como el río Daule (longitud 320 Km) y Babahoyo (longitud 210 Km); y de este a oeste los ríos Chanchan, Chimbo,

Bulu-bulu, Cañar, Naranjal, Jigua, Gala, Balao y Siete. En el Golfo de Guayaquil existe un sinnúmero de islas de diversos tamaños en la que sus pobladores se dedican especialmente a la pesca.

El transporte fluvial en la provincia se realiza en menor escala, hoy observamos que el transporte terrestre cubre la movilidad de pasajeros y cargas a los diferentes sectores ribereños a los ríos, como parte del comercio local y artesanal en los cantones y parroquias como: Salitre, Samborondón, Daule, Palestina, Colimes, Balzar y Santa Lucia.

En la ribera del río Daule y Babahoyo existen servicios esporádicos de transporte fluvial, incluso en la orilla que va desde Durán hacia el sur margen derecho aguas abajo del río Guayas.

5.3.4. Resultados de la Valoración Económica

En esta sección se presenta los resultados de las preguntas del cuestionario suministrado a los hogares de las zonas de influencia en su orden de aparición.

Ante la pregunta de cuáles son los problemas más importantes que el gobierno nacional y local deberían resolver en la comunidad, los encuestados indicaron como más importantes el desempleo, la calidad de las escuelas y la pobreza. Apenas 2 de los 49 encuestados consideran que la contaminación ambiental sea un problema prioritario.

Tabla 5-82. Problemas Prioritarios en la Comunidad

PROBLEMAS PRIORITARIOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Calidad de las escuelas	5	10.2
Contaminación ambiental	2	4.08
Crimen	2	4.08
Desempleo	18	36.73
No estoy seguro/ no tengo ninguna opinión	2	4.08
Otros	13	26.53
Pobreza	7	14.29
Total	49	100

Fuente: Encuesta de valoración Ecosambito C. Ltda.(2014)

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Se muestra las respuestas relacionados a los problemas ambientales que debería resolver el gobierno en el caso que dispusiera de fondos para ello. Se tiene que casi la mitad de los encuestados considera que el polvo y la contaminación del aire son los más serios y merecen atención prioritaria. La contaminación del agua, visual y por ruido reciben menos de 5 respuestas afirmativas, incluso menor a la categoría "No estoy seguro/no tengo ninguna opinión".

Tabla 5-83. Problemas Ambientales Prioritarios en la Comunidad

PROBLEMAS AMBIENTALES PRIOTIARIOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Contaminación del agua	5	10.2
Contaminación visual	1	2.04
Polvo y contaminación del aire	25	51.02
Ruido	2	4.08
No estoy seguro / no tengo ninguna opinión	6	12.24
Otro	10	20.41
Total	49	100

Fuente: Encuesta de valoración Ecosambito C. Ltda.(2014)

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Se observa que el 80% de los encuestados consideran que las condiciones ambientales de su comunidad se han mantenido iguales durante el año previo a la encuesta. Con una distancia significativa se encuentra que 14% de los encuestados considera que las condiciones han mejorado, y una parte pequeña de la muestra considera que las condiciones han empeorado.

Tabla 5-84. Situación Ambiental en el Último Año

ESTADO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Han empeorado	3	6.12
Siguen iguales	39	79.59
Han mejorado	7	14.29
Total	49	100

Fuente: Encuesta de valoración Ecosambito C. Ltda.(2014)

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Una medida para evaluar la consistencia entre el cuestionario de valoración, su administración y su validez está en incorporar el conocimiento de los encuestados en relación al proyecto. De allí que se incluye una pregunta relacionada al nivel de conocimiento del encuestado sobre la ampliación y remodelación de los sistemas de tuberías, bombas de agua y sifones del trasvase. La siguiente tabla muestra que el 65% de la muestra ha escuchado algo sobre el tema pero no conoce sus detalles. Si a esta proporción se le añaden los 5 encuestados que responden conocer bien del tema, entonces, tenemos una proporción alta y significativa en relación al 24% que no conoce del tema.

Tabla 5-85. Conocimiento sobre las Obras de Expansión del Traspase

CRITERIOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
No conozco nada del tema	12	24.49
He escuchado algo del tema pero no sé sus detalles	32	65.31
Conozco bien el tema	5	10.2
Total	49	100

Fuente: Encuesta de valoración Ecosambito C. Ltda.(2014)

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Se observa que la mayoría de los encuestados utilizan el trasvase con fines de consumo humano (agua potable). También se reportan además otros usos y en menor grado los usos comerciales o recreativos.

Tabla 5-86. Usos del Trasvase

USOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Comercial	1	2.04
Consumo humano	34	69.39
Recreación	1	2.04
Regadío de cultivos	2	4.08
Otros usos	10	20.41
No responde	1	2.04
Total	49	100

Fuente: Encuesta de valoración Ecosambito C. Ltda.(2014)

Elaboración: Ecosambito C. Ltda

En la siguiente tabla se observa que el 35% de los encuestados no aceptan pagar ningún valor por las obras de expansión del trasvase.

Tabla 5-87. Disponibilidad a Pagar

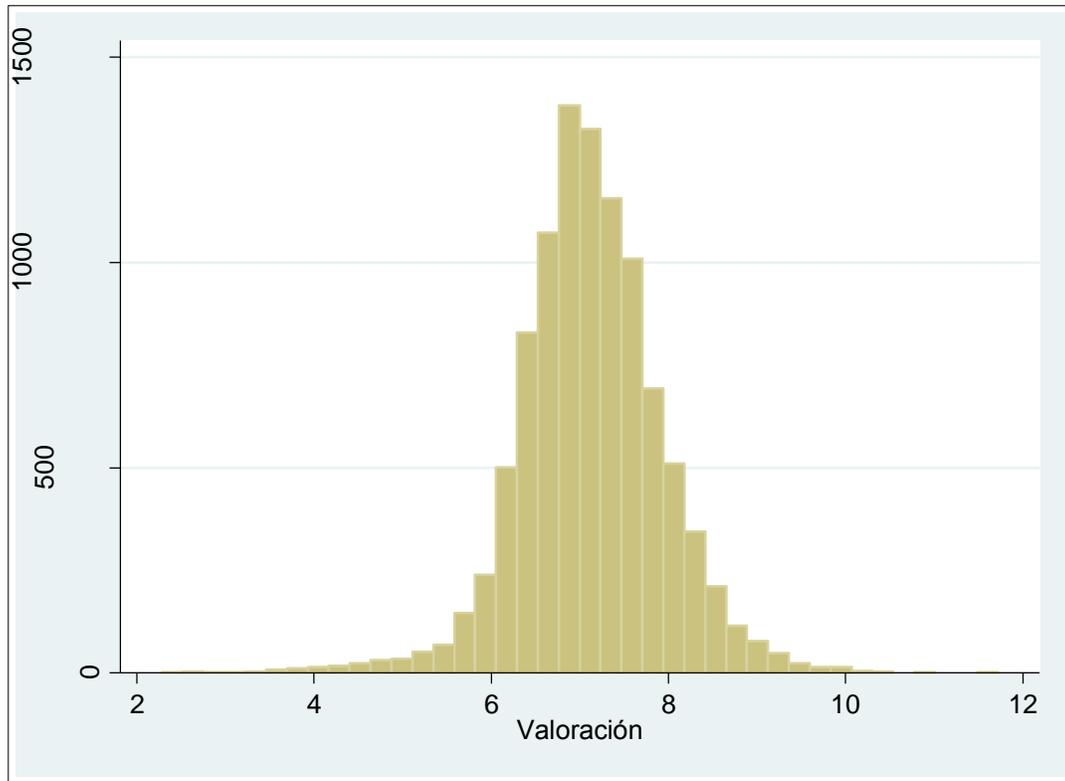
CRITERIOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
No	17	34.69
Sí	32	65.31
Total	49	100

Fuente: Encuesta de valoración Ecosambito C. Ltda.(2014)

Elaboración: Ecosambito C. Ltda

Respecto a la valoración se implementan los experimentos muestrales descritos en la sección 3. El comportamiento de la valoración se muestra en el siguiente gráfico. Se encuentra que el promedio de la valoración es de 7.11 dólares por cada individuo, con una desviación estándar de 0.81. La valoración mediana no es diferente del promedio, esta se ubica en 7.09 dólares. El 50% de la muestra tiene valoraciones entre 6.64 y 7.60 dólares. La valoración mínima es de 2.27, mientras que la más alta es de 11.72 dólares. De la misma manera, los resultados reflejan un comportamiento ajustado a una distribución normal.

Gráfico 5-74. Valoración Económica a Nivel Individual



Fuente: Encuesta de valoración Ecosambito C. Ltda.(2014)
Elaboración: Ecosambito C. Ltda

Discusión

Se ha encontrado que la valoración individual alcanza los 7,11 dólares. Según el escenario planteado a cada encuestado, este pago se realizaría una vez al año, lo cual es consistente con las limitadas condiciones económicas descritas a partir de los datos censales, así como el poco interés que los encuestados muestran antes los problemas ambientales en relación a otro tipo de problemas como el desempleo.

A pesar de que no se cuenta con información particularizada sobre las variables socioeconómicas y demografías de cada encuestado, se implementó un experimento estadístico a través de la extracción de submuestras del censo de población y vivienda en las zonas de influencia. Los posibles sesgos instrumentales se minimizan mediante la replicación de este experimento diez mil veces.

El comportamiento de las valoraciones se ajusta a una distribución normal lo cual permite realizar inferencias y generalizaciones hacia otros contextos. En este sentido, es posible realizar un análisis costo beneficio de los planes de ampliación y remodelación del trasvase. Este último análisis se realizara para el reporte final del proyecto.

5.3.5. Inventario forestal

Complementario a la caracterización florística realizada a lo largo de la zona de influencia del proyecto PHASE, en esta sección se presenta un Censo Forestal con base a lo que ha establecido el MAE, para lo cual expidió el A. M. 076 (R. O. No. 766 de 14 de Agosto de 2012), en el cual se indica entre otros artículos y disposiciones que: "Para la ejecución de una obra o proyecto, que requiera la licencia ambiental; y, en el que se pretenda remover la cobertura vegetal, el proponente deberá presentar como un capítulo dentro del Estudio de Impacto Ambiental el respectivo Censo Forestal".

Por otra parte, mediante el A. M. 134 del MAE (R. O. No. 812 de 18 de octubre de 2012) se reforma al A. M. 076 y se agrega que "Los costos de valoración por cobertura vegetal nativa a ser removida, en la ejecución de obras o proyectos públicos y estratégicos realizados por persona naturales o jurídicas públicas y privadas, que requieran de licencia ambiental, se utilizará el método de valoración establecido en el Anexo 1 del presente Acuerdo Ministerial".

El método de valoración que se incluye en el A. M. establece la metodología que deberá aplicarse para calcular el aporte económico de los bosques en los casos que por actividades extractivas o de cambio de uso de suelo, se proceda al desbroce de cobertura vegetal. Para calcular este aporte económico se parte del inventario forestal el cual constituye el insumo necesario para realizar la valoración económica de bienes y servicios de vegetación nativa a ser removida.

En esta sección se presenta datos relacionados con la abundancia, riqueza, área basal, dominancia, índice de valor de importancia, distribuciones diamétricas, diversidad alfa de árboles, volumen aproximado de madera en pie y una clasificación de las especies arbóreas en función de su importancia, categorías de amenaza e interés económico. A más de ello, se presenta una valoración económica rápida a través del VET (Valor Económico Total). Los principales resultados se describen a continuación.

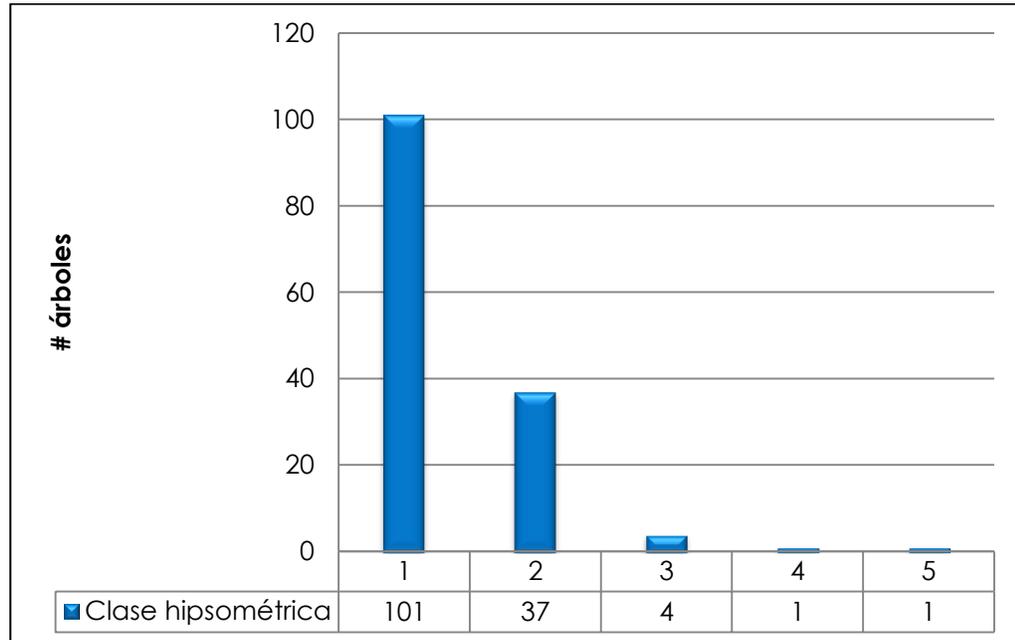
Riqueza, abundancia y área basal

Exclusivamente en árboles, se logró registrar un total de 144 individuos, distribuidos en 18 especies y 10 familias. El área basal que cubren los 144 árboles muestreados en 2 250 m² es de 1,80 m² lo que corresponde a 8 m²/ha.

Estructura hipsométrica y diamétrica

Dentro de la estructura hipsométrica del bosque, se trabajó con cinco intervalos: (a) 0 – 9,7 m; (b) 9,8 – 18,0 m; (c) 18,1 – 26,4 m; (d) 26,5 – 34,7 m; y, (e) > 34,8 m. con base en ello, se logró determinar que 70 % de los árboles corresponden a la primera clase hipsométrica, con una altura promedio de 8,4 m.

Gráfico 5-75. Estructura Hipsométrica

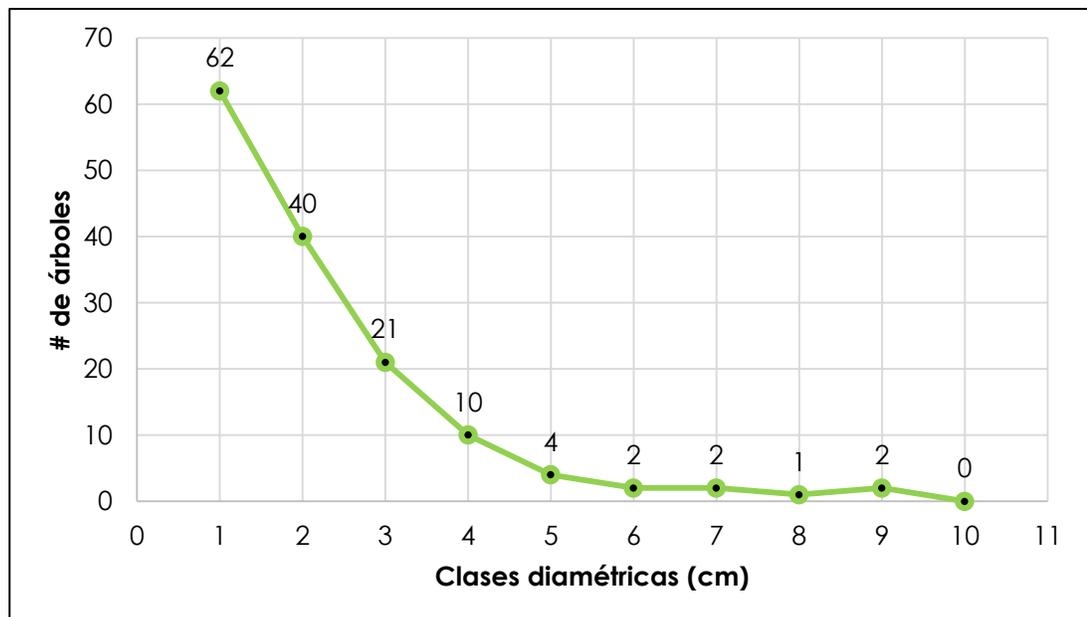


Fuente: Ecosambito C. Ltda.

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Al igual que en la estructura hipsométrica, para la diamétrica también se trabajó con cinco intervalos, los cuales son: (a) 0 – 7,5 cm; (b) 7,6 – 11,8 cm; (c) 11,9 – 16,1 cm; (d) 16,2 – 20,4 cm; (e) 20,5 – 24,7 cm; (f) 24,8 – 29,0 cm; (g) 29,1 – 33,3 cm; (h) 33,4 – 37,6 cm (i) 37,7 – 41,9 cm; y, (j) > 41,1 cm. Con base en ello, el 43 % de los individuos están dentro de la primera clase diamétrica (Figura 29).

Gráfico 5-76. Estructura Diamétrica



Fuente: Ecosambito C. Ltda.

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Como se puede observar en las dos figuras anteriores, tanto en la estructura hipsométrica como la diamétrica poseen una forma de “J” invertida, donde la mayoría de los individuos entran en las clases menores y a medida que aumenta la altura y el diámetro, la abundancia disminuye gradualmente. Esto se debe a que la mayoría de las especies registradas están en crecimiento o esperan mejores condiciones lumínicas para ascender a las partes altas del dosel. Estos resultados coinciden con lo encontrado en el campo, ya que la mayoría de los remanentes boscosos de las cuatro zonas evaluadas, están intervenidos o en sucesión natural, lo que facilita el desarrollo de especies pioneras o secundarias, las cuales aún están en crecimiento.

Dominancia relativa

En cuanto a la dominancia relativa de árboles, se pudo determinar que la especie más dominante es *Cochlospermum vitifolium*, ya que registró un valor de 40,9 %. Los resultados detallados sobre este parámetro se presentan a continuación:

Tabla 5-88. Dominancia relativa del estrato arbóreo del bosque del proyecto PHASE

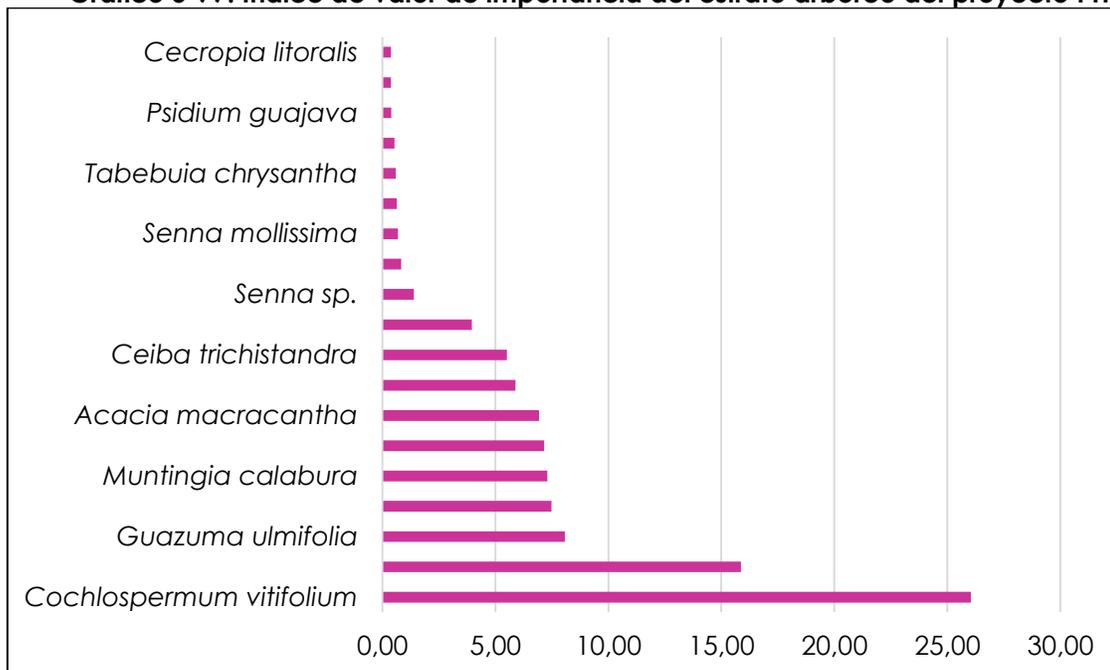
ESPECIE	DOMINANCIA RELATIVA (%)
<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng	40,99
<i>Caesalpinia glabrata</i> Kunth	14,37
<i>Chloroleucen mangense</i> (Jacq)	8,75
<i>Ceiba trichistandra</i> (A. Gray) Bakh.	6,86
<i>Muntingia calabura</i> L.	6,27
<i>Acacia macracantha</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	5,52
<i>Machaerium millei</i> Standl.	4,55
<i>Piscidia carthagenensis</i> Jacq	4,14
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	3,04
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	2,25
<i>Senna</i> sp.	0,69
<i>Senna mollissima</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) H.S. Irwin & Barneby	0,68
<i>Leucaena trichodes</i> (Jacq.) Benth.	0,56
<i>Tabebuia chrysantha</i> (Jacq.) G. Nicholson	0,48
<i>Inga spectabilis</i> (Vahl) Willd	0,38
<i>Tecoma castanifolia</i> (D. Don) Meich	0,27
<i>Psidium guajava</i> L.	0,09
<i>Albizia multiflora</i> (Kunth) Barneby & J. W. Grimes	0,06
<i>Cecropia litoralis</i> Snethl.	0,05
TOTAL	100,00

Fuente: Ecosambito C. Ltda.
Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Índice de valor de importancia del bosque

A nivel de todo el bosque, las especies con mayor IVI son: *Cochlospermum vitifolium* y *Guazuma ulmifolia*., con valores de 26,05 % y 15,87 %, respectivamente

Gráfico 5-77. Índice de valor de importancia del estrato arbóreo del proyecto PHASE



Fuente: Ecosambito C. Ltda.
Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Diversidad alfa de árboles

La diversidad alfa del estrato arbóreo, analizada mediante el Índice Shannon-Wiener, indicó que el bosque del área de influencia del proyecto PHASE tiene una diversidad media, ya que se obtuvo un valor de 0,50.

Volumen total y promedio por hectárea

El volumen total de madera en pie que se logró registrar en los 2 250 m² de área muestral fue de 14,61 m³, lo que equivale a 64,93 m³/ha.

Especies

Dentro de las especies consideradas como importantes, están *Cochlospermum vitifolium*, *Caesalpinia glabrata*, *Guazuma ulmifolia*, *Machaerium millei*, *Muntingia calabura*, *Chloroleucen mangense*, *Acacia macracantha*, *Piscidia carthagenensis* y *Ceiba trichistandra*, ya que fueron las especies con valores más altos en el cálculo del índice de valor de importancia.

Dentro de las especies indicadoras, se consideró aquellas que son características de bosques intervenidos o que están en sucesión natural. Entre ellas tenemos: *Acacia macracantha*, *Cochlospermum vitifolium*, *Senna sp.* y *Cecropia littoralis*.

En cuento a especies endémicas y en categorías de amenaza, no se registró ninguna en las cuatro zonas muestreadas.

Finalmente, las especies de interés económico, tanto por la madera como por productos no maderables se registraron: *Cochlospermum vitifolium*, *Caesalpinia glabrata*, *Guazuma ulmifolia*, *Acacia macracantha*, *Piscidia carthagenensis*, *Ceiba trichistandra*, *Leucaena trichodes*, *Tabebuia chrysantha* y *Psidium guajava*.

Conclusiones generales

- En el censo forestal se logró determinar una riqueza y abundancia representativa de la zona, lo que se sustenta en una diversidad media, según los índices aplicados para este estrato.
- Tanto en la estructura hipsométrica como en la diamétrica, se obtuvo un gráfico que resultó en una “J” invertida, lo que significa que los bosques remanentes evaluados presentan en su mayoría especies primarias o secundarias que aún están en proceso de crecimiento.
- La especie *cochlospermum vitifolium* fue la que presentó el valor más alto en cuando a dominancia relativa, resultado que está asociado con su abundancia y la superficie que esta cubre en el bosque. Esta especie, junto con *Guazuma ulmifolia* fueron las más importantes ecológicamente, ya que obtuvieron los valores más altos en el índice de valor de importancia.
- El volumen total de madera en pie es de 64,93 m³/ha.
- En cuento a especies, es importante destacar que no se logró registrar especies endémicas o en alguna categoría de amenaza.

CAPÍTULO 6: EVALUACION DE IMPACTOS

INDICE

CAPÍTULO 6: EVALUACIÓN DE IMPACTOS.....	6-1
6.1. GENERALIDADES.....	6-1
6.2. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	6-1
6.3. ACTIVIDADES PRINCIPALES DEL PROYECTO	6-4
6.4. EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	6-5
6.4.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO	6-5
6.4.1.1. EVALUACIÓN CUALITATIVA.....	6-5
6.4.1.2. EVALUACIÓN CUANTITATIVA.....	6-10
6.4.2. FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL PROYECTO	6-15
6.4.1.3. EVALUACIÓN CUALITATIVA.....	6-15
6.4.1.4. EVALUACIÓN CUANTITATIVA.....	6-19
6.5. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	6-23
6.5.1. ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA FASE DE REHABILITACIÓN Y AMPLIACIÓN	6-23
6.5.1.1. IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS DE TIPO CRÍTICOS.....	6-24
6.5.1.2. IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS DE TIPO SEVERO	6-24
6.5.1.3. IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS DE TIPO MODERADO	6-24
6.5.1.4. IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS DE TIPO IRRELEVANTE	6-24
6.5.1.5. IMPACTOS POSITIVOS SEVERO	6-25
6.5.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	6-25
6.5.2.1. IMPACTOS POSITIVOS CRÍTICOS	6-25
6.5.2.2. IMPACTOS POSITIVOS SEVEROS	6-25
6.5.2.3. IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS DE TIPO MODERADO	6-25
6.6. CONCLUSIONES.....	6-25
6.6.1. EN LA FASE DE REHABILITACIÓN Y AMPLIACIÓN	6-26
6.6.2. EN LA FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	6-26

TABLAS

Tabla 6-1. Matriz de Evaluación Cualitativa de Impactos	6-6
Tabla 6-2. Matriz de Evaluación Cualitativa de Impactos	6-7
Tabla 6-3. Matriz de Evaluación Cualitativa de Impactos	6-8
Tabla 6-4. Matriz de Evaluación Cualitativa de Impactos	6-9
Tabla 6-5. Matriz de Evaluación Numérica de Impactos	6-11
Tabla 6-6. Matriz de Evaluación Numérica de Impactos	6-12
Tabla 6-7. Matriz de Evaluación Numérica de Impactos	6-13
Tabla 6-8. Matriz de Evaluación Numérica de Impactos	6-14
Tabla 6-9. Matriz de Evaluación Cualitativa de Impactos	6-16
Tabla 6-10. Matriz de Evaluación Cualitativa de Impactos	6-17
Tabla 6-11. Matriz de Evaluación Cualitativa de Impactos	6-18
Tabla 6-12. Matriz de Evaluación Numérica de Impactos	6-20
Tabla 6-13. Matriz de Evaluación Numérica de Impactos	6-21
Tabla 6-14. Matriz de Evaluación Numérica de Impactos	6-22

Tabla 6-15. Matriz de Resultados de la Evaluación de Impactos6-23

GRAFICOS

Gráfico 6-1. Evaluación Final6-27

Gráfico 6-2. Evaluación Ambiental por Etapas del Proyecto6-28

Capítulo 6: Evaluación de Impactos

6.1. Generalidades

La evaluación de los impactos ambientales consiste en la identificación, previsión, interpretación y medición de las consecuencias ambientales de los proyectos. La evaluación de los impactos debe realizarse en el marco de procedimientos adecuados que, en forma concurrente, permitan identificar las acciones y el medio a ser impactado, establecer las posibles alteraciones y valorar las mismas. Esta última etapa está encaminada a llegar a expresar los impactos en forma cuantitativa y, cuando ello no es posible, cualitativamente.

La manifestación del efecto de las actividades humanas sobre el ambiente de ser caracterizada a través de la importancia del impacto. De acuerdo con Conesa Fernández Vítora (1997), la importancia del impacto se mide "en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo tales como extensión, tipo de efecto plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad".

Así el objetivo previsto en el estudio es identificar y evaluar los impactos ambientales producidos por las actividades que se realizarán en las etapas de construcción, operación y mantenimiento del Proyecto de Trasvase del Río Daule – Pedro Carbo, para establecer no sólo las afectaciones benéficas y/o detrimentes, con el fin de prevenirlas, atenuarlas o eliminarlas a través de la aplicación de medidas de mitigación, compensación, indemnización, prevención, control o prohibición; que se mencionarán en el Plan de Manejo Ambiental del presente estudio.

6.2. Metodología De Evaluación De Impactos Ambientales

Para la identificación de los impactos se utilizó los siguientes criterios de calificación de impactos de acuerdo a los siguientes atributos.

- a) Carácter del impacto o Naturaleza¹** Los impactos pueden ser beneficiosos o perjudiciales. Los primeros son caracterizados por el signo positivo, los segundos se los expresan como negativos.
- b) Efecto²** El impacto de una acción sobre el medio puede ser "directo" -es decir impactar en forma directa-, o "indirecto" – es decir se produce como consecuencia del efecto primario el que, por tanto, devendría en causal de segundo orden.

A los efectos de la ponderación del valor se considera³:

- Efecto secundario.....1
- Efecto directo.....4

¹ Fuente: Conesa Fernández Vítora (1997); Viladrich y Tomasini, 1999.

² Viladrich y Tomasini (1999) Consideran la inclusión de un parámetro de certidumbre.

³ Se consideran los valores expuestos en la primera de las fuentes consignadas anteriormente.

c) Magnitud/Intensidad. Representa la incidencia de la acción causal sobre el factor impactado en el área en la que se produce el efecto.

Para ponderar la magnitud, se considera:

- Baja.....1
- Media baja.....2
- Media alta.....3
- Alta.....4
- Muy alta.....8
- Total.....12

d) Extensión. A veces la incidencia del impacto está circunscrita; en otros casos se extiende disminuyendo sus efectos hasta que los mismos no son medibles. En algunos casos sus efectos pueden manifestarse más allá del área del proyecto y de la zona de localización del mismo.

El impacto puede ser localizado (puntual) o extenderse en todo el entorno del proyecto o actividad (se lo considera total).

La extensión se valora de la siguiente manera:

- Impacto Puntual.....1
- Impacto parcial2
- Impacto extenso.....4
- Impacto total.....8

Existen otras consideraciones que deben efectuarse en el momento de valorar la extensión. En efecto, debe considerarse que la extensión se refiere a la zona de influencia de los efectos. Si el lugar del impacto puede ser considerado un "lugar crítico", al valor obtenido se le adicionan cuatro (4) unidades. Si en el caso de un impacto "crítico" no se puede realizar medidas correctoras, se deberá cambiar la ubicación de la actividad que, en el marco del proyecto, da lugar al efecto considerado.

e) Momento. Se refiere al tiempo transcurrido entre la acción y la aparición del impacto. Para poder evaluar los impactos diferidos en el tiempo se necesita de modelos o de experiencia previa. Por ejemplo, en el caso de los procesos de eutrofización de los cuerpos de agua, es posible disponer de modelos.

La predicción del momento de aparición del impacto, será mejor cuanto menor sea el plazo de aparición del efecto. Además, la predicción es importante en razón de las medidas de corrección de los impactos que deban realizarse.

El momento se valora de la siguiente manera:

- Inmediato.....4
- Corto plazo (menos de un año).....4

- Mediano plazo (1 a 5 años).....2
- Largo plazo (más de 5 años).....1

Si el momento de aparición del impacto fuera crítico se debe adicionar cuatro (4) unidades a las correspondientes.

f) Persistencia⁴. Se refiere al tiempo que el efecto se manifiesta hasta que se retorne a la situación inicial en forma natural o a través de medidas correctoras. Un efecto considerado permanente puede ser reversible cuando finaliza la acción causal o irreversible. En otros casos los efectos pueden ser temporales.

Los impactos se valoran de la siguiente manera:

- Fugaz.....1
- Temporal (entre 1 y 10 años).....2
- Permanente (duración mayor a 10 años).....4

g) Reversibilidad. La persistencia y la reversibilidad son independientes. Este atributo está referido a la posibilidad de recuperación del componente del medio o factor afectado por una determinada acción. Se considera únicamente aquella recuperación realizada en forma natural después de que la acción ha finalizado. Cuando un efecto es reversible, después de transcurrido el tiempo de permanencia, el factor retornará a la condición inicial.

Se asignan, a la Reversibilidad, los siguientes valores:

- Corto plazo (menos de un año).....1
- Mediano plazo (1 a 5 años).....2
- Irreversible (más de 10 años).....4

h) Recuperabilidad. Mide la posibilidad de recuperar (total o parcialmente) las condiciones de calidad ambiental iniciales como consecuencia de la aplicación de medidas correctoras.

La Recuperabilidad se valora de la siguiente manera:

- Si la recuperación puede ser total e inmediata.....1
- Si la recuperación puede ser total a mediano plazo.....2
- Si la recuperación puede ser parcial (mitigación).....4
- Si es irrecuperable.....8

i) Sinergia. Se refiere a que el efecto global de dos o más efectos simples es mayor a la suma de ellos, es decir a cuando los efectos actúan en forma independiente.

Se le otorga los siguientes valores:

⁴ Algunos autores (Viladrich y Tomasini, 1999) proponen la posibilidad de considerar en forma conjunta la Persistencia y la Reversibilidad.

- Si la acción no es sinérgica sobre un factor....1
- Si presenta un sinergismo moderado.....2
- Si es altamente sinérgico.....4

Si en lugar de "sinergismo" se produce "debilitamiento", el valor considerado se presenta como negativo.

j) Acumulación. Se refiere al aumento del efecto cuando persiste la causa.

La asignación de valores se efectúa considerando:

- No existen efectos acumulativos.....1
- Existen efectos acumulativos.....4

k) Periodicidad. Este atributo hace referencia al ritmo de aparición del impacto.

Se le asigna los siguientes valores:

- Si los efectos son continuos.....4
- Si los efectos son periódicos.....2
- Si son discontinuos.....1

6.3. Actividades Principales Del Proyecto

Tal como se mencionó en el Capítulo 4 Descripción de Instalaciones y Actividades del presente estudio, a continuación se enumeran las principales actividades del proyecto:

Figura 6.3-1 Principales Etapas del Proyecto



Fuente: Ecosambito C. Ltda.
Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

6.4. Evaluación De Impactos Ambientales

6.4.1. Fase de Construcción del Proyecto

6.4.1.1. Evaluación Cualitativa

Cumpliendo con la metodología indicada, para cada una de las actividades del Proyecto de Rehabilitación y Ampliación del Traspase Río Daule – Santa Elena, se realizó la correspondiente evaluación ambiental cualitativa, como se muestra en las siguientes tablas:

Tabla 6-1. Matriz de Evaluación Cualitativa de Impactos
ETAPA DE REHABILITACIÓN Y AMPLIACIÓN

1. ACCIONES QUE PUEDEN CAUSAR EFECTOS AMBIENTALES

		A. Dragado en el sitio de Captación de Agua del Río Daule												
		Carácter	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad		
2. CARACTERÍSTICAS O CONDICIONES DEL MEDIO SUSCEPTIBLES DE ALTERARSE	A. COMPONENTE ABIÓTICO	1. TIERRA	Suelos	Negativo	Alta	Extenso	Inmediato	Permanente	Mediano Plazo	Sinérgico	Acumulativo	Directo	Continuo	Mitigable
		2. AGUA	Ríos y Esteros	Negativo	Muy Alta	Extenso	Inmediato	Permanente	Mediano Plazo	Sinérgico	Acumulativo	Directo	Continuo	Mitigable
			Subterránea	Negativo	Media	Puntual	Largo Plazo	Fugaz	Corto Plazo	Sin Sinergismo	Simple	Indirecto	Discontinuo	Mediano Plazo
		3. AIRE	Calidad (gases de combustión)	Negativo	Media	Puntual	Inmediato	Temporal	Corto Plazo	Sin Sinergismo	Acumulativo	Indirecto	Continuo	Mediano Plazo
			Calidad (material particulado)	Negativo	Media	Puntual	Inmediato	Temporal	Corto Plazo	Sin Sinergismo	Acumulativo	Indirecto	Continuo	Mediano Plazo
		4. PROCESOS	Ruido	Negativo	Alta	Parcial	Inmediato	Permanente	Mediano Plazo	Sin Sinergismo	Acumulativo	Indirecto	Continuo	Mitigable
	Inundaciones													
	Erosión		Negativo	Muy Alta	Extenso	Inmediato	Permanente	Mediano Plazo	Sinérgico	Acumulativo	Directo	Periódico	Mitigable	
	Deposición (Sedimentación y precipitación)		Negativo	Muy Alta	Extenso	Mediano Plazo	Temporal	Mediano Plazo	Sinérgico	Acumulativo	Indirecto	Periódico	Mitigable	
	Estabilidad		Negativo	Muy Alta	Extenso	Inmediato	Permanente	Mediano Plazo	Sinérgico	Acumulativo	Directo	Periódico	Mitigable	
	Arboles, arbustos y hierbas		Negativo	Alta	Extenso	Inmediato	Permanente	Irreversible	Sinérgico	Simple	Directo	Continuo	Mitigable	
	B. COMPONENTE BIÓTICO	1. FLORA	Cosechas											
Áreas Protegidas														
Avifauna			Negativo	Baja	Puntual	Inmediato	Temporal	Corto Plazo	Sin Sinergismo	Simple	Directo	Periódico	Inmediata	
2. FAUNA		Mastofauna												
		Herpetofauna												
		Entomofauna												
		Ictiofauna	Negativo	Muy Alta	Total	Inmediato	Permanente	Irreversible	Sinérgico	Acumulativo	Directo	Continuo	Mitigable	
		Macro invertebrados acuáticos	Negativo	Muy Alta	Total	Inmediato	Permanente	Irreversible	Sinérgico	Acumulativo	Directo	Continuo	Mitigable	
Microfauna (Zooplancton y		Negativo	Muy Alta	Total	Inmediato	Permanente	Irreversible	Sinérgico	Acumulativo	Directo	Continuo	Mitigable		
C. COMPONENTE SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL		1. USOS DEL TERRITORIO	Agricultura											
			Residencial											
			Comercial											
	Industrial													
	2. RECREATIVOS	Caza												
		Pesca	Negativo	Alta	Extenso	Inmediato	Permanente	Mediano Plazo	Sin Sinergismo	Acumulativo	Indirecto	Periódico	Mitigable	
		Navegación	Negativo	Media	Parcial	Mediano Plazo	Temporal	Mediano Plazo	Sin Sinergismo	Simple	Indirecto	Discontinuo	Mediano Plazo	
	3. ESTÉTICOS E INTERÉS HUMANO	Naturaleza	Negativo	Muy Alta	Extenso	Inmediato	Permanente	Mediano Plazo	Sinérgico	Acumulativo	Directo	Continuo	Mitigable	
		Paisajes												
	4. CULTURAL	Lugares u objetos históricos o arqueológicos												
		Salud y seguridad												
		Generación Empleo	Positivo	Muy Alta	Total	Inmediato	Permanente	Irreversible	Sinérgico	Acumulativo	Directo	Continuo	Mitigable	
	5. SERVICIOS E INFRAESTRUCTURAS	Estructuras												
		Red de transportes												
		Red de servicios												
		Vertederos de residuos	Negativo	Alta	Extenso	Inmediato	Permanente	Mediano Plazo	Sinérgico	Acumulativo	Directo	Continuo	Mitigable	

Fuente: Ecosambito C. Ltda.
 Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Tabla 6-2. Matriz de Evaluación Cualitativa de Impactos
ETAPA DE REHABILITACIÓN Y AMPLIACIÓN
1. ACCIONES QUE PUEDEN CAUSAR EFECTOS AMBIENTALES

			B. Ampliación de Estaciones de Bombeo														
			Carácter	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad				
2. CARACTERÍSTICAS O CONDICIONES DEL MEDIO SUSCEPTIBLES DE ALTERARSE	A. COMPONENTE ABIÓTICO	1. TIERRA	Suelos														
		2. AGUA	Ríos y Esteros														
			Subterránea														
		3. AIRE	Calidad (gases de combustión)														
			Calidad (material particulado)														
		4. PROCESOS	Ruido	Negativo	Alta	Extenso	Inmediato	Permanente	Mediano Plazo	Sin Sinergismo	Simple	Directo	Continuo	Mitigable			
			Inundaciones														
			Erosión														
			Deposición (Sedimentación y precipitación)														
		B. COMPONENTE BIÓTICO	1. FLORA	Arboles, arbustos y hierbas													
	Cosechas																
	Áreas Protegidas																
	2. FAUNA		Avifauna														
			Mastofauna														
			Herpetofauna														
			Entomofauna														
			Ictiofauna														
	Macro invertebrados acuáticos																
	Microfauna (Zooplankton y																
	C. COMPONENTE SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	1. USOS DEL TERRITORIO	Agricultura														
Residencial																	
Comercial																	
Industrial																	
2. RECREATIVOS		Caza															
		Pesca															
3. ESTÉTICOS E INTERÉS HUMANO		Navegación															
		Naturaleza															
		Paisajes															
4. CULTURAL		Lugares u objetos históricos o arqueológicos															
		Salud y seguridad															
5. SERVICIOS E INFRAESTRUCTURAS		Generación Empleo	Positivo	Alta	Extenso	Inmediato	Permanente	Irreversible	Sin Sinergismo	Simple	Directo	Continuo	Irrecuperable				
		Estructuras															
		Red de transportes															
		Red de servicios															
		Vertederos de residuos															

Fuente: Ecosambito C. Ltda.
 Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Tabla 6-3. Matriz de Evaluación Cualitativa de Impactos

ETAPA DE REHABILITACIÓN Y AMPLIACIÓN

1. ACCIONES QUE PUEDEN CAUSAR EFECTOS AMBIENTALES

		C. Ampliación de Tuberías de Impulsión o Rutas de Tránsito													
		Carácter	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad			
2. CARACTERÍSTICAS O CONDICIONES DEL MEDIO SUSCEPTIBLES DE ALTERARSE	A. COMPONENTE ABIÓTICO	1. TIERRA	Suelos	Negativo	Muy Alta	Total	Crítico	Permanente	Irreversible	Sinérgico	Simple	Directo	Continuo	Mitigable	
		2. AGUA	Ríos y Esteros Subterránea												
		3. AIRE	Calidad (gases de combustión)	Negativo	Alta	Extenso	Inmediato	Permanente	Mediano Plazo	Sin Sinérgico	Simple	Directo	Periódico	Mitigable	
			Calidad (material particulado)	Negativo	Alta	Extenso	Inmediato	Permanente	Mediano Plazo	Sin Sinérgico	Simple	Directo	Periódico	Mitigable	
	4. PROCESOS	Ruido	Negativo	Alta	Extenso	Inmediato	Permanente	Mediano Plazo	Sin Sinérgico	Simple	Directo	Continuo	Mitigable		
		Inundaciones Erosión	Negativo	Alta	Total	Crítico	Permanente	Irreversible	Sinérgico	Simple	Directo	Continuo	Mitigable		
	B. COMPONENTE BIÓTICO	1. FLORA	Deposición (Sedimentación y precipitación)												
			Estabilidad												
			Árboles, arbustos y hierbas	Negativo	Alta	Total	Inmediato	Permanente	Mediano Plazo	Sinérgico	Simple	Directo	Continuo	Mitigable	
		2. FAUNA	Cosechas	Negativo	Media	Parcial	Mediano Plazo	Permanente	Mediano Plazo	Sinérgico	Simple	Directo	Continuo	Mitigable	
Áreas Protegidas															
Avifauna			Negativo	Media	Parcial	Mediano Plazo	Temporal	Mediano Plazo	Sin Sinérgico	Simple	Indirecto	Discontinuo	Mediano Plazo		
Mastofauna			Negativo	Media	Parcial	Largo Plazo	Temporal	Corto Plazo	Sin Sinérgico	Simple	Indirecto	Discontinuo	Mediano Plazo		
Herpetofauna			Negativo	Media	Parcial	Largo Plazo	Temporal	Corto Plazo	Sin Sinérgico	Simple	Indirecto	Discontinuo	Mediano Plazo		
Entomofauna			Negativo	Media	Parcial	Largo Plazo	Temporal	Corto Plazo	Sin Sinérgico	Simple	Indirecto	Discontinuo	Mediano Plazo		
Ictiofauna															
C. COMPONENTE SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	1. USOS DEL TERRITORIO	Macro invertebrados acuáticos													
		Microfauna (Zooplankton y													
		Agricultura	Negativo	Media	Extenso	Inmediato	Temporal	Corto Plazo	Sin Sinérgico	Simple	Indirecto	Periódico	Mitigable		
		Residencial													
	2. RECREATIVOS	Comercial													
		Industrial													
		Caza													
	3. ESTÉTICOS E INTERÉS HUMANO	Pesca													
		Navegación													
		Naturaleza	Negativo	Alta	Extenso	Inmediato	Permanente	Mediano Plazo	Sin Sinérgico	Simple	Directo	Continuo	Mitigable		
4. CULTURAL	Paisajes	Negativo	Alta	Extenso	Inmediato	Permanente	Mediano Plazo	Sin Sinérgico	Simple	Directo	Continuo	Mitigable			
	Lugares u objetos históricos o arqueológicos														
	Salud y seguridad	Negativo	Alta	Extenso	Inmediato	Permanente	Mediano Plazo	Sin Sinérgico	Simple	Directo	Continuo	Mitigable			
5. SERVICIOS E INFRAESTRUCTURAS	Generación Empleo	Positivo	Alta	Extenso	Inmediato	Permanente	Irreversible	Sinérgico	Simple	Directo	Continuo	Irrecuperable			
	Estructuras														
	Red de transportes														
	Red de servicios														
	Vertederos de residuos														

Fuente: Ecosambito C. Ltda.
 Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Tabla 6-4. Matriz de Evaluación Cualitativa de Impactos

ETAPA DE REHABILITACIÓN Y AMPLIACIÓN

1. ACCIONES QUE PUEDEN CAUSAR EFECTOS AMBIENTALES

		D. Construcción e Implantación de Sifones													
		Carácter	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad			
2. CARACTERÍSTICAS O CONDICIONES DEL MEDIO SUSCEPTIBLES DE ALTERARSE	A. COMPONENTE ABIÓTICO	1. TIERRA	Suelos	Negativo	Total	Total	Inmediato	Permanente	Irreversible	Sinérgico	Acumulativo	Directo	Continuo	Mitigable	
		2. AGUA	Ríos y Esteros												
			Subterránea	Negativo	Baja	Parcial	Mediano Plazo	Temporal	Corto Plazo	Sin Sinergismo	Simple	Indirecto	Discontinuo	Inmediata	
		3. AIRE	Calidad (gases de combustión)	Negativo	Alta	Extenso	Inmediato	Permanente	Corto Plazo	Sin Sinergismo	Simple	Indirecto	Periódico	Mitigable	
			Calidad (material particulado)	Negativo	Alta	Extenso	Inmediato	Permanente	Corto Plazo	Sin Sinergismo	Simple	Indirecto	Periódico	Mitigable	
	Ruido		Negativo	Alta	Total	Inmediato	Permanente	Corto Plazo	Sin Sinergismo	Simple	Indirecto	Periódico	Mitigable		
	4. PROCESOS	Inundaciones													
		Erosión	Negativo	Total	Total	Inmediato	Permanente	Mediano Plazo	Sinérgico	Acumulativo	Directo	Continuo	Irrecuperable		
		Deposición (Sedimentación y precipitación)													
		Estabilidad	Negativo	Alta	Total	Inmediato	Permanente	Mediano Plazo	Sinérgico	Simple	Indirecto	Continuo	Mitigable		
	B. COMPONENTE BIÓTICO	1. FLORA	Árboles, arbustos y hierbas	Negativo	Muy Alta	Total	Inmediato	Permanente	Irreversible	Sinérgico	Simple	Directo	Continuo	Mitigable	
			Cosechas	Negativo	Muy Alta	Total	Inmediato	Permanente	Irreversible	Sinérgico	Simple	Directo	Continuo	Mitigable	
			Áreas Protegidas												
		2. FAUNA	Avifauna	Negativo	Media	Parcial	Inmediato	Temporal	Mediano Plazo	Sin Sinergismo	Simple	Directo	Periódico	Mediano Plazo	
			Mastofauna	Negativo	Media	Parcial	Inmediato	Temporal	Mediano Plazo	Sin Sinergismo	Simple	Directo	Periódico	Mediano Plazo	
Herpetofauna			Negativo	Media	Parcial	Inmediato	Temporal	Mediano Plazo	Sin Sinergismo	Simple	Directo	Periódico	Mediano Plazo		
Entomofauna			Negativo	Media	Parcial	Inmediato	Temporal	Mediano Plazo	Sin Sinergismo	Simple	Directo	Periódico	Mediano Plazo		
Ictiofauna															
Macro invertebrados acuáticos															
Microfauna (Zooplancton y															
C. COMPONENTE SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	1. USOS DEL TERRITORIO	Agricultura	Negativo	Total	Total	Inmediato	Permanente	Irreversible	Sinérgico	Acumulativo	Directo	Continuo	Irrecuperable		
		Residencial													
		Comercial													
		Industrial													
	2. RECREATIVOS	Caza													
		Pesca													
	3. ESTÉTICOS E INTERÉS HUMANO	Navegación													
		Naturaleza	Negativo	Alta	Extenso	Inmediato	Permanente	Mediano Plazo	Sinérgico	Acumulativo	Directo	Continuo	Mitigable		
		Paisajes	Negativo	Media	Extenso	Inmediato	Temporal	Mediano Plazo	Sin Sinergismo	Simple	Directo	Periódico	Mitigable		
	4. CULTURAL	Lugares u objetos históricos o arqueológicos	Negativo	Media	Parcial	Largo Plazo	Fugaz	Corto Plazo	Sin Sinergismo	Simple	Indirecto	Discontinuo	Mediano Plazo		
		Salud y seguridad	Negativo	Media	Extenso	Inmediato	Permanente	Mediano Plazo	Sin Sinergismo	Simple	Directo	Continuo	Mitigable		
	5. SERVICIOS E INFRAESTRUCTURAS	Generación Empleo	Positivo	Alta	Total	Crítico	Permanente	Permanente	Irreversible	Sinérgico	Acumulativo	Directo	Continuo	Irrecuperable	
		Estructuras													
		Red de transportes													
		Red de servicios													
		Vertederos de residuos	Negativo	Alta	Extenso	Inmediato	Permanente	Irreversible	Sin Sinergismo	Acumulativo	Indirecto	Periódico	Mitigable		

Fuente: Ecosambito C. Ltda.

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

6.4.1.2. Evaluación Cuantitativa

El proceso de la evaluación de los impactos ambientales fue realizado por componentes del proyecto. La estructura de cada matriz fue contraponer las actividades generales de cada componente, esto es, las principales actividades del proyecto contra los factores o componentes ambientales mencionados en la metodología. Los resultados de las matrices se muestran a continuación.

Tabla 6-5. Matriz de Evaluación Numérica de Impactos

ETAPA DE REHABILITACIÓN Y AMPLIACIÓN

1. ACCIONES QUE PUEDEN CAUSAR EFECTOS AMBIENTALES

		A. Dragado en el sitio de Captación de Agua del Rio Daule												
		(C)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(RB)		
A. COMPONENTE ABIÓTICO	1. TIERRA	Suelos	-1	4	4	4	4	2	2	4	4	4	4	
	2. AGUA	Ríos y Esteros	-1	8	4	4	4	2	2	4	4	4	4	
		Subterránea	-1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	
	3. AIRE	Calidad (gases de combustión)	-1	2	1	4	2	1	1	4	1	4	2	
		Calidad (material particulado)	-1	2	1	4	2	1	1	4	1	4	2	
		Ruido	-1	4	2	4	4	2	1	4	1	4	4	
	4. PROCESOS	Inundaciones												
		Erosión	-1	8	4	4	4	2	2	4	4	2	4	
		Deposición (Sedimentación y precipitación)	-1	8	4	2	2	2	2	4	1	2	4	
		Estabilidad	-1	8	4	4	4	2	2	4	4	2	4	
	B. COMPONENTE BIÓTICO	1. FLORA	Árboles, arbustos y hierbas	-1	4	4	4	4	4	2	1	4	4	4
			Cosechas											
2. FAUNA		Áreas Protegidas												
		Avifauna	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	2	1	
		Mastofauna												
		Herpetofauna												
		Entomofauna												
		Ictiofauna	-1	8	8	4	4	4	2	4	4	4	4	
		Macro invertebrados acuáticos	-1	8	8	4	4	4	2	4	4	4	4	
		Microfauna (Zooplankton y Bentos)	-1	8	8	4	4	4	2	4	4	4	4	
C. COMPONENTE SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	1. USOS DEL TERRITORIO	Agricultura												
		Residencial												
		Comercial												
	2. RECREATIVOS	Industrial												
		Caza												
		Pesca	-1	4	4	4	4	2	1	4	1	2	4	
	3. ESTÉTICOS E INTERÉS HUMANO	Navegación	-1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2	
		Naturaleza	-1	8	4	4	4	2	2	4	4	4	4	
		Paisajes												
	4. CULTURAL	Lugares u objetos históricos o arqueológicos												
		Salud y seguridad												
	5. SERVICIOS E INFRAESTRUCTURAS	Generación Empleo	1	8	8	4	4	4	2	4	4	4	4	
		Estructuras												
Red de transportes														
Red de servicios														
		Vertederos de residuos	-1	4	4	4	4	2	2	4	4	4	4	

Fuente: Ecosambito C. Ltda.
 Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Tabla 6-6. Matriz de Evaluación Numérica de Impactos

ETAPA DE REHABILITACIÓN Y AMPLIACIÓN

1. ACCIONES QUE PUEDEN CAUSAR EFECTOS AMBIENTALES

			B. Ampliación de Estaciones de Bombeo												
			(C)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(RB)		
A. COMPONENTE ABIÓTICO	1. TIERRA	Suelos													
	2. AGUA	Ríos y Esteros													
		Subterránea													
	3. AIRE	Calidad (gases de combustión)													
		Calidad (material particulado)													
	4. PROCESOS	Ruido	-1	4	4	4	4	2	1	1	4	4	4		
		Inundaciones													
		Erosión													
		Deposición (Sedimentación y precipitación)													
	B. COMPONENTE BIÓTICO	1. FLORA	Estabilidad												
Árboles, arbustos y hierbas															
Cosechas															
2. FAUNA		Áreas Protegidas													
		Avifauna													
		Mastofauna													
		Herpetofauna													
		Entomofauna													
		Ictiofauna													
		Macro invertebrados acuáticos													
Microfauna (Zooplankton y Bentos)															
C. COMPONENTE SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	1. USOS DEL TERRITORIO	Agricultura													
		Residencial													
		Comercial													
	2. RECREATIVOS	Industrial													
		Caza													
		Pesca													
	3. ESTÉTICOS E INTERÉS HUMANO	Navegación													
		Naturaleza													
	4. CULTURAL	Paisajes													
		Lugares u objetos históricos o arqueológicos													
	5. SERVICIOS E INFRAESTRUCTURAS	Salud y seguridad													
		Generación Empleo	1	4	4	4	4	4	1	1	4	4	8		
		Estructuras													
Red de transportes															
	Red de servicios														
	Vertederos de residuos														

Fuente: Ecosambito C. Ltda.
 Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Tabla 6-7. Matriz de Evaluación Numérica de Impactos

ETAPA DE REHABILITACIÓN Y AMPLIACIÓN
1. ACCIONES QUE PUEDEN CAUSAR EFECTOS AMBIENTALES

			C. Ampliación de Tuberías de Impulsión o Rutas de Tránsito												
			(C)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(RB)		
2. CARACTERÍSTICAS O CONDICIONES DEL MEDIO SUSCEPTIBLES DE ALTERARSE	A. COMPONENTE ABIÓTICO	1. TIERRA	Suelos	-1	8	8	0	4	4	2	1	4	4	4	
		2. AGUA	Ríos y Esteros Subterránea												
		3. AIRE	Calidad (gases de combustión) Calidad (material particulado) Ruido	-1	4	4	4	4	2	1	1	4	2	4	4
	4. PROCESOS	Inundaciones													
		Erosión	-1	4	8	0	4	4	2	1	4	4	4	4	
		Deposición (Sedimentación y precipitación) Estabilidad													
	B. COMPONENTE BIÓTICO	1. FLORA	Arboles, arbustos y hierbas	-1	4	8	4	4	2	2	1	4	4	4	
			Cosechas	-1	2	2	2	4	2	2	1	4	4	4	
			Áreas Protegidas												
		2. FAUNA	Avifauna	-1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2	
			Mastofauna	-1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	2	
			Herpetofauna	-1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	2	
Entomofauna			-1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	2		
	Ictiofauna														
	Macro invertebrados acuáticos														
	Microfauna (Zooplancton y Bentos)														
C. COMPONENTE SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	1. USOS DEL TERRITORIO	Agricultura	-1	2	4	4	2	1	1	1	1	2	4		
		Residencial													
		Comercial													
	2. RECREATIVOS	Industrial													
		Caza													
		Pesca													
	3. ESTÉTICOS E INTERÉS HUMANO	Navegación													
		Naturaleza	-1	4	4	4	4	2	1	1	4	4	4		
		Paisajes	-1	4	4	4	4	2	1	1	4	4	4		
	4. CULTURAL	Lugares u objetos históricos o arqueológicos													
		Salud y seguridad	-1	4	4	4	4	2	1	1	4	4	4		
		Generación Empleo	1	4	4	4	4	4	2	1	4	4	8		
	5. SERVICIOS E INFRAESTRUCTURAS	Estructuras													
		Red de transportes													
		Red de servicios													
	Vertederos de residuos														

Fuente: Ecosambito C. Ltda.
 Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Tabla 6-8. Matriz de Evaluación Numérica de Impactos

ETAPA DE REHABILITACIÓN Y AMPLIACIÓN
1. ACCIONES QUE PUEDEN CAUSAR EFECTOS AMBIENTALES

		D. Construcción e Implantación de Sifones												
		(C)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(RB)		
2. CARACTERÍSTICAS O CONDICIONES DEL MEDIO SUSCEPTIBLES DE ALTERARSE	A. COMPONENTE ABIÓTICO	1. TIERRA	Suelos	-1	12	8	4	4	4	2	4	4	4	4
		2. AGUA	Ríos y Esteros											
			Subterránea	-1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	3. AIRE	Calidad (gases de combustión)	-1	4	4	4	4	1	1	1	1	2	4	
		Calidad (material particulado)	-1	4	4	4	4	1	1	1	1	2	4	
		Ruido	-1	4	8	4	4	1	1	1	1	2	4	
	4. PROCESOS	Inundaciones												
		Erosión	-1	12	8	4	4	2	2	4	4	4	8	
		Deposición (Sedimentación y precipitación)												
	B. COMPONENTE BIÓTICO	1. FLORA	Estabilidad	-1	4	8	4	4	2	2	1	1	4	4
			Árboles, arbustos y hierbas	-1	8	8	4	4	4	2	1	4	4	4
			Cosechas	-1	8	8	4	4	4	2	1	4	4	4
2. FAUNA		Áreas Protegidas												
		Avifauna	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	2	2	
		Mastofauna	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	2	2	
		Herpetofauna	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	2	2	
		Entomofauna	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	2	2	
		Ictiofauna												
C. COMPONENTE SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL		1. USOS DEL TERRITORIO	Macro invertebrados acuáticos											
			Microfauna (Zooplancton y Bentos)											
			Agricultura	-1	12	8	4	4	4	2	4	4	4	8
	2. RECREATIVOS	Residencial												
		Comercial												
		Industrial												
	3. ESTÉTICOS E INTERÉS HUMANO	Caza												
		Pesca												
		Navegación												
	4. CULTURAL	Naturaleza	-1	4	4	4	4	2	2	4	4	4	4	
		Paisajes	-1	2	4	4	2	2	1	1	4	2	4	
		Lugares u objetos históricos o arqueológicos	-1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	
5. SERVICIOS E INFRAESTRUCTURAS	Salud y seguridad	-1	2	4	4	4	2	1	1	4	4	4		
	Generación Empleo	1	4	8	0	4	4	2	4	4	4	8		
	Estructuras													
	Red de transportes													
	Red de servicios													
	Vertederos de residuos	-1	4	4	4	4	4	1	4	1	2	4		

Fuente: Ecosambito C. Ltda.
 Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

6.4.2. Fase de Operación y Mantenimiento del Proyecto

6.4.1.3. Evaluación Cualitativa

Cumpliendo con la metodología indicada, para cada actividad operativa del Proyecto Trasvase Río Daule – Pedro Carbo, se realizó la correspondiente evaluación ambiental cualitativa, como se muestra en las siguientes tablas:

Tabla 6-9. Matriz de Evaluación Cualitativa de Impactos

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

1. ACCIONES QUE PUEDEN CAUSAR EFECTOS AMBIENTALES

		B. Ampliación de Estaciones de Bombeo										
		Carácter	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad
1. TIERRA	Suelos											
2. AGUA	Ríos y Esteros											
	Subterránea											
3. AIRE	Calidad (gases de combustión)	Negativo	Media	Puntual	Inmediato	Temporal	Corto Plazo	Sin Sinergismo	Simple	Directo	Continuo	Mitigable
	Calidad (material particulado)	Negativo	Media	Puntual	Inmediato	Temporal	Corto Plazo	Sin Sinergismo	Simple	Directo	Continuo	Mitigable
	Ruido	Negativo	Media	Puntual	Inmediato	Temporal	Corto Plazo	Sin Sinergismo	Simple	Directo	Continuo	Mitigable
4. PROCESOS	Inundaciones											
	Erosión											
	Deposición (Sedimentación y precipitación)											
	Estabilidad											
1. FLORA	Árboles, arbustos y hierbas											
	Cosechas	Positivo	Total	Total	Inmediato	Permanente	Irreversible	Sinérgico	Acumulativo	Directo	Continuo	Irrecuperable
	Áreas Protegidas											
2. FAUNA	Avifauna											
	Mastofauna											
	Herpetofauna											
	Entomofauna											
	Ictiofauna											
	Macro invertebrados acuáticos											
	Microfauna (Zooplankton y Bentos)											
1. USOS DEL TERRITORIO	Agricultura	Positivo	Total	Total	Mediano Plazo	Permanente	Irreversible	Sinérgico	Acumulativo	Directo	Continuo	Irrecuperable
	Residencial	Positivo	Muy Alta	Extenso	Mediano Plazo	Permanente	Irreversible	Sinérgico	Acumulativo	Directo	Continuo	Mitigable
	Comercial											
	Industrial											
2. RECREATIVOS	Caza											
	Pesca											
	Navegación											
3. ESTÉTICOS E INTERÉS HUMANO	Naturaleza											
	Paisajes											
	Lugares u objetos históricos o arqueológicos											
4. CULTURAL	Salud y seguridad											
	Generación Empleo	Positivo	Media	Extenso	Mediano Plazo	Permanente	Irreversible	Sin Sinergismo	Simple	Indirecto	Periódico	Mitigable
5. SERVICIOS E INFRAESTRUCTURAS	Estructuras											
	Red de transportes											
	Red de servicios	Positivo	Muy Alta	Total	Mediano Plazo	Permanente	Irreversible	Sinérgico	Acumulativo	Indirecto	Continuo	Mitigable
	Vertederos de residuos											

Fuente: Ecosambito C. Ltda.

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Tabla 6-10. Matriz de Evaluación Cualitativa de Impactos

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

1. ACCIONES QUE PUEDEN CAUSAR EFECTOS AMBIENTALES

		C. Ampliación de Líneas de Impulsión										
		Carácter	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad
1. TIERRA	Suelos											
2. AGUA	Ríos y Esteros											
	Subterránea											
3. AIRE	Calidad (gases de combustión)											
	Calidad (material particulado)											
	Ruido	Negativo	Media	Puntual	Inmediato	Temporal	Corto Plazo	Sin Sinergismo	Simple	Directo	Continuo	Mitigable
4. PROCESOS	Inundaciones											
	Erosión											
	Deposición (Sedimentación y precipitación)											
	Estabilidad											
1. FLORA	Árboles, arbustos y hierbas											
	Cosechas	Positivo	Total	Total	Inmediato	Permanente	Irreversible	Sinérgico	Acumulativo	Directo	Continuo	Mitigable
	Áreas Protegidas											
2. FAUNA	Avifauna											
	Mastofauna											
	Herpetofauna											
	Entomofauna											
	Ictiofauna											
	Macro invertebrados acuáticos											
	Microfauna (Zooplankton y Bentos)											
1. USOS DEL TERRITORIO	Agricultura	Positivo	Total	Total	Mediano Plazo	Permanente	Irreversible	Sinérgico	Acumulativo	Directo	Continuo	Irrecuperable
	Residencial	Positivo	Muy Alta	Extenso	Mediano Plazo	Permanente	Irreversible	Sinérgico	Acumulativo	Directo	Continuo	Mitigable
	Comercial											
	Industrial											
2. RECREATIVOS	Caza											
	Pesca											
	Navegación											
3. ESTÉTICOS E INTERÉS HUMANO	Naturaleza											
	Paisajes	Negativo	Media	Total	Mediano Plazo	Permanente	Irreversible	Sinérgico	Simple	Indirecto	Periódico	Mitigable
	Lugares u objetos históricos o arqueológicos											
4. CULTURAL	Salud y seguridad	Negativo	Media	Total	Largo Plazo	Permanente	Irreversible	Sinérgico	Simple	Indirecto	Periódico	Mitigable
	Generación Empleo	Positivo	Media	Extenso	Mediano Plazo	Permanente	Irreversible	Sin Sinergismo	Simple	Indirecto	Periódico	Mitigable
5. SERVICIOS E INFRAESTRUCTURAS	Estructuras											
	Red de transportes											
	Red de servicios	Positivo	Muy Alta	Total	Mediano Plazo	Permanente	Irreversible	Sinérgico	Acumulativo	Indirecto	Continuo	Mitigable
	Vertederos de residuos											

Fuente: Ecosambito C. Ltda.

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Tabla 6-11. Matriz de Evaluación Cualitativa de Impactos

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

1. ACCIONES QUE PUEDEN CAUSAR EFECTOS AMBIENTALES

		C. Sifones										
		Carácter	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad
1. TIERRA	Suelos											
2. AGUA	Ríos y Esteros											
	Subterránea											
3. AIRE	Calidad (gases de combustión)											
	Calidad (material particulado)											
4. PROCESOS	Ruido											
	Inundaciones											
	Erosión											
	Deposición (Sedimentación y precipitación)											
1. FLORA	Estabilidad											
	Árboles, arbustos y hierbas											
2. FAUNA	Cosechas	Positivo	Total	Total	Inmediato	Permanente	Irreversible	Sinérgico	Acumulativo	Directo	Continuo	Mitigable
	Áreas Protegidas											
	Avifauna											
	Mastofauna											
	Herpetofauna											
	Entomofauna											
	Ictiofauna											
1. USOS DEL TERRITORIO	Macro invertebrados acuáticos											
	Microfauna (Zooplankton y Bentos)											
	Agricultura	Positivo	Total	Total	Mediano Plazo	Permanente	Irreversible	Sinérgico	Acumulativo	Directo	Continuo	Irrecuperable
	Residencial	Positivo	Muy Alta	Extenso	Mediano Plazo	Permanente	Irreversible	Sinérgico	Acumulativo	Directo	Continuo	Mitigable
2. RECREATIVOS	Comercial											
	Industrial											
	Caza											
3. ESTÉTICOS E INTERÉS HUMANO	Pesca											
	Navegación											
4. CULTURAL	Naturaleza											
	Paisajes											
5. SERVICIOS E INFRAESTRUCTURAS	Lugares u objetos históricos o arqueológicos											
	Salud y seguridad											
	Generación Empleo	Positivo	Media	Extenso	Mediano Plazo	Permanente	Irreversible	Sin Sinergismo	Simple	Indirecto	Periódico	Mitigable
5. SERVICIOS E INFRAESTRUCTURAS	Estructuras											
	Red de transportes											
	Red de servicios	Positivo	Muy Alta	Total	Mediano Plazo	Permanente	Irreversible	Sinérgico	Acumulativo	Indirecto	Continuo	Mitigable
	Vertederos de residuos											

Fuente: Ecosambito C. Ltda.

Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

6.4.1.4. Evaluación Cuantitativa

El proceso de la evaluación de los impactos ambientales fue realizado por componentes del proyecto. La estructura de cada matriz fue contraponer las actividades generales de cada componente, esto es, las principales actividades del proyecto contra los factores o componentes ambientales mencionados en la metodología. Los resultados de las matrices se muestran a continuación.

Tabla 6-12. Matriz de Evaluación Numérica de Impactos

		ETAPA DE OPERACIÓN											
		1. ACCIONES QUE PUEDEN CAUSAR EFECTOS AMBIENTALES											
		A. Actividad 1 (Estaciones de Bombeo)											
		(C)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(RB)	
2. CARACTERÍSTICAS O CONDICIONES DEL MEDIO SUSCEPTIBLES DE ALTERARSE	A. COMPONENTE ABIÓTICO	1. TIERRA	Suelos										
		2. AGUA	Ríos y Esteros										
			Subterránea										
		3. AIRE	Calidad (gases de combustión)										
	Calidad (material particulado)												
	Ruido												
	4. PROCESOS	Inundaciones											
		Erosión											
		Deposición (Sedimentación y precipitación)											
		Estabilidad											
	B. COMPONENTE BIÓTICO	1. FLORA	Árboles, arbustos y hierbas										
			Cosechas										
Áreas Protegidas													
2. FAUNA		Avifauna											
		Mastofauna											
		Herpetofauna											
		Entomofauna											
		Ictiofauna											
		Macro invertebrados acuáticos											
		Microfauna (Zooplancton y Bentos)											
C. COMPONENTE SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	1. USOS DEL TERRITORIO	Agricultura											
		Residencial											
		Comercial											
		Industrial											
	2. RECREATIVOS	Caza											
		Pesca											
		Navegación											
	3. ESTÉTICOS E INTERÉS HUMANO	Naturaleza											
		Paisajes											
	4. CULTURAL	Lugares u objetos históricos o											
		Salud y seguridad											
		Generación Empleo											
		Estructuras											
		Red de transportes											
	5. SERVICIOS E INFRAESTRUCTURAS	Red de servicios											
Vertederos de residuos													

Fuente: Ecosambito C. Ltda.
 Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Tabla 6-13. Matriz de Evaluación Numérica de Impactos

		ETAPA DE OPERACIÓN												
		1. ACCIONES QUE PUEDEN CAUSAR EFECTOS AMBIENTALES												
		B. Actividad 2 (Lineas de Impulsión)												
		(C)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(RB)		
2. CARACTERÍSTICAS O CONDICIONES DEL MEDIO SUSCEPTIBLES DE ALTERARSE	A. COMPONENTE ABIÓTICO	1. TIERRA	Suelos											
		2. AGUA	Ríos y Esteros											
			Subterránea											
		3. AIRE	Calidad (gases de combustión)											
	Calidad (material particulado)													
	4. PROCESOS	Ruido	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	4	
		Inundaciones												
		Erosión												
		Deposición (Sedimentación y precipitación)												
	B. COMPONENTE BIÓTICO	1. FLORA	Estabilidad											
			Árboles, arbustos y hierbas											
			Cosechas	1	12	8	4	4	4	2	4	4	4	4
2. FAUNA		Áreas Protegidas												
		Avifauna												
		Mastofauna												
		Herpetofauna												
		Entomofauna												
		Ictiofauna												
C. COMPONENTE SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL		1. USOS DEL TERRITORIO	Macro invertebrados acuáticos											
			Microfauna (Zooplancton y Bentos)											
			Agricultura	1	12	8	2	4	4	2	4	4	4	8
	Residencial		1	8	4	2	4	4	2	4	4	4	4	
	2. RECREATIVOS	Comercial												
		Industrial												
		Caza												
	3. ESTÉTICOS E INTERÉS HUMANO	Pesca												
		Navegación												
		Naturaleza												
	4. CULTURAL	Paisajes	-1	2	8	2	4	4	2	1	1	2	4	
		Lugares u objetos históricos o												
Salud y seguridad		-1	2	8	1	4	4	2	1	1	2	4		
Generación Empleo		1	2	4	2	4	4	1	1	1	2	4		
5. SERVICIOS E INFRAESTRUCTURAS	Estructuras													
	Red de transportes													
	Red de servicios	1	8	8	2	4	4	2	4	1	4	4		
	Vertederos de residuos													

Fuente: Ecosambito C. Ltda.
 Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Tabla 6-14. Matriz de Evaluación Numérica de Impactos

2. CARACTERÍSTICAS O CONDICIONES DEL MEDIO SUSCEPTIBLES DE ALTERARSE		ETAPA DE OPERACIÓN											
		1. ACCIONES QUE PUEDEN CAUSAR EFECTOS AMBIENTALES											
		C. Actividad 3 (Sifones)											
		(C)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(RB)	
A. COMPONENTE ABIÓTICO	1. TIERRA	Suelos											
		Ríos y Esteros											
	2. AGUA	Subterránea											
		Calidad (gases de combustión)											
3. AIRE		Calidad (material particulado)											
		Ruido											
4. PROCESOS		Inundaciones											
		Erosión											
		Deposición (Sedimentación y precipitación)											
		Estabilidad											
B. COMPONENTE BIÓTICO	1. FLORA	Árboles, arbustos y hierbas											
		Cosechas	1	12	8	4	4	4	2	4	4	4	4
		Áreas Protegidas											
	2. FAUNA	Avifauna											
		Mastofauna											
		Herpetofauna											
		Entomofauna											
		Ictiofauna											
		Macro invertebrados acuáticos											
		Microfauna (Zooplancton y Bentos)											
		Agricultura	1	12	8	2	4	4	2	4	4	4	8
C. COMPONENTE SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	1. USOS DEL TERRITORIO	Residencial	1	8	4	2	4	4	2	4	4	4	4
		Comercial											
		Industrial											
	2. RECREATIVOS	Caza											
		Pesca											
		Navegación											
	3. ESTÉTICOS E INTERÉS HUMANO	Naturaleza											
		Paisajes											
		Lugares u objetos históricos o											
	4. CULTURAL	Salud y seguridad											
Generación Empleo		1	2	4	2	4	4	1	1	1	2	4	
5. SERVICIOS E INFRAESTRUCTURAS	Estructuras												
	Red de transportes												
	Red de servicios	1	8	8	2	4	4	2	4	1	4	4	
	Vertederos de residuos												

Fuente: Ecosambito C. Ltda.
 Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

6.5. Análisis De Resultados

De la evaluación ambiental cualitativa y cuantitativa realizada, se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 6-15. Matriz de Resultados de la Evaluación de Impactos

			1. ACCIONES QUE PUEDEN CAUSAR EFECTOS AMBIENTALES							IMPORTANCIA						
			A. Rehabilitación y Ampliación				B. Operación y Mantenimiento			RESULTADOS						
			Actividad 1	Actividad 2	Actividad 3	Actividad 4	Actividad 1	Actividad 2	Actividad 3	Rehabilitación y Ampliación	Operación	TOTAL				
2. CARACTERÍSTICAS O CONDICIONES DEL MEDIO SUSCEPTIBLES DE ALTERARSE	A. COMPONENTE ABIÓTICO	1. TIERRA	Suelos	-48		-63	-82					-64,333		-64,33		
		2. AGUA	Ríos y Esteros	-60									-60		-60,00	
			Subterránea	-17			-17						-17		-17,00	
		3. AIRE	Calidad (gases de combustión)		-27		-42	-38	-29				-35,667	-29	-32,33	
			Calidad (material particulado)		-27		-42	-38	-29				-35,667	-29	-32,33	
			Ruido		-40	-44	-44	-46	-29	-29			-43,5	-29	-36,25	
		4. PROCESOS	Inundaciones													
			Erosión		-58		-51	-84					-64,333		-64,33	
			Deposición (Sedimentación y precipitación)		-51								-51		-51,00	
			Estabilidad		-58			-50					-54		-54,00	
		B. COMPONENTE BIÓTICO	1. FLORA	Árboles, arbustos y hierbas		-47		-53	-67				-55,667		-55,67	
				Cosechas				-33	-67	86	82	82	-50	83,33	16,67	
	Áreas Protegidas															
	2. FAUNA		Avifauna		-21		-22	-28				-23,667		-23,67		
			Mastofauna				-20	-28				-24		-24,00		
			Herpetofauna				-20	-28				-24		-24,00		
			Entomofauna				-20	-28				-24		-24,00		
			Ictiofauna		-70							-70		-70,00		
	Macro invertebrados acuáticos		-70							-70		-70,00				
	Microfauna (Zooplankton y Bentos)		-70							-70		-70,00				
	C. COMPONENTE SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	1. USOS DEL TERRITORIO	Agricultura				-30	-86	84	84	84	-58	84	13,00		
			Residencial						60	60	60		60	60,00		
			Comercial													
		Industrial														
		2. RECREATIVOS	Caza													
			Pesca		-42							-42		-42,00		
		Navegación		-22							-22		-22,00			
		3. ESTÉTICOS E INTERÉS HUMANO	Naturaleza		-60		-44	-48				-50,667		-50,67		
			Paisajes				-44	-34		-42		-39	-42	-40,50		
			Lugares u objetos históricos o arqueológicos					-19				-19		-19,00		
		4. CULTURAL	Salud y seguridad				-44	-38			-41		-41	-41,00		
			Generación Empleo		70	50	51	58	33	33	33	57,25	33	45,13		
			Estructuras													
Red de transportes																
5. SERVICIOS E INFRAESTRUCTURAS		Red de servicios						65	65	65		65	65,00			
		Vertederos de residuos		-48			-44				-46		-46,00			
Clasificación Impactos			-40	3	-33	-41	30,1	26,5	64,8	-40,639	15,53	-28,77				
Crítico		75 - 100	Crítico (-)	75 - 100												
Severo	50 - 75	Severo (-)	50 - 75													
Moderado	25 - 50	Moderado (-)	25 - 50													
Irrelevante	0 - 25	Irrelevante (-)	0 - 25													

Fuente: Ecosambito C. Ltda.
Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

6.5.1. Análisis de Resultados de la Fase de Rehabilitación y Ampliación

La Matriz de Resultados determina que como producto del desarrollo de las Actividades de Rehabilitación, Ampliación de Tuberías de Impulsión e Implantación de Sifones, se generarán Impactos Ambientales Negativos de Tipo: Crítico, Severo, Moderado, Irrelevante, e Impactos Positivos de tipo Severos, sobre los Medios Susceptibles como se detalla para cada caso:

6.5.1.1. Impactos Ambientales Negativos de Tipo Críticos

Producto del desarrollo de la Actividad 4 (Implantación de Sifones), se generarán Impactos Ambientales Negativos de Tipo Crítico a nivel de: Suelo, Procesos de Erosión y Agricultura.

6.5.1.2. Impactos Ambientales Negativos de Tipo Severo

Producto del desarrollo de la Actividad 1 (Dagrado en el Sitio de Captación del Río Daule), se generarán impactos ambientales negativos severo a nivel de: Agua (río); Procesos de erosión, deposición y estabilidad; Fauna (ictofauna, microfauna) y en la Naturaleza.

Producto del desarrollo de Actividad 3 (Ampliación de tuberías de Impulsión), se generarán impactos ambientales negativos severos a nivel de: Suelo; Procesos de erosión y Flora (árboles...).

Producto del desarrollo de la Actividad 4 (Implantación de Sifones), se generarán impactos ambientales negativos de tipo severo a nivel de: Proceso de Estabilidad y Flora (árboles... y cosechas).

6.5.1.3. Impactos Ambientales Negativos de Tipo Moderado

Producto del desarrollo de la Actividad 1 (Dagrado en el Sitio de Captación del Río Daule), se generarán impactos ambientales negativos moderados a nivel de: Suelo; Aire (Gases de combustión, material particulado y ruido); Flora (arboles...); recreativos (pesca) y vertederos de residuos.

Producto del desarrollo de Actividad 2 (Ampliación de estaciones de bombeo), se generarán impactos ambientales negativos moderados a nivel de: Aire (ruido).

Producto del desarrollo de Actividad 3 (Ampliación de tuberías de Impulsión), se generarán impactos ambientales negativos moderados a nivel de: Aire (gases de combustión, material particulado y ruido); Flora (cosecha); Agricultura; Naturaleza, Paisaje y Salud y seguridad.

Producto del desarrollo de la Actividad 4 (Implantación de Sifones), se generarán impactos ambientales negativos moderados a nivel de: Aire (gases de combustión, material particulado y ruido); Fauna (avifauna...); Naturaleza, Paisaje, Salud y seguridad y Vertederos de residuos.

6.5.1.4. Impactos Ambientales Negativos de Tipo Irrelevante

Producto del desarrollo de la Actividad 1 (Dagrado en el Sitio de Captación del Río Daule), se generarán impactos ambientales negativos irrelevantes a nivel de: Agua subterránea, Avifauna y Navegación.

Producto del desarrollo de Actividad 3 (Ampliación de tuberías de Impulsión), se generarán impactos ambientales negativos irrelevantes a nivel de: Fauna (avifauna).

Producto del desarrollo de la Actividad 4 (Implantación de Sifones), se generarán impactos ambientales negativos de tipo severo a nivel de: Agua subterránea y Lugares históricos Arqueológicos.

6.5.1.5. Impactos Positivos Severo

Producto del desarrollo de las 4 Actividades de Rehabilitación y Ampliación se generarán impactos positivos a nivel de la Generación de empleo.

6.5.2. Análisis de Resultados Fase de Operación y Mantenimiento

Producto del desarrollo de las Actividades de Operación y Mantenimiento de las Estaciones de Bombeo, las Tuberías de Impulsión y funcionamiento de Sifones, se generarán mayormente Impactos Positivos de tipo Crítico, Severo y Moderado; y en una pequeña proporción Impactos Ambientales Negativos de tipo moderado sobre los Medios Susceptibles como se detalla para cada caso:

6.5.2.1. Impactos Positivos Críticos

Por el Funcionamiento de las Estaciones de Bombeo, Tuberías de Impulsión y Sifones, se generarán impactos positivos críticos a nivel de la Flora en las cosechas y en el Uso de Territorio (agricultura).

6.5.2.2. Impactos Positivos Severos

Por el Funcionamiento Estaciones de Bombeo, Tuberías de Impulsión y Sifones, se generarán impactos positivos severos a nivel de: Uso de Territorio Residencial, Generación de Empleo y Redes de Servicios.

6.5.2.3. Impactos Ambientales Negativos de Tipo Moderado

Por la Operación y Mantenimiento de las Estaciones de Bombeo se tendrán impactos ambientales negativos moderados en la calidad del aire (gases de combustión, material particulado y ruido).

Por la Operación y Mantenimiento de las tuberías de impulsión se tendrán impactos ambientales negativos moderados por ruido, paisaje, y salud y seguridad. Estos por las actividades de mantenimiento que se requieren se desarrollen.

6.6. Conclusiones

El desarrollo del Proyecto de Rehabilitación, Ampliación y Funcionamiento del Sistema Trasvase Río Dalue – Santa Elena (I Etapa), generará impactos ambientales negativos de tipo Crítico, Severo, Moderado e Irrelevante, así como también impactos positivos de tipo crítico, severo y moderado sobre los medios susceptibles donde se desarrollará, siendo así:

6.6.1. En la Fase de Rehabilitación y Ampliación

Dentro de los **Impactos Ambientales Negativos Críticos** tenemos que estos serán a nivel de: Suelo, Procesos de Erosión y Agricultura; como producto del desarrollo de las actividades de Implantación de Sifones.

Dentro de los **Impactos Ambientales Negativos Severos** tenemos que estos serán:

- A nivel de Agua (río); Procesos de erosión, deposición y estabilidad; Fauna (ictofauna, microfauna) y en la Naturaleza, como producto del desarrollo de las actividad de Dragado del Río Daule.
- A nivel de Suelo; Procesos de erosión y Flora (árboles...), como producto de las actividades de Ampliación de Tuberías de Impulsión.
- A nivel de Proceso de Estabilidad y Flora (árboles... y cosechas), como producto de las actividades de implantación de Sifones.

Dentro de los **Impactos Ambientales Negativos Moderados** tenemos que estos serán:

- A nivel de Suelo; Aire (Gases de combustión, material particulado y ruido); Flora (árboles...); recreativos (pesca) y vertederos de residuos, como producto del desarrollo de las actividades de Dragado del Río Daule.
- A nivel de Aire (ruido), como producto del desarrollo de las actividades de ampliación de los sistemas de bombeo.
- A nivel de Aire (gases de combustión, material particulado y ruido); Flora (cosecha); Agricultura; Naturaleza, Paisaje y Salud y seguridad, como producto del desarrollo de las actividades de ampliación de tuberías de impulsión.
- A nivel de Aire (gases de combustión, material particulado y ruido); Fauna (avifauna...); Naturaleza, Paisaje, Salud y seguridad y Vertederos de residuos, como producto del desarrollo de las actividades de implantación de sifones.

Dentro de los **Impactos Ambientales Negativos Irrelevantes**, estos serán a manera general nivel de: agua subterránea, navegación y avifauna.

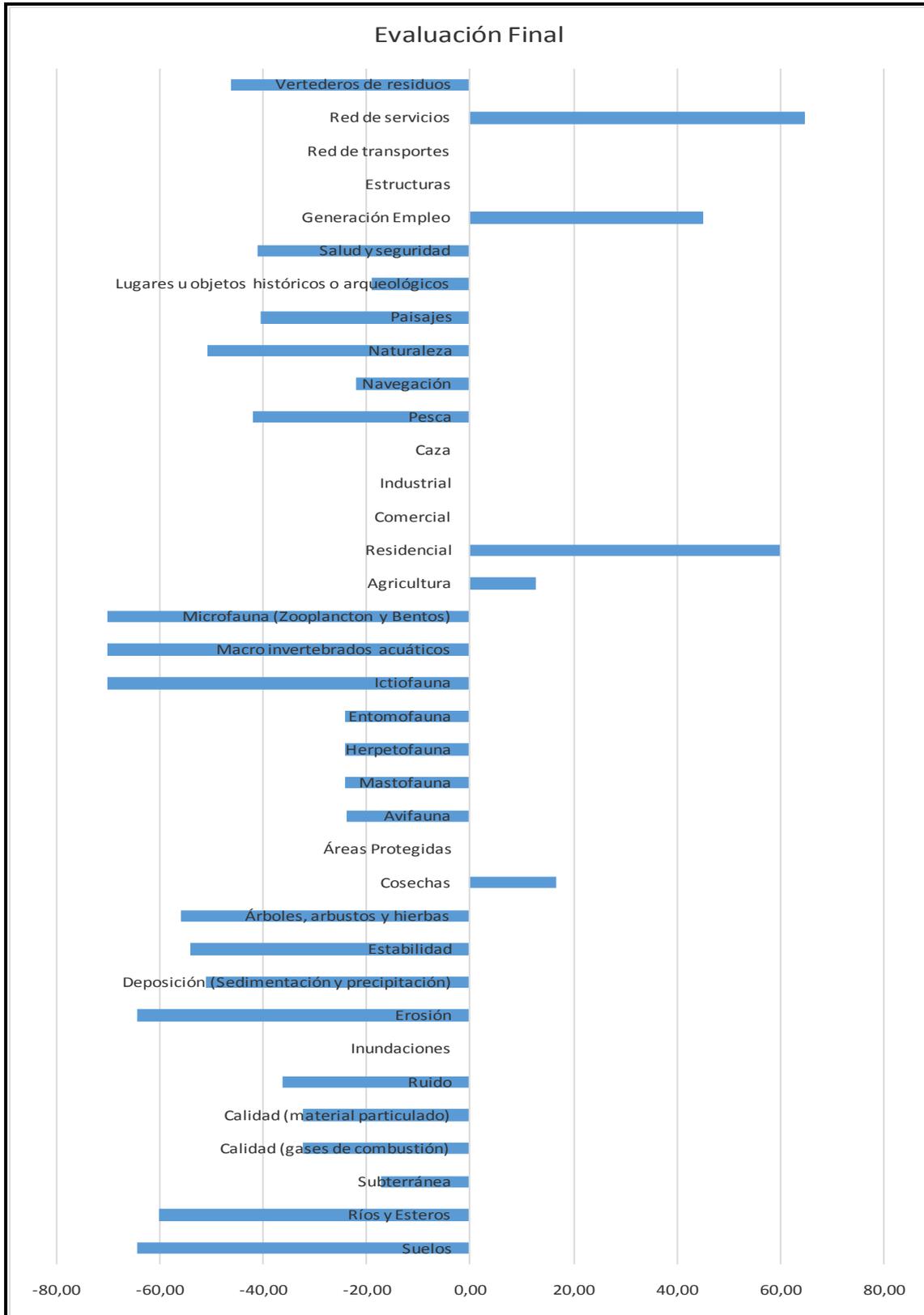
Como **Impactos Positivos Severo** tenemos que estos serán a nivel Cultural con la generación de empleo, como producto del desarrollo de las 4 actividades de Rehabilitación y Ampliación.

6.6.2. En la Fase de Operación y Mantenimiento

En esta fase los Impactos serán mayormente **Positivos de tipo crítico y severo** a nivel de: Flora (cosechas), Uso de Territorio (Agrícola y Residencial), Cultural (generación de empleo) y Redes de Servicio, respectivamente.

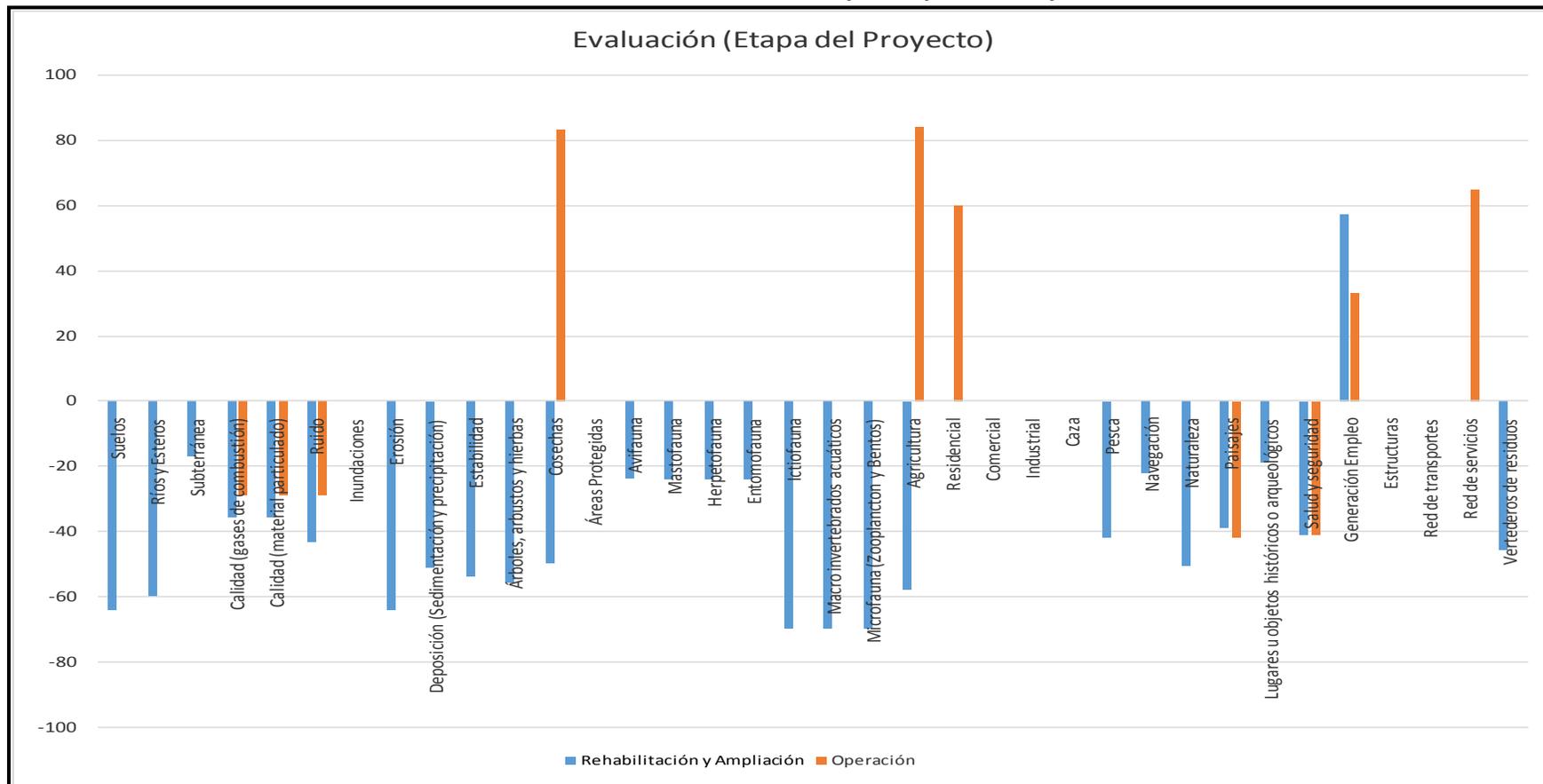
Se tendrán **Impactos Negativos de Tipo Moderado** a nivel de Calidad del aire (gases de combustión, material particulado y ruido) y por ruido, paisaje, y salud y seguridad; como producto de las actividades de mantenimiento de Sistemas de Bombeo y Tuberías de Impulsión respectivamente.

Gráfico 6-1. Evaluación Final



Fuente: Ecosambito C. Ltda.
Elaboración: Ecosambito C. Ltda.

Gráfico 6-2. Evaluación Ambiental por Etapas del Proyecto



Fuente: Ecosambito C. Ltda.
Elaboración: Ecosambito C. Ltda

CAPÍTULO 7:

PMA

INDICE

CAPÍTULO 7.	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	7-1
7.1	GENERALIDADES.....	7-1
7.2	OBJETIVOS.....	7-1
7.2.1	OBJETIVO GENERAL.....	7-1
7.2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	7-1
7.3	ALCANCE DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	7-2
7.4	ESTRUCTURA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	7-3
7.5	RESULTADOS ESPERADOS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	7-4
7.6	ROLES Y RESPONSABILIDADES.....	7-4
7.6.1	ETAPAS DEL PROYECTO.....	7-5
7.7	DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	7-6
7.8	ETAPA DE REHABILITACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	7-7
7.8.1	PLAN DE ANÁLISIS DE RIESGOS Y DE ALTERNATIVAS DE PREVENCIÓN.....	7-7
7.8.1.1.	TRABAJO EN ESPACIOS CONFINADOS Y FRENTES SUBTERRÁNEOS.....	7-8
7.8.2	PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS.....	7-11
7.8.2.1.	RECOMENDACIONES GENERALES.....	7-11
7.8.2.2.	DISPOSICIONES REFERENTES A MATERIALES DE PRÉSTAMO - ESCOMBRERAS.....	7-20
7.8.2.2.1.	DISPOSICIONES PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE ESCOMBROS.....	7-20
7.8.2.2.2.	CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS VEHÍCULOS DE TRANSPORTE DE ESCOMBROS.....	7-21
7.8.3	PLAN DE MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS, NO PELIGROSOS O COMUNES Y ESPECIALES.....	7-45
7.8.3.1.	OBJETIVOS DEL PLAN DE MANEJO DE DESECHOS.....	7-46
7.8.3.2.	MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS PELIGROSOS.....	7-47
7.8.3.3.	MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS.....	7-51
7.8.3.4.	ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS.....	7-53
7.8.3.5.	REGISTRO DE GENERADOR DE DESECHOS PELIGROSOS.....	7-54
7.8.3.6.	CONSIDERACIONES PARA EL MANEJO DE DESECHOS NO PELIGROSOS O COMUNES Y ESPECIALES.....	7-57
7.8.3.7.	MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS.....	7-60
7.8.3.7.1.	CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	7-60
7.8.4	PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL.....	7-69
7.8.4.1.	OBJETIVOS DEL PLAN DE MANEJO DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL.....	7-69
7.8.4.2.	ASPECTOS GENERALES A SER CONSIDERADOS PARA LA APLICACIÓN DEL PLAN.....	7-69
7.8.4.3.	REQUERIMIENTOS PARA LA DIFUSIÓN DE LAS CHARLAS.....	7-70
7.8.4.4.	EDUCACIÓN AMBIENTAL.....	7-70
7.8.4.5.	EDUCACIÓN Y ENTRENAMIENTO EN SEGURIDAD LABORAL.....	7-71
7.8.5	PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS.....	7-74
7.8.5.1.	OBJETIVOS DEL PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS.....	7-74
7.8.5.2.	COMPORTAMIENTO LABORAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	7-74
7.8.5.3.	SUBPROGRAMA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA.....	7-79
7.8.6	PLAN DE CONTINGENCIAS.....	7-81
7.8.6.1.	OBJETIVOS.....	7-81
7.8.6.2.	ALCANCE.....	7-82
7.8.6.3.	CADENA DE RESPUESTA Y DE RESPONSABILIDAD ANTES CONTINGENCIAS.....	7-82
7.8.6.4.	COORDINACIÓN INTERINSTITUCIONAL.....	7-84

7.8.6.5. RECOMENDACIONES PARA DEFINIR LAS RUTAS DE ESCAPE, PUNTO DE ENCUENTRO, EQUIPOS DE RESCATES Y EQUIPOS PARA CONTINGENCIAS	7-84
7.8.6.6. ACTIVACIÓN DEL PLAN DE CONTINGENCIAS	7-85
7.8.6.7. CONTINGENCIAS DURANTE LA FASE DE IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO	7-86
7.8.6.7.1. CONTINGENCIA EN CASO DE DERRAMES DERIVADOS DE HIDROCARBUROS Y SUSTANCIAS QUÍMICAS	7-86
7.8.6.7.2. DERRUMBES, INESTABILIDAD DE TALUDES	7-87
7.8.6.7.3. ACCIDENTES CON MAQUINARIAS Y EQUIPOS	7-88
7.8.7. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	7-91
7.8.7.1. OBJETIVOS	7-91
7.8.7.2. COMPROMISO DE CONTRATISTA	7-91
7.8.7.3. LINEAMIENTOS GENERALES	7-91
7.8.7.4. RESPONSABILIDAD DE LAS CONTRATISTAS	7-92
7.8.7.5. COMUNICACIONES Y REGISTROS	7-93
7.8.7.6. FACTORES QUE CONTRIBUYEN A LA GENERACIÓN DE ACCIDENTES	7-94
7.8.7.7. ENTRENAMIENTO	7-94
7.8.7.8. SEGURIDAD INDUSTRIAL	7-95
7.8.7.9. SALUD OCUPACIONAL	7-97
7.8.7.9.1. PRIMERA FASE	7-97
7.8.7.9.2. SEGUNDA FASE	7-97
7.8.7.9.3. TRABAJOS EN ALTURA	7-102
7.8.7.9.4. TRABAJOS CON HERRAMIENTAS MANUALES	7-103
7.8.7.9.5. TRABAJOS CON SOLDADURA Y CORTE	7-104
7.8.7.9.6. TRABAJOS EN EXCAVACIONES Y ZANJAS	7-106
7.8.7.9.7. EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL - EPP	7-108
7.8.7.9.8. CONSIDERACIONES EN CASO DE QUE SE REQUIERA EL MANEJO DE EXPLOSIVOS	7-110
7.8.7.9.9. RECOMENDACIONES GENERALES PARA SEÑALIZACIÓN DE LOS FRENTES DE OBRA Y FRENTES DE TRABAJO	7-112
7.8.8. PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO	7-115
7.8.8.1. OBJETIVOS	7-115
7.8.8.2. RESPONSABILIDAD DEL MONITOREO	7-115
7.8.8.3. REGISTROS Y ARCHIVOS DE LA SUPERVISIÓN AMBIENTAL	7-115
7.8.8.4. MONITOREO DEL MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS	7-118
7.8.8.5. MONITOREO DE RESIDUOS NO PELIGROSOS, COMUNES Y ESPECIALES	7-118
7.8.8.6. MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA	7-120
7.8.8.7. MONITOREO DE CALIDAD DE SUELO	7-125
7.8.8.8. MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE AMBIENTE	7-128
7.8.8.9. MONITOREO DE NIVEL DE PRESIÓN SONORA	7-130
7.8.8.10. MONITOREO DE ESPECIES BIÓTICAS	7-132
7.8.8.11. MONITOREO ARQUEOLÓGICO	7-134
7.8.8.11.1. RESCATE ARQUEOLÓGICO	7-134
7.8.8.11.2. MONITOREO ARQUEOLÓGICO	7-134
7.8.8.11.3. SEÑALIZACIÓN DE EVIDENCIAS	7-134
7.8.8.11.4. ESTUDIO DE PENDIENTES JUNTO A EMBALSES	7-135
7.8.8.11.5. CAPACITACIÓN	7-135

7.8.8.11.6. ACCIONES COMPLEMENTARIAS	7-135
7.8.8.12. AUDITORÍAS AMBIENTALES	7-137
7.8.9 PLAN DE RETIRO O ENTREGA DEL ÁREA	7-137
7.8.9.1. PLAN DE RETIRO	7-137
7.8.9.1.1. OBJETIVOS	7-137
7.8.9.1.2. DESMOVILIZACIÓN DE CAMPAMENTOS Y FRENTE DE TRABAJO	7-137
7.8.9.1.3. RECUPERACIÓN DE SUELOS INTERVENIDOS	7-138
7.8.10 PLAN DE RESTAURACIÓN, INDEMNIZACIÓN Y COMPENSACIÓN	7-140
7.8.11 PROGRAMA DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS Y PROTECCIÓN DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS.	7-142
7.8.11.1. OBJETIVOS	7-142
7.8.11.2. CRITERIOS GENERALES DE REHABILITACIÓN AMBIENTAL.....	7-142
7.8.11.1.1. ACCIONES DE RESTAURACIÓN.....	7-143
7.8.11.1.2. LINEAMIENTOS GENERALES PARA RESTAURAR.....	7-143
7.8.11.1.3. ACCIONES PARA LA REVEGETACIÓN Y REFORESTACIÓN.....	7-144
7.8.11.1.4. CONSIDERACIONES ADICIONALES PARA LA REVEGETACIÓN Y REFORESTACIÓN	7-146
7.8.11.1.5. PROTECCIÓN DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS	7-146
7.8.11.1.6. ESPECIES CON POTENCIAL USO PARA REFORESTACIÓN	7-147
7.9 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	7-149
7.9.1 PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS	7-149
7.9.2 PLAN DE MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS, NO PELIGROSOS O COMUNES Y ESPECIALES	7-154
7.9.3 PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL.....	7-160
7.9.4 PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS	7-163
7.9.5 PLAN DE CONTINGENCIAS	7-166
7.9.5.1. CONTINGENCIAS DURANTE LA OPERACIÓN DEL TRASVASE	7-166
7.9.5.1.1. PLAN DE EMERGENCIA.....	7-166
7.9.5.1.2. INCENDIOS O EXPLOSIONES.....	7-167
7.9.5.1.3. FENÓMENOS NATURALES - SISMOS.....	7-169
7.9.5.1.4. PLAN DE EVACUACIÓN	7-169
7.9.5.1.5. SIMULACROS CON TRABAJADORES Y CONTRATISTAS	7-170
7.9.5.1.6. NOTIFICACIÓN ANTE EMERGENCIAS	7-170
7.9.6 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	7-173
7.9.7 PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO	7-178
7.9.5.2. MONITOREO DE REVEGETACIÓN Y REFORESTACIÓN	7-185
7.9.8 PROGRAMA DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS Y PROTECCIÓN DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS	7-187
7.10 CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	7-187

TABLAS

Tabla 7-1. Plan de Análisis de Riesgos y Alternativas de Prevención	7-10
Tabla 7-2. Áreas que conforman el proyecto	7-11
Tabla 7-3. Plan de Prevención y Mitigación de Impactos – Programa de Compromiso Ambiental.....	7-14

Tabla 7-4. Plan de Prevención y Mitigación de Impactos – Programa de Prevención del Medio Biótico.....	7-15
Tabla 7-5. Plan de Prevención y Mitigación de Impactos – Programa de Manejo de Campamento de Obra.....	7-17
Tabla 7-6. Plan de Prevención y Mitigación de Impactos – Programa de Manejo de Escombros	7-23
Tabla 7-7. Plan de Prevención y Mitigación de Impactos – Programa de Manejo de Movimiento de Tierras.....	7-25
Tabla 7-8. Plan de Prevención y Mitigación de Impactos – Programa de Tránsito Peatonal y Vehicular.....	7-26
Tabla 7-9. Plan de Prevención y Mitigación de Impactos – Programa de Manejo de Materiales de Construcción	7-28
Tabla 7-10. Plan de Prevención y Mitigación de Impactos – Programa de Mitigación de Fuentes Fijas	7-30
Tabla 7-11. Plan de Prevención y Mitigación de Impactos – Programa de Mitigación de Incremento de Nivel de Presión Sonora	7-31
Tabla 7-12. Plan de Prevención y Mitigación de Impactos – Programa de Control de la Erosión.....	7-33
Tabla 7-13. Plan de Prevención y Mitigación de Impactos – Programa de Prevención de Contaminación de Cuerpos de Agua.....	7-34
Tabla 7-14. Plan de Prevención y Mitigación de Impactos – Programa de Prevención de Deterioro de Piezas Arqueológicas.....	7-36
Tabla 7-15. Plan de Prevención y Mitigación de Impactos – Programa de Prevención de Enfermedades	7-37
Tabla 7-16. Plan de Prevención y Mitigación de Impactos – Programa de Control de Explotación de Canteras	7-39
Tabla 7-17. Plan de Prevención y Mitigación de Impactos – Programa de Control de Caza y Pesca.....	7-40
Tabla 7-18. Plan de Prevención y Mitigación de Impactos – Programa de Control de Derrames de Hormigón	7-41
Tabla 7-19. Plan de Prevención y Mitigación de Impactos – Programa de Desmantelamiento y Retiro de Instalaciones Provisionales	7-42
Tabla 7-20. Plan de Prevención y Mitigación de Impactos – Programa de Prevención de Daños en Obras Públicas o Privadas.....	7-43
Tabla 7-21. Plan de Prevención y Mitigación de Impactos – Programa de Protección de Taludes.....	7-44
Tabla 7-22. Manejo de Residuos Líquidos Peligrosos	7-48
Tabla 7-23. Plan Manejo de Desechos Peligrosos, No Peligrosos y Especiales – Programa de Gestión de Residuos Líquidos Peligrosos.....	7-49
Tabla 7-24. Clasificación de los Residuos Líquidos Peligrosos.....	7-51
Tabla 7-25. Directrices para el Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos	7-52
Tabla 7-26. Control Mensual de Generación de Desechos Peligrosos.....	7-54
Tabla 7-27. Plan Manejo de Desechos Peligrosos, No Peligrosos y Especiales – Programa de Gestión de Residuos Sólidos Peligrosos	7-55

Tabla 7-28. Plan Manejo de Desechos Peligrosos, No Peligrosos y Especiales – Programa de Gestión de Residuos Líquidos No Peligrosos	7-58
Tabla 7-29. Clasificación de Residuos Sólidos No Peligrosos	7-60
Tabla 7-30. Clasificación de Residuos Sólidos No Peligrosos por Color	7-61
Tabla 7-31. Modelo de Registro de Control de Residuos Generados	7-61
Tabla 7-32. Plan Manejo de Desechos Peligrosos, No Peligrosos y Especiales – Programa de Gestión de Residuos Sólidos No Peligrosos.....	7-62
Tabla 7-33. Plan Manejo de Desechos Peligrosos, No Peligrosos y Especiales – Programa de Gestión Integral de Residuos	7-64
Tabla 7-34. Plan Manejo de Desechos Peligrosos, No Peligrosos y Especiales – Programa de Almacenamiento de Residuos	7-65
Tabla 7-35. Plan Manejo de Desechos Peligrosos, No Peligrosos y Especiales – Programa de Manejo de Efluentes.....	7-66
Tabla 7-36. Plan De Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental – Programa de Capacitación	7-72
Tabla 7-37. Plan de Relaciones Comunitarias – Programa de Relaciones con la Comunidad.....	7-77
Tabla 7-38. Plan de Relaciones Comunitarias – Programa de Proceso de Participación Social	7-80
Tabla 7-39. Plan de Contingencias – Programa de Contingencias en la Fase de Construcción	7-89
Tabla 7-40. Plan de Seguridad y Salud En el Trabajo – Programa de Gestión de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.....	7-99
Tabla 7-41. Plan de Seguridad y Salud En el Trabajo – Programa de Vigilancia a la Salud de los Trabajadores.....	7-100
Tabla 7-42. Plan de Seguridad y Salud En el Trabajo – Programa de Higiene.....	7-101
Tabla 7-43. Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo – Programa de Control de Riesgos	7-107
Tabla 7-44. Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo – Programa de Control de EPP's	7-109
Tabla 7-45. Distancias mínimas permitidas para puntos de disparo, explosivos o no explosivos	7-110
Tabla 7-46. Consideraciones para el Manejo de Explosivos.....	7-111
Tabla 7-47. Plan de Seguridad y Salud en I Trabajo – Programa de Señalización.....	7-114
Tabla 7-48. Plan de Monitoreo y Seguimiento – Programa de Supervisión Ambiental.....	7-117
Tabla 7-49. Plan de Monitoreo y Seguimiento – Programa de Monitoreo de Residuos Peligrosos.....	7-119
Tabla 7-50. Parámetros de Monitoreo de Calidad de Agua	7-120
Tabla 7-51. Parámetros para el Monitoreo de Efluentes	7-121
Tabla 7-52. Plan de Monitoreo y Seguimiento – Programa de Monitoreo de Calidad de Aguas.....	7-123
Tabla 7-53. Plan de Monitoreo y Seguimiento – Programa de Monitoreo de Aguas para Consumo	7-124
Tabla 7-54. Monitoreo de Suelo.....	7-125
Tabla 7-55. Puntos de Monitoreo de Suelo.....	7-125

Tabla 7-56. Plan de Monitoreo y Seguimiento – Programa de Monitoreo de Calidad de Suelos	7-127
Tabla 7-57 Sitios de Monitoreo de Aire Ambiente.....	7-128
Tabla 7-58 Límites máximos permisibles para calidad del aire ambiente	7-128
Tabla 7-59. Plan de Monitoreo y Seguimiento – Programa de Monitoreo de Calidad del Aire Ambiente.....	7-129
Tabla 7-60. Estaciones de muestreo para monitoreo de los NPS	7-130
Tabla 7-61. Plan de Monitoreo y Seguimiento – Programa de Monitoreo de Niveles de Presión Sonora	7-131
Tabla 7-62. Plan de Monitoreo y Seguimiento – Programa de Monitoreo de Especies Bióticas.....	7-133
Tabla 7-63. Plan de Monitoreo y Seguimiento – Programa de Monitoreo Arqueológico	7-136
Tabla 7-64. Plan de Abandono y Entrega del Área – Programa de Retiro y Entrega de Área.....	7-139
Tabla 7-65. Plan de Restauración, Indemnización y Compensación – Programa de Indemnización.....	7-141
Tabla 7-66. Sitios propuestos para restaurar y revegetar.....	7-142
Tabla 7-67. Listado de especies recomendadas para procesos de revegetación	7-147
Tabla 7-68. Listado de especies recomendadas para procesos de reforestación	7-147
Tabla 7-69. Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas- Programa de Rehabilitación de Áreas.	7-148
Tabla 7-70. Plan de Prevención y Mitigación de Impactos – Programa de Mitigación de Fuentes Fijas.	7-149
Tabla 7-71. Plan de Prevención y Mitigación de Impactos – Programa de Control de Niveles De Presión Sonora	7-150
Tabla 7-72. Plan de Prevención y Mitigación de Impactos – Programa de Control de la Erosión.....	7-152
Tabla 7-73. Plan de Prevención y Mitigación de Impactos – Programa de Prevención de Contaminación de Cuerpos de Agua.....	7-152
Tabla 7-74. Plan de Prevención y Mitigación de Impactos – Programa de Eliminación de Vectores de Enfermedades	7-153
Tabla 7-75. Plan de Manejo de Desechos Peligrosos – Programa de Gestión de Residuos Líquidos Peligrosos	7-154
Tabla 7-76. Plan de Manejo de Desechos Peligrosos – Programa de Gestión de Residuos Sólidos Peligrosos.....	7-155
Tabla 7-77. Plan de Manejo de Desechos Peligrosos – Programa de Gestión de Residuos Sólidos No Peligrosos	7-156
Tabla 7-78. Plan de Manejo de Desechos Peligrosos – Programa de Manejo Adecuado de Residuos Sólidos No Peligrosos	7-157
Tabla 7-79. Plan de Manejo de Desechos Peligrosos – Programa de Manejo Adecuado de Efluentes	7-159
Tabla 7-80. Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental – Programa de Capacitación	7-160
Tabla 7-81. Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental – Programa de Capacitación a Agricultores	7-162

Tabla 7-82. Plan de Relaciones Comunitarias – Programa de Relaciones con la Comunidad.....	7-163
Tabla 7-83. Plan de Relaciones Comunitarias – Programa de Microempresas	7-164
Tabla 7-84. Tiempo de Respuesta para el Manejo de Emergencias	7-166
Tabla 7-85. Plan de Contingencias – Programa de Contingencias en la Fase Operación.....	7-172
Tabla 7-86. Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo – Programa de Seguridad Industrial.....	7-173
Tabla 7-87. Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo – Programa de Vigilancia de la Salud de los Trabajadores.....	7-175
Tabla 7-88. Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo – Programa de EPP's	7-176
Tabla 7-89. Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo – Programa de Señalización	7-177
Tabla 7-90. Plan de Monitoreo y Seguimiento - Programa de Supervisión Ambiental.....	7-178
Tabla 7-91. Plan de Monitoreo y Seguimiento - Programa de Monitoreo de Residuos	7-179
Tabla 7-92. Plan de Monitoreo y Seguimiento - Programa de Monitoreo de Calidad de Aguas	7-180
Tabla 7-93. Plan de Monitoreo y Seguimiento - Programa de Monitoreo de Calidad de Suelos	7-181
Tabla 7-94. Plan de Monitoreo y Seguimiento - Programa de Monitoreo de Calidad de Aire Ambiente	7-182
Tabla 7-95. Plan de Monitoreo y Seguimiento - Programa de Monitoreo de Niveles de Presión Sonora	7-183
Tabla 7-96. Plan de Monitoreo y Seguimiento - Programa de Monitoreo de Especies Bióticas.....	7-184
Tabla 7-97. Plan de Monitoreo y Seguimiento - Programa de Monitoreo de Revegetación.....	7-186
Tabla 7-98. Plan de Rehabilitación de Areas Afectadas – Programa de Rehabilitación de Areas	7-187
Tabla 7-99. Cronograma Valorado del PMA.....	7-188

GRAFICOS

Gráfico 7-1. Estructura del Plan de Manejo Ambiental.....	7-3
---	-----

Capítulo 7. Plan de Manejo Ambiental

7.1 Generalidades

El Plan de Manejo Ambiental – PMA, es el documento que producto de una evaluación ambiental establece, de manera detallada, las acciones que se implementarán para prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales negativos, y potencializar los impactos positivos que se generen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad y que permitirán, un desarrollo sostenible del Proyecto de Rehabilitación y Ampliación del Sistema de “Trasvase Río Daule – Santa Elena (I Etapa)” localizado en la provincia del Guayas.

7.2 Objetivos

7.2.1 Objetivo General

Diseñar un Plan de Manejo Ambiental que contenga un conjunto estructurado de medidas ambientales tendientes a prevenir, controlar, minimizar, eliminar, mitigar, corregir y compensar los impactos ambientales negativos que afecten al ambiente, y fortalecer o potenciar aquellos positivos que hayan sido identificados y caracterizados, y que pudieran derivarse como consecuencia de las actividades del proyecto de rehabilitación, ampliación y posterior operación y mantenimiento del Sistema Trasvase Río Daule – Santa Elena (I Etapa), a fin de conservar las áreas de interés físico, biótico (flora y fauna) y antrópico o humano, en el área de influencia del proyecto.

7.2.2 Objetivos Específicos

Los objetivos específicos del presente plan son los siguientes:

- Prevenir, controlar y mitigar los impactos socio-ambientales negativos a generarse por las diversas actividades a ejecutar en el proyecto, tanto en la fase de implementación como de operación, mantenimiento, las cuales se encuentran descritas en el Capítulo de descripción del proyecto.
- Maximizar o potencializar los impactos positivos a generarse por las actividades descritas en el Capítulo de descripción del proyecto.
- Analizar las acciones posibles de realizar para aquellas actividades que, según lo detectado en la valoración cualitativa de impactos, impliquen un impacto no deseado.
- Establecer medidas ambientales en el área de influencia directa e indirecta del proyecto, para las fases de Implantación, Operación y Mantenimiento.
- Proponer medidas para evitar que se generen efectos negativos en el área de influencia directa de las obras del proyecto.
- Definir medidas o acciones a seguir, para evitar, reducir, mitigar o compensar los posibles impactos ambientales.
- Implementar medidas de compensación y apoyo comunitario con la finalidad de evitar conflictos sociales, además de favorecer el desarrollo de las organizaciones sociales.
- Minimizar los riesgos a la salud ocupacional y seguridad industrial de los trabajadores y pobladores locales.

- Garantizar la aplicación de un programa de monitoreo ambiental que permita evaluar el cumplimiento y efectividad del plan de manejo ambiental.
- Mantener relaciones de respeto y buena vecindad con las poblaciones circundantes localizadas en el área de influencia del Proyecto.

7.3 Alcance del Plan de Manejo Ambiental

El Plan de Manejo Ambiental propondrá los planes detallados a continuación, con sus respectivos programas, responsables, presupuestos, cronogramas valorados de ejecución:

- Plan de análisis de riesgos y de alternativas de prevención.
- Plan de prevención y mitigación de impactos: incluirá los programas y acciones destinados a prevenir, mitigar, remediar y/o compensar los posibles impactos ambientales negativos, así como también para potenciar aquellos positivos del proyecto, durante sus fases de construcción, operación-mantenimiento y retiro o abandono;
- Plan de manejo de desechos peligrosos, no peligrosos o comunes y especiales.
- Plan de comunicación, capacitación y educación ambiental: incluirá un programa de capacitación y entrenamiento ambiental aplicable al proyecto;
- Plan de relaciones comunitarias.
- Plan de contingencias
- Plan de seguridad y salud en el trabajo: incluirá programas sobre ambiente y seguridad laboral, contingencias y riesgos, y manejo de desechos, incluyendo los desechos peligrosos;
- Plan de monitoreo y seguimiento: El programa de monitoreo, control y seguimiento permitirá evaluar el cumplimiento y efectividad del PMA; y,
- Plan de abandono y entrega del área
- Plan de restauración, indemnización y compensación: enfocado a los que serán afectados de manera parcial o total por las actividades de Rehabilitación, Ampliación, operación y mantenimiento del trasvase, proponiendo medidas para que acepten e integren el proyecto a sus actividades diarias como un medio para su progreso.
- Programa de participación ciudadana;
- Presupuesto, cronograma y costos de cada programa, y el responsable de la ejecución del PMA.

El presente PMA toma también en consideración las especificaciones establecidas en el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA), en especial lo establecido en el Libro IV de la Biodiversidad y el Acuerdo 068 que Reforma al Libro VI "De la Calidad Ambiental" del TULSMA. Además considera los anexos del libro VI y de las Normas Técnicas Ambientales expedidas mediante Acuerdo Ministerial No. 155 (14 de marzo del 2007).

El documento comprende medidas que la empresa CONTRATISTA y sus contratados deberán implementar para asegurar la protección del medio ambiente y del personal involucrado en las actividades previstas para todas las fases del proyecto.

Por lo tanto, el PMA ha sido diseñado fundamentándose en:

- El Marco Legal descrito en el presente estudio.

- La situación ambiental actual identificada en el área de influencia del proyecto, que consideró aspectos físicos, bióticos y socio-económicos-culturales que se describe en el capítulo de Línea Base Ambiental.
- Las principales actividades a ejecutar que se encuentran descritas en el capítulo de Descripción del Proyecto.
- Los resultados de la evaluación de impactos ambientales que se describen en el capítulo de Evaluación de Impactos Ambientales.
- La experiencia del equipo técnico y ambiental.

7.4 Estructura del Plan de Manejo Ambiental

El diseño previsto para el Plan de Manejo Ambiental, prevé disponer de especificaciones técnicas ambientales para las actividades de Dragado en sitio de Captación de agua del río Daule, Ampliación de estaciones de bombeo Daule y Chongón, Ampliación de líneas de impulsión Daule y Chongón, e Implantación de sifones, de tal forma que permita a los contratistas de la etapa de ampliación, y a la empresa contratista durante la etapa de operación y mantenimiento, realizar un control efectivo y eficaz de las medidas de prevención y mitigación ambientales.

El Plan de Manejo Ambiental tendrá la estructura que se muestra en el siguiente esquema:

Gráfico 7-1. Estructura del Plan de Manejo Ambiental



Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

7.5 Resultados Esperados del Plan de manejo Ambiental

En general con la ejecución de las medidas ambientales contempladas en el Plan de Manejo Ambiental se espera minimizar o eliminar los potenciales impactos negativos derivados de las actividades de Rehabilitación y Ampliación del proyecto.

Además, mediante la implementación del plan de relaciones comunitarias, talleres, se busca crear conciencia ambiental con la finalidad de que las comunidades asentadas en el área de influencia directa e indirecta del proyecto, conozcan sobre los beneficios que el proyecto tendrá para el desarrollo del sector.

7.6 Roles y Responsabilidades

La responsabilidad del desarrollo, implementación, administración y monitoreo del PMA es de la empresa "contratista" por medio de su equipo de trabajo, empleados y personal

El control y verificación estará a cargo del Ministerio del Ambiente (MAE), Autoridad Ambiental Nacional, que funcionará como Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable (AAAr).

La vigilancia del cumplimiento en todo momento, estará a cargo de los Supervisores Ambientales de contratista, que asegurarán el cumplimiento de las leyes y regulaciones aplicables, así como las mejores prácticas a ser implementadas durante el tiempo de duración del Proyecto.

- El Equipo de Trabajo Ambiental (Gerencia, Jefes y Supervisores), tendrá las siguientes responsabilidades:
- Realizar el monitoreo de las condiciones ambientales incluyendo el hábitat, la fauna, los recursos culturales y arqueológicos, así como temas de contaminación de aire, agua y suelo;
- Asegurar la implementación de estrategias de mitigación, reducción o eliminación de impactos ambientales, que sean adecuadas a las condiciones socio-ambientales del área de influencia del proyecto;
- Revisar e inspeccionar las medidas de protección ambiental planteadas.
- Efectuar el seguimiento y revisión de todas las actividades ambientales llevadas a cabo durante las actividades descritas en el capítulo de descripción del proyecto;
- Garantizar la implementación del Plan de Manejo Ambiental en todas las actividades de Rehabilitación, Ampliación, operación, mantenimiento y retiro a efectuarse en el proyecto.
- En las actividades de Rehabilitación y Ampliación se deberá coordinar con los Contratistas que participen en la misma con el fin de asegurar la adecuada implementación del PMA en dicha fase.
- Verificar que las actividades que se realicen dentro del área del proyecto, estén acorde con las políticas de conservación de la fauna y flora del área;
- Asegurar que los empleados y el personal del contratista reciban educación y entrenamiento ambiental relacionado a sus trabajos específicos;
- Verificar que las comunidades locales reciban educación ambiental relacionada con las actividades del Proyecto, de acuerdo a lo establecido en el Programa de Participación Ciudadana; y

- Mantener líneas de comunicación con el Ministerio del Ambiente y cualquier otra entidad gubernamental relacionada con las actividades del proyecto, así como con la comunidad local.
- Garantizar la elaboración de informes periódicos de evaluación y cumplimiento del PMA y la entrega a las Autoridades correspondientes.

Además del Equipo Ambiental, la comunidad como elemento estratégico debe tomar un papel participativo y de apoyo comunitario en ciertas actividades previstas en el Proyecto, todo esto enmarcado en la Política de Desarrollo Humano de SENAGUA.

La implementación de las diferentes medidas establecidas en el presente Plan de Manejo Ambiental por parte del personal es de obligatorio cumplimiento para la construcción de todas las obras previstas para el proyecto, esto es obras principales: Dragado en sitio de Captación de agua del río Daule, Ampliación de estaciones de bombeo Daule y Chongón, Ampliación de líneas de impulsión Daule y Chongón, e Implantación de sifones obra de toma del río Daule, etc. También se aplicarán para las obras previas complementarias como la construcción de caminos de acceso, campamentos de obra y áreas de instalaciones.

Para garantizar que las empresas contratistas cumplan con la implementación de los diferentes programas establecidos en el Plan de Manejo Ambiental y que son de aplicación en las diferentes actividades de su responsabilidad, la empresa "Contratista", debe incluir una cláusula de compromiso y obligatoriedad de cumplimiento en los contratos de ejecución, en los cuales se establecerán igualmente sanciones o multas en caso de algún tipo de incumplimiento a lo que determina el Plan de Manejo Ambiental y la Legislación Ambiental Vigente.

El plan de manejo ambiental abarcará medidas ambientales, y entre ellas medidas enfocadas en la capacitación a los agricultores que se verán beneficiados por el proyecto. Esto es importante enfatizar ya que el proyecto contará con un sistema de riego, y se realizará las consideraciones necesarias dado que sin el desarrollo del proyecto y de no existir un sistema de riego, no se establecerían medidas en el Plan de Manejo Ambiental para la etapa de operación del proyecto.

7.6.1 Etapas del Proyecto

El objetivo del proyecto es Rehabilitar y Ampliar el Sistema de Traslado de Agua del Río Daule – Santa Elena, para mejorar el abastecimiento de agua para riego y redes del sector.

Las fases para la ejecución del proyecto son:

- **Dragado en el Sitio de Captación del Río Daule.** El Canal de alimentación o captación de agua del Río Daule es de 200m de largo, 70 m ancho y 5m de profundidad.
- **Rehabilitación y Mantenimiento de la Presa Chongón.** Para garantizar la operatividad de esta estructura, se ejecutará una rehabilitación integral de la compuerta vertical y el polipasto eléctrico, adicionalmente se les realizará mantenimiento correctivo a los equipos electromecánicos de la cámara de bifurcación, cámara de válvulas, cámara de disipación, canal de descarga y enlace con el canal. Los equipos menores y el puente Grúa se le dará mantenimiento preventivo y reemplazo en los sistemas de control que actualmente no existen.

- **Rehabilitación y Ampliación de los Sistemas de Bombeo y líneas de impulsión Daule.** Se procederá con la limpieza de las sedimentaciones en el canal hasta una profundidad de 3.5m; y dentro de la casa de máquina se realizará la construcción de 2 losas al nivel de +0.60 y +4.50, para el montaje de 2 sistemas de bombeo adicionales de 11m³/s cada uno con los equipos eléctricos y mecánicos auxiliares; adicionalmente se ejecutará la implantación de los sistemas de control de los grupos de impulsión.
- **Rehabilitación y Ampliación de los Sistemas de Bombeo y líneas de impulsión Chongon.** En el Canal de Captación se realizará limpieza mediante dragas de forma que se pueda captar aproximadamente 27.60 m³/s; Dentro de la casa de máquinas se instalará 2 sistemas de bombeo adicionales de idénticas características a los actuales, con todos los equipos auxiliares y de control para los mismos. Se planifica instalar una tubería de impulsión adicional de similares características técnicas a la ya existente, con la diferencia que se ha cambiado el tipo de material a construirse el cual será Acero A-36, en el trayecto de la tubería.
- **Implantación de Sifones.** A lo largo del trayecto del canal de hormigón, se instalarán 5 sifones adicionales en Acero al carbono de las idénticas características que los actuales construidos; por el diseño de los sifones cada uno tendrá sus juntas de dilatación, válvulas de aire, válvulas de desagüe, manholes y accesorios metálicos.
- **Rehabilitación y Mantenimiento Canal Chongón - Cerecita.** Se procederá a ejecutarles el mantenimiento preventivo y trabajos puntuales de reparación menores. Adicionalmente, se ejecutará la limpieza y rehabilitación de los caminos de servicio o acceso, alcantarillas y cunetas como se prevé ejecutar a todos los caminos dispuestos a lo largo del proyecto.
- **Rehabilitación y Mantenimiento del Canal Cerecita – Playas.** Se procederá a realizar el mantenimiento correctivo de los sistemas electromecánicos, incluyendo las válvulas, ataguías, rejas y elementos varios metálicos de acceso.

Adicionalmente se planifica ejecutar las siguientes reparaciones:

- Reparaciones puntuales del revestimiento de PEAD deteriorado.
- Rehabilitación del camino de servicio en toda su longitud.
- Reparación y limpieza de cunetas y alcantarillas

El objetivo del proyecto de Rehabilitación y Ampliación del Sistema Trasvase Río Daule – Santa Elena en su primera etapa es mejorar el funcionamiento del mismo y ampliar la capacidad de distribución de agua para el riego y red de servicio público; todo esto con el fin de beneficiar directa o indirectamente a una población aproximada de 391,036 habitantes.

7.7 Descripción del Plan de Manejo Ambiental

Esta parte del estudio se constituye en un plan de acción de carácter eminentemente preventivo y de control de cada una de las acciones previstas en la evaluación de impactos ambientales significativos, bajo parámetros que permitan realizar las actividades previstas, enmarcadas en el concepto de desarrollo sustentable.

Las medidas que se establecen en el presente plan buscan prevenir la ocurrencia de accidentes procurando evitar afectaciones a la salud de los trabajadores y preservar el medio ambiente de la zona del proyecto.

Debido a las características del proyecto, el Plan de Manejo Ambiental y sus subplanes se han realizado con un horizonte tentativo de 30 meses para la fase de Rehabilitación y Ampliación, y de 30 meses para la fase de operación y mantenimiento.

El presente plan de manejo ambiental contendrá medidas específicas tanto para la fase de Rehabilitación y Ampliación como para la fase de operación y mantenimiento del proyecto.

7.8 Etapa de Rehabilitación y Ampliación del Plan de Manejo Ambiental

7.8.1 Plan de Análisis de Riesgos y de Alternativas de Prevención

La elaboración del Plan de Análisis de Riesgos y Alternativas de Prevención corresponde a la descripción del uso de cualquier sustancia peligrosa o la instalación de maquinarias o infraestructuras riesgosas, identificando áreas o zonas de potencial afectación, así como la potencialidad de accidentes como explosiones, derrames, etc.

Es importante citar las principales fuentes de riesgos en el desarrollo del proyecto, que son las siguientes:

- Errores cometidos durante el diseño básico del proceso.
- Se ignoren recomendaciones de la evaluación preliminar de seguridad o estudio similar.
- Especificaciones de diseño incorrectas.
- Errores u omisiones de diseño.
- Estudios de seguridad inadecuados
- Aseguramiento y control de la calidad durante los acopios y construcción.
- El equipo ha sido sometido a tensión excesiva o debilitada durante la actividad previa a la puesta en marcha.

Otra clase de riesgos son a los que está expuesto el Trasvase por las condiciones ambientales y factores externos tales como terremotos, inundaciones, etc.

Dentro del capítulo de "Descripción de Riesgos Exógenos" del presente Estudio, los componentes analizados respecto a los riesgos Naturales son: sísmicos, inundaciones, volcánicos y geomorfológicos.

En referencia al capítulo de "Línea base ambiental", la influencia que la geología regional ejercería en el área del proyecto se reflejaría esencialmente en la generación de sismos de gran magnitud que se produjeran en su interior, lo cual históricamente es algo improbable, de acuerdo con la información que dispone el Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional (EPN). Según esta información, en el caso fortuito de que ocurrieren estos eventos, las magnitudes apenas sobrepasarían el valor de 6 en la escala de Richter.

La sección de análisis de riesgos del presente estudio concluye que "se ha determinado que el sitio se encuentra en una zona de riesgo sísmico alto asociada al sistema de fallas conjugadas. Por las consideraciones realizadas el área del proyecto es catalogada de ALTO riesgo sísmico. Esta calificación indica que estos riesgos pueden ocurrir una vez cada de 10 a 100 años y de ocurrir las consecuencias son muy serias".

En lo que respecta a riesgos geomorfológicos, de acuerdo a lo establecido en el mapa de propensas a erosión y movimientos en masa, el proyecto se encuentra en una zona de BAJA inestabilidad; por lo que se puede calificar el sitio como una Zona estable, es decir no propensas hundimientos con un riesgo geomorfológico MODERADO.

El área donde se ubica el proyecto, de acuerdo a la información cartográfica publicada por la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, se encuentra en una zona propensa a inundaciones, por lo que el riesgo es ALTO por ser probable y con condiciones Muy Serias.

Teniendo en cuenta que el proyecto no está situado en una zona de peligro volcánico, y de acuerdo a la matriz de riesgos físicos se puede valorar dicho riesgo BAJO, dado que la probabilidad de ocurrencia de erupciones volcánicas es improbable, aunque podrían presentarse consecuencias de poca importancia como la caída de hollín.

En cuanto al análisis de sedimentos, se puede indicar que las corrientes naturales son capaces de ejercer una acción erosiva en sus cauces, socavando sus lechos, transportando las partículas desprendidas y depositando los materiales arrastrados generalmente en su desembocadura. Este fenómeno modifica la topografía del cauce debido a que genera un ciclo de erosión transporte y sedimentación. Las partículas sólidas que son arrancadas del lecho son transportadas luego en suspensión en la corriente por la acción de los componentes verticales de la velocidad las cuáles son características del régimen turbulento. La gravedad ejerce una acción muy importante haciendo que las partículas sólidas se concentren mayormente en el fondo del lecho. De lo anterior se puede distinguir que existen dos tipos de transporte de sedimentos: uno en suspensión y otro junto al fondo.

La gran variedad que se presenta en las características propias del flujo en especial en las corrientes naturales hace que no exista un límite definido entre el transporte de sedimentos en suspensión y los de lecho. En base a lo expuesto anteriormente, siempre que sea factible, es recomendable realizar un muestreo real de los sedimentos en cauce natural para estimar la tasa de transporte de sólidos en dicha corriente.

El estudio del fenómeno de transporte de sedimentos tiene gran importancia económica ya que permite predecir los riesgos de socavación de estribos y pilas de puentes, vertederos, orillas de canales, y es de fundamental aplicación en la estimación de la sedimentación que se presenta en un embalse aguas arriba de la presa.

7.8.1.1. Trabajo en Espacios Confinados y frentes subterráneos

Para el ingreso a espacios confinados (túneles), donde la atmósfera pueda no ser respirable o convertirse en irrespirable como consecuencia de las labores a efectuar, se sugieren las siguientes instrucciones básicas de trabajo:

- Se deberá realizar un estudio de los riesgos asociados a los trabajos en espacios confinados. El estudio deberá contener la descripción de los métodos para operar dentro de los espacios confinados.
- Se deberá contar con todos los elementos de seguridad en los espacios confinados donde se vayan a realizar trabajos, por ejemplo: ventilación, accesos, iluminación, equipo de protección personal, equipo para casos de emergencia, equipos contra incendios,

señalización, sistema audible para casos de emergencia-sirena, comunicación vía teléfono para túneles, comunicación portátil, etc.

- Nadie ingresará a un espacio confinado sólo y por su cuenta, deberá ser una operación coordinada con el departamento de seguridad industrial, el cual determinará la forma de actuar.
- El personal podrá ingresar a los sitios encerrados después de haber obtenido la respectiva aprobación del supervisor quien debe realizar las pruebas necesarias para verificar que se hayan eliminado todos los posibles peligros y completado el permiso de entrada necesario.
- Las personas que ingresen a sitios confinados deberán cumplir con la rutina de exámenes pre-ocupacionales y deberán ser revisadas por el doctor para certificar su excelente estado de salud.
- No se podrá emplear el permiso por más del tiempo autorizado. En caso que se requiera ingresar nuevamente, se deberá solicitar un nuevo permiso.
- Se asignará a una persona para que verifique en todo momento la seguridad de la operación en el espacio confinado, se establecerán medios de comunicación con las personas que se encuentren al interior del espacio confinado y el observador designado.
- Las personas que entran y los supervisores, deben conocer los signos y síntomas de la exposición a un riesgo.
- Se deberá desarrollar un procedimiento formal de seguridad, debidamente documentado, el mismo que deberá tratar temas como: asuntos críticos de seguridad como primeros auxilios, rescate y equipamiento médico necesario.
- Para asegurar el entendimiento de responsabilidades y riesgos encontrados en un espacio confinado, se deberán dar charlas de 5 minutos previos a la entrada de los turnos de trabajo.
- Normalmente la ventilación natural suele ser insuficiente y es necesario recurrir a la ventilación forzada. El caudal de aire a aportar y la forma de efectuar el aporte dependerá del tamaño del espacio, del tipo de contaminante, y del nivel o concentración del contaminante, por lo que en cada caso habrá que determinarse el procedimiento más adecuado.
- El contratista deberá poseer el equipo adecuado para el monitoreo de la calidad ambiental dentro de un espacio confinado, esto es, disponer de equipos de medición continua con alarma óptica y acústica para detección simultánea de O₂, CO₂, índice de explosividad y gases tóxicos e inflamables.
- Si el porcentaje de oxígeno es inferior al 19,5%, trabajar con equipos de respiración autónomos o semiautónomos. Portar equipos respiratorios de escape o auto-salvamento aislantes en concentraciones entre el 19,5% y el 20,5%.
- La iluminación del área de trabajo en un espacio confinado debe ser suficiente para proporcionar condiciones seguras de trabajo. No se usarán, en ninguna circunstancia, fósforos o llamas abiertas para iluminar un espacio confinado.
- Se deberá señalar adecuadamente la entrada y la salida del espacio confinado y mantenerlas despejadas de elementos, materiales, herramientas y vehículos.
- La contratista deberá elaborar un permiso de trabajo para ejecución de tarea en espacios confinados.

Tabla 7-1. Plan de Análisis de Riesgos y Alternativas de Prevención

PLAN DE ANÁLISIS DE RIESGOS Y ALTERNATIVAS DE PREVENCIÓN					
<p>OBJETIVOS: Establecer acciones para prevenir y controlar los riesgos que se presentaren durante las actividades de rehabilitación y ampliación, por la exposición a trabajos confinados.</p> <p>LUGAR DE APLICACIÓN: Lugares donde se construirán las obras que requieran de espacios confinados.</p> <p>RESPONSABLE: Personal a cargo de la ejecución de las obras bajo la supervisión de Contratista.</p>					PAR-01
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
Recursos aire, agua, suelo, salud y seguridad laboral y pública	Contaminación de los recursos agua, aire, suelo, aire, accidentes.	Elaborar un Plan de riesgos que permita actuar al personal del proyecto, de acuerdo a la emergencia que se esté presentando.	<ol style="list-style-type: none"> Informe del estudio de los riesgos asociados a los trabajos en espacios confinados ha sido difundido al personal que labora en estas áreas, en donde se ha indicado los métodos para operar en espacios confinados. Se ha instalado todos los elementos necesarios de seguridad para trabajo en espacios confinados. El monitoreo de O₂ y CO₂ realizado por la contratista, se encuentra dentro de los límites permitidos para espacio confinado. 	<p>Informe del estudio de riesgos asociados a los trabajos en espacios confinados.</p> <p>Registros de compra de elementos de seguridad para espacios confinados.</p> <p>Registro de entrega de EPP's para espacios confinados.</p> <p>Registros de ejecución de monitoreos por parte del contratista.</p> <p>Registros fotográficos en donde se evidencie la señalización tanto al ingreso como a la salida de espacios confinados.</p>	<p>Permanente durante los trabajos de <u>construcción</u> del Proyecto. <u>(30 meses)</u>.</p>

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

7.8.2 Plan de Prevención y Mitigación de Impactos

El Plan de Prevención y Mitigación de Impactos contiene una serie de medidas y acciones, que procuran minimizar los potenciales impactos ambientales negativos y maximizar los positivos que pudieran darse en los diferentes componentes ambientales (físicos, bióticos, socioeconómicos y culturales), durante la ejecución del Proyecto: Dragado en el Sitio de Captación Río Daule, Rehabilitación y Ampliación de Sistema de Bombeo y líneas de impulsión Daule; Rehabilitación y Ampliación de Sistema de Bombeo y líneas de impulsión Chongón; e Implantación de Sifones en los sectores: La Germania, El Lago, Secales, Nueva Iguanas y Nuevo Romano.

7.8.2.1. **Recomendaciones Generales**

Senagua como promotor del proyecto tiene el deber de supervisar, exigir y garantizar el cumplimiento de la Ley de Gestión Ambiental, El Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA), en especial el Libro IV de la Biodiversidad, el Libro VI "De la Calidad Ambiental, Ley de Aguas y su codificación, y toda normativa ambiental y técnica vigente, así como el PMA diseñado para el proyecto.

El contratista y el personal que participen en el proyecto, están obligados a ejecutar sus actividades de acuerdo a los lineamientos establecidos en el presente plan, a fin de prevenir, reducir y controlar los impactos ambientales sobre el componente físico y biótico del área de influencia del proyecto, durante las diferentes fases del mismo. Además, se deberá controlar de forma permanente las actividades desarrolladas en las diferentes áreas y frentes de trabajo del proyecto.

Tabla 7-2. Áreas que conforman el proyecto

Nombre de la Obra	Descripción general de obras y actividades
Dragado en el sitio de Captación del Río Daule	El Canal de alimentación o captación de agua del Río Daule es de 200m de largo, 70 m ancho y 5m de profundidad. Se procederá con la limpieza de las sedimentaciones en el canal hasta una profundidad de 3.5m.
Ampliación del Sistema de bombeo Daule	Impulsa el agua captada hasta el sector de la Toma de Interagua. Dentro de la casa de máquinas se realizará la construcción de 2 losas al nivel de +0.60 y +4.50, para el montaje de 2 sistemas de bombeo adicionales de 11 m ³ /s cada uno con los equipos eléctricos y mecánicos auxiliares; adicionalmente se ejecutará la implantación de los sistemas de control de los grupos de impulsión. Los grupos de bombas a instalarse cumplen con las siguientes especificaciones:

Nombre de la Obra	Descripción general de obras y actividades										
	<p style="text-align: center;">Descripción de Grupos de Bombeo</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2" data-bbox="612 539 1217 577">Descripción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="612 577 896 656">Tipo</td> <td data-bbox="896 577 1217 656">Centrífuga de eje vertical</td> </tr> <tr> <td data-bbox="612 656 896 694">Caudal nominal</td> <td data-bbox="896 656 1217 694">11m³/s</td> </tr> <tr> <td data-bbox="612 694 896 772">Altura manométrica</td> <td data-bbox="896 694 1217 772">80 m.c.a.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="612 772 896 810">Velocidad</td> <td data-bbox="896 772 1217 810">360 r.p.m.</td> </tr> </tbody> </table>	Descripción		Tipo	Centrífuga de eje vertical	Caudal nominal	11m ³ /s	Altura manométrica	80 m.c.a.	Velocidad	360 r.p.m.
Descripción											
Tipo	Centrífuga de eje vertical										
Caudal nominal	11m ³ /s										
Altura manométrica	80 m.c.a.										
Velocidad	360 r.p.m.										
Ampliación de Línea de impulsión Daule	<p>Conducirá el agua desde la estación de bombeo de Daule hasta el sector La Toma de Interagua. Se implementará una segunda tubería con las mismas características de la existente apta para conducir 22m³/s, correspondientes a las unidades 3 y 4 de bombeo, con lo que se alcanzaría una capacidad total de bombeo de 44 m³/s.</p> <p>Adicionalmente se construirán 4 macizos de hormigón armado de 6 x 4 m en los cambios de la dirección del flujo, antes de cada macizo se instalará una junta de dilatación en la tubería con la finalidad de que esta absorba las dilataciones y contracciones producidas por las variaciones de la temperatura.</p>										
Rehabilitación y Mantenimiento de Presa Chongón	<p>Para garantizar la operatividad de esta estructura, se ejecutará una rehabilitación integral de la compuerta vertical y el polipasto eléctrico, adicionalmente se les realizará mantenimiento correctivo a los equipos electromecánicos de la cámara de bifurcación, cámara de válvulas, cámara de disipación, canal de descarga y enlace con el canal. Los equipos menores y el puente grúa se le dará mantenimiento preventivo y reemplazo en los sistemas de control que actualmente no existen.</p>										
Rehabilitación y Ampliación del Sistema de bombeo Chongón	<p>En el Canal de Captación de le estación de bombeo Chongón se realizará limpieza mediante dragas de forma que se pueda captar aproximadamente 27.60 m³/s;</p> <p>Dentro de la casa de máquinas se instalará 2 sistemas de bombeo adicionales de idénticas características a los actuales, con todos los equipos auxiliares y de control para los mismos.</p>										

Nombre de la Obra	Descripción general de obras y actividades
Ampliación de Línea de Impulsión Chongón	Se planifica instalar una tubería de impulsión adicional de similares características técnicas a la ya existente, con la diferencia que se ha cambiado el tipo de material a construirse el cual será Acero A-36, en el trayecto de la tubería.
Rehabilitación Canal Chongón - Cerecita	Se ejecutará la limpieza y rehabilitación de los caminos de servicio o acceso, alcantarillas y cunetas como se prevé ejecutar a todos los caminos dispuestos a lo largo del proyecto.
Rehabilitación de Canal Cerecita Playas	<p>Se realizará mantenimiento correctivo de los sistemas electromecánicos, incluyendo las válvulas, ataguías, rejas y elementos varios metálicos de acceso. Adicionalmente se planifica ejecutar las siguientes reparaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reparaciones puntuales del revestimiento de PEAD deteriorado. - Rehabilitación del camino de servicio en toda su longitud. - Reparación y limpieza de cunetas y alcantarillas
Rehabilitación y Mantenimiento del Canal Chongón Sube y Baja	<p>Se planifica ejecutar las siguientes reparaciones dentro del canal:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reparaciones puntuales del revestimiento de PEAD deteriorado. - Rehabilitación del camino de servicio en toda su longitud. - Reparación y limpieza de cunetas y alcantarillas - Reparación de ataguías en los cabezales de los sifones - Construcción de las rejas de los cabezales

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

Los Contratistas serán totalmente responsables de la programación de la construcción de todas las obras del proyecto con la utilización de equipos modernos y apropiados, así como los materiales para ejecutar el proyecto de acuerdo con los planos, especificaciones técnicas y más documentos contractuales dentro del plazo contractual.

Por lo anterior, los Contratistas deberán dar cumplimiento al plan de las principales actividades de construcción y al cronograma de ejecución del proyecto, teniendo en cuenta los tiempos de instalación en los diferentes frentes de trabajo y las inter relaciones o dependencias entre las distintas actividades.

Tabla 7-3. Plan de Prevención y Mitigación de Impactos – Programa de Compromiso Ambiental

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS PROGRAMA DE COMPROMISO AMBIENTAL					
<p>OBJETIVOS: Prevenir los impactos ambientales negativos generados por las actividades del proyecto de Rehabilitación y Ampliación del Sistema de Trasvase Daule – Santa Elena.</p> <p>LUGAR DE APLICACIÓN: Lugar donde se desarrollaran las obras, sitios de obtención de material de relleno.</p> <p>RESPONSABLE: El contratista a cargo de la ejecución de las obras.</p>					PPM-01
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
Recursos aire, agua, suelo	Contaminación de los recursos agua, aire, suelo por las actividades de construcción.	Compromiso Ambiental en los trabajos de construcción o implantación.	1. Número de cláusulas ambientales incluidas en los contratos de ejecución de la obra cuya validez debe abarcar todo el período de ejecución del proyecto.	Contratos de obra, tramites de obtención de Licencia y permisos para captación de agua, registros fotográficos.	Una sola vez, antes de iniciar los trabajos del Proyecto. (Construcción)

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

Tabla 7-4. Plan de Prevención y Mitigación de Impactos – Programa de Prevención del Medio Biótico

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS					
PROGRAMA DE PREVENCIÓN DEL MEDIO BIOTICO					
<p>OBJETIVOS: Prevenir los impactos ambientales negativos generados por las actividades del proyecto de Rehabilitación y Ampliación del Sistema de Traspase Daule – Santa Elena.</p> <p>LUGAR DE APLICACIÓN: Lugar donde se desarrollaran las obras, sitios de obtención de material de relleno.</p> <p>RESPONSABLE: El contratista a cargo de la ejecución de las obras.</p>					PPM-02
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
Flora y fauna terrestre.	Afectaciones a la flora y fauna del área de influencia directa del proyecto, por inadecuadas técnicas de desbroce.	Mitigación de afectaciones para el desbroce de vegetación.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Contratista cuenta con los permisos pertinentes para realizar las actividades de desbroce. 2. La(s) Contratista(s) ha(n) cumplido con las disposiciones previas, durante y después del desbroce de vegetación. 3. Métodos de desbroce aplicados. 4. Número de trabajadores que han sido instruidos 	Permisos para desbroce de áreas, registros de demarcación de áreas, área de almacenamiento temporal de material de desbroce, instrucciones emitidas a trabajadores, inspecciones de verificación de cumplimiento, registros fotográficos.	Permanente durante los trabajos de <u>construcción o implantación</u> (30 meses).

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS					
PROGRAMA DE PREVENCIÓN DEL MEDIO BIOTICO					
<p>OBJETIVOS: Prevenir los impactos ambientales negativos generados por las actividades del proyecto de Rehabilitación y Ampliación del Sistema de Trasvase Daule – Santa Elena.</p> <p>LUGAR DE APLICACIÓN: Lugar donde se desarrollaran las obras, sitios de obtención de material de relleno.</p> <p>RESPONSABLE: El contratista a cargo de la ejecución de las obras.</p>					PPM-02
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
			sobre las disposiciones que deben efectuarse para un adecuado desbroce y manejo de los materiales sobrantes.		
Flora y fauna.	Afectación a las especies animales y vegetales por las actividades propias del proyecto.	Prevención de impactos a la flora y fauna	1. Número de comunicaciones emitidas a los trabajadores sobre la prohibición de talar, caza, pesca y otras que puedan afectar la flora y la fauna del lugar. 2. Número/ notificaciones x encontrar	Comunicaciones emitidas a los trabajadores, registros de notificaciones efectuados, registros de verificación de cumplimiento, registros fotográficos.	Permanente durante la <u>construcción</u> (30 meses)

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS PROGRAMA DE PREVENCIÓN DEL MEDIO BIOTICO					
OBJETIVOS: Prevenir los impactos ambientales negativos generados por las actividades del proyecto de Rehabilitación y Ampliación del Sistema de Trasvase Daule – Santa Elena. LUGAR DE APLICACIÓN: Lugar donde se desarrollaran las obras, sitios de obtención de material de relleno. RESPONSABLE: El contratista a cargo de la ejecución de las obras.					PPM-02
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	
			acuíferos y lugares de anidación.		

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

Tabla 7-5. Plan de Prevención y Mitigación de Impactos – Programa de Manejo de Campamento de Obra

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS PROGRAMA DE MANEJO DE CAMPAMENTO DE OBRA					
OBJETIVOS: Asegurar la construcción de instalaciones temporales - campamentos, que cumplan con las disposiciones técnicas y de seguridad, establecidas por la normativa ambiental y de seguridad laboral para su ejecución. LUGAR DE APLICACIÓN: Sitios donde se construirán las instalaciones temporales. RESPONSABLE: Personal a cargo de la obra bajo la fiscalización permanente del Contratista					PPM-03
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	
Salud ocupacional y seguridad industrial	Afectación de los ecosistemas circundantes. Afectación a la seguridad física de los trabajadores, personal de la constructora, Fiscalización, visitantes de obra y	Programa de manejo de campamentos, oficinas, talleres y sitios de obra	1. Los campamentos de obra cumplen con las especificaciones técnicas que determina la normativa de seguridad laboral. 2. Los campamentos de obra se encuentran ubicados en áreas no sensibles ambientalmente	Ubicación de los campamentos, campamentos de obra con áreas separadas de acuerdo a las normas de seguridad, señales, especificaciones de los campamentos, medidas de seguridad de los campamentos, áreas	Permanente durante los trabajos de <u>construcción</u> (30 meses).

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS
PROGRAMA DE MANEJO DE CAMPAMENTO DE OBRA

OBJETIVOS: Asegurar la construcción de instalaciones temporales - campamentos, que cumplan con las disposiciones técnicas y de seguridad, establecidas por la normativa ambiental y de seguridad laboral para su ejecución.

LUGAR DE APLICACIÓN: Sitios donde se construirán las instalaciones temporales.

RESPONSABLE: Personal a cargo de la obra bajo la fiscalización permanente del Contratista

PPM-03

Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
	población del área de influencia.		ni áreas protegidas declaradas por el Estado. 3. Número de baterías sanitarias y vestuarios existentes en los campamentos de obra. 4. Número de iluminarias en cada campamento de obra. 5. Número de señales y equipos de extinción de fuego, ubicados en los campamentos de obra. 6. Número de áreas separadas en los campamentos de obra para almacenamiento de materiales, insumos y equipos de obra. 7. Las aguas negras y grises generadas en los campamentos de obra son conducidas a un	de atención en salud, áreas de recreación, inspecciones de verificación de cumplimiento, registros fotográficos.	

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS PROGRAMA DE MANEJO DE CAMPAMENTO DE OBRA					
OBJETIVOS: Asegurar la construcción de instalaciones temporales - campamentos, que cumplan con las disposiciones técnicas y de seguridad, establecidas por la normativa ambiental y de seguridad laboral para su ejecución. LUGAR DE APLICACIÓN: Sitios donde se construirán las instalaciones temporales. RESPONSABLE: Personal a cargo de la obra bajo la fiscalización permanente del Contratista					PPM-03
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
			sistema de tratamiento. 8. Los campamentos cuentan con vías adecuadas para tránsito peatonal y vehicular. 9. El botiquín de primeros auxilios contiene un mínimo de implementos necesarios para atender las emergencias más comunes.		

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

7.8.2.2. Disposiciones referentes a materiales de préstamo - escombreras

La disposición de materiales no aprovechables para la construcción de terraplenes o rellenos se efectuará en escombreras, las mismas que se ubicarán en los sitios determinados en la fase de factibilidad del Proyecto.

Las áreas que por su topografía sean identificadas como idóneas para las escombreras, y se deberá tomar en cuenta la Cercanía al sitio donde se desarrollarán las obras.

La ubicación de las escombreras servirá para que el/los contratista(s) determine(n) los sitios más idóneos para disposición de materiales.

A continuación se establecen las recomendaciones para el manejo adecuado de escombreras, con la finalidad de no alterar el paisaje ni obstaculizar cuerpos de agua o caminos.

- Las áreas de escombreras antes de ser intervenidas, deberán ser correctamente delimitadas, para posteriormente proceder a remover la capa vegetal o capa de suelo orgánico, la cual debe ser almacenada para su posterior reutilización como recubrimiento, así como para proceso de revegetación de las mismas áreas de escombreras.
- En las áreas de escombreras la altura de los taludes de acopio no podrán sobrepasar los 5 metros. Dicha altura podrá ser aumentada mediante la conformación de bermas, las cuales deberán tener 5 metros de ancho mínimo.
- Para las pendientes de las bermas se deberá considerar el ángulo del talud de reposo natural de los materiales para su acopio.
- Se deberá implementar un sistema adecuado de drenajes, (cunetas de coronación, cunetas longitudinales, cunetas de descarga), con bajos ángulos e impermeabilizados, de ser necesario deberán contener disipadores de energía.
- En caso de requerirse la implementación de obras de geotecnia definitivas complementarias in situ, estas se efectuarán previa coordinación con el personal técnico del Contratista y el Supervisor de Gestión Ambiental.
- Las áreas afectadas por las escombreras deberán ser revegetadas para lograr su estabilización. En caso de ser necesario, se deberán utilizar materiales sintéticos (geotextiles), gaviones, tabla estacados, etc., para ayudar a su estabilización.
- Las zonas de depósito de materiales deberán ser inspeccionadas periódicamente por el Supervisor Ambiental, con el fin de verificar que no se genere afectación a cauces naturales, al paisaje escénico, a derechos de terceros y en general, evitando crear peligros para personas, animales o plantas. De igual forma la Supervisión Ambiental deberá vigilar que se hayan tomado en cuenta todas las condiciones adecuadas de estabilidad, seguridad e integración con el entorno.

7.8.2.2.1. Disposiciones para el almacenamiento, manejo y disposición de escombros

Para el manejo de los escombros, los Contratistas de obra deberán cumplir las siguientes disposiciones:

- Asegurar la ubicación de los escombros en los lugares establecidos en los diseños definitivos.
- Los lugares destinados para escombros no podrán alterar el hábitat natural del área, cuerpos de agua, ni podrán afectar suelos agrícolas.
- Tampoco se podrán almacenar escombros en las vías de la obra ni en áreas geomorfológicamente inestables.
- Delimitar y señalizar adecuadamente dichos lugares.
- Asegurar que la cantidad de escombros a disponer sea acorde con la capacidad de almacenamiento del lugar.
- La altura de los taludes de acopio no podrá exceder los 5 metros de altura.
- Conformar bermas para asegurar los taludes de acopio.
- Implementar sistemas adecuados de drenaje en las áreas de acopio de escombros.
- Para el retiro y disposición de los escombros se deberá contar con los respectivos permisos emitidos por la Autoridad Municipal.
- El transporte de estos materiales no peligrosos será realizado por vehículos autorizados.
- En el caso que los escombros se encuentren contaminados con aceite u otras sustancias peligrosas, deberán ser adecuadamente separados para gestionar su eliminación por medio de un gestor calificado y autorizado por el Ministerio del Ambiente.
- Por ningún motivo los escombros que se encuentren contaminados con alguna sustancia peligrosa podrán ser dispuestos o depositados en las escombreras.
- Los vehículos destinados al transporte de los materiales (escombros) deberán ser adecuados y mantenidos de acuerdo con las siguientes especificaciones:
- El vehículo deberá estar en buen estado de mantenimiento, en forma tal que no haya lugar a derrames, pérdida de material o escurrimiento de material húmedo durante el transporte. Las compuertas de descargue deberán estar herméticamente cerradas durante el transporte.
- La carga debe estar a ras del contenedor o balde, siendo una obligación cubrirla (con lona) con el fin de evitar una dispersión de la misma. El material de la cubierta deberá ser lo suficientemente fuerte y estar bien sujeto a las paredes exteriores del balde, de manera que impida la fuga del material que se transporta.
- En el caso de escape, pérdida o derrame de material en áreas del espacio público, éste deberá ser recogido inmediatamente por el transportador.
- Se deberá usar para este fin vehículos todoterreno con tracción en las cuatro ruedas.
- No podrán transportar escombros aquellos vehículos que tengan los neumáticos lisos, y que no se encuentren en óptimas condiciones operativas; pues éste deberá brindar las seguridades necesarias para poder transportar dichos escombros.

7.8.2.2.2. Características generales de los vehículos de transporte de escombros

Los vehículos que recogen los residuos de obras mayores y de gran envergadura deberán estar provistos de condiciones adecuadas para su traslado, de una tolva metálica hermética y con toldo o similar como cubierta, en el caso de que los vehículos sean de plataforma, los contenedores donde se almacenarán los residuos deberán estar debidamente sujetos a dicha plataforma.

Los vehículos utilizados para el transporte de residuos deberán cumplir las siguientes características generales:

- El vehículo y los equipos de transporte debe contar con las identificaciones del material que transporta.
- En vehículos de capacidad mayor a 6m³, el sistema de descarga será hidráulico.
- Para obras mayores o de gran envergadura se deberán usar camiones volquete.
- Para obras menores se podrán usar camionetas pick-up, vehículos no motorizados y de carga.
- El compartimiento de carga para el transporte debe estar, al menos, cubierto por un toldo debidamente asegurado que cubra por completo toda la extensión de la carga a transportar evitando la dispersión de partículas emitidas por los residuos, ó su caída, en el trayecto.
- Aprobar revisiones técnicas semestrales.
- Otras que disponga la autoridad competente.

Los camiones volquete deben de tener, además de las anteriores, las siguientes características:

- Las barandas laterales deben tener como mínimo 0,50 metros de altura, que permita la fácil carga y descarga de los escombros.
- El compartimiento debe ser forrado con planchas de fierro o similar.
- La capacidad mínima de carga será de 6 m³.

Tabla 7-6. Plan de Prevención y Mitigación de Impactos – Programa de Manejo de Escombros

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS					
PROGRAMA DE MANEJO DE ESCOMBROS					
<p>OBJETIVOS: Prevenir impactos ambientales negativos al recurso aire y suelo mediante el manejo adecuado de los materiales excedentes (escombros) de construcción.</p> <p>LUGAR DE APLICACIÓN: Sitios donde se extraerá los materiales (canteras) y donde se dispondrá el material de rechazo de construcción (escombreras).</p> <p>RESPONSABLE: Personal a cargo de la obra bajo la fiscalización permanente de CONTRATISTA.</p>					PPM-04
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
Calidad del Aire, suelo y agua.	Impactos en la calidad del aire ambiente por material particulado, suelo y agua.	Almacenamiento, Manejo y disposición de escombros y materiales de préstamo.	<ol style="list-style-type: none"> 1. No se evidencia volúmenes de escombros ubicados fuera de las áreas designadas para su depósito temporal. 2. El acopio de los escombros se hace cumpliendo las especificaciones técnicas y de seguridad establecidas. 3. La Contratista cuenta con un documento emitido por la Autoridad Municipal en donde se especifica el lugar autorizado para la disposición adecuada de los escombros. 4. Los escombros han sido transportados por vehículos que cuentan 	Registros de áreas para disposición de escombros, señales instaladas, permisos para retiro y disposición de escombros, permisos de vehículos para retiro de escombros, inspecciones de verificación de cumplimiento, registros fotográficos.	Permanente durante los trabajos de <u>construcción</u> (30 meses).

**PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS
PROGRAMA DE MANEJO DE ESCOMBROS**

OBJETIVOS: Prevenir impactos ambientales negativos al recurso aire y suelo mediante el manejo adecuado de los materiales excedentes (escombros) de construcción.
LUGAR DE APLICACIÓN: Sitios donde se extraerá los materiales (canteras) y donde se dispondrá el material de rechazo de construcción (escombreras).
RESPONSABLE: Personal a cargo de la obra bajo la fiscalización permanente de CONTRATISTA.

PPM-04

Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
			con la respectiva autorización. 5. Los escombros almacenados y eliminados no evidencian contaminación con desechos ni productos peligrosos. 6. Sitios autorizados y aprobados por la DIREMIG y Entidad Ambiental Responsable		

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

Tabla 7-7. Plan de Prevención y Mitigación de Impactos – Programa de Manejo de Movimiento de Tierras

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS PROGRAMA DE MANEJO DE TIERRAS					
OBJETIVOS: Garantizar el cumplimiento de las especificaciones técnicas en el movimiento de tierras.					PPM-05
LUGAR DE APLICACIÓN: Zonas de excavación (líneas y sitios de extracción de materiales).					
RESPONSABLE: Personal a cargo de la obra bajo la fiscalización permanente de CONTRATISTA.					
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
Suelo, agua	Afectación del recurso suelo y cuerpos de agua.	Disposiciones generales para el movimiento de tierras	<ol style="list-style-type: none"> 1. Los movimientos de tierra se han efectuado cumpliendo las especificaciones técnicas establecidas para dicha actividad. 2. Se han conservado y almacenado adecuadamente los suelos con actividad biológica. 3. Los caminos se mantienen con cierta humedad para evitar elevación de polvo. 4. No se evidencia disposición de materiales en cuerpos de agua. 	Registros de acciones implementadas, inspecciones de verificación de cumplimiento, registros fotográficos.	Permanente durante los trabajos de <u>construcción</u> (30 meses).

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

Tabla 7-8. Plan de Prevención y Mitigación de Impactos – Programa de Tránsito Peatonal y Vehicular

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS PROGRAMA DE TRANSITO PEATONAL Y VEHICULAR					
<p>OBJETIVOS: Establecer los lineamientos generales para el tránsito peatonal y vehicular en las áreas del proyecto y garantizar su correcta aplicación con el fin de prevenir afectaciones a la seguridad laboral.</p> <p>LUGAR DE APLICACIÓN: Área de influencia directa del proyecto.</p> <p>RESPONSABLE: Personal a cargo de la obra bajo la fiscalización permanente de CONTRATISTA durante la construcción o implantación de obras.</p>					PPM-06
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
Seguridad laboral y de comunidades del área de influencia	Afectación a la integridad de los trabajadores en general y la comunidad del área de influencia.	Disposiciones para el tránsito peatonal y vehicular	<ul style="list-style-type: none"> • Los registros evidencian el cumplimiento por parte de los Contratistas, de las disposiciones para el tránsito peatonal y vehicular. • Existen o no registros de incumplimiento en el límite de personas dentro de los vehículos. • Existen o no registros que evidencien el transporte de trabajadores o personas de la comunidad en los baldes de los vehículos. • Número de plataformas con pasamanos instaladas para el paso de peatones. • Número de vías de 	Registros de acciones implementadas, inspecciones de verificación de cumplimiento, registros fotográficos.	Permanente durante los trabajos de <u>construcción</u>

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS PROGRAMA DE TRANSITO PEATONAL Y VEHICULAR					
<p>OBJETIVOS: Establecer los lineamientos generales para el tránsito peatonal y vehicular en las áreas del proyecto y garantizar su correcta aplicación con el fin de prevenir afectaciones a la seguridad laboral.</p> <p>LUGAR DE APLICACIÓN: Área de influencia directa del proyecto.</p> <p>RESPONSABLE: Personal a cargo de la obra bajo la fiscalización permanente de CONTRATISTA durante la construcción o implantación de obras.</p>					PPM-06
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
			tránsito que se encuentran adecuadamente señalizadas en los horarios diurnos y nocturnos. <ul style="list-style-type: none"> • Número de maquinarias transportadas adecuadamente. 		

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

Tabla 7-9. Plan de Prevención y Mitigación de Impactos – Programa de Manejo de Materiales de Construcción

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS					
PROGRAMA DE MANEJO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION					
<p>OBJETIVOS: Almacenar temporalmente en condiciones seguras los materiales y suministros a ser empleados dentro de las obras del proyecto.</p> <p>LUGAR DE APLICACIÓN: Bodegas de almacenamiento temporal de materiales y suministros.</p> <p>RESPONSABLE: Personal a cargo de la obra a su cargo la construcción o alquiler de las bodegas de materiales de obra, bajo la fiscalización permanente de CONTRATISTA.</p>					PPM-07
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
Calidad paisajística	Pérdida de materiales e instrumentos de construcción. Impactos visuales.	Disposiciones para de bodegas materiales	<ol style="list-style-type: none"> Informe de desmantelamiento de estructuras temporales de las bodegas. Señales donde se restrinja el ingreso a personal no autorizado. Los cubetos de contención de derrame cuentan con una capacidad del 110 al 130% del volumen total. La(s) bodega(s) temporal(es) cuentan con 	<p>Registro de cubetos cuando se almacene hidrocarburos.</p> <p>Registros fotográficos.</p> <p>Registro de instalación de extintores.</p> <p>Informe de desmantelamiento de bodega(s) cuando ya no se necesiten en el proyecto.</p>	Permanente durante los trabajos de <u>construcción</u> (30 meses).

**PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS
PROGRAMA DE MANEJO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**

OBJETIVOS: Almacenar temporalmente en condiciones seguras los materiales y suministros a ser empleados dentro de las obras del proyecto.

LUGAR DE APLICACIÓN: Bodegas de almacenamiento temporal de materiales y suministros.

RESPONSABLE: Personal a cargo de la obra a su cargo la construcción o alquiler de las bodegas de materiales de obra, bajo la fiscalización permanente de CONTRATISTA.

PPM-07

Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
			extintores adecuados al tipo de material que se almacena. 5. Luego del retiro de la(s) bodega(s), el sitio ha sido dejado en similares condiciones a las iniciales.		

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

Tabla 7-10. Plan de Prevención y Mitigación de Impactos – Programa de Mitigación de Fuentes Fijas

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS					
PROGRAMA DE MITIGACION DE FUENTES FIJAS					
OBJETIVOS: Prevención y mitigación de impactos negativos al ambiente por emisiones desde fuentes fijas de combustión. LUGAR DE APLICACIÓN: Sitios donde se utilice maquinaria y equipos. RESPONSABLE: Personal a cargo de la(s) obra(s) bajo la fiscalización permanente de CONTRATISTA, en la etapa de construcción.					PPM-08
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
Emisión de gases de combustión. Generación de ruido ambiental.	Contaminación de la calidad del aire por emisión de gases de combustión y generación de ruido.	Mitigación de emisiones desde fuentes fijas (generadores de electricidad)	1. Número de mantenimientos preventivos realizados a las fuentes fijas de emisión. 2. Número de mantenimientos correctivos realizados. 3. Eficiente manejo de residuos generados en los mantenimientos.	Programa de mantenimiento preventivo a todas las fuentes fijas de emisión. Registros fechados de mantenimientos preventivos y correctivos. Inspecciones de verificación de cumplimiento, registros fotográficos.	Permanente durante los trabajos de <u>construcción</u>

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

Tabla 7-11. Plan de Prevención y Mitigación de Impactos – Programa de Mitigación de Incremento de Nivel de Presión Sonora

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS					
PROGRAMA DE MITIGACIÓN DE INCREMENTO DE NIVEL DE PRESIÓN SONORA					
<p>OBJETIVOS: Evitar y/o mitigar la contaminación atmosférica por niveles elevados de ruido y vibraciones, mediante la implementación de medidas que permitan controlar el ruido y las vibraciones durante los trabajos de construcción o implantación de las obras.</p> <p>Prevenir afectaciones a la salud de los trabajadores.</p> <p>Cumplir con lo establecido en el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y mejoramiento del ambiente de trabajo, contemplado en el capítulo de marco legal del presente estudio.</p> <p>LUGAR DE APLICACIÓN: Sitios donde se utilice maquinaria, equipos, vehículos.</p> <p>RESPONSABLE: Personal a cargo de la(s) obra(s) bajo la fiscalización permanente de CONTRATISTA, en la etapa de construcción.</p>					PPM-09
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
<p>Generación de ruido ambiental.</p> <p>Salud y seguridad de los trabajadores.</p>	<p>Contaminación ambiental por generación de niveles de presión sonora elevados.</p> <p>Afectaciones a la salud de los trabajadores por ineficiente control de los niveles de ruido y vibraciones.</p>	<p>Control de niveles elevados de ruido y vibraciones durante la construcción o implantación</p>	<p>1. Existen registros que evidencian el control estricto de equipos y maquinarias para que se disminuyan los niveles de ruido generados por los mismos.</p> <p>2. Los equipos y maquinarias que generan niveles elevados de ruido han sido retirados y enviados a mantenimiento.</p> <p>3. Todos los trabajadores que operan equipos que generan ruido o laboran cerca de estos, cuentan con adecuados EPP.</p>	<p>Registros de mantenimientos preventivos, registros de retiro de equipos y maquinarias ruidosas, registros de entrega de EPP acorde con la actividad desarrollada, registros de acciones implementadas, inspecciones de verificación de cumplimiento, registros fotográficos.</p>	<p>Permanente durante los trabajos de <u>construcción</u></p>

**PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS
PROGRAMA DE MITIGACIÓN DE INCREMENTO DE NIVEL DE PRESIÓN SONORA**

OBJETIVOS: Evitar y/o mitigar la contaminación atmosférica por niveles elevados de ruido y vibraciones, mediante la implementación de medidas que permitan controlar el ruido y las vibraciones durante los trabajos de construcción o implantación de las obras.
Prevenir afectaciones a la salud de los trabajadores.
Cumplir con lo establecido en el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y mejoramiento del ambiente de trabajo, contemplado en el capítulo de marco legal del presente estudio.

LUGAR DE APLICACIÓN: Sitios donde se utilice maquinaria, equipos, vehículos.

RESPONSABLE: Personal a cargo de la(s) obra(s) bajo la fiscalización permanente de CONTRATISTA, en la etapa de construcción.

PPM-09

Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
			4. Número de controles efectuados por la inadecuada utilización de bocinas.		

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

Tabla 7-12. Plan de Prevención y Mitigación de Impactos – Programa de Control de la Erosión

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS PROGRAMA DE CONTROL DE LA EROSION					
<p>OBJETIVOS: Establecer las directrices que se deben implementar para evitar y/o minimizar procesos erosivos. LUGAR DE APLICACIÓN: Sitios de obra de Dragado, Ampliación de líneas de impulsión e Implantación de Sifones. RESPONSABLE: Personal a cargo de la(s) obra(s) bajo la fiscalización permanente de CONTRATISTA, en la etapa de construcción.</p>					PPM-10
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
Suelo	Impactos negativos al recurso suelo por la ocurrencia de fuertes procesos erosivos.	Control de la erosión y sedimentación	1. La Contratista ha implementado eficientemente dispositivos de control de la erosión y sedimentación. 2. Número y tipo de dispositivos implementados por áreas de trabajo.	Registros de dispositivos implementados, inspecciones de verificación de cumplimiento, registros fotográficos.	Permanente durante los trabajos de <u>construcción</u> (30 meses)

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

Tabla 7-13. Plan de Prevención y Mitigación de Impactos – Programa de Prevención de Contaminación de Cuerpos de Agua

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE CONTAMINACIÓN DE CUERPOS DE AGUA					
OBJETIVOS: Prevenir y mitigar impactos ambientales negativos al recurso agua mediante la implementación de normas de comportamiento y procedimientos seguros. LUGAR DE APLICACIÓN: Sitios de obra de Dragado y los de Implementación de Sifones. RESPONSABLE: Personal a cargo de la(s) obra(s) bajo la fiscalización permanente de CONTRATISTA, en la etapa de construcción.					PPM-11
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
Agua superficial y subterránea	Afectación del recurso agua.	Prevención y mitigación de la contaminación en los cuerpos de agua durante la construcción	1. Adecuado manejo de materiales, residuos y productos lo que ha permitido prevenir la contaminación del recurso agua. 2. No se evidencia el empleo de productos peligrosos cerca del cuerpo de agua ni de drenajes. 3. El mantenimiento y lavado de vehículos y equipos se realiza en áreas adecuadas que cumplen con disposiciones técnicas requeridas.	Ubicación de áreas de almacenamiento, área de disposición de residuos de los carros mezcladores, comunicaciones a trabajadores, registros de acciones implementadas, inspecciones de verificación de cumplimiento, registros fotográficos.	Permanente durante los trabajos de <u>construcción</u> (30 meses)

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE CONTAMINACIÓN DE CUERPOS DE AGUA					
<p>OBJETIVOS: Prevenir y mitigar impactos ambientales negativos al recurso agua mediante la implementación de normas de comportamiento y procedimientos seguros.</p> <p>LUGAR DE APLICACIÓN: Sitios de obra de Dragado y los de Implementación de Sifones.</p> <p>RESPONSABLE: Personal a cargo de la(s) obra(s) bajo la fiscalización permanente de CONTRATISTA, en la etapa de construcción.</p>					PPM-11
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
			4. Los trabajadores han sido instruidos sobre las acciones a seguir para prevenir la contaminación del recurso agua.		

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

Tabla 7-14. Plan de Prevención y Mitigación de Impactos – Programa de Prevención de Deterioro de Piezas Arqueológicas

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS					
PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE DETERIORO DE PIEZAS ARQUEOLÓGICAS					
<p>OBJETIVOS: Prevenir el deterioro de piezas arqueológicas en caso que sean encontradas durante los trabajos de construcción del proyecto. Asegurar la preservación de piezas arqueológicas en caso de ser encontradas. Personal a cargo de la obra bajo la fiscalización permanente de CONTRATISTA.</p> <p>LUGAR DE APLICACIÓN: Sitios donde se ejecutan obras de Ampliación de líneas de impulsión y donde se implementaran los sifones.</p> <p>RESPONSABLE: Personal a cargo de la(s) obra(s) bajo la fiscalización permanente de CONTRATISTA, en la etapa de construcción. Notificaciones al INPC serán responsabilidad de CONTRATISTA.</p>					PPM-12
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
Arqueología	Deterioro de piezas arqueológicas por inadecuados procedimientos al ser descubiertas.	Lineamientos para el manejo arqueológico	<ul style="list-style-type: none"> • La Contratista ha contratado un Arqueólogo para el manejo adecuado de piezas arqueológicas en caso de ser encontradas. • Número de hallazgos arqueológicos encontrados. • El o los Contratistas han implementado adecuadamente el procedimiento para conservación y extracción de piezas arqueológicas. 	Reportes de hallazgos arqueológicos, contratación de Arqueólogo, notificaciones al INPC, registros de acciones implementadas, inspecciones de verificación de cumplimiento, registros fotográficos.	Permanente durante los trabajos de <u>construcción</u> (30 meses).

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS					
PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE DETERIORO DE PIEZAS ARQUEOLÓGICAS					
<p>OBJETIVOS: Prevenir el deterioro de piezas arqueológicas en caso que sean encontradas durante los trabajos de construcción del proyecto. Asegurar la preservación de piezas arqueológicas en caso de ser encontradas. Personal a cargo de la obra bajo la fiscalización permanente de CONTRATISTA.</p> <p>LUGAR DE APLICACIÓN: Sitios donde se ejecutan obras de Ampliación de líneas de impulsión y donde se implementaran los sifones.</p> <p>RESPONSABLE: Personal a cargo de la(s) obra(s) bajo la fiscalización permanente de CONTRATISTA, en la etapa de construcción. Notificaciones al INPC serán responsabilidad de CONTRATISTA.</p>					PPM-12
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
			<ul style="list-style-type: none"> • Todo hallazgo arqueológico ha sido notificado de forma oportuna al INPC. 		

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

Tabla 7-15. Plan de Prevención y Mitigación de Impactos – Programa de Prevención de Enfermedades

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS					
<p>OBJETIVOS: Evitar la propagación de enfermedades.</p> <p>LUGAR DE APLICACIÓN: Sitios donde se ejecuta el proyecto.</p> <p>RESPONSABLE: Personal a cargo de la(s) obra(s) bajo la fiscalización permanente de CONTRATISTA, en la etapa de construcción.</p>					PPM-13
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
Seguridad y salud laboral	Afectaciones a la salud de los trabajadores	Prevención y eliminación de vectores de enfermedades	1. Número y localización de trampas instaladas para control de roedores.	Monitoreos de la presencia de plagas, registros de inspecciones de cumplimiento, registros fotográficos.	Permanente durante los trabajos de <u>construcción</u> (30 meses).

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS

<p>OBJETIVOS: Evitar la propagación de enfermedades. LUGAR DE APLICACIÓN: Sitios donde se ejecuta el proyecto. RESPONSABLE: Personal a cargo de la(s) obra(s) bajo la fiscalización permanente de CONTRATISTA, en la etapa de construcción.</p>					PPM-13
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
			<p>2. Número de fumigaciones realizadas por periodo de tiempo.</p> <p>3. Registro de inspecciones a trampas para roedores realizado por empresa privada que realice esta actividad.</p>		

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

Tabla 7-16. Plan de Prevención y Mitigación de Impactos – Programa de Control de Explotación de Canteras

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS					
PROGRAMA DE CONTROL DE EXPLOTACIÓN DE CANTERAS					
<p>OBJETIVOS: Prevenir los impactos ambientales negativos al ambiente, mediante la correcta planificación en la excavación de Material de préstamo.</p> <p>LUGAR DE APLICACIÓN: Sitios de extracción de materiales de construcción.</p> <p>RESPONSABLE: Personal a cargo de la(s) obra(s) bajo la fiscalización permanente de CONTRATISTA, en la etapa de construcción.</p>					PPM-14
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
Aire ambiente, suelo.	Contaminación del aire y afectación del suelo. Deslizamientos por inestabilidad de taludes	Aplicación de medidas técnicas para la excavación de material de préstamo (explotación de canteras)	<ul style="list-style-type: none"> • Detección de volúmenes de materiales de construcción ubicados adecuadamente en el área designada en el campamento. • Volumen de material de relleno que proviene de la canteras/Volumen de material de relleno utilizado para el proyecto. • Estabilidad de taludes • Control de erosiones 	Contrato de ejecución de obra, Estudios de factibilidad, listado de canteras y minas de materiales, reporte de hallazgos durante inspecciones de cumplimiento, registros fotográficos.	Permanente durante los trabajos de <u>construcción</u> (30 meses)

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

Tabla 7-17. Plan de Prevención y Mitigación de Impactos – Programa de Control de Caza y Pesca

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS PROGRAMA DE CONTROL DE CAZA Y PESCA					
<p>OBJETIVOS: Velar por la mínima afectación de los componentes ambientales durante el desarrollo de las obras del Proyecto.</p> <p>LUGAR DE APLICACIÓN: Sitios posibles donde se pueda realizar caza y pesca.</p> <p>RESPONSABLE: El contratista a cargo de la(s) obra(s) bajo la fiscalización permanente de SENAGUA, en la etapa de construcción.</p>					PPM-15
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
Flora, Fauna	Impacto fauna y flora.	Señalización para la protección del ambiente (control de caza y pesca)	<ul style="list-style-type: none"> Número de áreas identificadas y demarcadas. Número de señales instaladas 	Inventario de señales instaladas, demarcaciones, registro de nuevas señales instaladas, inspecciones de verificación de cumplimiento, registros fotográficos.	Permanente durante los trabajos de <u>construcción</u> (30 meses)

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

Tabla 7-18. Plan de Prevención y Mitigación de Impactos – Programa de Control de Derrames de Hormigón

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS					
PROGRAMA DE CONTROL DE DERRAMES DE HORMIGON					
<p>OBJETIVOS: Gestionar la limpieza del hormigón derramado producto de las actividades de construcción de macizos de hormigón sobre las tuberías de impulsión, ampliación de sistema de bombeo en Daule e implantación de sifones.</p> <p>LUGAR DE APLICACIÓN: Sitios donde se requiera material de hormigón.</p> <p>RESPONSABLE: El personal a cargo de la(s) obra(s) bajo la fiscalización permanente de CONTRATISTA, en la etapa de construcción.</p>					PPM-16
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
Suelo	Afectaciones a la calidad del suelo.	Limpieza de derrames por la preparación del hormigón	<ul style="list-style-type: none"> La construcción de zanjas de decantación evita que se produzcan derrames de material de hormigón, que puedan alterar la calidad del suelo existente. 	<p>Registros fotográficos donde se evidencie la instalación de áreas con contención (construcción de zanjas de decantación) para proteger y evitar posibles derrames de material.</p> <p>Informe de registro de limpieza del sitio donde se ha producido el derrame.</p>	Permanente durante los trabajos de <u>construcción</u> (30 meses)

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

Tabla 7-19. Plan de Prevención y Mitigación de Impactos – Programa de Desmantelamiento y Retiro de Instalaciones Provisionales

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS					
PROGRAMA DE DESMANTELAMIENTO Y RETIRO DE INSTALACIONES PROVISIONALES					
<p>OBJETIVOS: Evitar el dejar abandonadas los servicios temporales que se instalen para el desarrollo de las obras del proyecto, perjudicando a los dueños de predios.</p> <p>LUGAR DE APLICACIÓN: Sitios de instalaciones provisionales.</p> <p>RESPONSABLE: EL personal a cargo de la(s) obra(s) bajo la fiscalización permanente de CONTRATISTA, y en coordinación con las instituciones o propietarios afectados.</p>					PPM-17
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
Seguridad y salud pública	Afecciones a los predios ocupados temporalmente por efectos de desarrollo de las obras del proyecto. Molestias a los pobladores asentados cerca de las obras a construirse.	Programa de desmantelamiento y retiro de instalaciones provisionales	<ul style="list-style-type: none"> • Se ha instalado un centro de acopio de los desechos generados en el retiro de instalaciones provisionales. • Se ha recuperado y rehabilitado los sitios ocupados con instalaciones provisionales, con revegetación, limpieza y rehabilitación de drenajes. • Cantidad de desechos generados y desalojados por medio de empresa autorizada para su gestión y disposición final. 	Informe de desmantelamiento de instalaciones temporales que servirán para la construcción de las obras del trasvase. Registros fotográficos. Registro de entrega de escombros a personal autorizado para su disposición.	Permanente durante los trabajos de <u>construcción</u> (30 meses)

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

Tabla 7-20. Plan de Prevención y Mitigación de Impactos – Programa de Prevención de Daños en Obras Públicas o Privadas

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE DAÑOS EN OBRAS PÚBLICAS O PRIVADAS					
OBJETIVOS: Evitar y prevenir afectaciones a propiedades públicas o privadas durante el desarrollo de las obras del proyecto. LUGAR DE APLICACIÓN: Infraestructura pública o privada cercanas a los sitios de construcción del proyecto. RESPONSABLE: El personal a cargo de la(s) obra(s) bajo la fiscalización permanente de CONTRATISTA, y en coordinación con las instituciones o propietarios afectados.					PPM-18
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
Seguridad y salud pública. Trabajos de Derivación temporal de cauces	Daños a propiedades públicas y privadas. Molestia de los habitantes cerca de los sitios de construcción.	Programa para prevenir daños a lechos o cauces, o a las obras públicas y/o privadas.	<ul style="list-style-type: none"> Obras de infraestructura afectadas fueron reparadas y dejadas de acuerdo a las condiciones iniciales que se encontraban. 	Registro de inspección mediante visitas de campo, para verificar el estado inicial de las obras de infraestructura que se verán afectadas, para que al final de la construcción del proyecto, se devuelvan a sus condiciones iniciales.	Permanente durante los trabajos de <u>construcción</u> (30 meses)

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

Tabla 7-21. Plan de Prevención y Mitigación de Impactos – Programa de Protección de Taludes

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS PROGRAMA DE PROTECCION DE TALUDES					
OBJETIVOS: Definir las acciones necesarias para lograr la reforestación y posterior protección de los taludes del canal principal del trasvase. LUGAR DE APLICACIÓN: Taludes del canal del trasvase. RESPONSABLE: El personal a cargo de la(s) obra(s) bajo la fiscalización permanente de CONTRATISTA.					PPM-19
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
Suelo, paisaje.	Impacto visual. Deslizamientos sobre el canal.	Protección de taludes	<ul style="list-style-type: none"> Siembra de árboles a lo largo de los taludes para establecer una cerca que defina el límite entre el canal y los terrenos colindantes y de mejorar la calidad paisajística de las áreas intervenidas durante el desarrollo de las obras de Ampliación e Implantación de Sifones 	Registro fotográficos, informe donde se especifique el tipo de árboles sembrados (<u>verificar especies de árboles en plan de monitoreo de revegetación y reforestación, numeral 9.8.8.11</u>), cantidad y procedimiento de forestación.	Permanente durante los trabajos de <u>construcción</u> (30 meses)

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

7.8.3 Plan de Manejo de Desechos Peligrosos, No Peligrosos o Comunes y Especiales

Corresponde a las acciones tendientes a minimizar los impactos negativos sobre el ambiente en las diferentes etapas del proyecto.

Con el propósito de llevar un adecuado control y registro de los residuos que se generen en las diferentes fases del proyecto de Rehabilitación y Ampliación del Sistema Trasvase Río Daule – Santa Elena, es necesario definir el tipo de residuos a través de la caracterización de los mismos, lo que permitirá identificarlos y cuantificarlos. Para ello, se tomará en cuenta lo establecido en el anexo 6 “Norma de Calidad Ambiental para el Manejo y Disposición Final de Desechos Sólidos No Peligrosos”, del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA), en donde se describen las siguientes definiciones, que permiten identificar el tipo de residuo:

Desecho No Peligroso: Denominación genérica de cualquier tipo de productos residuales, restos, residuos o basuras no peligrosas, originados por personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, que pueden ser sólidos o semisólidos, putrescibles o no putrescibles. Por otra parte, el Libro VI “De la Calidad Ambiental”, título V “Reglamento para la Prevención y control de la Contaminación por Desechos Peligrosos”, capítulo I “Disposiciones Generales”, Sección I “Glosario de Términos”, del TULSMA, define a los desechos como sustancias (sólidas, líquidas, gaseosas o pastosas) u objetos a cuya eliminación se procede, se propone proceder o se está obligado a proceder en virtud de lo dispuesto en la legislación nacional vigente.

Desecho Peligroso: Es todo aquel desecho, que por sus características corrosivas, tóxicas, venenosas, reactivas, explosivas, inflamables, biológicas, infecciosas, de patogenicidad, carcinogénicas representan un peligro para los seres vivos, el equilibrio ecológico o el ambiente. De la misma manera, el Libro VI “De la Calidad Ambiental”, título V “Reglamento para la Prevención y control de la Contaminación por Desechos Peligrosos”, capítulo I “Disposiciones Generales”, Sección I “Glosario de Términos”, define a los desechos peligrosos como aquellos desechos sólidos, pastosos, líquidos o gaseosos resultantes de un proceso de producción, transformación, reciclaje, utilización o consumo y que contengan algún compuesto que tenga características reactivas, inflamables, corrosivas, infecciosas, o tóxicas, que represente un riesgo para la salud humana, los recursos naturales y el ambiente de acuerdo a las disposiciones legales vigentes.

Desecho sólido especial: Son todos aquellos desechos sólidos que por sus características, peso o volumen, requieren un manejo diferenciado de los desechos sólidos domiciliarios. Son considerados desechos especiales:

- Los animales muertos, cuyo peso exceda de 40 kilos.
- El estiércol producido en mataderos, cuarteles, parques y otros establecimientos.
- Restos de chatarras, metales, vidrios, muebles y enseres domésticos.
- Restos de poda de jardines y árboles que no puedan recolectarse mediante un sistema ordinario de recolección.
- Materiales de demolición y tierras de arrojado clandestino que no pueden recolectarse mediante un sistema ordinario de recolección.

Reciclaje: Proceso de utilización de un material recuperado en el ciclo de producción en el que ha sido generado.

Tomando en consideración la definición de residuo peligroso, el presente programa de manejo de residuos de éstas características, servirá para un óptimo manejo de residuos peligrosos que se generen durante las fases de desarrollo de las obras del proyecto, donde se generen residuos peligrosos y en la construcción y mantenimiento de caminos de acceso al proyecto.

La implementación de este programa estará a cargo de los contratistas en la fase de construcción bajo supervisión del Fiscalizador; y de Senagua durante la operación y mantenimiento del proyecto. El cumplimiento y seguimiento será responsabilidad del Supervisor Ambiental del CONTRATISTA.

7.8.3.1. Objetivos del Plan de Manejo de Desechos

- Cumplir con las regulaciones ambientales para disponer adecuadamente los desechos peligrosos, no peligrosos y especiales, según las regulaciones vigentes.
- Eliminar o minimizar los impactos que se pueden ocasionar al medio ambiente y la salud humana por el inadecuado manejo de los residuos peligrosos, no peligrosos y especiales.
- Reducir los costos asociados con el manejo de los residuos peligrosos y la protección al medio ambiente.
- Realizar un inventario y monitorear los residuos peligrosos, no peligrosos y especiales, generados en las diferentes actividades previstas dentro del Proyecto.
- Monitorear sistemáticamente el programa de manejo de residuos para asegurar su cumplimiento.

De acuerdo al Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación por Residuos Peligrosos, se define como desecho peligroso todo aquel desecho sólido, pastoso, líquido o gaseoso resultante de un proceso de producción, transformación, reciclaje, utilización o consumo y que contenga algún compuesto que tenga características reactivas, inflamables, corrosivas, infecciosas o tóxicas que represente un riesgo para la salud humana, los recursos naturales y el ambiente.

En la fase operativa y de mantenimiento del proyecto debe registrarse el tipo y cantidad de residuos peligrosos que en caso se generen, para esto será necesario acoger lo que dispone el Acuerdo Ministerial 026 que exige el registro como generador de residuos peligrosos que emite el Ministerio del Ambiente en su calidad de autoridad ambiental nacional.

Con la finalidad de garantizar el efectivo y adecuado transporte y disposición final de los residuos peligrosos, será necesario trabajar con transportistas y gestores ambientales autorizados.

7.8.3.2. Manejo de residuos líquidos peligrosos

Los residuos líquidos peligrosos comúnmente generados en este tipo de proyecto son los que se originan en los campamentos e incluyen aceites lubricantes usados, químicos utilizados para los hormigones y acabado, que se generan en el mantenimiento de las estaciones de bombeo en la fase de operación.

Estos residuos no deberán ser almacenados o dispuestos en conjunto con los residuos comunes, esto a fin de evitar que materiales designados como residuos normales sean contaminados por la presencia de los residuos peligrosos.

Para el manejo de desechos líquidos de químicos inflamables, tóxicos y corrosivos se deberán implementar las medidas que se encuentran establecidas en la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INE 2 266: 2010 Transporte, Almacenamiento y Manejo de Materiales Peligrosos, Requisitos. Esta norma aplica tanto materiales peligrosos como para desechos peligrosos, debido a que, al convertirse un producto peligroso en residuo, éste continúa siendo peligroso. A continuación se presentan algunos requisitos:

- El personal que maneje desechos peligrosos deberá contar con los equipos de protección personal adecuados, de acuerdo con lo establecido en la Hoja de Seguridad de Materiales o productos peligrosos que los originen.
- El contratista deberá instruir y dar entrenamientos específicos, documentados, registrados y evaluados de acuerdo a un programa, a fin de asegurar que el personal que maneja estos desechos posean los conocimientos y las habilidades básicas para minimizar la probabilidad de ocurrencia de accidentes y enfermedades ocupacionales. Se recomienda que el programa de capacitación incluya como mínimo los siguientes temas: Reconocimiento e identificación de materiales peligrosos; Clasificación de materiales peligrosos; Aplicación de la información que aparece en las etiquetas; Hojas de seguridad de materiales y tarjetas de emergencia; Peligros que implica la exposición a materiales peligrosos; Manejo, mantenimiento y uso del equipo de protección personal; Planes de respuesta a emergencias; Manejo de la guía de respuesta en caso de emergencia en el transporte.
- Todo el personal vinculado con la gestión de materiales peligrosos debe tener conocimiento y capacitación acerca del manejo y aplicación de las hojas de seguridad de materiales, con la finalidad de conocer sus riesgos, los equipos de protección personal y cómo responder en caso de que ocurran accidente con este tipo de materiales. La información debe estar en idioma español.
- Los recipientes que contengan residuos de productos peligrosos deben mantenerse herméticamente cerrados y aislados en un área con piso impermeable para evitar filtraciones y que cuente con canales perimetrales para evitar contaminación del entorno circundante en caso de derrames.
- Los recipientes que contengan residuos líquidos peligrosos deben estar protegidos contra la corrosión para evitar filtraciones.

Los tanques y contenedores que se utilicen para el almacenamiento de residuos de combustibles deben cumplir las especificaciones indicadas en el Reglamento Ambiental para

Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador (RAOH, Decreto Ejecutivo 1215). Entre otras se contemplaran las siguientes:

- Los tanques deberán mantenerse herméticamente cerrados y aislados con un material impermeable para evitar filtraciones y contaminación del ambiente y rodeados de un cubeto técnicamente diseñado para el efecto, con un volumen igual o mayor al 110% del tanque mayor.
- Los tanques deberán ser protegidos contra la corrosión a fin de evitar daños que puede causar filtraciones que contaminen el ambiente.
- Los tanques deberán ser perfectamente almacenados y protegidos para evitar pérdidas y derrames.
- Los recipientes deben mantenerse sobre pallets y en lo posible sobre bandejas colectoras especialmente recipientes de menor capacidad por el riesgo de caídas y vertimientos accidentales.
- Sumado a muros de contención los sitios de almacenamiento deben contar con sistemas de drenaje y fosas de captación. Además se deberá ubicar en áreas no inundables.
- El piso debe ser impermeable y los contenedores colocados sobre estructuras de madera.
- Las áreas donde se realicen cambios de aceite o trasvase de combustibles se deberán contar con un sistema de colección del líquido para evitar derrames al suelo.
- Los tanques y los contenedores de combustibles deberán estar alejados de fuentes de calor.

De igual forma se debe contemplar el adecuado almacenamiento y manejo general de residuos líquidos de materiales peligrosos, asegurando que no se mezclen con los siguientes:

- Tóxicos con alimentos o semillas o cultivos agrícolas comestibles.
- Combustibles con comburentes.
- Líquidos inflamables con comburentes.
- Sustancias infecciosas con ninguna otra.

Tabla 7-22. Manejo de Residuos Líquidos Peligrosos

Tipo de residuo	Directrices para el Manejo de Residuos Líquidos Peligrosos
Residuos de productos peligrosos.	Este tipo de residuos deben ser recolectados y mantenidos temporalmente sobre bandejas colectoras en el centro de acopio hasta su entrega a Gestores Ambientales. Por ningún motivo pueden ser regalados o reutilizados para depósito de desechos o almacenamiento de agua.
Residuos y solventes de pinturas.	Deben ser almacenados en los mismos recipientes que los contenían, los mismos que deben ubicarse en el centro de almacenamiento temporal dentro de bandejas colectoras. Se debe asegurar que los recipientes permanezcan debidamente cerrados y etiquetados como residuos peligrosos. Su eliminación final se debe efectuar a través de Gestores Autorizados.

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

Tabla 7-23. Plan Manejo de Desechos Peligrosos, No Peligrosos y Especiales – Programa de Gestión de Residuos Líquidos Peligrosos

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS, NO PELIGROSOS Y ESPECIALES					
PROGRAMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS PELIGROSOS					
<p>OBJETIVOS: Establecer los lineamientos a seguir para el manejo, almacenamiento y eliminación final de los residuos líquidos peligrosos a fin de prevenir la ocurrencia de impactos negativos a los recursos suelo y agua.</p> <p>LUGAR DE APLICACIÓN: Sectores de desarrollo de obras Dragado, Ampliación de líneas de impulsión y sitios de implantación de sifones.</p> <p>RESPONSABLE: Personal a cargo de la(s) obra(s) bajo la fiscalización permanente de CONTRATISTA, en la etapa de construcción.</p>					PMD-01
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
Suelo y Agua	Afectación de los recursos suelo y agua.	Gestión de residuos líquidos peligrosos	<ul style="list-style-type: none"> Los recipientes para recolección de los residuos líquidos peligrosos cumplen las especificaciones de seguridad. El área de almacenamiento temporal de residuos cumple con los lineamientos técnicos que exige la normativa ambiental vigente. Numero de lineamientos 	Características de los recipientes registros de cuantificación de residuos, registro de entrega de residuos a gestores, copia de licencia ambiental de gestores, especificaciones del área de almacenamiento, capacitaciones a trabajadores, registros de acciones implementadas, inspecciones de verificación de cumplimiento, registros fotográficos.	Permanente durante los trabajos de <u>construcción</u> (36 meses).

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS, NO PELIGROSOS Y ESPECIALES
PROGRAMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS PELIGROSOS

OBJETIVOS: Establecer los lineamientos a seguir para el manejo, almacenamiento y eliminación final de los residuos líquidos peligrosos a fin de prevenir la ocurrencia de impactos negativos a los recursos suelo y agua.

LUGAR DE APLICACIÓN: Sectores de desarrollo de obras Dragado, Ampliación de líneas de impulsión y sitios de implantación de sifones.

RESPONSABLE: Personal a cargo de la(s) obra(s) bajo la fiscalización permanente de CONTRATISTA, en la etapa de construcción.

PMD-01

Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
			<p>técnicos que se cumplen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Número de extintores ubicados. • Número de entrega de residuos peligrosos a la Gestores Ambientales. • Tipo de EPP que poseen los trabajadores que tienen a cargo la manipulación de los residuos peligrosos. 		

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

7.8.3.3. Manejo de residuos sólidos peligrosos

Los residuos sólidos peligrosos que se generarían en este tipo de proyecto son:

- Filtros de aceites usados, filtros de combustible, residuos de aceites, lubricantes y grasas: resultante del mantenimiento de equipos y maquinaria
- Baterías plomo-ácido en desuso y pilas comunes: empleadas en el funcionamiento de maquinaria, equipos y/o vehículos.
- Focos y/o fluorescentes: que resultan del mantenimiento de las luminarias de las instalaciones.
- Residuos infectocontagiosos: resultantes de la atención en salud a los trabajadores (gasas, guantes, aplicadores, algodón, jeringas, agujas u otro elemento contaminado con fluidos corporales).
- Envases de productos químicos peligrosos, residuos y solventes de pintura: Utilizados durante las actividades de desarrollo y de mantenimiento del proyecto.
- Restos de material explosivo: material rechazado por defectuoso resultante de actividades de construcción.
- Material absorbente contaminado, trapos de limpieza, y ropas protectoras contaminadas con derivados de hidrocarburos y otros productos peligrosos: resultantes de las actividades de desarrollo y/o mantenimiento.

Para el almacenamiento de los residuos sólidos peligrosos se deberá igualmente tomar en cuenta la compatibilidad de los mismos, a fin de no generar riesgos de combustión o explosión.

Tabla 7-24. Clasificación de los Residuos Líquidos Peligrosos

CLASIFICACIÓN	RESIDUO	COLOR ASIGNADO A LOS RECIPIENTES
Contaminados con productos derivados de hidrocarburos	Trapos de limpieza, ropa de trabajo, paños absorbentes. Filtros de aceite y filtros de combustible de vehículos.	NEGRO
Infectocontagioso	Contaminados con fluidos corporales. Elementos cortopunzantes.	ROJO
Otro residuos peligrosos	Pilas comunes. Baterías ácido-plomo. Explosivos en mal estado.	Almacenamiento independiente en recipientes y áreas adecuadas.

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

Tabla 7-25. Directrices para el Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos

TIPO DE RESIDUO	DIRECTRICES PARA EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS
Restos de materiales absorbentes, trapos de limpieza y ropas protectoras contaminadas con sustancias peligrosas o hidrocarburos.	Deben ser recolectados en recipientes adecuados de tipo metálico, para su almacenamiento temporal en el centro de acopio hasta su posterior disposición final a través de Gestores Ambientales Autorizados.
Filtros de aceite y filtros de combustible de vehículos.	Deben ser recolectados en recipientes metálicos de forma independiente y rotulando cada recipiente. Su almacenamiento temporal se efectuara en el centro de acopio hasta su posterior disposición final a través de Gestores Ambientales Autorizados.
Desechos hospitalarios.	Los residuos contaminados con sangre y otros fluidos corporales deben almacenarse en fundas plásticas de color rojo dentro de recipientes de plástico debidamente etiquetados y con tapa. Los elementos corto punzantes deben ser depositados en recipientes resistentes a perforaciones, impermeables, con orificio pequeño y con sistema de sellado que impida ser abiertos. La eliminación final de estos residuos debe efectuarse a través de Gestores Ambientales Autorizados.
Pilas comunes.	Las pilas son residuos altamente contaminantes por lo que es conveniente reducir su uso al máximo o utilizar preferiblemente las pilas recargables. Las pilas desechadas deben ser depositadas en un recipiente limpio grueso con tapa. El recipiente debe estar debidamente etiquetado. Una vez se encuentre lleno debe ser entregado a Gestores Calificados.
Baterías acido-plomo.	Deben ser almacenadas encima de pallets con los bornes hacia arriba, en un área techada y con piso impermeable. Su disposición final se debe efectuar a través de Gestores Autorizados.
Explosivos en mal estado.	Los residuos de este tipo deben ser almacenados en un área independiente que cumpla con las mismas características técnicas de seguridad estipuladas para el almacenamiento de los explosivos. La destrucción de los explosivos fallidos puede efectuarse por combustión, explosión o destrucción química. Dicha destrucción solo podrá ser realizada por personal especializado.

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

7.8.3.4. Almacenamiento de residuos peligrosos

Los residuos peligrosos a ser almacenados temporalmente, tanto sólidos como líquidos, deberán ser colocados en un área específica, pavimentada, techada, ventilada y con seguridades.

Para el caso de residuos líquidos, tales como aceites lubricantes usados y aceites dieléctricos, el área de almacenamiento deberá ser impermeable y estará protegida de la lluvia, los recipientes se encontrarán debidamente cerrados, identificados (etiquetados) y se proveerá de un dique que pueda contener posibles derrames. Los recipientes que se utilicen (tambores, canecas, etc.) se colocarán sobre paletas de madera, esto a fin de facilitar inspecciones.

El almacenamiento de los residuos peligrosos sólidos o líquidos deberá realizarse lejos de los sitios de campamentos, frentes de obra y áreas de almacenamiento de combustibles.

Las áreas o bodegas donde se almacenarán los residuos peligrosos deberán cumplir con las siguientes especificaciones, de acuerdo a la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INE 2 266: 2009 Transporte, Almacenamiento y Manejo de Materiales Peligrosos, Requisitos:

Los lugares destinados para el almacenamiento de estos desechos peligrosos deben reunir las condiciones siguientes:

- Estar situados en un lugar alejado de sitios de afluencia de personas, ríos, pozos o canales.
- Las áreas destinadas para almacenamiento deben estar aisladas de fuentes de calor e ignición.
- El almacenamiento debe contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los materiales, en lugares y formas visibles.
- El sitio de almacenamiento debe ser de acceso restringido y no permitir la entrada de personas no autorizadas.
- Situarse en un terreno o área no expuesta a inundaciones.
- Estar en un lugar que sea fácilmente accesible para los vehículos de transporte.
- Tener las identificaciones de posibles fuentes de peligro y marcar la localización.
- Contar con detectores de humo y un sistema de alarma de incendios.
- Asegurar que la cubierta y muros proporcionen una buena circulación del aire.
- Construir las bodegas con materiales con características retardantes al fuego, en especial la estructura que soporta el techo.
- Asegurar que el piso de la bodega sea impermeable y sin grietas para permitir su fácil limpieza y evitar filtraciones.
- Sobre el piso de entrada la bodega debe tener una rampa inclinada con un alto no menor de 10 cm, con una pendiente no mayor al 10% para facilitar el acceso de los vehículos.
- Contar con canales periféricos de recolección contruidos de hormigón, con una profundidad mínima de 15 cm bajo el nivel del suelo de la bodega. Estos canales deben conectarse a una fosa o sumidero especial de tratamiento, con el fin de que las áreas cercanas no se contaminen.
- Tener un sumidero dentro del área de la bodega, el cual se conectará con el externo.
- Las instalaciones eléctricas deben estar protegidas y conectadas a tierra.
- La bodega debe tener puertas de emergencia.

- Las puertas de emergencia deben estar siempre libres de obstáculos que impidan salir del local, deben abrirse hacia afuera y con un sistema de abertura rápida.
- Disponer de una ducha de agua de emergencia y fuente lavaojos.
- La bodega debe tener un bordillo en su alrededor.
- Se recomienda que el sitio o bodega donde se almacenen los desechos peligrosos cuenten con extintores portátiles contra incendios de polvo químico seco (PQS).

7.8.3.5. Registro de Generador de Desechos Peligrosos

En las fases de desarrollo del proyecto, como de operación y mantenimiento del proyecto, se deberá llevar un control mensual de la generación de los residuos peligrosos en los diferentes frentes y áreas de trabajo, con el fin de asegurar la eliminación adecuada de la totalidad de los residuos generados.

El registro de los residuos generados debe ser a través de un formato previamente establecido (ver formato guía en la siguiente tabla), el cual deberá estar disponible en todo momento para propósitos de control, evaluaciones y de auditoría ambiental.

El formato de control de los residuos peligrosos generados y eliminados deberá incluir la siguiente información:

Tabla 7-26. Control Mensual de Generación de Desechos Peligrosos

Fecha de producción del residuo	Área de origen	Descripción	Cantidad generada en Kg	Fecha de envío a disposición final	Gestor Ambiental y Método disposición final	Nombre y firma de responsable

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

Tabla 7-27. Plan Manejo de Desechos Peligrosos, No Peligrosos y Especiales – Programa de Gestión de Residuos Sólidos Peligrosos

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS, NO PELIGROSOS Y ESPECIALES					
PROGRAMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS					
<p>OBJETIVOS: Establecer lineamientos claros para el adecuado manejo y almacenamiento de los residuos peligrosos generados en las etapas de desarrollo y de operación del proyecto con el fin de prevenir impactos negativos al ambiente. Garantizar la eliminación adecuada de los residuos peligrosos.</p> <p>LUGAR DE APLICACIÓN: Frentes de obras y en etapa de operación del Trasvase.</p> <p>RESPONSABLE: Personal a cargo de la(s) obra(s) bajo la fiscalización permanente de CONTRATISTA, en la etapa de desarrollo del proyecto.</p>					PMD-02
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
Suelo, agua	Afectación del recurso suelo y cuerpos de agua.	Manejo, Almacenamiento y Eliminación de residuos sólidos peligrosos.	1) Número de recipientes ubicados en los diferentes frentes de obra. 2) Número de recipientes que se encuentran con su respectiva tapa y etiquetados. 3) Número de trabajadores capacitados en gestión de residuos. 4) Número de recipientes que no superan el 80% de su capacidad. 5) Los contratistas llevan el control de los residuos generados mediante registros adecuados. 6) Número de entrega de residuos peligrosos a Gestores Ambientales. 7) Manifiesto único de entrega, transporte, tratamiento y disposición	Recipientes para recolección de residuos, capacitaciones a trabajadores, registros de cuantificación de desechos, reportes de entrega a gestores, copia del registro de los gestores, cumplimiento de lineamientos técnicos, señales en el área, extintores ubicados, registros de acciones implementadas, inspecciones de verificación de cumplimiento, registros fotográficos.	Permanente durante los trabajos de <u>construcción</u> (30 meses)

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS, NO PELIGROSOS Y ESPECIALES					
PROGRAMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS					
<p>OBJETIVOS: Establecer lineamientos claros para el adecuado manejo y almacenamiento de los residuos peligrosos generados en las etapas de desarrollo y de operación del proyecto con el fin de prevenir impactos negativos al ambiente. Garantizar la eliminación adecuada de los residuos peligrosos.</p> <p>LUGAR DE APLICACIÓN: Frentes de obras y en etapa de operación del Trasvase.</p> <p>RESPONSABLE: Personal a cargo de la(s) obra(s) bajo la fiscalización permanente de CONTRATISTA, en la etapa de desarrollo del proyecto.</p>					PMD-02
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
			temporal de los residuos. 8) El área de almacenamiento temporal de residuos cumple con los lineamientos técnicos ambientales y de seguridad. 9) Numero de lineamientos técnicos que se cumplen. 10) Número de extintores ubicados. 11) Tipo de EPP que poseen los trabajadores que tienen a cargo la manipulación de los residuos peligrosos.		

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

7.8.3.6. Consideraciones para el manejo de desechos no peligrosos o comunes y especiales.

El presente programa describe los procedimientos que se usarán para el manejo adecuado de los residuos no peligrosos y especiales, generados durante las actividades previstas para el Proyecto. Este plan se diseñó considerando los tipos de residuos, las características del área y las posibilidades de tratamiento (reciclaje, incineración), manejo y disposición final en lugares autorizados.

La implementación de este programa estará a cargo de los contratistas en la fase de desarrollo de obras del proyecto. La verificación del cumplimiento y el seguimiento será del Supervisor Ambiental.

Los residuos líquidos no peligrosos que se generen en el proyecto corresponden principalmente a las aguas servidas que se generen producto de las actividades humanas durante la ejecución de las diferentes fases del Proyecto. Estas aguas deberán ser controladas y tratadas antes de ser descargadas, a fin de cumplir con los parámetros establecidos con el fin de evitar contaminación a los cuerpos de aguas cercanos al proyecto.

Principalmente estos efluentes tienen su origen en el área de los servicios higiénicos – duchas, lavabos, baterías sanitarias, ubicadas en los campamentos de obra del Proyecto.

Tabla 7-28. Plan Manejo de Desechos Peligrosos, No Peligrosos y Especiales – Programa de Gestión de Residuos Líquidos No Peligrosos

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS, NO PELIGROSOS Y ESPECIALES					
PROGRAMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS NO PELIGROSOS					
<p>OBJETIVOS: Establecer los lineamientos para el manejo adecuado de los residuos líquidos - aguas residuales domésticas e industriales, en la fase de desarrollo de obras del proyecto con el fin de prevenir impactos ambientales negativos a los recursos agua y suelo.</p> <p>LUGAR DE APLICACIÓN: Frentes de obra.</p> <p>RESPONSABLE: Personal a cargo de la(s) obra(s) bajo la fiscalización permanente de CONTRATISTA, en la etapa de construcción.</p>					PMD-03
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
Suelo, agua	Afectación del recurso suelo y cuerpos de agua.	Manejo de residuos líquidos (AARRDD)	Para efluentes domésticos 1) Número de baterías sanitarias portátiles (BSP) ubicadas en los frentes de obra. 2) Número de trabajadores por frentes de obra. 3) El número de BSP es suficiente para el número de trabajadores que laboran en los frentes de obra. 4) Número de mantenimientos y limpiezas realizadas a las BSP de forma mensual. 5) Se cuenta con los	Baterías sanitarias portátiles ubicadas en sitios estratégicos, registros de limpieza, registros de disposición de excretas, registros de acciones implementadas, inspecciones de verificación de cumplimiento, registros fotográficos	Permanente durante los trabajos de <u>construcción</u> (30 meses)

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS, NO PELIGROSOS Y ESPECIALES
PROGRAMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS NO PELIGROSOS

OBJETIVOS: Establecer los lineamientos para el manejo adecuado de los residuos líquidos - aguas residuales domésticas e industriales, en la fase de desarrollo de obras del proyecto con el fin de prevenir impactos ambientales negativos a los recursos agua y suelo.

LUGAR DE APLICACIÓN: Frentes de obra.

RESPONSABLE: Personal a cargo de la(s) obra(s) bajo la fiscalización permanente de CONTRATISTA, en la etapa de construcción.

PMD-03

Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
			registros de eliminación y tratamiento adecuado de las excretas acumuladas en las BSP a través de empresas calificadas.		

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

7.8.3.7. Manejo de Residuos Sólidos No Peligrosos

La recolección y almacenamiento temporal de los residuos sólidos no peligrosos, generados en las áreas de trabajo durante las fases de desarrollo del proyecto y operación del mismo es responsabilidad de los contratistas y la verificación estará a cargo del Supervisor Ambiental.

7.8.3.7.1. Clasificación de Residuos Sólidos

Para las actividades del proyecto se ha considerado que el sistema de clasificación puede realizarse tomando en cuenta estas tres clases de residuos sólidos:

Tabla 7-29. Clasificación de Residuos Sólidos No Peligrosos

Clasificación	Descripción	Residuos
Residuos Orgánicos:	Los residuos orgánicos son aquellos que se producirán como residuos de alimento, madera y vegetación proveniente del desbroce.	<ul style="list-style-type: none"> • Papel. • Cartón. • Residuos provenientes de comida.
Residuos Inorgánicos:	Se consideran aquellos que son inertes y no poseen características de reactividad, corrosividad, o inflamabilidad. Deberán ser almacenados temporalmente y evacuados hacia sitios de tratamiento y disposición final adecuados.	<ul style="list-style-type: none"> • Vidrio. • Metales. • Plásticos de alta densidad.
Residuos Especiales	Son desechos sólidos producidos por la construcción de obras civiles.	<ul style="list-style-type: none"> • Escombros (tierra, material de construcción, hormigón simple y armado, listones de maderas). • Chatarra metálica no peligrosa (cintas tanques, envases y piezas metálicas en desuso). • Residuos de material eléctrico y electrónico no peligrosos.

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

Todos los residuos sólidos generados deberán ser manejados adecuadamente de acuerdo a lo dispuesto en el presente programa. Los Contratistas de obra deben cumplir y exigir a los trabajadores y visitantes del proyecto, que acaten las directrices aquí establecidas, con el fin de garantizar el adecuado manejo, clasificación, almacenamiento y disposición final de los residuos.

Para favorecer la recolección de los residuos, es necesario ubicar recipientes metálicos de diferentes colores en diferentes áreas de los frentes de trabajo, tanto en la fase de desarrollo del proyecto como de operación y mantenimiento del mismo.

Los recipientes deben estar pintados del color asignado de acuerdo a los diferentes tipos de residuos.

Tabla 7-30. Clasificación de Residuos Sólidos No Peligrosos por Color

CLASIFICACIÓN	RESIDUO	COLOR ASIGNADO A LOS RECIPIENTES
Orgánicos	Ordinarios no reciclables	VERDE
Inorgánicos	Plásticos	AZUL
	Papel, cartón y similares	PLOMO
	Vidrio, latas y porcelana	BLANCO

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

Todos los recipientes deben estar adecuadamente etiquetados y contar con su respectiva tapa para evitar la proliferación de insectos, roedores y la entrada de aguas lluvias.

Los residuos no peligrosos deberán ser almacenados de forma temporal en centros de acopio. A continuación se establece un esquema de distribución de tanques de recolección de desechos para el centro de acopio:

Imagen 7-1. Esquema de un Centro de Acopio de Residuos No Peligrosos



Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

Los contratistas deberán llevar un control de la cantidad (volumen y/o peso) de residuos generados y entregados a los Gestores Ambientales (para el caso de los desechos especiales). Como evidencia del control efectuado, se deberá dejar registros con información esencial, tal como se indica en la siguiente tabla:

Tabla 7-31. Modelo de Registro de Control de Residuos Generados

Fecha	Área de Generación	Tipo de Residuo	Volumen o Peso	Unidades	Firma responsable entrega	Gestor Autorizado	Eliminación (E), Reutilización (R-U) o Reciclaje (R-C)		
							E	R-U	R-C

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

Tabla 7-32. Plan Manejo de Desechos Peligrosos, No Peligrosos y Especiales – Programa de Gestión de Residuos Sólidos No Peligrosos

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS, NO PELIGROSOS Y ESPECIALES					
PROGRAMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS NO PELIGROSOS					
<p>OBJETIVOS: Establecer lineamientos claros para el manejo, almacenamiento y disposición final de los residuos no peligrosos o comunes, con el fin de prevenir la ocurrencia de impactos negativos al ambiente.</p> <p>LUGAR DE APLICACIÓN: Frentes de obra de desarrollo de proyecto y en etapa de operación.</p> <p>RESPONSABLE: Personal a cargo de la(s) obra(s) bajo la fiscalización permanente de CONTRATISTA, en la etapa de ejecución del proyecto.</p>					PMD-04
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
Suelo, Agua, Paisaje	Afectación del recurso suelo, cuerpos de agua y deterioro de la calidad paisajística.	Manejo de residuos sólidos no peligrosos o comunes y especiales	<ol style="list-style-type: none"> 1) Número de recipientes por colores ubicados en los diferentes frentes de obra. 2) Número de recipientes que se encuentran con su respectiva tapa y etiquetados. 3) Número de trabajadores capacitados en gestión de residuos. 4) Número de recipientes que no superan el 90% de su capacidad. 5) Los contratistas llevan el control de los residuos generados mediante registros 	Recipientes para recolección de residuos, capacitaciones a trabajadores, registros de acciones implementadas, registros de cuantificación de desechos, reportes de entrega a empresas recicladoras, certificados de empresas recicladoras, inspecciones de verificación de cumplimiento, registros fotográficos.	Permanente durante los trabajos de <u>construcción</u> (30 meses)

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS, NO PELIGROSOS Y ESPECIALES
PROGRAMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS NO PELIGROSOS

OBJETIVOS: Establecer lineamientos claros para el manejo, almacenamiento y disposición final de los residuos no peligrosos o comunes, con el fin de prevenir la ocurrencia de impactos negativos al ambiente.

LUGAR DE APLICACIÓN: Frentes de obra de desarrollo de proyecto y en etapa de operación.

RESPONSABLE: Personal a cargo de la(s) obra(s) bajo la fiscalización permanente de CONTRATISTA, en la etapa de ejecución del proyecto.

PMD-04

Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
			adecuados. 6) Número de entrega de residuos comunes a la empresa de recolección municipal. 7) Número de entrega de residuos especiales a empresas recicladoras autorizadas. 8) Residuos de escombros		

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

Tabla 7-33. Plan Manejo de Desechos Peligrosos, No Peligrosos y Especiales – Programa de Gestión Integral de Residuos

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS, NO PELIGROSOS Y ESPECIALES					
PROGRAMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS					
<p>OBJETIVOS: Garantizar un buen manejo y disposición de los desechos sólidos orgánicos e inorgánicos dentro del campamento y sitios de obra.</p> <p>LUGAR DE APLICACIÓN: Sitios donde se encuentre el personal laborando.</p> <p>RESPONSABLE: Personal a cargo de la(s) obra(s) bajo la fiscalización permanente de CONTRATISTA, en la etapa de desarrollo del proyecto.</p>					PMD-05
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
Suelo, aire ambiente.	Afección a la calidad del suelo Generación de olores	Manejo integrado de residuos	1. Número de recipientes adquiridos para la disposición temporal de los desechos, y utilizados de manera adecuada. 2. Sitio o área de disposición temporal de desechos de construcción	Registros fotográficos. Facturas de adquisición de recipientes de colores para disposición adecuada de desechos sólidos orgánicos e inorgánicos provenientes de campamentos, comedor y sitios de obra.	Permanente durante los trabajos de <u>construcción (30 meses)</u> .

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

Tabla 7-34. Plan Manejo de Desechos Peligrosos, No Peligrosos y Especiales – Programa de Almacenamiento de Residuos

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS, NO PELIGROSOS Y ESPECIALES					
PROGRAMA DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS					
<p>OBJETIVOS: Asegurar el adecuado almacenamiento de los residuos no peligrosos para evitar la proliferación de los mismos en las áreas de construcción del proyecto.</p> <p>LUGAR DE APLICACIÓN: Frentes de Obra</p> <p>RESPONSABLE: Personal a cargo de la(s) obra(s) bajo la fiscalización permanente de la Jefatura de Seguridad, Salud y Ambiente de CONTRATISTA.</p>					PMD-06
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	
Suelo, agua	Afectación del recurso suelo y cuerpos de agua.	Almacenamiento adecuado de residuos no peligrosos	1) El área de almacenamiento temporal de residuos no peligrosos en cada una de las fases del proyecto cumple con los lineamientos técnicos. 2) Número y tipo de lineamientos técnicos que se cumplen. 3) Número y tipo de extintores ubicados. 4) Tipo de EPP que poseen los trabajadores que tienen a cargo la manipulación de los residuos no peligrosos.	Registros de cumplimiento de lineamientos técnicos, señales en el área, extintores ubicados, inspecciones de verificación de cumplimiento, registros fotográficos.	Permanente durante los trabajos de <u>construcción</u> (30 meses)

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

Tabla 7-35. Plan Manejo de Desechos Peligrosos, No Peligrosos y Especiales – Programa de Manejo de Efluentes

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS, NO PELIGROSOS Y ESPECIALES					
PROGRAMA DE MANEJO DE EFLUENTES					
<p>OBJETIVOS: Prevenir impactos ambientales negativos a los recursos agua. Garantizar el manejo adecuado de aguas residuales. Realizar una correcta gestión de los desechos líquidos de manera que no tengan una incidencia grave en el entorno donde se intervendrá.</p> <p>LUGAR DE APLICACIÓN: Sitios de trabajo (frentes de obra).</p> <p>RESPONSABLE: Personal a cargo de la(s) obra(s) bajo la fiscalización permanente de CONTRATISTA, en la etapa de desarrollo del proyecto.</p>					<p>PMD-07</p>
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
Agua, suelo, aire ambiente.	Contaminación del recurso agua y suelo. Generación de olores.	Manejo adecuado de efluentes	<ol style="list-style-type: none"> Número de trabajadores que han sido instruidos sobre la prohibición de arrojar residuos y productos peligrosos a los cuerpos de agua y sistemas de canalización. Los registros de inspección no evidencian la presencia de residuos en los cuerpos de agua. Todos los residuos y productos peligrosos son almacenados en los lugares asignados. Las áreas de 	<p>Instrucciones a trabajadores, sistemas de tratamiento instalados, registros de limpieza y mantenimiento, inspecciones de verificación de cumplimiento, registros fotográficos.</p> <p>Reportes de análisis de la calidad del efluente, realizado por laboratorios acreditados ante el Organismo de Acreditación Ecuatoriano.</p>	<p>Permanente durante los trabajos de construcción (30 meses)</p>

**PLAN DE MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS, NO PELIGROSOS Y ESPECIALES
PROGRAMA DE MANEJO DE EFLUENTES**

OBJETIVOS: Prevenir impactos ambientales negativos a los recursos agua.

Garantizar el manejo adecuado de aguas residuales.

Realizar una correcta gestión de los desechos líquidos de manera que no tengan una incidencia grave en el entorno donde se intervendrá.

LUGAR DE APLICACIÓN: Sitios de trabajo (frentes de obra).

RESPONSABLE: Personal a cargo de la(s) obra(s) bajo la fiscalización permanente de CONTRATISTA, en la etapa de desarrollo del proyecto.

PMD-07

Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
			<p>mantenimiento de equipos cumple las especificaciones técnicas para prevenir impactos a los cuerpos de agua.</p> <p>5. Número de letrinas fijas y móviles instaladas de acuerdo a la cantidad de personal que labora en los frentes de obra.</p> <p>6. Número de mantenimientos y limpiezas a sistemas de canalización de aguas lluvias y aguas residuales.</p> <p>7. Sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas</p>		

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS, NO PELIGROSOS Y ESPECIALES
PROGRAMA DE MANEJO DE EFLUENTES

<p>OBJETIVOS: Prevenir impactos ambientales negativos a los recursos agua. Garantizar el manejo adecuado de aguas residuales. Realizar una correcta gestión de los desechos líquidos de manera que no tengan una incidencia grave en el entorno donde se intervendrá.</p> <p>LUGAR DE APLICACIÓN: Sitios de trabajo (frentes de obra).</p> <p>RESPONSABLE: Personal a cargo de la(s) obra(s) bajo la fiscalización permanente de CONTRATISTA, en la etapa de desarrollo del proyecto.</p>					<p>PMD-07</p>
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	
			<p>y efluentes industriales instalados en el proyecto.</p> <p>8. Se cuenta con los registros de mantenimiento de los sistemas de tratamiento de aguas residuales y efluentes.</p> <p>9. Efluente de los campamentos e instalaciones temporales cumple con la normativa de calidad para vertidos de desechos líquidos.</p>		

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

7.8.4 Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental

La empresa CONTRATISTA, consciente de la importancia de la capacitación y concienciación, deberá coordinar con sus Empleados la implementación de un Plan de Capacitación de cumplimiento obligatorio, que deberá realizarse de acuerdo a las actividades que se ejecuten y dependiendo de la temática y del área de especialización.

El presente programa de capacitación ha sido desarrollado considerando los grandes componentes establecidos en el presente Plan de Manejo Ambiental, tanto en el ámbito de protección a los recursos naturales y ecosistemas como en lo referente a la seguridad laboral inherente al proyecto.

Este programa está dirigido a todo el personal, técnicos y trabajadores en general que participarán en cada una de las fases del Proyecto de Traslase río Daule – Pedro Carbo: construcción, operación y mantenimiento.

7.8.4.1. Objetivos del Plan de Manejo de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental

- Establecer los procedimientos y canales para que el personal del proyecto esté informado y capacitado para minimizar los riesgos operativos que se puedan presentarse en el desarrollo de las actividades.
- Proporcionar el conocimiento y entrenamiento necesario al personal que participa en el proyecto, en aspectos relacionados con el manejo de los procedimientos de seguridad y la protección ambiental.
- Fomentar una conciencia de protección ambiental en todos los trabajadores.
- Asegurar que todos los involucrados en el proyecto, se instruyan en los aspectos relacionados con el manejo de los procedimientos de seguridad industrial, salud ocupacional y conservación ambiental establecidos para el proyecto.
- Realizar el seguimiento estricto al programa de capacitación, con el fin de asegurar que el personal esté familiarizado y aplique correctamente las medidas ambientales establecidas dentro del PMA.

7.8.4.2. Aspectos Generales a ser considerados para la aplicación del Plan

La capacitación se orientará en temas relacionados con la prevención, control, mitigación de la contaminación ambiental, así como para el manejo de desechos peligrosos, no peligrosos o comunes y especiales, y las señales de seguridad correspondientes. Este entrenamiento deberá ser realizado por personal profesional adecuado y con experiencia en los temas a ser impartidos.

El programa de capacitación podrá desarrollarse a través de seminarios y/o charlas tipo taller. Igualmente se deberán contemplar charlas informales en los frentes de trabajo como estrategia de retroalimentación de los temas impartidos.

El programa de capacitación y concienciación tienen como propósito impartir lo siguiente:

- Política Ambiental y de Responsabilidad Social del CONTRATISTA.
- Conceptos generales sobre medio ambiente,
- Impactos ambientales y sociales ocasionados por el proyecto de acuerdo a la fase que se esté ejecutando junto con las medidas de mitigación y prevención,

- Buenas prácticas de almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos, no peligrosos y especiales,
- Disposición adecuada de excretas,
- Manejo y almacenamiento seguro de productos químicos y combustibles,
- Preparación y respuesta ante emergencias,
- Conocimiento del Plan de Manejo Ambiental del presente Estudio de Impacto Ambiental, dirigido al personal de la empresa, contratistas y comunidades del área de influencia del Proyecto,
- Procedimientos y simulacros correspondientes al plan de contingencias que incluirá: acciones de respuesta contra incendios, procedimientos para enfrentar derrames de hidrocarburos y combustibles, manejo del equipo y material de respuesta para derrames de hidrocarburos y combustibles,
- Procedimientos y medidas de salud ocupacional y seguridad industrial,
- Seguridad laboral e higiene en el trabajo.
- Usos recreativos
- Entre otros.

Todo lo referente a la preparación ante situaciones de emergencias incluirá la difusión, capacitación, entrenamiento, ejercicios o simulacros, los cuales deberán ser llevados a cabo por parte del personal asignado en labores de respuesta ante eventos mayores.

Los planes de contingencia incluidos en este estudio describen los procedimientos generales de respuesta a ejecutarse durante una eventual emergencia; por lo tanto, el personal asignado para responder ante emergencias deberá conocer y estar preparado para la correspondiente acción designada durante un evento mayor.

Es importante mencionar que de identificarse otros grupos y necesidades de capacitación durante las fases de construcción o de operación y mantenimiento del proyecto, estas deberán ser tenidas en cuenta para el desarrollo de las charlas.

7.8.4.3. Requerimientos para la difusión de las charlas

Los principales recursos didácticos a requerirse en la aplicación del programa de capacitación ambiental son:

- Resumen ejecutivo del Plan de Manejo.
- Cartillas divulgativas o trípticos.
- Equipos: proyectores de imágenes electrónicas, pizarras, etc.

7.8.4.4. Educación Ambiental

Todos los trabajadores deberán ser capacitados en temas ambientales. A continuación se enuncian algunos de los temas que deberán ser impartidos en el programa de capacitación:

- Conceptos básicos: ecosistemas, hábitats, microhábitats, nichos, relaciones ambientales, especies, comunidades, contaminación.
- Desarrollo de destrezas: reconocer y definir los problemas, coleccionar y analizar información, generar soluciones, desarrollar un plan e implementarlo.
- Desarrollo de valores: ética ambiental, compromiso individual y comunitario.

- El énfasis ambiental: desarrollo de aspectos afectivos, cognoscitivos junto con el desarrollo de destrezas y comportamiento; comparar el ambiente local con otras realidades, enseñar a valorar su ambiente.
- Mostrar los beneficios de la implantación y ejecución del proyecto.

7.8.4.5. Educación y Entrenamiento en Seguridad Laboral

Los trabajadores deberán recibir capacitación y entrenamiento apropiado, de acuerdo a la naturaleza de sus tareas y los riesgos en el ambiente laboral al que puedan estar expuestos. Temas especiales de entrenamiento y capacitación son los siguientes:

- Prevención de accidentes y enfermedades profesionales.
- Prácticas adecuadas de trabajo con máquinas, herramientas, escaleras, montacargas, elevadores, equipos eléctricos, gases comprimidos, soldadura, herramientas manuales, entre otros.
- Trabajos en espacios confinados o de acceso especial.
- Uso de equipos de protección personal según la actividad a desempeñar: tapones auditivos, orejeras, equipos de respiración artificial, trajes, guantes, gafas, botas de seguridad, etc.
- Técnicas de primeros auxilios: respiración, quemaduras, lavadores de ojos, shock eléctrico, ahogamiento, sofocación, entre otros.
- Información sobre riesgos inherentes o potenciales en el manejo de materiales considerados peligrosos es decir, que sean ácidos, reactivos, corrosivos, inflamables, tóxicos, radioactivos. Usualmente esta información debe suministrarla el proveedor de los materiales con las denominadas Hojas de Datos de Seguridad del Material (MSDS).
- Normas de seguridad para el manejo de explosivos.
- Procedimientos de archivo y actualización de la información en las MSDS.
- Procedimientos de acción ante emergencias y uso de equipos diseñados para contingencias: extintores de fuego, por ejemplo.
- Riesgos laborales.

Tabla 7-36. Plan De Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental – Programa de Capacitación

PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL					
PROGRAMA DE CAPACITACION					
<p>OBJETIVOS: Establecer los lineamientos a seguir para garantizar que toda la población trabajadora reciba capacitación en temas de prevención y mitigación de impactos ambientales negativos y de seguridad industrial. Prevenir la ocurrencia de impactos ambientales negativos y contingencias.</p> <p>LUGAR DE APLICACIÓN: Charlas en frentes de obra o sitio específico que se haya seleccionado para impartir las charlas de capacitación.</p> <p>RESPONSABLE: Personal a cargo de la(s) obra(s) bajo la fiscalización permanente de CONTRATISTA.</p>					PCC-01
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
Agua, suelo, aire, salud y seguridad laboral y pública.	Contaminación de los recursos naturales por ausencia de conocimientos básicos de gestión ambiental y de seguridad y salud ocupacional.	Programa de capacitación y educación ambiental	<ol style="list-style-type: none"> 1) La Constructora y CONTRATISTA han implementado eficientemente el programa de capacitación y entrenamiento para las respectivas fases del proyecto, conforme al cronograma establecido. 2) Todas las capacitaciones brindadas cumplieron con diligenciar el formato de registro de asistencia. 3) Número de charlas realizadas y temas tratados. 4) Número de trabajadores 	Cronograma de capacitación, registro de asistencia, certificados de profesionales calificados, entrenamientos, inspecciones de verificación de cumplimiento, registros fotográficos.	Permanente durante los trabajos de <u>construcción</u> (30 meses)

PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL					
PROGRAMA DE CAPACITACION					
<p>OBJETIVOS: Establecer los lineamientos a seguir para garantizar que toda la población trabajadora reciba capacitación en temas de prevención y mitigación de impactos ambientales negativos y de seguridad industrial. Prevenir la ocurrencia de impactos ambientales negativos y contingencias.</p> <p>LUGAR DE APLICACIÓN: Charlas en frentes de obra o sitio específico que se haya seleccionado para impartir las charlas de capacitación.</p> <p>RESPONSABLE: Personal a cargo de la(s) obra(s) bajo la fiscalización permanente de CONTRATISTA.</p>					<p>PCC-01</p>
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
			capacitados por temas de capacitación. 5) Número de trabajadores que han recibido preparación y entrenamiento en emergencias. 6) Los profesionales encargados de dictar las charlas cuentan con la capacitación idónea para tal fin.		

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

7.8.5 Plan de Relaciones Comunitarias

CONTRATISTA de acuerdo con su Política de Responsabilidad Social, deberá adoptar medidas que permitan integrar los aspectos sociales y medioambientales en las respectivas fases de Proyecto.

Se deberá dar énfasis a Programas de apoyo de servicios básicos, servicios sociales, generación de fuentes de empleo y participación ciudadana, direccionado a las comunidades que se encuentren en la zona de influencia del Proyecto.

Bajo el enfoque antes descrito, los contratistas deberán asumir el compromiso de apoyar al desarrollo local a través de una Responsabilidad Social Participativa y Solidaria, identificando y respetando las estructuras comunitarias y los sistemas de gobierno micro regionales de la zona, siendo co-participes del fortalecimiento de los Planes de Desarrollo Local y Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de los cantones inmersos en el Proyecto.

Por lo anterior, el Contratista ejecutará como parte de su política de Desarrollo Humano, un programa específico de relaciones comunitarias que establecerá mecanismos claros de comunicación entre CONTRATISTA y la comunidad.

7.8.5.1. Objetivos del Plan de Relaciones Comunitarias

- Establecer relaciones de buena vecindad entre Contratistas, gobiernos municipales, parroquiales y la población del área de influencia del proyecto.
- Determinar los lineamientos de comportamiento por parte de los involucrados en el proyecto, en las diferentes fases, frente a la comunidad del área de influencia.
- Fortalecer el desarrollo local y contribuir con el progreso de los poblados del área de influencia, con la participación de todos los actores sociales, económicos y culturales de la región.
- Informar a la población, de manera clara, efectiva y transparente sobre las operaciones, actividades, riesgos, impactos y beneficios del proyecto.
- Fomentar el desarrollo comunitario acorde con la realidad socio – económica de la zona.

7.8.5.2. Comportamiento laboral en el área de influencia del proyecto

Ámbito de aplicación

Su aplicación será obligatoria para el personal. El objetivo es prevenir conflictos innecesarios, mejorar a las empresas contratistas y construir relaciones amistosas y duraderas con los actores sociales locales y consolidar la imagen positiva de CONTRATISTA.

Normas de comportamiento

Se establece RESPETAR lo siguiente:

- El valor de la cultura y las prácticas tradicionales de las comunidades. Cada persona está en su derecho de no asumirlas, pero sí están en la obligación de no proceder con manifestaciones de desprecio o alusiones peyorativas.
- Las modalidades de decisión tradicionales. Recuerde que, particularmente entre las comunidades, las decisiones comunitarias legítimas suelen pasar por mecanismos muy

particulares (relaciones de parentesco, consejo de ancianos, asambleas comunitarias, entre otros).

- La privacidad de las comunidades y familias. Salvo invitación o consentimiento, no se invadirán las viviendas o sitios restringidos.
- No provocar alteración o afectar la propiedad privada o comunal, tal como chacras, cercas, zonas de caza, etc.
- No sustraer, agredir o matar a los animales domésticos.
- El valor y la dignidad de todas las personas. Tenga presente que se deberá tratar a los demás tal y como queremos ser tratados nosotros.
- El respeto a los otros individuos incluirá, por ejemplo:
 - Las opiniones y consejos de las personas, autoridades, dirigentes y colegas. Puede no compartirlas, pero escúchelas y no realice expresiones despectivas. Recuerde que cuando hay opiniones diferentes la cuestión no es elevar la voz, sino los argumentos.
 - Las creencias religiosas, políticas y culturales de todas las personas. Sin embargo, está prohibido utilizar las actividades laborales y recursos de CONTRATISTA para cualquier fin proselitista, es decir que capte favores o adeptos para una creencia ideológica, una autoridad o dirigente, una organización, etc.
- El principio de transparencia en las relaciones de CONTRATISTA, con las instituciones, organizaciones y comunidades.
- El respeto al principio de la transparencia, incluirá, por ejemplo:
 - Manejar información autorizada con claridad y veracidad.
 - No sugerir nada que pueda crear falsas expectativas, particularmente entre las comunidades, organizaciones e instituciones locales.
 - No asumir compromisos a nombre de la empresa contratista, sin previa autorización de las respectivas jerarquías. Tenga presente que esos compromisos no obligan a la institución, pero afectan la credibilidad en las relaciones comunitarias o pueden originar conflictos.
 - Manejar prácticas de diálogo permanente con todos los actores con quienes los contratistas mantienen relaciones.
 - La transparencia de la información significa que ella provenga de fuente autorizada. Proporcione solamente la información sobre la cual tiene conocimiento y la delegación para hacerlo.
- Respetar los principios técnicos, legítimos y profesionales en las relaciones contractuales y colaborativas con los actores locales, tanto públicos como no gubernamentales. El respeto a estos principios, incluirá, por ejemplo, no auspiciar:
 - Actividades poco coherentes, técnicamente no viables o con objetivos indefinidos o dudosos.
 - Actividades para las cuales sea evidente la falta de garantías técnicas o la dudosa capacidad para ejecutarlas.
 - Ninguna modalidad de corrupción (sobrepagos evidentes, enriquecimiento ilícito, prebendas familiares o de grupo, etc.).
 - Actividades que incumplan requisitos legales y/o procedimientos técnicos convencionales (que no dispongan de términos de referencia, planes de trabajo, garantías contractuales, informes de Contraloría y Procuraduría, cuando sea del caso, etc.).
 - Actividades que no incluyan claras modalidades y compromisos de seguimiento, evaluación y auditoría.

- Respetar el principio de trabajo en equipo. El respeto al principio del trabajo en equipo incluirá, por ejemplo:
 - Coordinar, consultar, aportar acciones e ideas de trabajo.
 - Mantener trato amistoso y cordial entre colegas, con superiores y subalternos.
 - Sujetarse a las normas internas y disposiciones jerárquicas.
 - La importancia e imagen de todos los demás colegas y de la Empresa, más aún frente a terceros.

- Respetar el principio de la no-interferencia de los contratistas en asuntos internos de las comunidades u organizaciones locales.
- En caso de situaciones conflictivas internas, no se realizarán expresiones u actos que puedan interpretarse como apoyo de la Empresa a ninguna organización, directiva, dirigente o asunto en particular. Recuerde que existen procedimientos políticos, estatutarios y legales que conciernen aplicar a las partes en conflicto.
- No aprobar ni desaprobar las decisiones de una persona o comunidad para adherirse o separarse de cualquier organización.
- El CONTRATISTA no desconoce el derecho de nadie a pertenecerse a cualquier organización comunitaria o gremial, pero se pide aclarar que los actos particulares dentro de éstas tienen exclusivo carácter personal.
- Tener presente que cada persona natural u organización legalmente reconocida tienen el mismo valor jurídico que cualquier otra persona u organización del mismo carácter.
- No realizar ningún tipo de pronunciamiento, actividad o ayuda que tengan directa relación con los asuntos políticos internos de cada organización.
- No emitir ningún tipo de adjetivo o juicios de valor peyorativos en contra ninguna autoridad, dirigente, institución u organización.
- Respetar las normas legales y costumbres, morales y éticas. Ello significará, por ejemplo:
 - Abstenerse de frecuentar sitios de dudosa reputación y salubridad.
 - No introducir ni distribuir entre las comunidades y sitios de trabajo bebidas alcohólicas ni sustancias psicotrópicas
 - Acatar las normas y reglamentos de tránsito (uso de botiquines, triángulos, velocidades permitidas, etc.).

- Respetar el principio del mayor beneficio para la comunidad. Ello significará, por ejemplo:
 - Procurar recurrir a la mano de obra local y reconocer siempre salarios justos.
 - Procurar, cuando éstos se encuentren disponibles, el abastecimiento de bienes y servicios dentro de cada localidad.

Tabla 7-37. Plan de Relaciones Comunitarias – Programa de Relaciones con la Comunidad

PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS					
PROGRAMA DE RELACIONES CON LA COMUNIDAD					
OBJETIVOS: Establecer relaciones de buena vecindad y cooperación con la población del área de influencia del proyecto y los gobiernos seccionales. LUGAR DE APLICACIÓN: Área de influencia directa del proyecto. RESPONSABLE: Personal a cargo de la obra bajo supervisión de CONTRATISTA.					PRC-01
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
Aire, agua, suelo, salud y seguridad laboral y pública.	Desconocimiento de los alcances del proyecto como también de los impactos ambientales del mismo por parte de la comunidad del área de influencia.	Programa de relaciones con la comunidad	1) Número de reuniones para promover el respeto con las comunidades y temas tratados en cada una. 2) Se han implementado eficientemente los subprogramas de relaciones con la comunidad. 3) Número de subprogramas implementados. 4) Número de reuniones con la comunidad desarrolladas. 5) Número de reuniones con Autoridades (locales, seccionales). 6) Número de ejemplares de material didáctico entregados a la comunidad. 7) Número de personas que conforman la veeduría y comunidad a la que pertenecen. 8) Número de capacitaciones brindadas a la comunidad.	Actividades de promoción del respeto por las comunidades, subprogramas implementados, material didáctico, conformación de veeduría, obras comunitarias realizadas, registro de reuniones con la comunidad, capacitaciones impartidas, plazas de trabajo promovidas, microempresas impulsadas, reuniones con autoridades locales y otras, indemnizaciones realizadas, inspecciones de verificación de cumplimiento, registros fotográficos.	Permanente durante la <u>construcción</u> (30 meses).

PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS PROGRAMA DE RELACIONES CON LA COMUNIDAD					
OBJETIVOS: Establecer relaciones de buena vecindad y cooperación con la población del área de influencia del proyecto y los gobiernos seccionales. LUGAR DE APLICACIÓN: Área de influencia directa del proyecto. RESPONSABLE: Personal a cargo de la obra bajo supervisión de CONTRATISTA.					PRC-01
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
			9) Número y tipo de microempresas impulsadas. 10) Número de obras ejecutadas de apoyo a la comunidad.		

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

7.8.5.3. Subprograma de Participación Ciudadana

Para fines de cumplimiento del proceso de Participación Ciudadana y Consulta Pública a la que hace referencia la Ley de Gestión Ambiental, el Sistema Único de Manejo Ambiental y particularmente el Instructivo al Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social establecido en el Decreto Ejecutivo No. 1040, publicado en el Registro Oficial No. 332 del 08 de mayo del 2008, y para la Participación Social el Contratistas del Proyecto y el facilitador o facilitadores designado(s) por el Ministerio del Ambiente realizarán la Presentación Pública para la difusión y presentación del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de Rehabilitación y Ampliación del Sistema Trasvase Rio Daule – Santa Elena, con la participación de los diferentes actores sociales del área de influencia del Proyecto.

El proceso de participación ciudadana se realizará mediante la presentación pública del Estudio de Impacto Ambiental para receptor comentarios, preguntas, interrogantes, sugerencias, aclaraciones y abrir un canal de diálogo en el proceso de consulta entre los actores sociales participantes y la consultora ambiental, fortalecida con la presencia del personal técnico de CONTRATISTA; con el fin de conocer, registrar, responder y considerar las preguntas y comentarios ambiental, económica y socialmente viables para incorporarlos en la versión final de Estudio de Impacto Ambiental.

Mecanismos de Participación Ciudadana

Los mecanismos de participación deberán tomar en cuenta las características socio-culturales de los actores sociales. Como estrategias de participación la normativa estable que pueden ser desarrollada mediante:

- **REUNIONES INFORMATIVAS (RI):** En las RI, el promotor informará sobre las principales características del proyecto, sus impactos ambientales previsibles y las respectivas medidas de mitigación a fin de aclarar preguntas y dudas sobre el proyecto y recibir observaciones y criterios de la comunidad.
- **TALLERES PARTICIPATIVOS (TP):** Además del carácter informativo de las RI, los TP deberán ser foros que permitan al promotor identificar las percepciones y planes de desarrollo local para insertar su propuesta de medidas mitigadoras y/o compensadoras de su Plan de Manejo Ambiental en la realidad institucional y de desarrollo del entorno de la actividad o el proyecto propuesto.
- **CENTROS DE INFORMACIÓN PÚBLICA (CIP):** El Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental, así como documentación didáctica y visualizada serán puestos a disposición del público en una localidad de fácil acceso, contando con personal familiarizado con el proyecto u obra a fin de poder dar las explicaciones del caso.
- **PRESENTACIÓN O AUDIENCIA PÚBLICA (PP):** Durante la PP se presentará de manera didáctica el proyecto, el Estudio de Impacto y el Plan de Manejo Ambiental para luego receptor observaciones y criterios de la comunidad.
- **PÁGINA WEB:** El Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental podrán ser publicados también en una página web, siempre y cuando su ubicación (URL) sea difundida suficientemente para garantizar el acceso de la ciudadanía.
- **OTROS:** tales como foros públicos, cabildo ampliado y mesas de diálogo, siempre y cuando su metodología y alcance estén claramente identificados y descritos en el Estudio de Impacto Ambiental.

Tabla 7-38. Plan de Relaciones Comunitarias – Programa de Proceso de Participación Social

PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS PROGRAMA DE PROCESO DE PARTICIPACION SOCIAL					
OBJETIVOS: Realizar la presentación pública del Estudio de Impacto Ambiental para receptor comentarios, preguntas, interrogantes, sugerencias y aclaraciones por parte de la comunidad. Dar cumplimiento del proceso de Participación Ciudadana y Consulta Pública a la que hace referencia la Ley de Gestión Ambiental. LUGAR DE APLICACIÓN: Lugar donde realizará la presentación pública. RESPONSABLE: El promotor					PRC-02
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
Socioeconómico cultural.	Incumplimiento de procesos establecidos en la normativa ambiental.	Proceso de participación ciudadana	1) La Consultora ha realizado el proceso de participación ciudadana (PPC) cumpliendo con los lineamientos establecidos en la normativa ambiental respectiva. 2) Número de mecanismos utilizados en el (PPC) 3) El(los) Facilitador(es) del (PPC) ha(n) entregado un informe que recopila todas las observaciones emitidas en el proceso.	Proceso de participación implementados, facilitador del proceso, registros de observaciones, informe de participación ciudadana, registros fotográficos.	Una sola vez previo al inicio de la etapa de <u>construcción</u> del proyecto

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

7.8.6 Plan de Contingencias

Un programa de contingencias es un tipo de plan preventivo, predictivo y reactivo. Presenta una estructura estratégica y operativa que ayudará a controlar una situación de emergencia y a minimizar sus consecuencias negativas.

El programa de contingencias propone una serie de procedimientos alternativos al funcionamiento normal de una organización, cuando alguna de sus funciones usuales se ve perjudicada por una contingencia interna o externa.

Esta clase de programa, por lo tanto, intenta garantizar la continuidad del funcionamiento de la organización frente a cualquier eventualidad, ya sean materiales o personales. Un plan de contingencia incluye cuatro etapas básicas: la evaluación, la planificación, las pruebas de viabilidad y la ejecución.

Las particularidades del ecosistema donde se encuentra localizado el proyecto, la fragilidad y diversidad de sus recursos bióticos, crean la inevitable necesidad de controlar y prevenir eficazmente los potenciales siniestros que a lo largo de la realización del proyecto tienen la probabilidad de ocurrir.

Las emergencias o contingencias serán aquellas causadas por fallas operacionales, humanas, o fenómenos naturales, de los que pueden resultar circunstancias como: derrames de productos derivados de hidrocarburos, fugas, incendios, explosiones, accidentes viales incluyendo también emergencias derivadas de sismos, descargas eléctricas (rayos), inundaciones, incendios forestales y de procesos erosivos. Algunos de estos procesos podrían tener como consecuencia inundaciones aguas abajo de la presa o desbordamientos en los límites máximos de la misma. Las inundaciones provocarían entre otros eventos el arrastre de árboles, estructuras que se encuentren agua abajo del cuerpo de la presa, provocando afectaciones en el entorno y a las comunidades asentadas en el área de inundación.

Por otro lado, deslizamientos o inestabilidad de los taludes, podría representar pérdidas humanas del personal de trabajo, así como deslizamientos de los materiales de remoción, los que podrían afectar cursos de agua o alterar en forma significativa un paisaje o una vía de comunicación.

Como medida de prevención para evitar deslizamientos se deberán realizar la conformación de escombreras de acuerdo a lo establecido por las especificaciones técnicas del Ministerio de Obras Públicas.

7.8.6.1. Objetivos

- Establecer un sistema de respuesta efectivo y oportuno, para controlar y mitigar incidentes en situación emergente que eventualmente y de manera inesperada pudieran ocurrir durante las actividades previstas y que pueden poner en riesgo en primera instancia a la vida de los trabajadores y pobladores del área de influencia, a los recursos bióticos, físicos y a las instalaciones del proyecto.
- Evitar o reducir por todos los medios posibles, la contaminación del ambiente por efecto de la ocurrencia de una situación de emergencia.
- Identificar, organizar y determinar las responsabilidades para una respuesta ante una emergencia.

- Preservar la seguridad de los trabajadores ante posibles eventos que atenten contra su seguridad física y emocional.
- Salvaguardar la seguridad de los habitantes de los sectores aledaños al proyecto.

7.8.6.2. Alcance

El plan de contingencias será aplicable al área de influencia directa, en las respectivas fases de implantación, operación, mantenimiento y abandono del Proyecto Rehabilitación y Ampliación del Sistema Trasvase Río Daule – Santa Elena y servirá para disponer de un sistema operativo y práctico que permita enfrentar emergencia y contingencias que se susciten durante las diversas actividades del Proyecto, que incluyen la obra de Dragado en el sitio de Captación del Río Daule, Rehabilitación Ampliación de Sistemas de Bombeo y líneas de impulsión en Daule y Chongón e Implantación de Sifones La Germania, El Lago, Secales, Nueva Iguanas y Nuevo Romano.

Los riesgos inminentes, si no son controlados apropiadamente, pueden resultar en la pérdida de vidas y daño a la propiedad pública o privada. Las situaciones resultantes pueden generar complejos problemas técnicos, públicos y legales. El Programa está preparado para:

- Servir como base para un plan de acción organizado que trate con emergencias.
- Indicar responsabilidades, prioridades e importancia de cuantificar una situación de emergencia.
- Proveer información para manejar los incidentes serios, y organizaciones involucradas con las emergencias.
- Listar al personal y a las instituciones que deben ser notificadas.

Una acción rápida es obligatoria, por este motivo, el contenido de este plan debe ser entendido por aquellas personas que puedan utilizarlo. Todos los empleados involucrados deben ser informados de la necesidad de tomar acciones rápidas para proteger la vida y la propiedad, y también deben saber a quién reportar el incidente.

El programa requerirá ser modificado periódicamente en aspectos tales como cambios de personal, avances tecnológicos y mejoramientos según indiquen las experiencias obtenidas. El programa debe ser revisado anualmente por equipos de Respuesta/Apoyo de Emergencia para asegurarse que esté actualizado.

7.8.6.3. Cadena de respuesta y de responsabilidad antes Contingencias

Responsabilidad del director de obra

Acudir al lugar de la Emergencia facilitando todos los medios para un correcto control de la misma. Cumplir y hacer cumplir las disposiciones determinadas en este Plan para un correcto control de las Emergencias. Facilitar todos los recursos necesarios para la implementación e implantación de este Plan. Informar a la Fiscalización, la recopilación de antecedentes del hecho.

Responsabilidad del Superintendente de obra

Acudir al lugar de la Emergencia prestando todos los medios a su alcance para un correcto control de la misma. Realizar la investigación del incidente/accidente, determinando las causas

que lo originaron y determinar las medidas correctivas. Informar al Director de Obra y al responsable de seguridad Industrial de la obra.

Responsabilidad del Supervisor del área afectada

Dar cumplimiento al Plan de contingencias, capacitando e instruyendo a todo el personal involucrado en coordinación con el responsable de seguridad Industrial de la obra. Conocer cabalmente el Plan y su aplicación.

Responsabilidad del encargado de Seguridad Industrial

Formar y mantener entrenada una brigada contra incendios que actúe en casos de Emergencias. Programar simulacros de Emergencias que incluya: rescate, atención y traslado de lesionados por cada frente de trabajo. Mantener equipos de rescate y primeros auxilios controlando el buen funcionamiento de los mismos. Investigar la Emergencia, concertando con la Supervisión las medidas correctivas a tomar. Informar los resultados de dicha investigación.

Responsabilidad del cuerpo médico

Mantener en la obra y en los campamentos todo el equipo necesario para atender a los lesionados, este deberá ser inspeccionado periódicamente para la reposición o cambio de equipos, y el óptimo abastecimiento y mantenimiento de las medicinas e insumos.

Responsabilidad de los trabajadores

Conocer detalladamente el presente procedimiento y poner en práctica las instrucciones aquí indicadas. Informar a su Jefe inmediato superior, cuando sufra un accidente tipificado como accidente leve. Informarse del presente Plan de Contingencias, siguiendo todas las instrucciones dadas por el personal a cargo de la Emergencia.

Responsabilidad de la brigada de control de contingencias

Asistir al llamado de Emergencia, en forma oportuna y con los medios disponibles para el control de la misma. Mantener a mano, la información de los productos o sustancias peligrosas que se utilizan en el proyecto. Entregar toda la información, a los organismos pertinentes para un eficiente control de la Emergencia.

Responsabilidad del comité de crisis

Se deberá conformar el comité de crisis con representantes de las empresas contratistas y del personal especializado que sea necesario. Las principales funciones del comité de crisis son:

- Evaluar la vulnerabilidad de la represa ante desastres naturales.
- Elaborar los planes de respuesta en caso de emergencia y de evacuación ante emergencias.
- Evaluar y establecer rutas de escape y ubicación de albergues para ubicar a evacuados o damnificados.
- Coordinar con las autoridades locales, regionales y nacionales las actividades para prevenir, mitigar, enfrentar emergencias y reconstruir los daños materiales que pudieren ocasionar.
- Realizar campañas de difusión de los planes.

- Realizar dos veces al año un simulacro del Plan de Contingencia en todos los sitios ubicados en el área de influencia.
- Mantener registros de las reuniones de coordinación con las diferentes instituciones y actores sociales.
- Conformar las brigadas que sean requeridas, en conformidad con lo establecido en el Plan de Contingencia y que deberán incluir las siguientes Brigadas de Emergencia:
 - Brigada de Evacuación y Rescate,
 - Brigada de Primeros Auxilios,
 - Brigada de Contra Incendios,
 - Brigada de Contención de Derrames.
- Las Brigadas de Emergencia deberán conformarse en cada frente de trabajo, de acuerdo al número de trabajadores que laboren en cada etapa (mínimo cuatro personas por brigada).
- Los brigadistas seleccionados deberán recibir la capacitación pertinente y deberá garantizarse su permanencia en el frente de trabajo asignado con el fin de contar con el equipo completo de personal de emergencia disponible para cualquier eventualidad que se presente. Cada brigada contará con un líder, quienes conformarán el Comité de Emergencias.
- Señalizar las rutas de escape de los frentes de obra y campamentos.
- Definir y señalar los puntos de encuentro.
- Mediante charlas informativas y de capacitación, familiarizar a los trabajadores sobre las rutas de escape y puntos de encuentro.

7.8.6.4. Coordinación Interinstitucional

El comité de crisis será, en caso de requerirlo, el encargado de realizar la coordinación interinstitucional. Las entidades que podrían estar involucradas en la coordinación son las siguientes:

- Gobierno de la Provincial
- Municipios Locales
- Ministerio del Ambiente
- Defensa Civil
- Cruz Roja
- Bomberos
- Policía Nacional
- Organizaciones sociales locales (p.ej. juntas parroquiales)

Esta coordinación deberá contar con las políticas de difusión necesarias para dar a conocer el Programa de Contingencia del Proyecto de Rehabilitación y Ampliación del Sistema de Traslado Río Daule – Santa Elena.

7.8.6.5. Recomendaciones para definir las rutas de escape, punto de encuentro, equipos de rescates y equipos para contingencias

Rutas de Evacuación: Para cada frente de obra se deberá identificar rutas de escape o de evacuación, las cuales deberán permanecer libres de obstáculos (maquinarias, herramientas, materiales, etc.) con el objeto de favorecer en situaciones de emergencia, el desplazamiento de los trabajadores hacia lugares seguros (puntos de encuentro) y el traslado de posibles lesionados. Las rutas de evacuación deberán estar debidamente señalizadas.

Punto de Encuentro: Para cada frente de obra se deberá determinar estratégicamente el punto de encuentro para las situaciones de emergencia que puedan llegar a presentarse, el mismo que estará en lugar que esté a campo abierto y en el que no exista riesgo de caída de materiales de construcción ni de estructuras, inestabilidad de taludes, accidentes con herramientas o maquinarias. Los puntos de encuentro deberán ser demarcados y señalizados (con elementos luminofluorescentes), de acuerdo al Programa de Señalización establecido en este PMA.

Equipos de rescate: El contratista deberá contar con el siguiente listado mínimo de equipos para rescates: sogas de diferente longitud, palas y herramientas, sistemas de anclaje, arneses, líneas de vida, camilla con correas de seguridad, inmovilizadores de cuello y equipos de primeros auxilios. El personal que conforme dicha brigada deberá contar con los EPP y ropa apropiada para realizar su labor. Debe nombrarse un responsable de los equipos de rescate, quien será el encargado de revisar diariamente con lista de chequeo, que todos los elementos se encuentren en su lugar y estén en buen estado.

Equipos para contingencias: La contratista deberá contar con el siguiente listado mínimo de equipos para contingencias:

- **Para derrames:** Cintas delimitadoras reflectivas, herramientas (palas, escobas), tanques herméticos para almacenamiento de desechos y etiquetas para marcación de los tanques, material absorbentes (paños, aserrín), barreras de contención y barreras de absorción y equipos de protección personal idóneos.
- **Para incendios:** Cintas delimitadoras reflectivas, extintores portátiles de gran capacidad y de diferente tipo (de acuerdo a los materiales y productos almacenados y utilizados en la fase implementación del Proyecto), herramientas como hacha y equipo de protección personal. Durante la fase de operación y mantenimiento (en las estaciones de bombeo) se requerirá la instalación de gabinetes contra incendio, debidamente identificados, así como hidrantes o bocas de incendio equipadas y sistema de agua independiente.
- **Para primeros auxilios:** Cintas delimitadoras reflectivas, botiquín, camillas, inmovilizadores y vendajes.

7.8.6.6. Activación del Plan de Contingencias

El éxito de la aplicación del Plan de Contingencias se basa en la organización estructural que se le dé al mismo y en el cumplimiento estricto de dicha organización por parte de los involucrados en la toma de decisiones al momento de presentarse una emergencia.

Todos los trabajadores deberán estar en capacidad de identificar una situación de emergencia, así como las acciones a seguir para la pronta activación del plan. El procedimiento a seguir en caso de presentarse cualquier situación de emergencia se describe a continuación:

- El trabajador que evidencie o detecte la ocurrencia de una situación de emergencia deberá notificarlo inmediatamente a su Jefe inmediato quien a su vez lo comunicara al Coordinador de emergencias.
- Luego de una evaluación preliminar, el coordinador deberá disponer si se realiza o no la paralización de las actividades cerca del área donde ocurra el evento según la magnitud del mismo.
- El coordinador deberá convocar a las brigadas correspondientes de acuerdo a la situación de emergencia que se presente.

- Una vez reunidos las brigadas se darán las instrucciones pertinentes para entrar en acción y controlar la emergencia.
- Simultáneamente se deberá establecer un control y/o restricción del acceso a la zona de acción delimitando el perímetro de seguridad.
- De acuerdo a la magnitud y características del flagelo se deberá solicitar ayuda externa para contrarrestar la propagación del evento.
- Una vez controlada la emergencia, se deberá realizar un informe del evento y transmitir la información directamente a la Gerencia del Proyecto.

7.8.6.7. Contingencias durante la Fase de Implantación del Proyecto

Es necesario desarrollar procedimientos de respuesta a eventuales contingencias y/o emergencias para prevenir potenciales impactos al ambiente o al personal que trabaja en la obra.

7.8.6.7.1. Contingencia en Caso de Derrames Derivados de Hidrocarburos y Sustancias Químicas

De utilizarse durante las fases de implantación del Proyecto derivados de hidrocarburos y sustancias químicas. Las áreas donde se almacenen estos productos serán vulnerables frente a derrames, debido principalmente a accidentes o prácticas deficientes. Estos derrames darán como resultado la contaminación del suelo, agua y potenciales daños a la flora y fauna del sector.

La constructora o contratista deberá tener su plan de emergencia y contingencias, el que será aplicado para todo tipo de riesgos. El procedimiento a seguir durante un evento de derrame de hidrocarburos o sustancias químicas se describe a continuación:

- Se hará una evaluación rápida de las características del derrame, evaluando principalmente el volumen, y definiéndolo como mayor o menor. Se considera un derrame menor si el volumen derramado es de hasta 55 galones. Un derrame mayor es aquel cuyo volumen derramado es mayor a 55 galones.
- Se deberá contener el derrame o descarga para prevenir la diseminación de la contaminación. El derrame deberá represarse mediante la utilización de arena, paños absorbentes, barreras de contención u otros materiales absorbentes.
- Detener el derrame, sin exponerse a la contaminación.
- Una vez contenido el derrame se deberán efectuar las acciones de limpieza del mismo. Para tal efecto se usarán herramientas como palas pero no metálicas por el riesgo de producir chispa y generar un conato de incendio.
- Se deberá efectuar la disposición final adecuada o eliminación de los materiales contaminados utilizados, de una manera ambientalmente adecuada. Los elementos contaminados con hidrocarburos o sustancias químicas serán almacenados temporalmente en tanques metálicos rotulados bajo cubierta en el área de desechos peligrosos y serán entregados a Gestores Ambientales Autorizados por el Ministerio del Ambiente para su tratamiento y/o eliminación final, conforme lo establecido en el Programa de Manejo de Desechos Peligrosos.
- Durante las acciones de contención y limpieza se deberá prevenir que el derrame alcance cauces naturales, colocando barreras de arena alrededor del derrame.
- Cualquier situación de derrame incidente o accidente deberá ser reportado con el fin de evaluar y tomar medidas adicionales para evitar que se vuelva a presentar.
- Se deberá mantener un registro en el que se indique la cantidad de combustible derramado y la cantidad recuperada para definir si el derrame es pequeño o mayor.

- Adicionalmente, y para el caso de derrames de combustible en áreas cercanas a ríos, se instalará una barrera de contención con anclaje aguas abajo. Se considerará el caudal y la velocidad del río para ubicar apropiadamente la barrera de manera que la sustancia quede retenida en la misma. Se deberán realizar pruebas del uso de estos equipos in-situ, para determinar la ubicación apropiada.
- Se deberá realizar análisis de agua y suelo luego de ejecutada la limpieza para verificar si se contaminó estos recursos y si se requieren de medidas de remediación.

7.8.6.7.2. Derrumbes, inestabilidad de taludes

Las recomendaciones generales para actuar en caso de que se presente un derrumbe o deslizamiento son las siguientes:

- En caso inminente de derrumbe o deslizamientos se deberá evacuar a todo el personal, enfocando particular esfuerzo en aquellos trabajadores que se encontrasen laborando dentro de zonas de mayor riesgo.
- Se debe tomar en cuenta que siempre que se realicen trabajos en una zanja o excavación, se debe contar con escaleras próximas para favorecer la salida rápida de los trabajadores.
- En caso de ser posible, se deberá retirar maquinarias y equipos del área, siempre que no se ponga en riesgo la vida de algún trabajador.
- Se designará un sitio de reunión o punto de encuentro del personal en cada frente de trabajo. El personal reunido deberá detectar si alguien no se encuentra en el sitio de reunión.
- Posterior al evento, el jefe o encargado deberá efectuar la evaluación de los daños que se hubiesen presentado.
- En caso que se determine la posibilidad de víctimas, no se podrán efectuar medidas de rescate hasta que no se evalúe la situación, se determine que la emergencia ha sido controlada y no existe posibilidad de nuevos deslizamientos. De igual forma no se podrán retomar las actividades de trabajo.
- Si el deslizamiento se lo atribuye a la acción de un sismo, el personal de la obra deberá estar preparado para posibles réplicas del mismo.
- Los jefes de obra, al inicio de la jornada laboral, deberá contar con un listado de los trabajadores que laboran en cada turno y mantener un registro diario del personal de cada frente de trabajo.
- Como estrategia se sugiere la implementación de mecanismos de control al comienzo y al finalizar la jornada laboral con la finalidad de verificar la presencia de todos los trabajadores mediante conteo.
- En la emergencia se dará prioridad a las tareas de atención a las personas que hubiesen resultado afectadas en alguna manera por el incidente; sin embargo, ante cualquier actividad de rescate se debe procurar la estabilización del terreno.
- Una vez se determine por terminada la contingencia, se procederá al despeje y limpieza del área afectada. El material resultante de la limpieza se lo deberá caracterizar. Aquel material que no cumpla con los requerimientos técnicos para su reutilización, deberá ser manejado como material de desecho y depositado en el sitio seleccionado para este fin (escombrera).
- Durante las operaciones de evaluación y control de deslizamientos, protección de las instalaciones, limpieza, y de ser el caso, descontaminación del lugar afectado, la única autoridad responsable en la toma de decisiones y en la dirección de estas tareas, será el Director del Comité de Crisis, quien dará por terminado el operativo en el momento que lo considere conveniente, posterior a las evaluaciones respectivas.

7.8.6.7.3. Accidentes con maquinarias y equipos

El proyecto considera el uso de maquinaria pesada y equipos lo que hacen que exista la probabilidad de ocurrencia de accidentes. En el momento en que se registre un evento relacionado con estos, se deberá verificar si existe algún trabajador(es) que necesite ser atendido inmediatamente por personal calificado en atención de primeros auxilios, para esto se deberá seguir las siguientes recomendaciones:

- Se deberá alertar al personal en el puesto de trabajo sobre la emergencia.
- Deberá comunicarse inmediatamente con el encargado del área de trabajo.
- Entablar comunicación con el trabajador herido y en caso de ser pertinente solicitar que se incorpore por sus propios medios; en caso que no pueda hacerlo, solicitar asistencia médica o de algún integrante de la Brigada de primeros auxilios.
- Nunca mover a un herido si no tiene los conocimientos de primeros auxilios.
- En el caso de ser trasladado el herido, debe ser llevado al centro de asistencia médica más cercano.
- Se deberá comunicar de la emergencia para la asistencia al Centro de Atención Médica del campamento (fase de construcción), o del Tránsito (fase de operación).
- Proceder a emitir el reporte de accidentes respectivo.
- En todas las instalaciones y frentes de trabajo deberá existir un botiquín con los medicamentos indispensables para la atención de sus trabajadores, en los casos de emergencia, por accidente de trabajo o por enfermedad común repentina.
- Como medida adicional, en todo frente de trabajo en el que existieran cincuenta o más personas trabajando a la vez, se deberá disponer además de un local destinado a enfermería o dispensario médico cercano a este frente de trabajo.
- El dispensario médico deberá contar con la presencia de un médico, así como de los equipos y medicamentos necesarios para su adecuado funcionamiento.
- Se deberá contar con un equipo para rescate en alturas.
- En cada frente de trabajo se deberá contar con una camilla, botiquín y equipo de rescate.
- Existirá en campo la presencia de paramédicos durante los turnos de trabajo.

Tabla 7-39. Plan de Contingencias – Programa de Contingencias en la Fase de Construcción

PLAN DE CONTINGENCIAS					
PROGRAMA DE CONTINGENCIAS EN LA FASE DE CONSTRUCCION					
<p>OBJETIVOS: Brindar una herramienta que ayude al personal, ya sean obreros, técnicos o administrativos a responder rápida y eficazmente ante un evento que genere riesgos a la salud humana, instalaciones físicas, maquinaria, equipos y al ambiente, en la etapa de desarrollo e implantación del proyecto.</p> <p>LUGAR DE APLICACIÓN: Sitios donde se presente la contingencia.</p> <p>RESPONSABLE: Personal bajo la supervisión del Contratista</p>					PDC-01
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
Agua, aire, suelo, paisaje.	Deficiente respuesta ante situaciones de emergencia lo que puede ocasionar afectaciones al ambiente y a las personas.	Plan de contingencias para la fase de construcción.	<ol style="list-style-type: none"> 1) La Contratista participa activamente en las reuniones del comité de acción. 2) La Contratista ha estructurado y difundido los procedimientos a seguir en las diferentes eventualidades de emergencia que se puedan generar. 3) Rutas de evacuación establecidas por frentes de obra. 4) Número de puntos de encuentro. 5) La Contratista cuentan con los recursos suficientes para enfrentar contingencias. 6) Número de equipos e implementos que posee cada brigada. 7) Dentro del personal de trabajadores se ha creado y capacitado las brigadas para atención de contingencia por frentes de obra. 	Registro de conformación comité de acción, rutas de evacuación, puntos de encuentro, registros de reuniones con autoridades y la comunidad, conformación de brigadas, lista de equipos y elementos para cada brigada, capacitaciones y entrenamientos a brigadistas, capacitaciones a trabajadores sobre el plan de contingencias, sistemas de alarma, lista de chequeo de totalidad de trabajadores, simulacros, informes de evaluación de emergencias, registros de acciones implementadas, inspecciones de verificación de cumplimiento, registros	Permanente durante la <u>construcción</u> (30 meses)

PLAN DE CONTINGENCIAS					
PROGRAMA DE CONTINGENCIAS EN LA FASE DE CONSTRUCCION					
<p>OBJETIVOS: Brindar una herramienta que ayude al personal, ya sean obreros, técnicos o administrativos a responder rápida y eficazmente ante un evento que genere riesgos a la salud humana, instalaciones físicas, maquinaria, equipos y al ambiente, en la etapa de desarrollo e implantación del proyecto.</p> <p>LUGAR DE APLICACIÓN: Sitios donde se presente la contingencia.</p> <p>RESPONSABLE: Personal bajo la supervisión del Contratista</p>					PDC-01
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	
			8) La Contratista ha participado en las reuniones con autoridades y con la comunidad para la adecuada implementación del plan de contingencias. 9) Los informes de simulacros demuestran la adecuada preparación del personal para enfrentar contingencias.	fotográficos.	

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

7.8.7 Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo

El programa de Seguridad Industrial y Salud en el Trabajo establece las medidas, normas y guías que el personal (propio y contratado) deberá cumplir para prevenir incidentes y accidentes que comprometan la salud e integridad de los trabajadores, así como para evitar accidentes provocados por fallas en los equipos utilizados durante la operación de los mismos.

El programa de Seguridad y Salud en el Trabajo deberá ser difundido a toda la población trabajadora que participe en el proyecto antes de ingresar a ejecutar las actividades propias de construcción y operación. CONTRATISTA y su personal deberán cumplir con esta disposición con el fin de garantizar que los trabajos se desarrollen en todo momento dentro de un contexto de la protección y la seguridad laboral.

7.8.7.1. Objetivos

- Minimizar y prevenir los riesgos laborales y accidentes de trabajo durante todas las actividades a ejecutarse en el proyecto.
- Garantizar un estado de salud idóneo para el personal involucrado en el proyecto.
- Reducir al mínimo la incidencia de enfermedades ocupacionales que resten capacidad de trabajo a los empleados.
- Agrupar las exigencias de seguridad en el trabajo, de manera que se responda en forma oportuna ante cualquier situación eventual que requiera de un correcto manejo en seguridad industrial.
- Fomentar el mejoramiento de la calidad de vida laboral de los trabajadores involucrados en el proyecto.

7.8.7.2. Compromiso de CONTRATISTA

El compromiso de la empresa que administra el proyecto, CONTRATISTA se basa en el deseo de lograr un lugar de trabajo libre de accidentes, a través del cumplimiento de todos los requerimientos legales que sean aplicables a las actividades que se estiman ejecutar en el proyecto, tanto en la fase de implantación como de operación y mantenimiento, informando en su momento oportuno las potenciales amenazas y riesgos a todos los trabajadores involucrados y otras personas interesadas; de igual forma suministrando los diferentes elementos de protección personal y proporcionando capacitación y entrenamiento en protección laboral, ejecutando una identificación, evaluación y control de riesgos.

El contratista se compromete a verificar el cumplimiento de las regulaciones o criterios disponibles y aplicables referentes a la salud ocupacional y seguridad laboral vigentes en el país.

7.8.7.3. Lineamientos Generales

A continuación se describen algunos lineamientos generales para asegurar el cumplimiento del compromiso de CONTRATISTA y/ o su personal con la salud y seguridad de sus empleados y trabajadores:

- Todo el personal involucrado en el proyecto en las diferentes fases del mismo, deberán recibir antes de su ingreso a los sitios de trabajo, una inducción sobre seguridad, salud ocupacional y protección ambiental.

- Se deberá realizar la identificación, análisis, evaluación y control de riesgos labores (físicos, químicos, biológicos y psicosociales) en cada uno de los frentes de obra y puestos de trabajo, tanto en la fase de implantación como de operación y mantenimiento del proyecto.
- Previo al inicio de los trabajos el CONTRATISTA deberán establecer las medidas preventivas necesarias para garantizar la mínima ocurrencia de accidentes e incidentes. También deberá establecer los procedimientos de comunicación, actuación y evaluación de accidentes e incidentes.
- De forma periódica se deberán desarrollar jornadas de entrenamiento en seguridad y salud laboral para todos los empleados y contratistas, a todos los niveles.
- Se deberá dotar a toda la población trabajadora, en las fases de construcción o implantación como de operación y mantenimiento del proyecto, de los equipos de protección personal adecuados para cada una de las actividades a realizar, con el fin de cumplir segura y eficientemente con sus tareas.
- El CONTRATISTA deberán exigir a los trabajadores el uso de los elementos de protección personal entregados y ejercer un control permanente para verificar su utilización adecuada y oportuna.
- Se deberá asegurar la participación de empleados y contratistas en programas de salud y seguridad propios de la empresa o que las autoridades competentes recomienden.
- Contratistas deberán cumplir con la afiliación al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social a todo el personal nacional y extranjero legal, de acuerdo a las normas y leyes ecuatorianas vigentes.
- CONTRATISTA deberá velar por el cumplimiento del Reglamento de seguridad e higiene del trabajo del IESS, Reglamento de seguridad y salud y mejoramiento del medio ambiente de trabajo, del Código del trabajo, Reglamento de Seguridad para la Construcción, Manual de procedimientos de seguridad industrial, Reglamento Interno de SENAGUA y cualquier otra normativa aplicable vigente.

Los lineamientos generales descritos, deberán ser de obligatorio cumplimiento por todas las compañías prestatarias de servicios, haciéndolas responsables de proteger la salud y seguridad de sus respectivos empleados y trabajadores.

7.8.7.4. Responsabilidad de las Contratistas

CONTRATISTA, verificará que todos los empleados implementen un programa de seguridad integral que incluya, entre otros, los siguientes aspectos:

- Normas de salud y seguridad ocupacional nacional vigente y aplicable a las actividades del proyecto.
- Políticas y normas ambientales de seguridad de la compañía.
- Responsabilidades de los trabajadores con respecto al uso y cuidado de la ropa de trabajo y equipo de protección personal.
- Procedimientos seguros que permitan tomar las precauciones debidas respecto a los peligros, riesgos y amenazas específicos del trabajo.
- Aplicación de mecanismos de vigilancia y control en el uso seguro de productos, herramientas, equipos y maquinarias de trabajo.
- Establecimiento y aplicación del Reglamento Interno de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional de los contratistas.
- Actividades de capacitación y entrenamiento en seguridad y salud laboral.

- En caso de que el contratista decida utilizar como forma de abastecimiento de energía, la provista por el sistema nacional interconectado, deberá solicitar previamente los permisos al CONELEC, que es la entidad que regula el suministro de energía.

Los contratistas, elaborarán un cronograma de cumplimiento que considere aspectos como reuniones periódicas, procedimientos ambientales seguros y seguridad operativa. Se levantarán actas de asistencia, con sus respectivas firmas; donde se registrarán las conclusiones y resoluciones de la reunión realizada.

7.8.7.5. Comunicaciones y Registros

La comunicación de los diferentes procedimientos de seguridad es uno de los aspectos más importantes que se deben considerar dentro de la salud ocupacional y seguridad industrial, dado que permite en gran medida, prevenir la ocurrencia de accidentes e incidentes laborales, así como la ocurrencia de enfermedades profesionales.

El CONTRATISTA deberán establecer el procedimiento a seguir en caso que ocurra algún accidente o incidente durante el desarrollo de las actividades de implantación, de operación y mantenimiento. Dicho procedimiento deberá ser comunicado a todos los trabajadores involucrados en el proyecto.

Cualquier incidente o accidente deberá ser comunicado de inmediato. Tanto el constructor como el operador del proyecto, deberán mantener registros apropiados de los accidentes y enfermedades laborales, condiciones ambientales en los sitios de trabajo, y cualquier tipo de contingencia que se presente (deslizamientos, incendios, entre otros).

Todos los incidentes o accidentes ocurridos deberán ser investigados con el fin de determinar las causas que lo originaron y tomar las medidas respectivas o reforzar las existentes, con el fin de prevenir que vuelvan a presentarse. Posterior a un accidente, durante las charlas diarias pre-jornada en los frentes de trabajo, se deberá realizar un análisis de las causas que lo produjeron y establecer las lecciones aprendidas.

Como medida de control y prevención se deberán identificar todas las condiciones laborales riesgosas, como excavación de zanjas, explotación de materiales de construcción, entre otras, las mismas que serán comunicadas de manera oportuna a todo el personal que participe durante la implantación o la operación del proyecto y caminos de acceso. Se deberá mantener registros de los siguientes eventos:

- Incidentes o accidentes
- Enfermedades ocupacionales
- Atención de primeros auxilios
- Incidentes o accidentes en los que se involucre pérdida de la propiedad (fuego, explosión, derrames, accidentes vehiculares)
- Mortalidad
- Informe mensual de los índices de control del sistema de seguridad industrial y salud ocupacional.

7.8.7.6. Factores que contribuyen a la generación de accidentes

Un objetivo primordial del programa de seguridad industrial y salud ocupacional es la evaluación de los factores o aspectos que contribuyen a la generación de accidentes. Los contratistas deberán ejercer un control permanente de los factores de riesgo presentes en las fases respectivas del proyecto.

Dentro de los factores fundamentales del entorno de trabajo, que son causa directa de accidentes o enfermedades profesionales son:

Fuentes de exposición.- Están relacionadas con la exposición de uno o varios agentes durante un período de tiempo breve o prolongado. La intensidad, tiempo, duración, son variables que determinan el grado de afectación. Algunas de estas fuentes son:

- Exposiciones químicas disolventes (compuestos para limpiar o desengrasar).
- Exposiciones físicas (ruido, radiación, calor, frío, iluminación inapropiada, trabajos en alturas o en profundidad, trabajos en espacios confinados, etc.)
- Exposiciones fisiológicas (cargas pesadas, inadecuadas posturas, movimientos repetitivos, etc.)
- Exposiciones biológicas (virus, bacterias, sangre y otros fluidos corporales).
- Exposiciones psicológicas (Trabajo en aislamiento, amenazas de violencia, horarios variables, etc.).

Factores nocivos y accidentes de trabajo.- Este tipo de factores están relacionados con el accidente de trabajo, puesto que en este entorno es en el que se producen los daños y se expone a los trabajadores. Algunos de estos factores que se puede encontrar en la fase de implantación como en la de operación y mantenimiento son:

- Operaciones de corte, con objetos como cuchillos, sierras o herramientas con filo.
- Operaciones de prensar y comprimir con prensas y herramientas de fijación.
- Caída de objetos que pueden causar golpes al trabajador.
- Calor, frío, electricidad, ruido, luz, radiación y vibraciones.
- Sustancias tóxicas y corrosivas.
- Traslado de carga excesiva.
- Estrés mental y psicológico por amenazas o problemas laborales o familiares.

Una vez identificadas las posibles fuentes generadoras de accidentes, será necesaria que se implementen todas las medidas adecuadas y requeridas que permitan disminuir la potencialidad de presentarse un accidente o incidente. Entre otras, las medidas que deben ser adoptadas son:

- Brindar el equipo de protección personal necesario al trabajador.
- Asegurar el mejoramiento del entorno de trabajo.
- Eliminar todo elemento o producto que no pueda ser controlado.
- Realizar la identificación, evaluación y control de los riesgos.
- Elaborar permisos de trabajo.
- Establecer planes de trabajo (izaje de carga, movimiento de materiales, etc).

7.8.7.7. Entrenamiento

Todos los empleados y trabajadores de los contratistas, subcontratistas, deberán recibir entrenamiento de acuerdo a la naturaleza de las tareas asignadas y los riesgos a los que estarán expuestos.

Como parte del entrenamiento todos los trabajadores deberán participar en una inducción relacionada con la salud ocupacional y la seguridad industrial a ser aplicada durante el proyecto; además deberán realizarse diariamente charlas pre-jornada de 5 minutos mínimo, antes de iniciar los trabajos en cada frente de obra o puestos de trabajo con el objeto de recordar y reforzar a cerca de los riesgos y peligros en cada área y las medidas preventivas que deben aplicarse.

La asistencia a las jornadas formales e informales de entrenamiento es de carácter obligatorio. Como estrategia de control se deberá dejar registros de asistencia.

Los temas mínimos que deberán ser incluidos en el programa de entrenamiento son los siguientes:

- Prevención de accidentes.
- Uso de equipos de protección personal: tapones auditivos, orejeras, equipos de respiración artificial, trajes, guantes, gafas, botas de seguridad, etc.
- Técnicas de primeros auxilios: respiración, quemaduras, lavadores de ojos, shock eléctrico, ahogamiento, sofocación, entre otros.
- Procedimientos de acción ante emergencias y uso de equipos diseñados para contingencias: extintores de fuego, sistemas de alarma, etc.
- Prácticas adecuadas de trabajo con máquinas, herramientas, escaleras, montacargas, elevadores, gases comprimidos, soldadura, herramientas manuales, entre otros.
- Manejo seguro de herramientas manuales, eléctricas y neumáticas.
- Trabajos en espacios confinados o de acceso especial.
- Información sobre riesgos inherentes o potenciales en el manejo de materiales considerados peligrosos (p.ej. ácidos, reactivos, corrosivos, inflamables, tóxicos, radioactivos).
- Uso y actualización de las Hojas de Seguridad (MSDS – Material Safety Data Sheet).
- Manejo de explosivos.
- Trabajos en alturas.
- Izaje de cargas.
- Uso, transporte y almacenamiento de productos químicos.
- Entrenamiento en planes de emergencia y contingencia.
- Otros, de acuerdo a las actividades del proyecto.

7.8.7.8. Seguridad Industrial

Para garantizar la seguridad laboral de los empleados y trabajadores en general que participen en las diferentes fases del proyecto, se deberán tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Los contratistas deberán contar con el personal suficiente para todas las tareas a ejecutar en el proyecto; además deberán designar profesionales idóneos como Supervisores de seguridad industrial y Protección ambiental, que cuenten con la capacitación debida.
- Los Supervisores de Seguridad y Ambiente serán los responsables de verificar las condiciones de trabajo, el cumplimiento de las regulaciones y de las políticas de este programa.
- Los contratistas deberán garantizar que se cuente con todas las herramientas y medios para que el sistema de seguridad industrial y salud ocupacional sea implementado de manera adecuada.
- Se deberá proveer de agua potable a todo el personal del proyecto. Dicho recurso deberá estar disponible para su uso y consumo en todo momento. El cumplimiento de este aspecto deberá ser verificado por CONTRATISTA.

- Los campamentos deberán contar con instalaciones amplias y cómodas para la habitabilidad de los trabajadores que participen en el proyecto, en cumplimiento a lo establecido en el reglamento de seguridad y salud de los trabajadores, y mejoramiento del medio ambiente de trabajo, así como el decreto ejecutivo 2393.
- El espacio deberá ser calculado de acuerdo con el número de trabajadores. Se deberá asegurar que cuente con servicio de comedor, área de lavandería, área de servicios higiénicos, etc.
- Los equipos y maquinarias requeridos para el proyecto serán utilizados solamente para el uso que se les asigne. Durante su funcionamiento se deberán aplicar todas las medidas de seguridad que garanticen la integridad de sus operadores, así como de los trabajadores que laboren cerca de los mismos y el ambiente circundante.
- Para la operación segura de maquinaria pesada se deberá tomar en consideración la capacitación y entrenamiento que demuestre el operador de cada maquinaria y el mantenimiento preventivo y correctivo que debe recibir.
- Cada empresa de servicio mantendrá un archivo en la locación que contenga manuales del manejo y mantenimiento de maquinaria pesada en el sitio, con el fin de que cada operador tenga acceso a esta información. Se deberá tener presente las medidas preventivas para evitar la contaminación de los recursos agua y suelo en los trabajos de mantenimiento de equipos y maquinaria pesada.
- Se deberá garantizar el mantenimiento preventivo a las maquinarias, equipos pesados y vehículos que participen en el proyecto. Será necesario dejar registros de cada mantenimiento efectuado se deberá mantener registros, los mismos que estarán disponibles en todo momento.
- El manejo de combustibles deberá cumplir con los procedimientos basados en el RAOHE, Decreto No. 1215, Artículo 25.
- Los químicos usados se manipularán siguiendo las recomendaciones de su fabricante respecto a su transporte, almacenamiento, reactividad, protección y reglas generales, por lo que ningún químico será manejado sin antes analizar a detalle su hoja técnica de seguridad (Material Safety Data Sheet).
- Los trabajos eléctricos deben ser realizados por personal calificado. Los técnicos que se encarguen de los trabajos eléctricos no deberán portar ningún tipo de joyas u objetos metálicos que sean conductores de electricidad. Deberán utilizar el equipo completo adecuado de protección personal dieléctrico. De igual forma se deberán tomar todas las medidas de seguridad referente al manejo de equipos y herramientas de trabajo para dicha labor.
- El personal que realice el manejo de explosivos estará debidamente capacitado y autorizado para realizar esta actividad. Por ningún motivo se permitirá que personal no capacitado y con experiencia manipule explosivos ni sus desechos.
- La empresa CONTRATISTA, deberá contar con un Manual de Procedimientos de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional para los diferentes trabajos que se ejecuten en la etapa de implantación del proyecto, así como en la fase de operación y mantenimiento.
- Todas las áreas donde exista actividades laborales y movimiento de personal, maquinaria pesada y vehículos pesados y livianos debe estar bien iluminadas.
- Todos los vehículos livianos y pesados y maquinaria pesada deberán contar con los elementos de seguridad en perfecto estado, como: neumáticos, sistemas de luces delanteros y posteriores, bocina, alarma de retroceso, frenos, parabrisas y ventanas, cinturón de seguridad, etc. Llevar Fichas de Inspección que permitan evidenciar que se cumple con lo antes mencionado.

7.8.7.9. Salud Ocupacional

El programa de Salud Ocupacional será responsabilidad de un Especialista en Salud Ocupacional. Entre otras responsabilidades, deberá lograr el cumplimiento de las políticas de salud, participar en las evacuaciones médicas, atención de emergencias y estabilización, actualizar los registros requeridos y emitir los informes respectivos.

La capacidad de una respuesta médica en el campo ante cualquier eventualidad es limitada, por tanto las acciones preventivas deben priorizarse para poder asegurar condiciones de salud aceptable en el grupo de trabajadores. El programa de salud deberá incluir, pero no limitarse a los siguientes temas:

- Exámenes pre-ocupacionales.
- Exámenes de reingreso y de retiro.
- Prevención, tratamiento y control de enfermedades ocupacionales.
- Atención de accidentes de trabajo.
- Atención médica de emergencia y de patología.
- Programa de salud comunitaria.
- Programa de Inmunización.
- Promoción de actividades de recreación y deporte.

Estos temas deberán estar tratados en dos fases, que se detallan a continuación:

7.8.7.9.1. Primera Fase

Comprende la identificación de posibles patologías en los solicitantes de trabajo, con lo que se realizará una selección adecuada del personal, evitando contratar a gente con enfermedades infectocontagiosas que pongan en riesgo al personal del campamento. Esta fase incluirá la realización de exámenes pre-ocupacionales.

Cada contratista deberá solicitar al personal, sin excepción alguna, la realización de exámenes médicos y la aplicación de vacunas establecidas como prerequisites. Se exigirá que el personal porte los certificados de las vacunas aplicadas.

Antes de iniciar las actividades del proyecto, todos los trabajadores que participen en el mismo deberán ser afiliados al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social – IESS.

Por otra parte, una vez iniciados los trabajos del Proyecto, se deberán realizar exámenes ocupacionales periódicos a los trabajadores, dependiendo del riesgo y el tiempo de exposición. También se deberán efectuar exámenes de reingreso a trabajadores que por motivo de enfermedad o accidente hayan tenido que salir de sus labores cotidianas o que por requerimientos de la obra hayan sido cambiados de oficio o tarea.

Al finalizar los trabajos de implantación del Proyecto, se deberán realizar exámenes médicos ocupacionales, clínicos y paraclínicos, a todo el personal que participo en el mismo.

7.8.7.9.2. Segunda Fase

Esta fase está encaminada a la identificación de riesgos, prevención, tratamiento y control de enfermedades en el personal.

- El servicio médico deberá estar en capacidad de resolver la patología primaria, toda atención médica de mayor complejidad necesariamente tendrá que ser referida a una unidad de salud para tratamiento específico.
- Se organizarán chequeos médicos anuales, asistencia médica, tratamiento u hospitalización cuando sea necesaria y evacuación de emergencia cuando los casos lo ameriten. Dentro del programa médico deberá incluirse el calendario de vacunas profilácticas, de acuerdo a las necesidades identificadas y a las condiciones de trabajo.
- Si se detecta una enfermedad en algún trabajador, el médico deberá establecer el tratamiento adecuado y programar consultas de control si es necesario. Todo el historial médico se anotará en la ficha médica del paciente.
- Para la realización de exámenes médicos se determinará un centro de salud del Ministerio de Salud o un centro médico autorizado por el IESS o CONTRATISTA.
- El contratista deberá proveer de un dispensario médico para los campamentos y frentes de obra que permita evaluar de forma periódica la salud de los trabajadores (atenciones y emergencias). El dispensario deberá contar con un médico ocupacional de forma permanente de acuerdo a los horarios de trabajo que se establezcan para la obra.
- Todos los frentes de trabajo deberán contar con una camilla y un botiquín de primeros auxilios que cuenten con los elementos indispensables para la atención de pequeñas heridas. Cada botiquín deberá contener como mínimo: agua destilada o solución salina, agua oxigenada, yodopovidona espuma y solución, aplicadores, curitas, micropore, apósitos, compresas, bajalenguas, vendas elásticas de diferentes tamaños, tijeras, guantes quirúrgicos desechables, inmovilizador de cuello, suero antiofídico (cumpliendo con los requerimientos para el correcto almacenamiento y aplicación), entre otros.
- En caso que un trabajador lesionado requiera atención de mayor complejidad, deberán ser trasladados al dispensario médico.
- El contratista de la obra deberá contratar a un equipo de paramédicos con experiencia en rescates en posibles accidentes provocados por trabajos en altura.
- El contratista de la obra deberá asegurar la dotación oportuna, previo a los inicios de los trabajos de obra de los diferentes equipos y herramientas necesarias para efectuar un rescate a trabajadores accidentados. Deberá vigilar que el personal contratado para esta actividad tenga la capacitación y el entrenamiento idóneo.
- El contratista de la obra deberá disponer de servicio de ambulancias (se establecerá la cantidad de ambulancias de acuerdo al número de trabajadores y distancia de los frentes de obra), adecuadamente equipadas para la atención y traslado de los trabajadores en caso de accidentes laborales desde los diferentes frentes de obra hasta el dispensario médico o Centros de Salud asistenciales para casos de mayor complejidad. La ambulancia debe estar en el área del Proyecto de forma permanente para cuando sea requerida.
- Como medida de prevención se deberá conformar Brigadas para contención de emergencias con el personal que participara en el Proyecto, entre estas la Brigada de Primeros Auxilios. La brigada deberá recibir la capacitación y entrenamiento adecuado para poder responder efectivamente ante cualquier situación que afecte a la salud de los trabajadores.
- Se deberá asegurar la adquisición de todos los elementos y materiales necesarios para el funcionamiento de las brigadas. Entre los elementos indispensables que deberán adquirirse para la Brigada de Primeros Auxilios esta: Botiquín adecuadamente equipado, camilla portátil, mantas, inmovilizadores y equipo de resucitación.

Tabla 7-40. Plan de Seguridad y Salud En el Trabajo – Programa de Gestión de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional

PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO					
PROGRAMA DE GESTION DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL					
<p>OBJETIVOS: Garantizar la aplicación de acciones de seguridad y salud laboral que permitan precautelar la salud e integridad física de los trabajadores y a su vez, evitar y controlar los riesgos en el trabajo y la ocurrencia de accidentes y enfermedades ocupacionales.</p> <p>LUGAR DE APLICACIÓN: Frentes de obras</p> <p>RESPONSABLE: El personal a cargo de la obra bajo la fiscalización permanente de CONTRATISTA, en etapa de construcción o implantación del proyecto</p>					PSS-01
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
Salud y seguridad laboral.	Aumento de riesgos y accidentes en el ambiente laboral.	Gestión en seguridad industrial y salud ocupacional	<ol style="list-style-type: none"> 1) El CONTRATISTA cuentan con un programa de seguridad y salud ocupacional que garantiza la protección de los trabajadores del proyecto, en las respectivas fases del mismo. 2) Se han nombrado los supervisores necesarios para el control de las acciones del programa de SISO. 3) Número de riesgos identificados por áreas de trabajo. 4) Número de medidas implementadas para el control de los riesgos. 5) Número de jornadas de capacitación y entrenamiento en temas de seguridad laboral y procesos de inducción y re-inducción realizados. 6) Todos los trabajadores que laboran en la fase de construcción del proyecto se encuentran afiliados al IESS. Número de trabajadores que laboran en las respectivas fases del proyecto Vs Número de trabajadores afiliados. 7) Número de registros con notificaciones de accidentes e incidentes e investigaciones de los mismos. 8) Número de reuniones de seguridad 	Registros de la política, normas ambientales y de seguridad laboral, registros afiliaciones al IESS, evaluaciones de peligrosos, informes mensuales, procedimientos de seguridad, capacitaciones de seguridad, procesos de inducción y re-inducción, reglamento de seguridad y salud, acta de comité paritario, inspecciones de verificación de cumplimiento, registros fotográficos.	Permanente durante la <u>construcción</u> (30 meses)

PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO PROGRAMA DE GESTION DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL					
OBJETIVOS: Garantizar la aplicación de acciones de seguridad y salud laboral que permitan precautelar la salud e integridad física de los trabajadores y a su vez, evitar y controlar los riesgos en el trabajo y la ocurrencia de accidentes y enfermedades ocupacionales. LUGAR DE APLICACIÓN: Frentes de obras RESPONSABLE: El personal a cargo de la obra bajo la fiscalización permanente de CONTRATISTA, en etapa de construcción o implantación del proyecto					PSS-01
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
			efectuadas. 9) El CONTRATISTA cuentan con un Reglamento de Seguridad y Salud aprobado por el Ministerio de Trabajo y Empleo. 10) Se ha conformado el Comité Paritario en cada fase del proyecto.		

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

Tabla 7-41. Plan de Seguridad y Salud En el Trabajo – Programa de Vigilancia a la Salud de los Trabajadores

PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO PROGRAMA DE VIGILANCIA A LA SALUD DE LOS TRABAJADORES					
OBJETIVOS: Desarrollar acciones que permitan vigilar y controlar el estado de salud de los trabajadores que participan en el proyecto. LUGAR DE APLICACIÓN: Frente de obras del proyecto RESPONSABLE: Personal a cargo de la obra bajo la fiscalización permanente de CONTRATISTA, en la etapa de construcción o implantación del proyecto.					PSS-02
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
Salud y seguridad laboral	Afectación grave a la salud de los trabajadores por ineficientes controles.	Vigilancia a la salud de los trabajadores.	1) Número de profesionales contratados de acuerdo a requerimientos. 2) Dispensario médico debidamente equipado. 3) Número de controles médicos efectuados. 4) Se elaboran estadísticas de las atenciones y controles efectuados a los trabajadores.	Profesionales calificados, dispensario médico, lista de equipos, insumos, materiales, registros de acciones desarrolladas, estadísticas de atención en salud, inspecciones de verificación de cumplimiento, registros fotográficos.	Permanente durante la <u>construcción</u> (30 meses)

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

Tabla 7-42. Plan de Seguridad y Salud En el Trabajo – Programa de Higiene

PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO					
PROGRAMA DE HIGIENE					
OBJETIVOS: Garantizar adecuadas instalaciones provisionales que favorezcan la protección y la promoción de la salud de los trabajadores.					PSS-03
LUGAR DE APLICACIÓN: Frente de obras del proyecto					
RESPONSABLE: En etapa de construcción o implantación, el personal a cargo de la obra bajo la fiscalización permanente de CONTRATISTA.					
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
Salud y seguridad laboral	Afectaciones a la salud de los trabajadores.	Condiciones de higiene para los trabajadores del proyecto.	1) Los campamentos de obra cuentan con las instalaciones adecuadas para las actividades de higiene de los trabajadores. 2) Número de dispensadores de agua instalados. 3) Número de áreas de higiene instaladas.	Registros de las instalaciones de higiene, inspecciones de verificación de cumplimiento, registros fotográficos.	Permanente durante la <u>construcción</u> del proyecto (30 meses)

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

A continuación se establecen las medidas de seguridad que se deberán tomar en cuenta en los trabajos a desarrollar:

7.8.7.9.3. Trabajos en Altura

Para los trabajos en altura, los trabajadores deben seguir normas básicas de seguridad. La altura a la cual la protección es requerida es de 1,80 m medidos desde el nivel de los pies del trabajador al piso o suelo. Las instrucciones básicas de trabajo son:

- El arnés de seguridad de cuerpo completo con doble línea de vida debe ser usado para trabajos a alturas superiores a 1,80 m incluyendo los períodos en que se traslade de un sitio elevado a otro.
- El arnés de seguridad debe ser lo suficientemente resistentes para sostener el peso del obrero que lo utiliza.
- El arnés de seguridad debe ser de cuerpo completo tipo paracaídas, compuesto de tirantes y correas de nylon, dacrón, que sostiene el tórax, muslos y glúteos. En caso de caída el impacto se distribuye en cintura, hombros y espalda, la persona queda en posición vertical, sostenida por el anillo "D", sujeto al cable de vida y éste a su vez al punto de anclaje.
- Las eslingas o líneas de vida deben disponer de conectores con cierre automático y como mínimo de dos movimientos consecutivos voluntarios para abertura y cierre.
- Todos los cierres y correas del arnés de cuerpo completo se asegurarán para quedar ajustados alrededor del pecho y piernas. Deberá ser revisado antes de utilizarse y desecharse.
- Los ganchos en los dos extremos de cada línea de vida tendrán doble cierre y los resortes en su lugar.
- Los puntos de anclaje deben proporcionar una resistencia de 2500 kg para soportar la caída. Entre cada punto de anclaje debe existir una distancia máxima de tres metros y quedar a un metro y medio del vacío.
- Se deberán realizar inspecciones obligatorias a los arneses de seguridad. Antes de cada utilización, es conveniente realizar una prueba visual de bandas, costuras y piezas metálicas, asegurando así que el arnés está en óptimo estado.
- En lo posible asignar el uso de un arnés siempre a un mismo operario para eliminar distintos ajustes que ocasionan por lo general daños al mismo.
- Siempre seleccione un punto de anclaje rígido para evitar posibles desgarres o desprendimientos. El punto de anclaje debe estar por encima del lugar donde se trabaja.
- Todo arnés que haya experimentado una caída, un esfuerzo, o una inspección visual que haya hecho dudar de su buen estado, debe ser reemplazado inmediatamente.
- Está prohibido realizar alguna modificación o arreglos al arnés, en cualquiera de sus componentes.

Prohibiciones con respecto al uso del arnés:

- El arnés de seguridad no se usará para levantar carga de ningún tipo y se ubicará en un sitio apartado de herramientas que deterioren su integridad.
- La línea de vida no se empleará como medio de trepar, ni para amarres de piezas del equipo para levantar con el cargador o la grúa.
- No se utilizará maquinaria pesada como cargadoras, retroexcavadoras, camiones grúa, etc., para que el personal realice trabajos en altura.
- Para el trabajo en altura se utilizarán andamios, canastillas izadas por grúas móviles y torre grúas, andamios móviles, etc.

7.8.7.9.4. Trabajos con Herramientas Manuales

Para un adecuado manejo de herramientas manuales, se recomiendan las siguientes instrucciones básicas de trabajo:

- Las herramientas eléctricas, neumáticas y manuales no se deben alterar de modo alguno y se deben operar de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.
- Las herramientas deben usarse solo para lo que están diseñadas. No se tolerará el uso de la herramienta equivocada para realizar un trabajo. Los trabajadores deberán tomar el tiempo suficiente para trabajar con la herramienta correcta.
- Todas las herramientas deberán usarse adecuadamente. Si el trabajador tiene dudas en cuanto a su utilización, no deberán usarlas hasta tanto no haya revisado el manual de operador o solicitada ayuda para entender su manejo de forma segura.
- Las herramientas que no presenten condiciones de seguridad no deben usarse, estas deberán reportarse de inmediato a los superiores para su oportuna reparación o reemplazo.
- Las herramientas deberán inspeccionarse antes de usarse. Sólo podrán utilizarse aquellas herramientas que estén listas y en adecuadas condiciones físicas. No se permitirán arreglos provisionales a herramientas defectuosas por el riesgo de ocasionar accidentes.
- Al dejar de utilizar las máquinas portátiles, aún por períodos breves, se desconectarán de su fuente de alimentación de energía.
- Las máquinas portátiles serán sometidas a una inspección completa, por personal calificado para ello, a intervalos regulares de tiempo, en función de su estado de conservación y de la frecuencia de su empleo.
- Las máquinas portátiles se almacenarán en lugares limpios, secos y de modo ordenado.
- Los órganos de mando de las máquinas portátiles estarán ubicados y protegidos de forma que no haya riesgo de puesta en marcha involuntaria y que faciliten la parada de aquellas.
- Todas las partes agresivas por acción atrapante, cortante, lacerante, punzante, prensante, abrasiva y proyectiva, en que resulte técnicamente posible, dispondrán de una protección.
- No use las herramientas eléctricas si les han retirado los equipos de seguridad, tales como protecciones, soportes de herramientas y dispositivos de protección, o si éstos ya no funcionan.
- Las máquinas, sus resguardos y dispositivos de seguridad serán revisados, engrasados y sometidos a todas las operaciones de mantenimiento establecidas por el fabricante, o que aconseje el buen funcionamiento de las mismas.
- En aquellos casos en que técnicamente las operaciones descritas no pudieren efectuarse con la maquinaria parada, serán realizadas con personal especializado y bajo dirección técnica competente.
- La eliminación de los residuos de las máquinas se efectuará con la frecuencia necesaria para asegurar un perfecto orden y limpieza del puesto de trabajo.
- Las operaciones de engrase y limpieza se realizarán siempre con las máquinas paradas, preferiblemente con un sistema de bloqueo, siempre desconectadas de la fuerza motriz y con un cartel bien visible indicando la situación de la máquina y prohibiendo la puesta en marcha.
- Toda máquina herramienta de accionamiento eléctrico, de tensión superior a 24 voltios a tierra debe ir provista de conexión a tierra.
- Para trabajos eléctricos se deben utilizar las herramientas manuales adecuadas.
- Los trabajadores deberán usar el equipo de protección personal que sea necesario, cuando usen las herramientas debido al riesgo de exposición de objetos que salgan despedidos o a polvo dañino o ruidos elevados.

7.8.7.9.5. Trabajos con Soldadura y Corte

Se deberán aplicar las siguientes medidas de seguridad para todos los trabajos de soldadura y corte:

- Todos los trabajos de soldadura y corte deberán efectuarse únicamente si se han elaborado los permisos correspondientes.
- Durante los trabajos de soldadura, corte o trabajos que produzca chispas, se deberá contar con un trabajador vigilante debidamente capacitado para atender cualquier conato de incendio que pueda presentarse. Además se deberá contar con un extintor de incendios adecuado para poder apagar el fuego según los materiales soldados o cortados o los materiales adyacentes a las operaciones de soldadura y corte.
- Se deberá realizar inspecciones con frecuencia de las mangueras, líneas y tomas, con el fin de detectar fugas, áreas desgastadas y conexiones sueltas.
- Se deberá conectar a tierra la masa de los aparatos de soldadura, así como uno de los conductores del circuito de utilización que estará puesto a tierra en los lugares de trabajo.
- Los bornes de conexión para los circuitos de utilización de los equipos de soldar estarán diseñados de forma tal que no permitan el contacto accidental.
- Aislar la superficie exterior de los porta electrodos y de sus mandíbulas, así como mantener los cables de extensión en perfectas condiciones, sin melladuras o defectos.
- Evitar que los porta electrodos y electrodos acoplados entren en contacto con objetos conductores ajenos al trabajo.
- Se prohíbe el cambio de electrodos sin garantizar un aislamiento adecuado para el operario que realiza dicho cambio.
- En ningún caso los electrodos estarán en contacto con la piel del trabajador o con ropa húmeda que cubra su cuerpo.
- Para enfriar el electrodo no se lo debe introducir caliente al agua.
- Todo grupo de soldadura debe llevar en su punto de alimentación un interruptor y fusibles de protección u otro dispositivo similar.

Queda expresamente prohibido:

- Realizar trabajos de soldadura sobre recipientes a presión o que contengan líquidos o gases inflamables o tóxicos, a fin de evitar incendios, explosiones o intoxicaciones;
- Realizar trabajos de soldaduras en recipientes que hayan contenido líquidos o gases inflamables o tóxicos, si previamente no han sido lavados, ventilados o neutralizados debidamente, hasta hacer desaparecer los vestigios del producto, lo que se verificará con los instrumentos adecuados;
- Realizar trabajos de soldadura a una distancia inferior de 1,5 metros de materiales combustibles y de 6 metros de productos inflamables o cuando exista riesgo evidente de incendio o explosión. Excepcionalmente, si es imprescindible, se podrán realizar trabajos de soldadura a distancias inferiores, siempre y cuando se apantalle en forma adecuada el puesto de trabajo o se tomen otras medidas que anulen el riesgo de incendio o explosión.
- Nunca soldar con las conexiones, cables, pinzas y masas flojas o en malas condiciones;
- Mover el grupo electrógeno sin haberlo desconectado previamente; y,
- Trabajar una sola persona en cámara o lugares cerrados. Si éstos son reducidos, deberá quedar otra persona a la entrada vigilando su trabajo.

- Para la realización de trabajos con soldadura eléctrica se utilizará: Pantallas para protección de ojos y cara; - guantes; mangas protectoras; mandil; y polainas y botas.
- Periódicamente se revisarán los equipos de soldaduras siguiendo las prescripciones del fabricante.
- Los trabajos de soldadura al aire libre, se suspenderán cuando amenace lluvia o tormenta.

Para trabajos de corte u oxicorte se deberán seguir las siguientes recomendaciones:

- Los reductores para oxígeno deben ser conectados con tuercas y las de acetileno por medio de la grampa.
- Se debe usar la llave exacta para ajustar la tuerca que fija el reductor a la válvula del cilindro, una llave inadecuada puede redondear la tuerca, la que en esa forma puede no quedar lo suficientemente apretada.
- Se recomienda ajustar moderadamente las conexiones de las mangueras al soplete con llave exacta.
- Se debe probar o controlar las conexiones (reductor al cilindro, mangueras con los reductores y con el soplete) en busca de pérdidas.
- Nunca se debe aceitar, ni engrasar el equipo oxiacetilénico de soldadura: el oxígeno tiene afinidad por los hidrocarburos. Se evita con ello la posible combustión espontánea causada por exposición al mismo y las consecuencias de su explosión.
- Se debe evitar que las mangueras sean pisadas, aplastadas por objetos pesados o quemadas por escorias calientes.
- El juego de mangueras individuales oxígeno y acetileno deben ser unidas cada 60 cm. aproximadamente para hacerlas más manuales.
- El soplete se debe colocar en un lugar seguro. No colgarlo nunca del reductor o válvula de los cilindros y menos cuando está encendido.
- Al terminar el trabajo, se debe cerrar la válvula del cilindro del oxígeno y la del cilindro o generador de acetileno. Purgar las cañerías y sopletes. Aflojar los tornillos de regulación de los reductores de presión, así no quedan mangueras y equipos con presión.
- El operador debe vestir ropas exentas de grasa. La ropa engrasada expuesta al oxígeno arde rápidamente. Si están rasgadas o deshilachadas facilitan aún más esta posibilidad.
- Para encender el soplete lo mejor es utilizar una llama piloto. Esta forma de encendido puede prevenir terribles quemaduras.
- El área donde se emplee el soplete debe ser bien ventilada para evitar la acumulación de las emanaciones.
- Mientras se suelde no tener fósforos ni encendedor en los bolsillos.
- Antes de cortar una pieza de hierro o acero se debe asegurar de que no vayan a caer escorias en algún lugar poco accesible donde puedan causar un principio de incendio.
- Durante el funcionamiento de un soplete cortador, una parte del oxígeno con el que se lo alimenta es consumida por oxidación del metal, el excedente retorna a la atmósfera. Un trabajo de oxicorte realizado en un local de dimensiones pequeñas puede enriquecer peligrosamente la atmósfera, lo que podría ocasionar accidentes muy graves por asfixia.
- Los trabajos de soldadura y de corte se hacen a temperaturas que sobrepasen en muchos grados a la de inflamación de los metales. De aquí que es importante tener cerca un extintor portátil para enfriar.

7.8.7.9.6. Trabajos en Excavaciones y Zanjas

Como medidas preliminares a las actividades de excavación y apuntalamiento se deberán considerar las siguientes medidas:

- Examinar las características del terreno.
- Asegurarse de la ubicación de todas las instalaciones del subsuelo que entrañen peligro. Cortar o desplazar en lo posible estos suministros. Si no fuera posible esto, vallarlos o colgarlos.
- Limpiar el terreno de árboles, piedras y demás obstáculos.
- Vallar y señalizar la excavación.

Además se observarán las siguientes medidas:

- No trabajar en un plano muy inclinado si el terreno no ofrece apoyo seguro para los pies, en cuyo caso se deberán usar andamios o cinturones de seguridad.
- No trabajar debajo de masas que sobresalgan horizontalmente.
- Examinar las paredes de excavaciones después de una interrupción del trabajo prolongada, una operación de voladura, un desprendimiento de tierra, fuertes lluvias.
- Si se encuentran capas de tierra poco consistentes o grandes bloques de roca, estos deben removerse comenzando desde la parte superior de la excavación.
- De existir riesgo de inundación o desmoronamiento, prever más de una vía de escape segura para los trabajadores.
- No amontonar materiales en los bordes de una excavación.
- No desplazar cargas, instalaciones ni equipo cerca del borde de una excavación si existe riesgo de desmoronamiento.
- Toda excavación deberá ser inspeccionada antes de iniciar los trabajos dentro de esta. De igual forma deberán ser inspeccionadas de forma diaria.

En el caso de las zanjas, se deberá considerar las siguientes medidas:

- A partir de 1,5 m de profundidad deben apuntalarse las paredes de toda zanja si no se adopta ángulo de talud natural.
- Es preciso instalar soportes por etapas en las zanjas, hasta llegar a la profundidad deseada.
- A partir de 1,2 m de profundidad deben colocarse escaleras a no más de 15 m. de distancias entre ellas, que descansen en el fondo y sobresalgan 1 m de la excavación.
- Los trabajadores deben distanciarse más de 3 m en el sentido longitudinal de la zanja para trabajar en ella.
- Si se usa un equipo mecánico para realizar la excavación, la entibación debe efectuarse lo más cerca posible al avance del trabajo.
- La entibación debe hacerse de acuerdo con las características del terreno.
- Utilizar barreras o señales para alertar a otros trabajadores sobre la presencia de las zanjas – excavaciones. Ubicar las señales a una distancia prudencial, mínimo a 2 m del borde de la misma.

Tabla 7-43. Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo – Programa de Control de Riesgos

PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO					
PROGRAMA DE CONTROL DE RIESGOS					
<p>OBJETIVOS: Garantizar la aplicación de medidas adecuadas y puntuales para el control eficaz de los factores de riesgo presentes en las actividades de construcción o implantación del proyecto.</p> <p>LUGAR DE APLICACIÓN: Frentes de obra</p> <p>RESPONSABLE: En etapa de construcción o implantación, el personal a cargo de la obra bajo la fiscalización permanente de CONTRATISTA.</p>					PSS-04
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
Salud y seguridad laboral	Afectaciones a la integridad y la salud de los trabajadores. Ocurrencia de accidentes y enfermedades ocupacionales.	Control de factores de riesgos en las actividades de construcción o implantación	1) La Contratista ha realizado el análisis de riesgos por actividad. 2) Número de inspecciones de seguridad realizadas por actividad. 3) Número de riesgos controlados y/o eliminados. 4) Número de charlas pre-jornadas realizadas en el mes. 5) La Contratista ha constatado que los trabajadores cuentan con la capacitación y/o experiencia requerida para la labor que realizan.	Análisis de fuentes de exposición y factores nocivos, registros de acciones implementadas según cada actividad, charlas pre-jornada, registros de capacitación y/o experiencia, inspecciones de verificación de cumplimiento, registros fotográficos	Permanente durante la <u>construcción</u> del proyecto (30 meses)

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

7.8.7.9.7. Equipo de Protección Personal - EPP

La dotación de los elementos de protección a los trabajadores es fundamental. La entrega de dichos elementos se hace con el fin de proteger la integridad física de los trabajadores en el desarrollo de sus actividades diarias. Los equipos de protección personal en ninguna forma evitan una situación de riesgo, pero es importante su utilización oportuna y correcta para minimizar y/o evitar las consecuencias negativas - afectaciones - en los trabajadores derivadas de la exposición a los riesgos presentes en el ambiente de trabajo.

- Se deberá proporcionar el equipo de protección personal (EPP) adecuado en función de las labores que desempeñara cada trabajador. Para la entrega de los EPP se tomaran en cuenta las recomendaciones que establezca el Departamento de Seguridad Industrial, estos es, selección según el uso, servicio, calidad, mantenimiento y reposición.
- Se deberá establecer un cronograma trimestral o semestral de entrega de EPP a los trabajadores. Dichos equipo deberá ser remplazado cuando cumpla su tiempo de vida útil o esté deteriorado.
- Algunos EPP deberán ser entregados con una menor frecuencia, como en el caso de mascarillas, filtros y protectores auditivos dado que se deterioran rápidamente o su vida útil es corta.
- Es fundamental dejar registros de la entrega de los EPP, en los que se detalle, fecha, tipo de EPP entregado, cantidad y firma del trabajador que lo recibe.
- Se deberá proporcionar capacitación y entrenamiento para la correcta utilización de los diferentes EPP, así como los cuidados en su limpieza y almacenamiento en periodos de descanso.
- Se deberán efectuar controles periódicos para verificar su uso adecuado. Para los controles se deben aplicar listas de inspección, preferiblemente donde se pueda registrar si se utiliza o no el EPP y/o la falla en su utilización. Este registro servirá de base para futuras campañas de educación donde se pueda hacer énfasis en las falencias detectadas.

A continuación se enuncia el equipo mínimo de EPP que deberá ser entregado a los trabajadores que participen en el Proyecto:

- Cascos,
- Gafas de Seguridad,
- Mascarillas,
- Tapones auditivos,
- Chaleco reflectivo,
- Zapatos o botas de seguridad,
- Ropa e implementos para la Protección Corporal,
- Ropa y calzado impermeable para trabajos en temporada de lluvia.

Tabla 7-44. Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo – Programa de Control de EPP's

PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO PROGRAMA DE CONTROL DE EPP'S					
<p>OBJETIVOS: Proveer los equipos de protección personales necesarios a los trabajadores para evitar y/o minimizar afectaciones a la salud laboral. Establecer mecanismos de control para garantizar la oportuna y correcta utilización de los EPP.</p> <p>LUGAR DE APLICACIÓN: Frentes de obra</p> <p>RESPONSABLE: En etapa de construcción o implantación, el personal a cargo de la obra bajo la fiscalización permanente de CONTRATISTA.</p>					PSS-05
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
Salud y seguridad laboral	Afectación a la salud de los trabajadores.	Dotación y utilización de elementos de protección personal.	<ol style="list-style-type: none"> 1) La Contratista ha entregado oportunamente los EPP necesarios a los trabajadores del proyecto, de acuerdo a las actividades que realiza. 2) Número y tipo de EPP entregados a los trabajadores. 3) Número de trabajadores que utilizan los EPP oportuna y adecuadamente. 4) Número de charlas impartidas a los trabajadores para crear cultura de protección y promover el uso adecuado de los EPP. 	Lista de EPP por cada actividad, registros de entrega, capacitaciones a trabajadores, inspecciones de verificación de cumplimiento, registros fotográficos.	Permanente durante la <u>construcción</u> (30 meses)

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

7.8.7.9.8. Consideraciones en caso de que se requiera el Manejo de Explosivos

A pesar de que el proyecto no requerirá el manejo de explosivos, se presentan las siguientes consideraciones (de ser el caso), las mismas que se deberán tener en cuenta como medidas de seguridad:

- Normas generales de almacenaje de los explosivos:
 - No maltratar los explosivos.
 - No almacenar los explosivos junto con detonadores, combustibles u otros materiales.
 - No fumar ni hacer fuego cerca de los explosivos.
 - No almacenarlos por tiempo prologado.
 - Cualquier producto deteriorado será sacado para su destrucción.

- Manejo y transporte adecuado de los explosivos:
 - Es responsabilidad de la contratista asegurar que los trabajadores asignados para el manejo de los explosivos sean calificados y se encuentren en buen estado de salud.
 - Los Supervisores de Seguridad, deberán cerciorarse de que las personas que manejan explosivos estén debidamente instruidos en los procedimientos de manipulación segura de explosivos.
 - Se deberá suministrar a cada trabajador el equipo de protección personal establecido según las normas de seguridad industrial vigentes, incluyendo: guantes, casco, protectores de ruido, mascarillas y botas de seguridad.
 - Durante el transporte de los explosivos, estos no deberán permanecer junto a detonadores y otros accesorios de voladura; de igual manera, el transporte de detonadores eléctricos, solo podrá realizarse en los envases originales.

- Medidas puntuales para la utilización de los explosivos:
 - La distancia mínima establecida para puntos de disparo, será considerada de acuerdo con lo dispuesto en la Tabla No. 2 del Anexo 1 del Reglamento Ambiental de Operaciones Hidrocarburíferas, que es la normativa ambiental que presenta consideraciones al respecto con experiencia práctica.

Tabla 7-45. Distancias mínimas permitidas para puntos de disparo, explosivos o no explosivos

DISTANCIAS MÍNIMAS HACIA	NO EXPLOSIVO	EXPLOSIVOS	
	Distancia en metros (m)	Carga	Distancia en metros (m)
Carreteras o acueductos enterrados	5	Todas	10
Líneas de comunicaciones Enterradas	1	Todas	1
Oleoductos, gasoductos, pozos de agua, residencia, viviendas y estructuras de concreto	15	Menor a 2 Kg	30
		2- 4 Kg	45
		4-6 Kg	50
		5-8 Kg	75
		8-10 Kg	100
		10-20 Kg	150
		20-40 Kg	180

Fuente: Reglamento Ambiental de Operaciones Hidrocarburíferas

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

- Para trabajos en los ríos no se utilizarán explosivos, sino sistema de pistola de aire o equivalentes.
- Los puntos de disparo deberán ser rellenados y compactados con tierra para evitar la formación de cráteres o daños al entorno.
- Las cargas en puntos de disparo no deberán ser detonadas a distancias menores de 15 metros de cuerpos de agua superficiales.
- Se deberán utilizar mantas de protección cuando se detone explosivos en lugares cercanos a poblaciones.
- Con un mínimo de 24 horas de anticipación se informará a las poblaciones vecinas sobre la peligrosidad de los materiales explosivos y se les advertirá acerca de la ocurrencia y duración de las explosiones.
- El corte, cebado y apertura de cajas de la dinamita debe efectuarse empleando herramienta de madera, hueso o aluminio, a fin de evitar chispa.
- Tiempo de quemado y largo de la mecha.- Se deberá revisar la velocidad del quemado de la mecha, asegurándose de tener tiempo para que una vez encendida, el disparador llegue a un lugar seguro. En los disparos con mecha, el largo mínimo permitido será de 75 cm más largo que el de la profundidad del hueco mayor y en ningún caso dicho largo será menor de 90 cm. Se recomendará el uso de mecha de seguridad con velocidad de quemado de 30 cm/min.
- Los tiros que corresponden a voladuras de tiros anteriores que no hayan explotado completamente (tiros quedados) y representen riesgos por su presencia oculta en perforaciones posteriores. En forma previa al inicio de perforaciones en lugares en los que se hayan efectuado disparos con anterioridad, se deberá lavar el frente con agua y revisarlo cuidadosamente para determinar la existencia de tiros quedados. Se prohíbe terminantemente extraer las cargas de los tiros quedados, los que se deberán disolver con agua y se harán explotar con nuevas cargas.
- En forma previa a que se efectúe la voladura de frente, el Supervisor de Seguridad, determinará los trabajos que deban interrumpirse cuando se vaya a disparar, estableciendo el refugio en el cual se protegerá el último personal en abandonar el lugar de voladura.
- Se deberán determinar los procedimientos adecuados para actuar en caso de emergencia.

Para el manejo de explosivos, se deberá tener en cuenta las siguientes consideraciones durante la construcción o implantación del proyecto:

Tabla 7-46. Consideraciones para el Manejo de Explosivos

Nº	CONSIDERACIONES PARA EL MANEJO DE EXPLOSIVOS
1	Para la distancia mínima establecida para puntos de disparo, se considerará lo dispuesto en la Tabla No. 2 del Anexo 1 del Reglamento Ambiental de Operaciones Hidrocarburíferas, que es la normativa ambiental que presenta consideraciones al respecto con experiencia práctica.
2	En los ríos no se utilizarán explosivos, sino el sistema de pistola de aire o equivalentes.
3	Los puntos de disparo deberán ser rellenados y compactados con tierra para evitar la formación de cráteres o daños al entorno.
4	Las cargas en puntos de disparo no deberán ser detonadas a distancias menores de 15 metros de cuerpos de agua superficiales.
5	Se deberán utilizar mantas de protección cuando se detone explosivos en lugares cercanos a poblaciones.
6	Con un mínimo de 24 horas de anticipación se informará a las poblaciones vecinas sobre la peligrosidad de los materiales explosivos y se les advertirá acerca de la ocurrencia y duración

N°	CONSIDERACIONES PARA EL MANEJO DE EXPLOSIVOS
	de las explosiones.
7	Es responsabilidad de la contratista asegurar que sus trabajadores sean calificados y se encuentren en buen estado de salud. Además, suministrarán a cada trabajador el equipo de protección personal establecido según las normas de seguridad industrial vigentes, incluyendo: guantes, casco, protectores de ruido, mascarillas y botas de seguridad.
8	Durante el transporte de los explosivos, estos no deberán permanecer junto a detonadores y otros accesorios de voladura; de igual manera, el transporte de detonadores eléctricos, solo podrá realizarse en los envases originales.
9	Los Supervisores de Seguridad, deberán cerciorarse de que las personas que manejan explosivos estén debidamente instruidas en los procedimientos de manipulación segura de explosivos.
10	El corte, cebado y apertura de cajas de la dinamita debe efectuarse empleando herramienta de madera, hueso o aluminio, a fin de evitar chispa.
11	Tiempo de quemado y largo de la mecha.- Se deberá revisar la velocidad del quemado de la mecha, asegurándose de tener tiempo para que una vez encendida, el disparador llegue a un lugar seguro. En los disparos con mecha, el largo mínimo permitido será de 75 cm más largo que el de la profundidad del hueco mayor y en ningún caso dicho largo será menor de 90 cm. Se recomendará el uso de mecha de seguridad con velocidad de quemado de 30 cm/min.
12	Los tiros que corresponden a voladuras de tiros anteriores que no hayan explotado completamente (tiros quedados) y representen riesgos por su presencia oculta en perforaciones posteriores. En forma previa al inicio de perforaciones en lugares en los que se hayan efectuado disparos con anterioridad, se deberá lavar el frente con agua y revisarlo cuidadosamente para determinar la existencia de tiros quedados. Se prohíbe terminantemente extraer las cargas de los tiros quedados, los que se deberán disolver con agua y se harán explotar con nuevas cargas.
13	En forma previa a que se efectúe la voladura de frente, el Supervisor de Seguridad, determinará los trabajos que deban interrumpirse cuando se vaya a disparar, estableciendo el refugio en el cual se protegerá el último personal en abandonar el lugar de voladura.
14	Se deberán determinar los procedimientos adecuados para actuar en caso de emergencia.
15	En el caso de los residuos ya explotados, luego de su uso, serán recogidos, seleccionados y se ubicarán en tambores metálicos por separados, los restos de los explosivos y los restos de los fulminantes, cada grupo separado a una distancia de al menos 20 metros.
16	Para el transporte se lo realizará con camiones debidamente marcados como Desechos peligrosos y por separado (residuos de explosivos de fulminantes). Este material, será transportado desde la fuente de origen, hacia un gestor debidamente autorizado.

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

7.8.7.9.9. Recomendaciones Generales para Señalización de los Frentes de Obra y Frentes de Trabajo

El programa de señalización busca evitar accidentes y brindar una información esencial y adecuada a todos los trabajadores y personal externo que se encuentre dentro del área donde se desarrollara el Proyecto.

Se deberá señalar todos los frentes de trabajo y frentes de obra, lo que incluye: Campamentos, caminos de acceso principales y secundarios, área de ubicación de maquinarias, materiales y productos de construcción, entre otras.

Los lugares de ingreso al Proyecto deberán contar con un letrero de identificación del mismo, que contenga la siguiente información:

- Logotipo del Promotor del Proyecto.
- Nombre del Proyecto.
- Costo del proyecto y financiamiento.
- Plazo de ejecución.
- Fecha prevista de terminación de los trabajos.
- Nombre del Contratista encargado de los trabajos, y
- Nombre de la Fiscalización.
- Con base en lo establecido en la NORMA INEN 439 Señales y Símbolo de Seguridad, se sugieren las siguientes recomendaciones para la señalización.

Las señales de seguridad cumplen con:

- Identificar, advertir los riesgos y peligros y generar acciones de prevención.
- Atraer la atención de los colaboradores a quienes está destinado el mensaje.
- Conducir a una sola interpretación
- Facilitar su identificación
- Informar la acción específica en cada caso
- Exigir su cumplimiento

Imagen 7-2. Señalización para uso de equipos de protección personal



Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

Tabla 7-47. Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo – Programa de Señalización

PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO PROGRAMA DE SEÑALIZACION					
<p>OBJETIVOS: Establecer los criterios necesarios para la correcta instalación de señales de seguridad y demarcación de frentes de obra en las diferentes áreas de construcción o implantación del proyecto. Proteger a los trabajadores, visitantes y a la comunidad más cercana al área de construcción del proyecto.</p> <p>LUGAR DE APLICACIÓN: Sitios de trabajo</p> <p>RESPONSABLE: En etapa de construcción o implantación, el personal a cargo de la obra bajo la supervisión de CONTRATISTA.</p>					PSS-06
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	
Salud y seguridad laboral	Disminución de riesgos y accidentes en el ambiente laboral.	Señalización y demarcación de áreas y frentes de trabajo durante la construcción del proyecto.	1) Número de áreas de trabajo identificadas y demarcadas. 2) Número de señales instaladas de tipo preventivo, de emergencia, de obligación y cumplimiento, de información y advertencia. 3) Número de señales movilizadas por frentes de obra. 4) Número de señales restauradas.	Inventario de señales instaladas, demarcaciones, registro de nuevas señales instaladas, cronograma de mantenimiento, inspecciones de verificación de cumplimiento, registros fotográficos.	Permanente durante la <u>construcción</u> del proyecto (30 meses)

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

7.8.8 Plan de Monitoreo y Seguimiento

Con el fin de asegurar el cumplimiento de las medidas ambientales delineadas en el PMA y controlar adecuadamente los impactos identificados se ha establecido el presente Programa de Monitoreo y Seguimiento que permitirá detectar las fallas en el sistema operativo y tomar las acciones correctivas de manera oportuna.

Este programa permitirá la evaluación periódica, integrada y permanente de la dinámica de las variables ambientales, tanto a nivel de medio ambiente natural como medio socioeconómico y cultural, con el fin de suministrar información precisa y actualizada para la toma de decisiones orientadas a la conservación y uso sostenible de los recursos naturales.

Para que se puede realizar el monitoreo, control y seguimiento, se determinarán estaciones de medición, las mismas que serán indicadas en las medidas correspondientes del presente programa.

7.8.8.1. Objetivos

- Verificar el cumplimiento de la reglamentación ambiental ecuatoriana vigente, especialmente el TULSMA.
- Asegurar la correcta implantación del Plan de Manejo Ambiental durante el desarrollo de las actividades propuestas para este proyecto.
- Determinar la efectividad de las medidas de prevención y mitigación para los diferentes impactos ambientales.
- Determinar opciones de mejora y/o corrección de los procedimientos establecidos en el PMA.

7.8.8.2. Responsabilidad del Monitoreo

La implementación del Plan de Monitoreo estará a cargo de los Contratistas a través de Supervisores Ambientales y la verificación de que se cumpla con lo establecido en este documento será responsabilidad del Supervisor Ambiental en coordinación con los responsables de salud, seguridad y ambiente de los subcontratistas.

Durante la etapa constructiva y operativa se conformará un grupo de Supervisores Ambientales que, dependiendo del aspecto a monitorearse y fase del proyecto, incluirá al menos dos biólogos (flora y fauna) y un técnico ambiental.

Todos los equipos utilizados para las diferentes mediciones de monitoreo ambiental deberán estar debidamente calibrados y contar con la respectiva certificación.

7.8.8.3. Registros y archivos de la supervisión ambiental

Toda la información relacionada a la elaboración de los registros y medios de verificación del cumplimiento de cada medida señalada en el Plan de Manejo Ambiental será dirigida y controlada por los Supervisores Ambientales.

La supervisión ambiental debe llevar todos los registros de las actividades controladas en materia de gestión ambiental y en especial lo referente al presente plan de manejo ambiental.

Los Supervisores ambientales deben llevar el control de los indicadores de cumplimiento (cantidad, calidad y tiempo), así como los medios de verificación señalados en cada una de las fichas ambientales del presente plan de manejo ambiental.

Se deben llevar los registros escritos de las actividades ambientales en forma mensual, los mismos que deben ser archivados y estar disponibles para su verificación por parte de la Fiscalización del proyecto y/o por la Autoridad Ambiental de aplicación Responsable.

Tabla 7-48. Plan de Monitoreo y Seguimiento – Programa de Supervisión Ambiental

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO					
PROGRAMA DE SUPERVISION AMBIENTAL					
<p>OBJETIVOS: Asegurar la supervisión y control al plan de manejo ambiental. Garantizar el cumplimiento oportuno de las actividades que se establecen en el plan de manejo ambiental. Realizar la evaluación de los indicadores estipulados en las medidas ambientales del presente plan de manejo ambiental para medir porcentajes de cumplimiento del mismo.</p> <p>LUGAR DE APLICACIÓN: Construcción o Implantación del Proyecto</p> <p>RESPONSABLE: Personal a cargo durante la etapa de construcción</p>					PMS-01
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	
Agua, aire, suelo, flora, fauna, salud y seguridad laboral, salud y seguridad pública	Impactos negativos a los recursos naturales, la flora, la fauna, así como ocurrencia de contingencias que generan afectaciones a la salud y la seguridad de los trabajadores y la comunidad.	Supervisión ambiental del proyecto	<ol style="list-style-type: none"> 1) Número de supervisores ambientales contratados en cada una de las fases del proyecto. 2) La Supervisión Ambiental lleva adecuadamente los registros de los controles, seguimientos y verificación de cumplimiento del PMA en cada una de las fases del proyecto. 3) La Supervisión Ambiental evaluar el cumplimiento de los indicadores señalados en cada una de las fichas ambientales del presente PMA. 4) La supervisión ambiental elabora informes mensuales los cuales son presentados a la Fiscalización del proyecto y a la Gerencia General de CONTRATISTA en la fase de construcción y posterior en la fase de operación del mismo. 5) Trimestralmente se presentan informe a la Autoridad Ambiental, con los resultados y la evaluación del cumplimiento del PMA. 	Informes de controles efectuados, inspecciones de verificación de cumplimiento, registros fotográficos.	Permanente durante la <u>construcción</u> (30 meses)

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

7.8.8.4. Monitoreo del Manejo de Residuos Peligrosos

El Supervisor Ambiental será el responsable de realizar una vigilancia permanente del manejo de Residuos Peligrosos y se asegurará mediante monitoreos e inspecciones permanentes que las medidas ambientales delineadas en el Programa se efectúen de manera adecuada. Se deberá mantener un registro de las inspecciones, el mismo que deberá estar disponible todo el tiempo.

Las inspecciones se realizarán sin previo aviso tanto dentro de los campamentos y frentes de trabajo como durante el transporte de residuos fuera del área; esto con el fin de dar seguimiento a las actividades que realizará la empresa encargada de la gestión de los residuos. El monitoreo de los residuos se realizará en función de lo indicado a continuación:

- Manejo de residuos líquidos peligrosos: Se monitoreará el cumplimiento de las medidas ambientales (frecuencia mensual).
- Manejo de residuos sólidos peligrosos: Se monitoreará el cumplimiento de las medidas ambientales establecidas en el presente plan (frecuencia mensual).
- Control de registro: Se monitoreará los registros de recepción de combustibles, registros de entrega de residuos (frecuencia mensual).
- Gestores ambientales para transporte de desechos peligrosos: Se monitoreará la licencia ambiental del gestor que recibirá y transportará los desechos, así como se solicitará los manifiestos únicos de entrega, transporte, recepción, tratamiento y disposición final (frecuencia trimestral).
- Gestores ambientales para gestión y disposición final de desechos peligrosos: Se monitoreará la licencia ambiental del gestor que hará la gestión y eliminación final de los desechos, así como se solicitará los manifiestos únicos de entrega, transporte, recepción, tratamiento y disposición final (frecuencia trimestral).

7.8.8.5. Monitoreo de Residuos No Peligrosos, Comunes y Especiales

El monitoreo del adecuado manejo de los residuos No Peligrosos, Comunes y Especiales estará a cargo de la Supervisión Ambiental, la cual se asegurará mediante monitoreos e inspecciones continuas, que las medidas ambientales delineadas en el Programa se efectúen de manera adecuada. Se deberá mantener un registro de las inspecciones, el mismo que deberá estar disponible todo el tiempo.

Las inspecciones se realizarán sin previo aviso tanto dentro de los campamentos y frentes de trabajo como durante el transporte de residuos fuera del área; esto con el fin de dar seguimiento a las actividades que realizará la empresa encargada de la gestión de los residuos.

- El monitoreo del manejo de los residuos líquidos y sólidos se realizará en cumplimiento de las medidas ambientales (frecuencia mensual).
- El monitoreo del Control de registros se realizará verificando los registros de entrega de residuos y disposición final (frecuencia mensual).

Tabla 7-49. Plan de Monitoreo y Seguimiento – Programa de Monitoreo de Residuos Peligrosos

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO					
PROGRAMA DE MONITOREO DE RESIDUOS PELIGROSOS					
<p>OBJETIVOS: Garantizar la aplicación oportuna y eficiente de las directrices para el manejo, almacenamiento y eliminación de los residuos generados en las diferentes fases del proyecto.</p> <p>LUGAR DE APLICACIÓN: Construcción o implantación del proyecto</p> <p>RESPONSABLE: Personal a cargo de la obra bajo la fiscalización permanente de CONTRATISTA durante la construcción o implantación del proyecto.</p>					PMS-02
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
Suelo, agua.	Afectación de los recursos suelo y agua.	Monitoreo de los residuos no peligrosos y peligrosos	1) Número de inspecciones realizadas en los frentes de trabajo. 2) Número de inspecciones realizadas fuera de las áreas donde se construye el proyecto. 3) Número de inspecciones realizadas por áreas que conforman el Trasvase. 4) La supervisión ambiental cuenta con los registros que demuestran el cumplimiento de las directrices planteadas para una adecuada gestión de los residuos no peligrosos y peligrosos.	Registros de inspecciones de verificación de cumplimiento, registros fotográficos.	Permanente durante la <u>construcción</u> (30 meses)

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

7.8.8.6. Monitoreo de la Calidad del Agua

El monitoreo de la calidad físico-química y biológica del cuerpo de agua deberá efectuarse durante las diferentes etapas del proyecto.

En el caso de agua para consumo humano y descargas de efluentes domésticos, se deberá contar con un kit que permita efectuar mediciones diarias del pH y cloro.

Se realizará el monitoreo mensual de las agua de consumo humano en la etapa de construcción o implantación, verificando que los parámetros cumplan con la Norma Ecuatoriana INEN 982-1983-6. Mantener un KIT para medición de cloro y pH en agua para consumo humano.

Los muestreos de los cuerpos de agua se realizarán conforme a lo establecido en la Tabla 3 “**Criterios de Calidad admisibles para la preservación de la flora y fauna en aguas dulces, frías o cálidas y en aguas marinas**”, del Anexo 1, Libro VI “De la Calidad Ambiental” del TULSMA, donde se establecen los parámetros a analizarse para cuerpos hídrico. A continuación se presenta la tabla con los límites máximos permisibles establecidos para cada parámetro.

Tabla 7-50. Parámetros de Monitoreo de Calidad de Agua

PARÁMETROS	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE	UNIDAD
AGREGADOS/COMPONENTES FÍSICOS		
Material Flotante		mg/l
Sólidos Disueltos Totales		mg/l
Cloro Residual	<0,01	mg/l
INORGÁNICOS NO METALES		
Potencial Hidrógeno Ph	6 – 9	
Oxígeno Disuelto		mgO ₂ /l
Amoníaco	0,02	mg/l
Cianuro Libre	<0,010	mg/l
Flúor		mg/l
Sulfuro de Hidrógeno	<0,0002	mg/l
METALES		
Plata	<0,01	mg/l
Aluminio		mg/l
Arsénico	<0,0500	mg/l
Boro	<0,7500	mg/l
Bario	<1,0000	mg/l
Berilio	0,1	mg/l
Cadmio	0,001	mg/l
Cobalto	0,2	mg/l
Cromo total	0,05	mg/l
Cobre		mg/l
Hierro		mg/l
Mercurio	0,0002	mg/l

PARÁMETROS	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE	UNIDAD
Manganeso	<0,01000	mg/l
Níquel	0,025	mg/l
Plomo		mg/l
Selenio	0,01	mg/l
Estaño		mg/l
Zinc		mg/l
AGREGADOS ORGÁNICOS		
Tensoactivos Detergentes	0,5	mg/l
Aceites y Grasas	0,3	mg/l
Fenoles	0,0001	mg/l
Hidrocarburos Totales de Petróleo	0,5	mg/l
COMPONENTES ORGÁNICOS		
HAP's	--	mg/l
Pesticidas Organoclorados	--	mg/l
Pesticidas Organofosforados	--	mg/l
MICROBIOLOGÍA		
Coliformes fecales	<200	mg/l
Temperatura	32	°C
Transparencia	--	Metros

Fuente: TULSMA, libro VI, Anexo 1, tabla 3.

Los lugares donde se tomarán las muestras de calidad de agua serán:

- Sitio de Captación de agua Río Daule: un muestreo en el sitio de Toma, un muestreo 1km aguas abajo y un muestreo simple 1 km agua arriba del sitio de toma (Total 3 muestras).
- Frecuencia: 1 muestra en cada sitio de monitoreo en época seca, y 1 muestra en cada sitio de monitoreo en época de lluvia.

De generarse efluentes industriales en los sitios de campamentos a instalarse, constructor y/o sus contratistas deberán realizar un seguimiento y análisis físico-químico tanto de los efluentes antes de ser descargados al ambiente, para evitar posibles cambios en la calidad de los cuerpos de agua adyacentes; como de los cuerpos receptores.

En el caso del monitoreo de efluentes o descargas líquidas, se analizarán y cumplirán con los límites establecidos en la siguiente tabla:

Tabla 7-51. Parámetros para el Monitoreo de Efluentes

PARAMETROS	EXPRESADOS COMO	UNIDAD	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE
Potencial de hidrógeno	pH	-	5 a 9
Temperatura	°C	-	< 35
Coliformes Fecales	NMM/100 nml	-	Remoción > al 99,9%
Demanda Química de Oxígeno	DQO	mg/L	250

PARAMETROS	EXPRESADOS COMO	UNIDAD	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE
Cloro activo	Cl	mg/L	0,5
Aceites y grasas	Sustancias solubles en hexano	mg/L	0,3
Tensoactivos	Sustancias activas al azul de metileno	mg/L	0,5

Fuente: Tabla 12, anexo 1, libro VI, TULSMA

Los Supervisores Ambientales realizarán inspecciones de los sistemas de tratamiento de aguas negras y grises con el objeto de comprobar su adecuado manejo, llevará un registro de las inspecciones y observaciones, el mismo que se encontrará disponible en todo momento.

El monitoreo se realizará en los sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas y en la descarga final de las trampas de grasas vegetales, con frecuencia trimestral en la etapa de construcción o implantación.

La toma de muestras y análisis de laboratorio del monitoreo de la calidad de aguas de consumo humano y aguas residuales serán realizados por un Laboratorio Ambiental Acreditado por el Organismo de Acreditación Ecuatoriano (OAE), cuyo personal seguirá las siguientes medidas de seguridad durante el trabajo de campo:

- El personal de muestreadores del laboratorio acreditado, deberá recibir capacitación sobre el uso de los equipos y los procedimientos de seguridad. También, deberá estar informado de los riesgos potenciales que enfrentaría al realizar las actividades de muestreo en la zona del proyecto.
- Los muestreadores deben mantener al día las vacunas de tétanos, hepatitis B, fiebre tifoidea y tratamiento antiparasitario.
- El personal del laboratorio deberá realizar una visita de reconocimiento y evaluación del sitio para adoptar las medidas de seguridad necesarias y de esta forma reducir al mínimo cualquier riesgo.
- Se verificará que el personal de muestreadores cuente con los documentos de identificación oficial y personal.
- Se verificará diariamente las condiciones meteorológicas de la zona de estudio tanto para las precauciones de seguridad que debe tomar el personal, mediante el uso de ropa apropiada de trabajo, como para la obtención y preservación de muestras.
- El grupo de muestreadores contará con un botiquín básico para emergencias que contiene medicamentos y materiales de primeros auxilios para cualquier eventualidad que se pueda presentar durante el desarrollo de actividades de muestreo que incluye soluciones de limpieza para heridas como alcohol, isodine, agua oxigenada; al igual que con material para cubrirlas: gasas, vendas, banditas, pastillas para el dolor o fiebre, pomadas o ungüentos para golpes y torceduras, sueros contra picaduras o mordeduras de serpientes.
- El personal de muestreo contará con adecuada y suficiente ropa de protección de acuerdo a las características ambientales del área de estudio, tales como: botas impermeables antideslizantes, overoles, chompas y ponchos de agua, guantes, mascarillas, salvavidas, arneses de seguridad, líneas de vida, cascos protectores, chalecos reflectivos, etc.
- En todo momento, estará disponible y listo para actuar, tanto personal como vehículo de apoyo para prestar ayuda al personal que se encuentra en labores de muestreo, en caso de emergencia.

Tabla 7-52. Plan de Monitoreo y Seguimiento – Programa de Monitoreo de Calidad de Aguas

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO
PROGRAMA DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUAS

<p>OBJETIVOS: Realizar los monitoreos de la calidad de los cuerpos de agua para verificar si han sufrido afectaciones derivadas de las actividades del proyecto. Se monitoreará los efluentes antes de ser descargados al cuerpo receptor con el fin de determinar si cumplen con los parámetros establecidos en la normativa ambiental.</p> <p>LUGAR DE APLICACIÓN: Sitio de Captación de agua Rio Daule y Sitio de descarga de efluentes</p> <p>RESPONSABLE: Personal a cargo de la obra bajo la fiscalización permanente de CONTRATISTA durante la construcción o implantación del proyecto.</p>					<p>PMS-03</p>
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
Agua	Contaminación del recurso agua.	Monitoreo de la calidad de las aguas	<ol style="list-style-type: none"> 1) La Contratista ha realizado oportunamente los monitoreos de los cuerpos de agua en las estaciones establecidas en la línea base ambiental. 2) Se han controlado las aguas residuales por medio de monitoreos antes de ser descargadas al receptor. 3) Los resultados de la evaluación de resultados no evidencian contaminación del recurso agua. 4) Los monitoreos han sido realizados por laboratorios acreditados. 	<p>Cronograma de monitoreos, registros de toma de muestras, sitio de muestreo, resultados de los parámetros analizados, informes de evaluación, inspecciones de verificación de cumplimiento, registros fotográficos.</p>	<p>1 muestra en cada sitio de monitoreo en época seca, y 1 muestra en cada sitio de monitoreo en época de lluvia para la etapa de <u>construcción</u> (30 meses)</p>

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

Tabla 7-53. Plan de Monitoreo y Seguimiento – Programa de Monitoreo de Aguas para Consumo

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO					
PROGRAMA DE MONITOREO DE AGUAS PARA CONSUMO					
<p>OBJETIVOS: Realizar los monitoreos de calidad del agua utilizada para consumo humano. Garantizar que el agua de consumo para los trabajadores cumple con los parámetros de calidad establecidos por la normativa respectiva.</p> <p>LUGAR DE APLICACIÓN: Construcción o implantación del proyecto</p> <p>RESPONSABLE: Personal a cargo de la obra bajo la fiscalización permanente de CONTRATISTA durante la construcción.</p>					PMS-04
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
Salud y seguridad laboral	Afectación a la salud de los trabajadores.	Monitoreo de las aguas para consumo humano	<ol style="list-style-type: none"> 1) La Contratista ha realizado oportunamente los monitoreos de calidad de agua para consumo humano en las respectivas fases del proyecto. 2) El agua utilizada para el consumo humano cumple con los límites establecidos por la normativa respectiva. 3) Los monitoreos han sido realizados por laboratorios acreditados. 	Cronograma de monitoreos, registros de toma de muestras, sitio de muestreo, resultados de los parámetros analizados, informes de evaluación, inspecciones de verificación de cumplimiento, registros fotográficos.	Trimestral para la etapa de <u>construcción</u> (30 meses)

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

7.8.8.7. Monitoreo de Calidad de Suelo

El monitoreo de la calidad de suelo debe efectuarse durante las diferentes etapas del proyecto.

Se inspeccionarán sin previo aviso, las áreas donde se realiza el almacenamiento de productos peligrosos y residuos peligrosos especialmente, así como los lugares donde se manejan dichos productos. También se verificará el transporte de residuos fuera del área del proyecto con el fin de dar seguimiento a las actividades que realizará la empresa encargada de la gestión de los residuos.

Los muestreos de suelos se realizarán conforme a lo establecido en la Tabla 2, del Anexo 2, Libro VI del TULSMA, donde se establecen criterios para calidad de suelo. El monitoreo se lo deberá hacer cada cuatro (04) meses durante la fase de construcción o implantación del proyecto.

Tabla 7-54. Monitoreo de Suelo

PARAMETROS ANALIZADOS	UNIDAD	Límite Máximo Permisible
Conductividad eléctrica	mmhos/cm	2 mmhos/cm
Humedad	g%	---
Índice RAS ajustado	---	---
pH	u pH	6 a 8
Cianuro	mg/kg	0,25 mg/kg
Flúor – Suelo	mg/kg	200 mg/kg
Azufe	mg/kg	250 mg/kg
Arsénico	mg/kg	5 mg/kg
Boro	mg/kg	<1,00 mg/kg
Cromo Hexavalente	mg/kg	2,5 mg/kg
Mercurio	mg/kg	2,5 mg/kg

Fuente: Tabla 2, anexo 2, libro VI, TULSMA

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

Los puntos de monitoreo (y ubicación geográfica) a considerar en el programa de monitoreo y seguimiento son:

Tabla 7-55. Puntos de Monitoreo de Suelo

Estaciones de Monitoreo de Suelo	COORDENADAS UTM – WGS 84 (Metros)	
	Este	Norte
Sitio de Captación de agua Río Daule E/B	613.630,44	9.780.596,40
Sitio de obra de Ampliación de líneas de Impulsión Daule	613.608,87	9.780.579,04

Estaciones de Monitoreo de Suelo	COORDENADAS UTM – WGS 84 (Metros)	
	Este	Norte
Sitio de obra de Ampliación de líneas de Impulsión Chongón	592.849,06	9.756.259,36
Sitio de obra de implantación de Sifones La Germania	613.391,12	9.778.246,73
Sitio de obra de implantación de Sifones El Lago	613.811,00	9.776.589,00
Sitio de obra de implantación de Sifones Secales	615.099,00	9.771.989,00
Sitio de obra de implantación de Sifones Nueva Iguana	613.785,00	9.769.868,00
Sitio de obra de implantación de Sifones Nuevo Romano	613.523,00	9.765.240,00

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

El análisis de laboratorio del monitoreo de suelos deben ser realizados por un Laboratorio Ambiental Acreditado por el Organismo de Acreditación Ecuatoriano (OAE).

En caso que los resultados de los análisis determinen que existe contaminación del recurso suelo, se debe evaluar y adoptar el método más idóneo de remediación, actividad que dependerá de la sustancia contaminante presente y que será decisoria en el momento de elegir los criterios técnicos para cada caso en particular.

Tabla 7-56. Plan de Monitoreo y Seguimiento – Programa de Monitoreo de Calidad de Suelos

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO					
PROGRAMA DE MONITOREO DE CALIDAD DE SUELOS					
<p>OBJETIVOS: Verificar por medio de análisis, si los suelos del área donde se construyó el proyecto, cumplen con los límites permisibles establecidos por la normativa ambiental. Realizar un seguimiento a las áreas de almacenamiento de productos peligrosos (de ser el caso) con el fin de determinar si se ha producido o no afectación al recurso suelo durante la fase implantación del proyecto.</p> <p>LUGAR DE APLICACIÓN: Sitios de obras</p> <p>RESPONSABLE: Personal a cargo de la obra bajo la fiscalización permanente de CONTRATISTA durante la construcción o implantación del proyecto.</p>					PMS-05
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
Suelo, paisaje.	Contaminación del recurso suelo. Deterioro de la imagen paisajística.	Monitoreo de la calidad de suelos	<ol style="list-style-type: none"> 1) La Contratista ha realizado los monitoreos de calidad de suelos en todas las áreas donde se evidenció la presencia de manchas oleosas. 2) Número y áreas donde se realizaron los muestreos. 3) Los resultados de los monitoreos demuestran que no hay la contaminación de los suelos analizados. 4) Los análisis fueron realizados en un Laboratorio acreditado ante la OAE. 5) Los resultados fueron remitidos mediante informe a la Autoridad Ambiental competente. 4) En caso necesario se efectuaron las remediaciones pertinentes a los suelos contaminados. 	Listas de inspección, muestreos realizados, resultados de análisis de cada muestreo, certificación de acreditación del Laboratorio, informe con evaluación de los resultados, informes de remediaciones (de ser el caso), inspecciones de verificación de cumplimiento, registros fotográficos.	Semestral para la etapa de <u>construcción</u> (30 meses)

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

7.8.8.8. Monitoreo de la Calidad del Aire Ambiente

Durante la etapa de construcción y operación, se deberán realizar monitoreos periódicos de la calidad de aire ambiente, en los siguientes sitios de muestreo:

Tabla 7-57 Sitios de Monitoreo de Aire Ambiente

UBICACIÓN	MONITOREO	COORDENADAS UTM WGS84
P1 SITIO DE CAPTACIÓN DE AGUA - RIO DAULE (E/B)	PM ₁₀ y PM _{2.5}	Este 613.630,44 – Norte 9.780.596,40
	SO ₂ , CO, O ₂ , NO _x	
	RUIDO	
	Partículas Sedimentables	
P2 SITIO DE OBRAS AMPLIACIÓN DE LINEAS DE IMPULSIÓN DAULE	PM ₁₀ y PM _{2.5}	Este 613.608,87 – Norte 9.780.579,04
	SO ₂ , CO, O ₂ , NO _x	
	RUIDO	
	Partículas Sedimentables	
P3 SITIO DE OBRAS AMPLIACIÓN DE LINEAS DE IMPULSIÓN CHONGON (E/B)	PM ₁₀ y PM _{2.5}	Este 592.849,06 – Norte 9.756.259,36 592.846,44 – 9.756.261,57
	SO ₂ , CO, O ₂ , NO _x	
	RUIDO	
	Partículas Sedimentables	
P4 SITIOS DE IMPLANTACIÓN DE SIFONES (Germania, El Lago, Secales, nueva Iguana y Nuevo Romano)	PM ₁₀ y PM _{2.5}	613.391,12 - 9.778.246,73 613.811,00 - 9.776.589,00 615.099,00 - 9.771.989,00 613.785,00 - 9.769.868,00 613.523,00 - 9.765.240,00
	SO ₂ , CO, O ₂ , NO _x	
	RUIDO	
	Partículas Sedimentables	

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

Los parámetros a medirse de acuerdo a lo que indica la norma son: Monóxido de Carbono (CO), Dióxido de Azufre (SO₂), Óxidos de Nitrógeno (NO_x), Ozono (O₃), Material Particulado 10 (PM₁₀) y Material Particulado 2.5 (PM_{2.5}); y se deberá considerar los lineamientos establecidos en el Anexo 4, Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA).

Las concentraciones máximas permisibles establecidas en la legislación ambiental para los parámetros antes mencionados, se detallan en la tabla siguiente:

Tabla 7-58 Límites máximos permisibles para calidad del aire ambiente

PARÁMETRO	UNIDAD	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE
Monóxido de Carbono (CO)	µg/m ³	30000
Dióxido de Azufre (SO ₂)	µg/m ³	500
Óxidos de Nitrógeno (NO ₂)	µg/m ³	200
Ozono (O ₃)	µg/m ³	100
Material Particulado (PM ₁₀)	µg/m ³	150

Fuente: Anexo 4, Libro VI del TULSMA

Tabla 7-59. Plan de Monitoreo y Seguimiento – Programa de Monitoreo de Calidad del Aire Ambiente

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO					
PROGRAMA DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE AMBIENTE					
<p>OBJETIVOS: Monitorear los parámetros de calidad de aire ambiente con el fin de identificar posibles impactos negativos por emisiones a la atmósfera.</p> <p>LUGAR DE APLICACIÓN: Sitios de Obra del Proyecto.</p> <p>RESPONSABLE: Personal a cargo de la obra bajo la fiscalización permanente de CONTRATISTA durante la construcción o implantación del proyecto.</p>					PMS-06
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
Aire ambiente	Contaminación del recurso aire.	Monitoreo de calidad del aire ambiente	<ol style="list-style-type: none"> 1) La Contratista han realizado los monitoreos de calidad de aire ambiente de acuerdo al cronograma establecido en cada una de las fases del proyecto. 2) Se han realizado las mediciones en los sitios de muestreo establecidos. 3) Número y lugares de sitios de muestreo. 4) Lista de parámetros que se han monitoreado. 5) Se han elaborado los informes de cada uno de los monitoreos efectuados con la evaluación de resultados. 6) Los resultados evidencia el cumplimiento o no de los límites permisibles que establece la normativa ambiental vigente. 7) Los monitoreos fueron realizados con equipos debidamente calibrados que cuentan con los certificados pertinentes. 	Cronograma de monitoreos, registros de monitoreos efectuados, informes de los monitoreos, certificados de calibración de equipos, inspecciones de verificación de cumplimiento, registros fotográficos.	Cada cuatro meses (04) para la etapa de <u>construcción</u> (durante 30 meses)

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

7.8.8.9. Monitoreo de Nivel de Presión Sonora

Los niveles de presión sonora equivalente (NPSeq), expresados en decibeles, en ponderación con escala A, que se obtengan de la emisión de una fuente fija emisora de ruido, se aplicará de acuerdo a lo establecido en el TULSMA, en el Libro VI. Anexo 5, acápite 4.1.1.4 "En las áreas rurales, los niveles de presión sonora corregidos que se obtengan de una fuente fija, medidos en el lugar donde se encuentre el receptor, no deberán superar al nivel ruido de fondo en diez decibeles A [10 dB(A)]."

Se verificará además los resultados obtenidos con los niveles de ruido de fondo establecidos en la línea base.

Durante la fase constructiva se procederá al monitoreo de ruido ambiental trimestral, con la finalidad de verificar el cumplimiento de los límites máximos permisibles y deberán realizarse por un laboratorio acreditado, siendo los sitios de muestreo los siguientes:

Tabla 7-60. Estaciones de muestreo para monitoreo de los NPS

PUNTOS	LUGAR A REALIZAR MEDICIÓN	COORDENADAS UTM	
P1	Sitio de Captación de agua Río Daule E/B	613.630,44	9.780.596,40
P2	Sitio de obra de Ampliación de líneas de Impulsión Daule	613.608,87	9.780.579,04
P3	Sitio de obra de Ampliación de líneas de Impulsión Chongón	592.849,06	9.756.259,36
P4	Sitio de obra de implantación de Sifones La Germania	613.391,12	9.778.246,73
P5	Sitio de obra de implantación de Sifones El Lago	613.811,00	9.776.589,00
P6	Sitio de obra de implantación de Sifones Secales	615.099,00	9.771.989,00
P7	Sitio de obra de implantación de Sifones Nueva Iguana	613.785,00	9.769.868,00
P8	Sitio de obra de implantación de Sifones Nuevo Romano	613.523,00	9.765.240,00

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

Tabla 7-61. Plan de Monitoreo y Seguimiento – Programa de Monitoreo de Niveles de Presión Sonora

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO					
PROGRAMA DE MONITOREO DE NIVELES DE PRESION SONORA					
<p>OBJETIVOS: Determinar los niveles de presión sonora ambiente y ruido laboral mediante la realización de monitoreos en las áreas donde se desarrolla el proyecto y en el ambiente laboral.</p> <p>LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de desarrollo de obras</p> <p>RESPONSABLE: Personal a cargo de la obra bajo la fiscalización permanente de CONTRATISTA durante la construcción o implantación del proyecto.</p>					PMS-07
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
Aire ambiente, salud y seguridad laboral.	Contaminación ambiental por niveles elevados de ruido. Afectación a la salud de los trabajadores – enfermedades ocupacionales.	Monitoreo de los niveles de presión sonora y ruido laboral	<ol style="list-style-type: none"> 1) La Contratista ha realizado los monitoreos de niveles de ruido ambiente de acuerdo al cronograma establecido. 2) Se han realizado las mediciones en los sitios de muestreo establecidos. 3) Número y lugares de sitios de muestreo para ruido ambiente. 4) Número y lugares de sitios de muestreo para ruido laboral. 5) Se han elaborado los informes de los monitoreos efectuados con la evaluación de resultados. 6) Los resultados evidencia el cumplimiento o no de los límites permisibles. 7) Los monitoreos fueron realizados con equipos debidamente calibrados que cuentan con los certificados pertinentes. 	Cronograma de monitoreos, registros de monitoreos efectuados, informes de los monitoreos, certificados de calibración de equipos, inspecciones de verificación de cumplimiento, registros fotográficos.	Cada cuatro meses (04) para la etapa de <u>construcción</u> (30 meses)

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

7.8.8.10. Monitoreo de Especies Bióticas

Con el fin de garantizar un adecuado mantenimiento de la fauna y flora se propone realizar un monitoreo de:

- Avifauna
- Mastofauna
- Herpetofauna
- Entomofauna
- Macroinvertebrados acuáticos

Para los monitoreos de especies bióticas se recomienda emplear la metodología descrita en la línea base biótica para el monitoreo de cada uno de estos componentes; además que sean monitoreados tomando en consideración las estaciones identificadas para realizar el levantamiento de línea base para el presente estudio, las mismas que se encuentran descritas en el capítulo "línea base ambiental".

Durante la etapa de construcción se realizará el monitoreo del componente biótico con frecuencia semestral. El responsable de la ejecución de la medida será el Contratista.

Durante la etapa de operación se realizará el monitoreo del componente biótico con frecuencia anual siendo el responsable de la ejecución de la medida CONTRATISTA.

Tabla 7-62. Plan de Monitoreo y Seguimiento – Programa de Monitoreo de Especies Bióticas

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO PROGRAMA DE MONITOREO DE ESPECIES BIÓTICAS					
OBJETIVOS: Controlar un adecuado mantenimiento de la flora y la fauna que se encuentra en el área de influencia del Proyecto. LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas del Proyecto RESPONSABLE: Personal a cargo de la obra bajo la fiscalización permanente de CONTRATISTA durante la construcción o implantación del proyecto.					PMS-08
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
Flora y fauna acuática.	Afectación a la flora y la fauna.	Monitoreo de especies bióticas	1) La Constructora y CONTRATISTA han implementado eficientemente un programa de monitoreo a la flora y la fauna en el área de influencia del Proyecto. 2) Las metodologías implementadas para los monitoreos son las mismas aplicadas en la línea base ambiental.	Cronograma de monitoreos, metodologías implementadas, informes de resultados, inspecciones de verificación de cumplimiento, registros fotográficos.	Semestral para la etapa de <u>construcción</u> (30 meses)

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

7.8.8.11. Monitoreo Arqueológico

Las medidas consideradas para un manejo adecuado del componente arqueológico se presentan a continuación:

7.8.8.11.1. Rescate arqueológico

En el caso de que existan hallazgos arqueológicos en el área de influencia del Proyecto, se deberá realizar el rescate arqueológico correspondiente. Para ello se requerirá, durante la implantación del proyecto, de la presencia de un arqueólogo responsable por parte de las constructoras y fiscalización, que esté debidamente calificado por el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC).

También será necesaria la participación de trabajadores no calificados, quienes recibirán las instrucciones y capacitación mínima indispensable para un mejor desempeño en los distintos procesos de la investigación. Durante la etapa de laboratorio, el arqueólogo responsable deberá prever la contratación de los asistentes necesarios y de los profesionales idóneos para los análisis especializados de las evidencias recuperadas, la mano de obra local será contratada de acuerdo a los procedimientos que se hayan coordinado con la Gerencia de Desarrollo Comunitario de CONTRATISTA.

El proyecto de rescate arqueológico deberá contar con la autorización previa del INPC.

7.8.8.11.2. Monitoreo arqueológico

En base al Informe de la prospección arqueológica realizada en el área de influencia del proyecto, que se presenta en el componente arqueológico de la Línea Base Ambiental (Ver Capítulo 6), se deberá contratar el respectivo monitoreo arqueológico general del proyecto ETAPA 1, y supervisión en la fase de los trabajos de movimientos de tierra, para descartar la afectación de bienes arqueológicos que no hayan podido ser detectados en la etapa de reconocimiento y prospección. Este trabajo deberá ser realizado por un arqueólogo calificado (tercera persona), previa autorización del INPC.

El monitoreo deberá ser planificado de manera simultánea y permanente en los diferentes frentes de trabajo.

En referencia a los sitios descritos por el Informe Arqueológico adjunto al estudio, se recomienda un proceso de monitoreo arqueológico de manera permanente en la fase de construcción de la infraestructura del proyecto en estas zonas.

En consideración a la posible función agrícola de estas áreas, se recomienda el levantamiento de columnas de sedimento para obtener muestras arqueológicas botánicas, mediante dos calas estratigráficas por sitio, de una profundidad mínima de dos metros.

7.8.8.11.3. Señalización de evidencias

Se deberá mantener un estricto cuidado al momento de iniciar los trabajos, debiendo mantener intactas las evidencias arqueológicas reportadas, las mismas que deberán ser delimitadas con una

señalización adecuada (estacas, hitos, carteles, cintas, cerramientos, etc.) que prevea eventuales o fortuitos accidentes que pongan en riesgo la integridad física de los restos culturales y del entorno paisajístico (estacionamientos o acumulación indiscriminada de materiales de construcción).

7.8.8.11.4. Estudio de pendientes junto a embalses

Se deberán emprender las acciones adecuadas y necesarias para impedir posibles deslizamientos masivos de tierra por debilitamiento o acción erosiva de las paredes o acantilados contiguos a los vestigios arqueológicos. En todo caso, si este riesgo, por causa del embalse, no es factible que se produzca, se deberá justificar con los criterios técnicos pertinentes.

7.8.8.11.5. Capacitación

Se deberán programar charlas de capacitación en temas relacionados con la importancia de la preservación de vestigios arqueológicos. Se realizarán charlas de inducción con el personal de trabajadores, supervisores y con los trabajadores de las compañías contratadas para efectos de remoción de tierras, construcción del embalse, presa, etc., para reconocer, respetar y proteger los sitios arqueológicos delimitados.

El proyecto de capacitación-inducción será lo más didáctico posible y empleará técnicas visuales adecuadas para aquellas personas no letradas. Deberá ser impartido por los técnicos del INPC o sus delegados.

7.8.8.11.6. Acciones complementarias

En el caso de que existan restos arqueológicos, los contratistas que prevean realizar movimientos de tierra, para la implantación de obras, la línea de conducción implementarán las siguientes medidas adicionales:

- No se colocará material excedente en áreas de importancia arqueológica, para lo cual se respetarán los polígonos de identificación de sitios arqueológicos.
- No se extraerá material (tierra) para rellenos en forma indiscriminada, pues se corre el riesgo de afectación a posibles vestigios culturales.
- Si durante la etapa de construcción y operación del proyecto (luego de que se haya realizado el rescate y monitoreo respectivos), se detectaren nuevas evidencias arqueológicas, se suspenderán de inmediato los trabajos y se dará aviso al Jefe responsable, quien reportará las novedades a las autoridades del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (Telf. 2549257; Email: secretariainpc@inpc.ec).

Tabla 7-63. Plan de Monitoreo y Seguimiento – Programa de Monitoreo Arqueológico

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO					
PROGRAMA DE MONITOREO ARQUEOLÓGICO					
OBJETIVOS: Realizar el rescate y monitoreo arqueológico en las áreas donde se evidencie presencia de vestigios arqueológicos.					PMS-10
LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas del Proyecto					
RESPONSABLE: Etapa de construcción: Personal a cargo de las obras bajo la supervisión de CONTRATISTA					
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
Arqueología	Deterioro de piezas arqueológicas por inadecuados procedimientos al ser descubiertas.	Lineamientos para el monitoreo arqueológico	1) La Contratista ha contratado un Arqueólogo para el manejo adecuado de piezas arqueológicas en caso de ser encontradas. 2) Número de hallazgos arqueológicos encontrados. 3) La Contratista ha implementado adecuadamente el procedimiento para conservación y extracción de piezas arqueológicas. 1) Todo hallazgo arqueológico ha sido notificado de forma oportuna al INPC.	Reportes de hallazgos arqueológicos, contratación de Arqueólogo, notificaciones al INPC, registros de acciones implementadas, inspecciones de verificación de cumplimiento, registros fotográficos.	Continuo durante las actividades de <u>construcción</u> del proyecto (30 meses)

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

7.8.8.12. Auditorías Ambientales

Las auditorías ambientales constituyen una herramienta que permiten evaluar el nivel de cumplimiento y efectividad de procedimientos establecidos en el PMA, verificando la conformidad con la normativa ambiental nacional vigente y aplicable y proponer medidas correctivas y/o recomendaciones en caso de encontrar posibilidades de mejora de los procedimientos establecidos en el PMA, o bien para corregir desviaciones a la normativa ambiental.

Se definirá un programa de auditorías ambientales internas, para posteriormente realizar la contratación de una empresa consultora ambiental, para que realice la primera auditoría ambiental de cumplimiento al año de haber iniciado la etapa de construcción o implantación del proyecto.

Posterior a esa fecha, con una periodicidad de dos años, se realizarán las auditorías ambientales de cumplimiento al plan de manejo ambiental aprobado por la Autoridad Ambiental competente.

7.8.9 Plan de Retiro o Entrega del Área

Al finalizar la fase de construcción o implantación del proyecto, los Contratistas deberán realizar el levantamiento y retiro de todas las estructuras temporales construidas, material sobrante, herramientas, maquinaria, equipos, centros de acopio de residuos (no peligrosos y peligrosos), entre otros, utilizados para la construcción del proyecto.

7.8.9.1. Plan de Retiro

7.8.9.1.1. Objetivos

- El objetivo del programa de retiro es establecer las acciones a seguir para asegurar el desmontaje de los campamentos de obra de forma segura, que permita prevenir y/o minimizar la ocurrencia de impactos negativos al ambiente.
- De igual forma el programa plantea la recuperación de los suelos intervenidos en el proceso de construcción y la remediación de las posibles afectaciones generadas.

7.8.9.1.2. Desmovilización de campamentos y frentes de trabajo

El momento de realizar la desmovilización de campamentos y frentes de trabajo, se debe considerar las siguientes recomendaciones:

- Ubicar y disponer adecuadamente los equipos y estructuras que se encuentren en los sitios de trabajo, que no sean necesarios para futuras operaciones en el Trasvase.
- Realizar el derrocamiento de toda la infraestructura temporal existente.
- Efectuar la limpieza adecuada de los drenajes existentes con el fin de dejarlos despejados para mantener el flujo natural.
- Retirar los materiales que impidan el flujo normal del curso natural en el punto de captación de agua para consumo en el campamento central.
- Retirar los servicios sanitarios de los campamentos y los sistemas de trampas de grasas.
- Reconformar zanjas o cubetos utilizados para áreas de combustibles. Retirar todo material de impermeabilización.

- Realizar la recolección y limpieza total de residuos sólidos y líquidos (manchas de aceites, combustibles, etc.). Los materiales empleados para construcción de los campamentos en lo posible serán reutilizados en los siguientes frentes de trabajo si esto aplica.
- Se deberá garantizar la disposición y eliminación adecuada final de los desechos generados en el proceso de retiro de los campamentos de obra.
- Tomar muestras de agua de los principales cursos naturales existentes, para definir el estado final de la calidad del agua, esta campaña se la realizará con la coordinación del Supervisor Ambiental.
- Los sitios de acopio temporal de material de construcción deben ser limpiados.
- Los campamentos serán desmantelados y desmovilizados al finalizar las actividades constructivas; y aquellas áreas que no sean utilizadas durante la operación serán limpiadas y restauradas a las condiciones originales.
- En áreas ocupadas por los campamentos se esparcirá suelo fértil a fin de facilitar procesos de revegetación futura.
- Residuos de vegetación y madera será triturada y puesta en contacto con el suelo, para favorecer su descomposición.
- Los escombros serán utilizados para rellenos y re conformación, si esto es posible, caso contrario serán enviados a una escombrera debidamente autorizada por la entidad de control.

7.8.9.1.3. Recuperación de suelos intervenidos

Posterior al retiro de todos los equipos, estructuras, desechos y materiales sobrantes del proceso de construcción, es necesario recuperar el suelo intervenido a fin de prepararlo para desarrollar de forma eficiente el programa de revegetación.

- Se deberá re conformar los suelos en áreas de campamento y frentes de trabajo (que no son considerados permanentes para operación).
- El suelo de todas las áreas intervenidas (sitos para campamentos, talleres, bodegas, hormigoneras, etc.), será restaurado utilizando procesos geotécnicos.
- Para la rehabilitación de los suelos contaminados (de ser el caso) se deberá raspar hasta 10 cm por debajo del nivel inferior alcanzado por la contaminación.
- Los suelos destinados para procesos de revegetación serán preparados con suelo orgánico a fin de favorecer dicha actividad.

Tabla 7-64. Plan de Abandono y Entrega del Área – Programa de Retiro y Entrega de Área

PLAN DE ABANDONO Y ENTREGA DEL ÁREA					
PROGRAMA DE ENTREGA Y ABANDONO DE AREA					
<p>OBJETIVOS: Establecer las acciones a seguir para asegurar el desmontaje del campamento de obra de forma segura, que permita prevenir y/o minimizar la ocurrencia de impactos negativos al ambiente y a su vez favorecer posteriormente acciones de revegetación.</p> <p>LUGAR DE APLICACIÓN: Instalaciones provisionales para el desarrollo de las obras del proyecto.</p> <p>RESPONSABLE: Etapa de retiro: Personal a cargo de la obra bajo supervisión de CONTRATISTA</p>					PAA-01
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
Suelo, agua.	Contaminación de los recursos suelo y agua.	Proceso de retiro y entrega del área	<ol style="list-style-type: none"> 1) Las áreas donde se encontraba ubicado el campamento de obra, no presentan cambios negativos generados durante el lapso de construcción. 2) Fueron movilizadas del área del proyecto todos los equipos, estructuras, materiales y productos peligrosos utilizados en el proceso de construcción. 3) Existen documentos probatorios del adecuado manejo para la disposición final de los desechos no peligrosos, especiales y peligrosos generados en la etapa de retiro del campamento. 4) Los suelos intervenidos han sido reconvertidos adecuadamente. 5) La Contratista cuenta con un informe de conformidad de entrega de áreas limpias y remediadas aceptado por el promotor del proyecto. 	Áreas limpias, registros de acciones implementadas, registro de entrega de área, inspecciones de verificación de cumplimiento, registros fotográficos.	Una sola vez, al final del proceso de <u>construcción</u> del proyecto (30 meses)

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

7.8.10 Plan de Restauración, Indemnización y Compensación

Este programa tiene como finalidad realizar la indemnización y compensación a personas, dueños de tierras, etc., por daños sufridos por la ejecución del proyecto.

Tabla 7-65. Plan de Restauración, Indemnización y Compensación – Programa de Indemnización

PLAN DE RESTAURACIÓN, INDEMNIZACIÓN Y COMPENSACIÓN
PROGRAMA DE INDEMNIZACION

OBJETIVOS: Realizar la compensación o indemnización justa a los pobladores de la zona afectadas por las obras de implantación de sifones o ampliación de líneas de impulsión. LUGAR DE APLICACIÓN: Sitio donde se han producido los daños o afectaciones a propiedades, tierras o cultivos. RESPONSABLE: Jefatura de Seguridad, Salud y Ambiente de CONTRATISTA (etapa de operación y mantenimiento), junto con los municipios.					PRIC-01
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
Seguridad pública.	Negativa por parte de la comunidad del área de influencia a salir de sus terrenos.	Programa de indemnización a la comunidad afectada por el proyecto.	1) CONTRATISTA ha realizado satisfactoriamente el avalúo de las tierras intervenidas en la construcción del proyecto. 2) Se tiene un listado completo con los nombres de los propietarios de los terrenos intervenidos. 3) Número de reuniones realizadas con los dueños de los terrenos intervenidos. 4) Número de negociaciones realizadas de forma satisfactoria. 5) Nombre de la Empresa encargada de los procesos de cancelación de las indemnizaciones. 6) Número de informes de conformidad de las indemnizaciones firmados por los propietarios de los terrenos.	Registros del catastro y avalúo de tierras, registros de uso de suelo, registros topográficos, lista de propietarios, reuniones con la comunidad afectada, tabla de costos, empresa que efectuara los pagos, informes finales, inspecciones de verificación de cumplimiento, registros fotográficos.	Previo al inicio de los trabajos de <u>construcción</u> (30 meses)

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

7.8.11 Programa de Rehabilitación de áreas afectadas y protección de cuencas hidrográficas

7.8.11.1. Objetivos

- El objetivo que persigue este plan, es el de proteger las fuentes de agua en toda la cuenca hidrográfica del río Guayas, con el fin de conseguir que la cantidad necesaria de agua para lograr un funcionamiento óptimo del Trasvase Daule – Santa Elena.
- Restablecer en lo posible las condiciones originales de la zona de influencia del proyecto, tanto en sus condiciones geomorfológicas, de vegetación, etc., a fin de propiciar la revegetación natural de las especies.
- Restaurar la vegetación de las áreas de influencia directa después de la fase de implantación del proyecto y caminos de acceso.
- Garantizar procesos de reforestación que permitan proteger las riberas de los ríos del área de influencia del proyecto.
- Evitar la generación de pasivos ambientales.

Comprenderá todas las actividades a ejecutarse a futuro, una vez que estén siendo concluidas las actividades de construcción. En la tabla a continuación se presentan los lugares que se deberán restaurar y revegetar:

Tabla 7-66. Sitios propuestos para restaurar y revegetar

LUGARES A REVEGETAR	MOMENTO EN QUE SE DEBERÁ REVEGETAR Y RESTAURAR
Campamentos temporales	Una vez que haya concluido la etapa de construcción o implantación del proyecto.
Escombreras	
Canteras	
Planta de hormigones	
Otros de importancia	

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

Las medidas a aplicarse en el programa, permitirán recuperar las áreas afectadas, facilitando la revegetación natural de las especies, la posterior recuperación del hábitat, restituyendo no solo el paisaje, la cobertura vegetal sino además garantizando el equilibrio del ecosistema. Además se garantizará la protección de las riberas de los ríos con el fin de evitar la erosión.

7.8.11.2. Criterios Generales de Rehabilitación Ambiental

Este programa se enmarca en la aplicación de acciones de restauración y reconfiguración de áreas intervenidas por las actividades inherentes a la construcción de campamentos temporales y permanentes, escombreras, canteras, etc.

La fiscalización del Proyecto deberá verificar que las áreas abandonadas no hayan sido afectadas, caso contrario debe asegurar que sea restaurada apropiadamente.

La madera producida durante el desbroce de la cobertura vegetal deberá ser utilizada en la construcción de los campamentos o en cualquier otra actividad evitando de esta manera la pérdida total del recurso.

Es recomendable durante todo el proceso de revegetación, la remoción de plantas en los lugares donde se proceda con la siembra de las plántulas del invernadero, evitando la competencia por el recurso y la muerte de las especies nativas.

Se deberán determinar invernaderos cercanos a la zona de ubicación del Proyecto a fin de establecer las plantas disponibles que serán utilizadas en la revegetación; de no existir, se deberá implementar un invernadero in situ, para que con la ayuda de los habitantes de la zona, se realice la recolección de semillas.

Es necesario contar con los viveros de especies nativas con antelación al proceso de rehabilitación (mínimo 3 meses antes), con el fin de lograr la cantidad necesaria de plántulas para el proceso de revegetación.

Se realizará también la estabilización de taludes mediante procesos de revegetación o procesos geotécnicos.

7.8.11.1.1. Acciones de Restauración

Las medidas para estabilización contra la erosión, incluyendo la revegetación, se iniciarán tan pronto como sea factible en las áreas donde las actividades hayan terminado.

Una vez se termine con la construcción de las obras se deberá comenzar con el proceso de recuperación en aquellas zonas donde se pueda y sea compatible con las necesidades de operación y mantenimiento. Este proceso comenzará con la reconstrucción de los contornos naturales.

Si durante la fase de construcción del Proyecto se identifican áreas erosivas, el proceso de recuperación se debe comenzar inmediatamente en esas zonas en particular. La erosión se controlará desviando los cursos de agua, cubriendo los suelos con material sintético (geotextiles) y si es necesario comenzando el plan de regeneración vegetal.

Para la restauración y antes de comenzar con las acciones de rehabilitación, los suelos deberán ser muestreados para determinar su densidad por volumen, grado de compactación y porosidad.

En caso de existir drenajes superficiales obstruidos estos deberán ser limpiados adecuadamente.

Los suelos deben ser acondicionados ya sea arándolos o volteándolos, particularmente aquellos donde se haya perdido la porosidad y densidad por volumen, ya que esto inhibe el crecimiento de las raíces.

7.8.11.1.2. Lineamientos generales para restaurar

Se basan en actividades de desmontaje de campamentos, plataformas de trabajo y sitios donde se han realizado trabajos y que requieren ser restaurados, para lo cual se deberá hacer lo siguiente:

- Reconformación de suelos en áreas de campamentos, escombreras, canteras, plataformas de trabajo, etc., que no sean consideradas instalaciones permanentes y que servirían para la operación del Trasvase.

- Los drenajes existentes deberán ser limpiados y despejados para mantener el flujo natural.
- Se deberán construir zanjas de drenaje en zonas bajas, con el propósito de evacuar las aguas lluvias y prevenir posibles estancamientos de agua.
- Se deberá reconfigurar zanjas o cubetos utilizados para áreas de combustibles, para ello se retirará todo el material de impermeabilización (plástico si fuera el caso).
- Se procederá a la toma de muestras de agua de los principales cursos naturales existentes en caso de encontrarse cercanos a las áreas que se restaurarían, con la finalidad de definir el estado final de la calidad del agua. Esta actividad se efectuará en coordinación con la fiscalización ambiental de CONTRATISTA.
- Se deberá realizar la recolección y limpieza total de desechos sólidos y líquidos no peligrosos y peligrosos (manchas de aceites, combustibles, etc.) y gestionarlos conforme lo establece la normativa ambiental vigente.
- Los sitios de acopio temporal de material de construcción deberán limpiarse previamente, para posteriormente cubrirlos con suelo orgánico y proceder a la revegetación.
- En áreas ocupadas por los campamentos se esparcirá suelo vegetal para facilitar los procesos de revegetación a futuro.
- En caso de existir residuos de vegetación y madera, éstos serán triturados y puestos en contacto con el suelo, para favorecer la descomposición orgánica.
- Se emprenderá el programa de revegetación.
- En caso de ser posible, los escombros podrán utilizarse para rellenos y reconfiguración, caso contrario deberán retirarse y enviarse a escombreras que tengan autorización de la autoridad ambiental.

7.8.11.1.3. Acciones para la Revegetación y Reforestación

Las medidas propuestas serán aplicadas en las áreas donde se requiera revegetar, especialmente en las áreas ocupadas temporalmente por efectos de construcción (escombreras, campamentos, etc.).

En las áreas intervenidas por remoción de cobertura vegetal, se debe realizar la estabilización de taludes, incorporación de sustrato orgánico, para lo cual se recomienda:

- Permitir el desarrollo de la regeneración natural existente en el área y si es necesario re-vegetar con especies que anteriormente constituyeron las zonas o especies de alta resistencia con el fin de evitar la erosión.
- Antes de la realización del proyecto realizar la identificación y rescate de las especies endémicas como: *Pseudobombax millei* (Standl.) A. Robyns (Malvaceae) la cual se encuentra en la categoría de vulnerable (VU).
- Durante el movimiento de tierras, la disposición de un lugar específico para conservar el suelo orgánico es primordial, para posteriormente utilizarlo en la etapa de reconfiguración y revegetación, en caso de que no sea suficiente, se adquirirá en sectores aledaños, sin causar daños al ambiente o generando impactos ambientales.
- Se deberá revegetar con especies herbáceas, arbustivas y arbóreas nativas, aquellos lugares que el proyecto amerite revegetar, donde se requiera restaurar los hábitats afectados por la fase constructiva, así como en las zonas aledañas del borde del río donde se realicen actividades constructivas como es el caso de las áreas de captación y desfogue.
- Para la consecución de las especies se podrá instalar un vivero con las especies arbustivas y arbóreas nativas, o en su caso, se adquirirá material vegetal nativo de viveros de zonas aledañas.

- Se construirá viveros temporales, para el acopio de semillas y manejo de plántulas nativas del bosque contiguo.
- En los alrededores de cada sitio a recuperar se instalará un vivero temporal. El área del vivero será de 400 m² aproximadamente, incluyendo área para el llenado de fundas, aclimatación, construcción de platabandas en mayor grado, preparación del suelo entre otras.
- El espacio deberá contener suficiente suelo orgánico, que servirá para mezclar con los materiales con suficiente agua, se establecerán los respectivos drenajes, se cubrirá con plástico para proteger al vivero de la acción directa de los rayos del sol y el exceso de lluvias; las paredes con malla de "saran" para evitar el ingreso de animales.
- Las plántulas a raíz desnuda, con pan de tierra, pseudos estacas, semillas, se propagarán en almácigos del vivero con suelo orgánico.
- Después de su desarrollo, las plántulas serán transferidas a fundas plásticas de aproximadamente 24 x 32 cm., llenas de suelo orgánico y con perforaciones para permitir el drenaje. Las semillas o plántulas serán sometidas a aclimatación temporal por 15 días aproximadamente para su posterior siembra en el sitio definitivo.
- Dentro el proceso de recuperación del suelo, las actividades de reforestación inciden en gran parte en el mantenimiento del equilibrio ecológico de las zonas intervenidas.
- Las especies arbóreas recomendadas para las áreas planas deben cumplir con los siguientes requerimientos para su óptimo desarrollo:

Características de la planta:

- De 40 a 60 cm. de altura, un solo tallo no bifurcado.
- Follaje frondoso con aurículas en buen desarrollo. Estado de lignificación óptimo.
- Sistema radicular suficiente para permitir la extracción de la plantas sin dañarla.
- Libre de plagas y enfermedades.

Procedimiento

Para la re-vegetación en las zonas afectadas se recomienda que las plántulas deben estar separadas una de otra de 2 a 2,5 cm dependiendo de la especie; de esta manera se amplía la cobertura vegetal, y se permite el área necesaria para la instalación de otros estratos como el herbáceo, permitiendo el desarrollo y dinámica del bosque. Sembrar especies arbóreas o arbustivas de forma alternada y a tresbolillo es decir no siguiendo un sistema lineal típico del patrón de cultivo.

Los hoyos deben ser de 40cm de ancho por 40cm de profundidad, y cubrirlo con hojarasca entremezclada con tierra, debe apisonarse de afuera hacia dentro para evitar que queden bolsas de aire y que las raíces estén en contacto con todas las raíces; además hay que dejar una depresión de 5cm para permitir la acumulación de agua y favorecer al crecimiento de la planta.

Luego de la plantación se debe cumplir con un seguimiento para que las especies sembradas tengan éxito en su crecimiento, se debe cumplir con las actividades de: riego; deshierbe; replante o reposición; protección ante las condiciones meteorológicas, plagas y enfermedades, animales (pastoreo) e incendios.

7.8.11.1.4. Consideraciones adicionales para la Revegetación y Reforestación

- En la reconformación del relieve en áreas donde la pendiente sea muy pronunciada e inclinada, se deberá aplicar conjuntamente con ingeniería, las medidas para evitar la erosión del suelo.
- La revegetación aplicando medidas de control de erosión como contracorrientes, cunetas, etc., deberá ser complementada con un plan de revegetación y reconformación in situ.
- Realizar la dispersión del suelo para promover el restablecimiento de la cobertura vegetal de forma natural.
- Igualmente efectuar el restablecimiento del suelo mediante la remoción de tierra afectada y la aplicación de abono orgánico previo al proceso de siembra.
- Especificar los lugares donde fueron sembradas las plántulas, la cantidad sembrada y las especies.
- Para lograr una adecuada revegetación de las áreas se deberá realizar el esparcimiento de semilla, especialmente pastos, a través de la técnica de boleó que consiste en diseminar las semillas manualmente.
- Una vez que hayan brotado las semillas y se evidencie la presencia de plantas, se podrá determinar que el proceso de revegetación vegetal ha empezado.
- Establecer un cronograma para la aplicación de agua (mínimo cada dos días), a las especies sembradas y supervisar el prendimiento de las especies para garantizar el éxito de la revegetación.
- Una vez evidenciada la cobertura vegetal, las posibilidades de erosión de la superficie del suelo será mínima.

7.8.11.1.5. Protección de Cuencas Hidrográficas

Toda cuenca hidrográfica que sirva para abastecimiento de agua para consumo humano debe ser protegida de fuentes de contaminación derivadas de diversas actividades productivas, tal como lo estipula la legislación ambiental vigente.

Por este motivo durante las diferentes fases del proyecto, es necesario que la Contratista, implementen un Programa de protección de las cuencas hidrográficas, mediante la siembra de bosques protectores, que permitan controlar y/o **rehabilitar áreas frágiles y sensibles de ser erosionadas.**

Los árboles protectores deberán ser sembrados a lo largo de la cuenca del río Daule principalmente, con el fin de salvaguardar sus riberas y evitar la erosión.

Parte fundamental del programa es la limpieza de las cuencas y áreas en donde serán sembrados los árboles de bosques protectores. Una vez efectuada la siembra se deberá realizar el riego periódico de las especies para garantizar su crecimiento y a su vez, aplicar un control estricto de verificación de prendimiento y crecimiento de las especies.

Se deberán establecer campañas de educación ambiental tanto para trabajadores como para pobladores de la región para crear conciencia sobre la necesidad de proteger las especies existentes y sembradas en la cuenca hidrográfica.

7.8.11.1.6. Especies con Potencial Uso para Reforestación

Una medida adicional orientada a la recuperación de áreas degradadas debería incluir especies vegetales nativas, que en coordinación y consenso con los habitantes de las localidades serían seleccionadas para la reforestación en sitios cercanos a los cuerpos de agua, como en las pendientes que mejoren la calidad de las cuencas hidrográficas en mal estado.

Las especies que se utilizarán en los procesos de revegetación y reforestación se describen a continuación:

Tabla 7-67. Listado de especies recomendadas para procesos de revegetación

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ACTIVIDADES
Solanaceae	<i>Acnistus arborescens</i>	Cojojo	Revegetación
Bignoniaceae	<i>Bignonia unguis-cati</i>	Bejuco de agua	
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo	
Fabaceae	<i>Bauhinia aculeata</i>	Pata de vaca	
Fabaceae	<i>Geoffroea spinosa</i>	Seca	
Fabaceae	<i>Gliricidia sepium</i>	Yuca de raton	
Anacardiaceae	<i>Bougainvillea glabra</i>	Veranera	

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

Tabla 7-68. Listado de especies recomendadas para procesos de reforestación

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ACTIVIDADES
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guasmo	Reforestación
Polygonaceae	<i>Triplaris cumingiana</i>	Fernan Sanchez	
Polygonaceae	<i>Coccoloba mollis</i>	Quiebra fierro	
Fabaceae	<i>Dalbergia retusa</i>	Coco- bolo	
Malvaceae	<i>Cavanillesia platanifolia</i>	Pretino	
Malvaceae	<i>Pseudobombax millei</i>	Beldaco	
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	Ovo de monte	
Verbenaceae	<i>Citharexylum sp.</i>	Fruta de pava	
Moraceae	<i>Brosimum utile</i>	Palo de vaca	
Rubiaceae	<i>Randia aurantiaca</i>	Crucita	
Fabaceae	<i>Senna spectabilis</i>	Vainillo	
Fabaceae	<i>Samanea saman</i>	Saman	
Lamiaceae	<i>Vitex gigantea</i>	Pechiche	
Fabaceae	<i>Centrolobium ochroxylum</i>	Amarillo	
Fabaceae	<i>Piscidia carthagenensis</i>	Barbasco	
Bignoniaceae	<i>Tabebuia chrysantha</i>	Guayacan	

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

Tabla 7-69. Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas- Programa de Rehabilitación de Áreas.

PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS					
PROGRAMA DE REHABILITACION DE AREAS					
<p>OBJETIVOS: Implementar un programa de re-vegetación de las áreas intervenidas y recuperadas con el fin de reconstruir el hábitat natural y evitar la erosión del suelo. Igualmente implementar un programa de protección de las cuencas hidrográficas.</p> <p>LUGAR DE APLICACIÓN: Proyecto.</p> <p>RESPONSABLE: Contratista a cargo de la obra durante las actividades de construcción.</p>					PRA-01
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
Paisaje, suelo.	Deterioro de la imagen paisajística y erosión del suelo.	Rehabilitación de áreas afectadas y protección de cuencas hidrográficas.	1) Lista de invernaderos donde se adquirieron las especies para la revegetación. 2) Facturas de compra de especies. 3) Número de áreas recuperadas mediante la revegetación. 4) Número de especies nativas sembradas. 5) Áreas donde fueron sembradas las especies protectoras. 6) Se ha efectuado el seguimiento a las especies sembradas para garantizar su crecimiento.	Lista de invernaderos, especies nativas, registros de limpieza y aplicación de abono, registros de ubicación de especies sembradas, inspecciones de verificación de cumplimiento, registros fotográficos.	Una vez se dé la terminación de la fase de construcción con seguimiento permanente de las especie sembradas.

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

7.9 Etapa de Operación y Mantenimiento del Plan de Manejo Ambiental

7.9.1 Plan de Prevención y Mitigación de Impactos

Tabla 7-70. Plan de Prevención y Mitigación de Impactos – Programa de Mitigación de Fuentes Fijas.

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS					
PROGRAMA DE MITIGACION DE FUENTES FIJAS					
OBJETIVOS: Prevención y mitigación de impactos negativos al ambiente por emisiones desde fuentes fijas de combustión.					PPM-03
LUGAR DE APLICACIÓN: Sitios donde se utilice maquinaria y equipos.					
RESPONSABLE: Jefatura de Seguridad, Salud y Ambiente de CONTRATISTA; Jefatura de Mantenimiento.					
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
Emisión de gases de combustión. Generación de ruido ambiental.	Contaminación de la calidad del aire por emisión de gases de combustión y generación de ruido.	Mitigación de emisiones desde fuentes fijas (generadores de electricidad)	1. Número de mantenimientos preventivos realizados a las fuentes fijas de emisión. 2. Número de mantenimientos correctivos realizados. 3. Eficiente manejo de residuos generados en los mantenimientos.	Programa de mantenimiento preventivo a todas las fuentes fijas de emisión. Registros fechados de mantenimientos preventivos y correctivos. Inspecciones de verificación de cumplimiento, registros fotográficos.	Permanente durante los trabajos de <u>Operación & Mantenimiento</u> (30 meses).

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

Tabla 7-71. Plan de Prevención y Mitigación de Impactos – Programa de Control de Niveles De Presión Sonora

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS					
PROGRAMA DE CONTROL DE NIVELES DE PRESION SONORA					
<p>OBJETIVOS: Evitar y/o mitigar la contaminación atmosférica por niveles elevados de ruido y vibraciones, mediante la implementación de medidas que permitan controlar el ruido y las vibraciones durante los trabajos de Operación y Mantenimiento. Prevenir afectaciones a la salud de los trabajadores. Cumplir con lo establecido en el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y mejoramiento del ambiente de trabajo, contemplado en el capítulo de marco legal del presente estudio.</p> <p>LUGAR DE APLICACIÓN: Sitios donde se utilice maquinaria, equipos, vehículos.</p> <p>RESPONSABLE: CONTRATISTA en la fase de operación.</p>					PPM-04
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
Generación de ruido ambiental. Salud y seguridad de los trabajadores.	Contaminación ambiental por generación de niveles de presión sonora elevados. Afectaciones a la salud de los trabajadores por ineficiente control de los niveles de ruido y vibraciones.	Control de niveles elevados de ruido y vibraciones durante la operación	<ol style="list-style-type: none"> Existen registros que evidencian el control estricto de equipos y maquinarias para que se disminuyan los niveles de ruido generados por los mismos. Los equipos y maquinarias que generan niveles elevados de ruido han sido retirados y enviados a mantenimiento. Todos los trabajadores que operan equipos que generan ruido o laboran cerca de estos, cuentan con adecuados EPP. Número de controles efectuados por la inadecuada utilización de bocinas. 	Registros de mantenimientos preventivos, registros de retiro de equipos y maquinarias ruidosas, registros de entrega de EPP acorde con la actividad desarrollada, registros de acciones implementadas, inspecciones de verificación de cumplimiento, registros fotográficos.	Permanente durante los trabajos de <u>operación & mantenimiento</u> (30 meses)
Ruido	Contaminación de la calidad del aire ambiente por niveles excesivos de presión sonora durante la operación de los equipos de generación eléctrica.	Mitigación de ruido causado por equipos de generación eléctrica	<ol style="list-style-type: none"> CONTRATISTA controla que los equipos de generación eléctrica operen adecuadamente y no causen niveles elevados de presión sonora. Se han implementado eficientemente dispositivos de 	Registros fechados de instalación de dispositivos silenciadores, registros de mantenimiento a equipos, registros de entrega de protectores auditivos, registros de tiempo de exposición al ruido,	Permanente durante los trabajos de <u>operación & mantenimiento</u> (30 meses)

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS
PROGRAMA DE CONTROL DE NIVELES DE PRESION SONORA

OBJETIVOS: Evitar y/o mitigar la contaminación atmosférica por niveles elevados de ruido y vibraciones, mediante la implementación de medidas que permitan controlar el ruido y las vibraciones durante los trabajos de Operación y Mantenimiento.
Prevenir afectaciones a la salud de los trabajadores.
Cumplir con lo establecido en el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y mejoramiento del ambiente de trabajo, contemplado en el capítulo de marco legal del presente estudio.
LUGAR DE APLICACIÓN: Sitios donde se utilice maquinaria, equipos, vehículos.
RESPONSABLE: CONTRATISTA en la fase de operación.

PPM-04

Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
			<p>operación demostrada para el control de los niveles elevados de ruido.</p> <p>3. Se ha cumplido con los cronogramas de mantenimientos respectivos a los equipos que operan el Traslase río Daule – Pedro Carbo, así como el número de mantenimientos efectuados.</p> <p>4. Se han sembrado especies arbóreas como barrera natural para mitigar el ruido generado por diferentes equipos– número de árboles sembrados.</p> <p>5. Todos los trabajadores han sido dotados de protectores auditivos adecuados.</p> <p>6. Existen registros de exposición al ruido por cada trabajador.</p>	<p>inspecciones de verificación de cumplimiento, registros fotográficos.</p>	

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

Tabla 7-72. Plan de Prevención y Mitigación de Impactos – Programa de Control de la Erosión

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS					
PROGRAMA DE CONTROL DE LA EROSION					
OBJETIVOS: Establecer las directrices que se deben implementar para evitar y/o minimizar procesos erosivos.					PPM-05
LUGAR DE APLICACIÓN: Sitios se obra de líneas de impulsión.					
RESPONSABLE: Etapa de operación: Jefatura de Seguridad, Salud y Ambiente de CONTRATISTA; Jefatura de Mantenimiento.					
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
Suelo	Impactos negativos al recurso suelo por la ocurrencia de fuertes procesos erosivos.	Control de la erosión y sedimentación	<ol style="list-style-type: none"> La CONTRATISTA ha(n) implementado eficientemente dispositivos de control de la erosión y sedimentación. Número y tipo de dispositivos implementados por áreas de trabajo. 	Registros de dispositivos implementados, inspecciones de verificación de cumplimiento, registros fotográficos.	Permanente durante los trabajos de <u>Operación & Mantenimiento</u> (30 meses).

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

Tabla 7-73. Plan de Prevención y Mitigación de Impactos – Programa de Prevención de Contaminación de Cuerpos de Agua

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS					
PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE CONTAMINACIÓN DE CUERPOS DE AGUA					
OBJETIVOS: Prevenir y mitigar impactos ambientales negativos al recurso agua mediante la implementación de normas de comportamiento y procedimientos seguros.					PPM-06
LUGAR DE APLICACIÓN: Sitios donde se realice mantenimiento (líneas de impulsión, sistemas de bombeo y sitio de captación de agua Río Daule.					
RESPONSABLE: Etapa de operación: Jefatura de Seguridad, Salud y Ambiente de CONTRATISTA; Jefatura de Mantenimiento.					
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
Agua superficial y subterránea	Afectación del recurso agua.	Prevención y mitigación de la contaminación en los cuerpos de agua durante la operación	<ol style="list-style-type: none"> Adecuado manejo de materiales, residuos y productos lo que ha permitido prevenir la contaminación del recurso agua. No se evidencia el empleo de productos peligrosos cerca del cuerpo de agua ni de drenajes. El mantenimiento y lavado de 	Ubicación de áreas de almacenamiento, área de disposición de residuos de los carros mezcladores, comunicaciones a trabajadores, registros de acciones implementadas, inspecciones de verificación de cumplimiento, registros	Permanente durante los trabajos de <u>Operación & Mantenimiento</u> (30 meses).

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS					
PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE CONTAMINACIÓN DE CUERPOS DE AGUA					
OBJETIVOS: Prevenir y mitigar impactos ambientales negativos al recurso agua mediante la implementación de normas de comportamiento y procedimientos seguros. LUGAR DE APLICACIÓN: Sitios donde se realice mantenimiento (líneas de impulsión, sistemas de bombeo y sitio de captación de agua Río Daule. RESPONSABLE: Etapa de operación: Jefatura de Seguridad, Salud y Ambiente de CONTRATISTA; Jefatura de Mantenimiento.					PPM-06
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
			vehículos y equipos se realiza en áreas adecuadas que cumplen con disposiciones técnicas requeridas. 4. Los trabajadores han sido instruidos sobre las acciones a seguir para prevenir la contaminación del recurso agua.	fotográficos.	

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

Tabla 7-74. Plan de Prevención y Mitigación de Impactos – Programa de Eliminación de Vectores de Enfermedades

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS					
PROGRAMA DE ELIMINACIÓN DE VECTORES DE ENFERMEDADES					
OBJETIVOS: Evitar la propagación de enfermedades. LUGAR DE APLICACIÓN: Sitios donde se ejecuta el proyecto. RESPONSABLE: CONTRATISTA en la fase de operación.					PPM-07
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
Seguridad y salud laboral	Afectaciones a la salud de los trabajadores	Prevención y eliminación de vectores de enfermedades	1. Número y localización de trampas instaladas para control de roedores. 2. Número de fumigaciones realizadas por periodo de tiempo. 3. Registro de inspecciones a trampas para roedores realizado	Monitoreos de la presencia de plagas, registros de inspecciones de cumplimiento, registros fotográficos.	Permanente durante los trabajos de <u>operación & mantenimiento</u> (30 meses).

**PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS
PROGRAMA DE ELIMINACION DE VECTORES DE ENFERMEDADES**

OBJETIVOS: Evitar la propagación de enfermedades. LUGAR DE APLICACIÓN: Sitios donde se ejecuta el proyecto. RESPONSABLE: CONTRATISTA en la fase de operación.					PPM-07
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
			por empresa privada que realice esta actividad.		

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

7.9.2 Plan de Manejo de Desechos Peligrosos, No Peligrosos o Comunes y Especiales

Tabla 7-75. Plan de Manejo de Desechos Peligrosos – Programa de Gestión de Residuos Líquidos Peligrosos

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS, NO PELIGROSOS Y ESPECIALES PROGRAMA DE GESTION DE RESIDUOS LÍQUIDOS PELIGROSOS					
OBJETIVOS: Establecer los lineamientos a seguir para el manejo, almacenamiento y eliminación final de los residuos líquidos peligrosos (en caso de obtenerse) a fin de prevenir la ocurrencia de impactos negativos a los recursos suelo y agua. LUGAR DE APLICACIÓN: Sistemas de Bombeo y líneas de impulsión RESPONSABLE: Jefatura de Seguridad, Salud y Ambiente de CONTRATISTA en la etapa de operación y mantenimiento.					PMD-01
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
Agua,	Afectación de los recursos suelo y agua.	Gestión de residuos líquidos peligrosos	<ul style="list-style-type: none"> Los recipientes para recolección de los residuos líquidos peligrosos cumplen las especificaciones de seguridad. El área de almacenamiento temporal de residuos cumple con los lineamientos técnicos que exige la normativa ambiental vigente. Numero de lineamientos técnicos que se cumplen. Número de extintores ubicados. Número de entrega de residuos 	Características de los recipientes registros de cuantificación de residuos, registro de entrega de residuos a gestores, copia de licencia ambiental de gestores, especificaciones del área de almacenamiento, capacitaciones a trabajadores, registros de acciones implementadas, inspecciones de verificación	Permanente durante los trabajos de <u>operación & mantenimiento (36 meses)</u>

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS, NO PELIGROSOS Y ESPECIALES PROGRAMA DE GESTION DE RESIDUOS LÍQUIDOS PELIGROSOS					
OBJETIVOS: Establecer los lineamientos a seguir para el manejo, almacenamiento y eliminación final de los residuos líquidos peligrosos (en caso de obtenerse) a fin de prevenir la ocurrencia de impactos negativos a los recursos suelo y agua. LUGAR DE APLICACIÓN: Sistemas de Bombeo y líneas de impulsión RESPONSABLE: Jefatura de Seguridad, Salud y Ambiente de CONTRATISTA en la etapa de operación y mantenimiento.					PMD-01
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
			peligros a la Gestores Ambientales. <ul style="list-style-type: none"> Tipo de EPP que poseen los trabajadores que tienen a cargo la manipulación de los residuos no peligrosos. 	de cumplimiento, registros fotográficos.	

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

Tabla 7-76. Plan de Manejo de Desechos Peligrosos – Programa de Gestión de Residuos Sólidos Peligrosos

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS, NO PELIGROSOS Y ESPECIALES PROGRAMA DE GESTION DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS					
OBJETIVOS: Establecer lineamientos claros para el adecuado manejo y almacenamiento de los residuos sólidos peligrosos (en caso de tenerse) en la etapa constructiva y de operación del proyecto con el fin de prevenir impactos negativos al ambiente. Garantizar la eliminación adecuada de los residuos peligrosos. LUGAR DE APLICACIÓN: Sistemas de Bombeo, Líneas de Impulsión y Sifones RESPONSABLE: Jefatura de Seguridad, Salud y Ambiente de CONTRATISTA en la etapa de operación y mantenimiento del Trasvase.					PMD-02
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
Suelo, agua	Afectación del recurso suelo y cuerpos de agua.	Manejo, Almacenamiento y Eliminación de residuos sólidos peligrosos.	1) Número de recipientes ubicados en los diferentes frentes de obra. 2) Número de recipientes que se encuentran con su respectiva tapa y etiquetados. 3) Número de trabajadores capacitados en gestión de residuos. 4) Número de recipientes que no	Recipientes para recolección de residuos, capacitaciones a trabajadores, registros de cuantificación de desechos, reportes de entrega a gestores, copia del registro de los gestores, cumplimiento de lineamientos técnicos,	Permanente durante los trabajos de <u>operación & mantenimiento</u> (30 meses)

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS, NO PELIGROSOS Y ESPECIALES
PROGRAMA DE GESTION DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS

OBJETIVOS: Establecer lineamientos claros para el adecuado manejo y almacenamiento de los residuos sólidos peligrosos (en caso de tenerse) en la etapa constructiva y de operación del proyecto con el fin de prevenir impactos negativos al ambiente.
Garantizar la eliminación adecuada de los residuos peligrosos.

LUGAR DE APLICACIÓN: Sistemas de Bombeo, Líneas de Impulsión y Sifones

RESPONSABLE: Jefatura de Seguridad, Salud y Ambiente de CONTRATISTA en la etapa de operación y mantenimiento del Trasvase.

PMD-02

Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
			superan el 80% de su capacidad. 5) Los contratistas llevan el control de los residuos generados mediante registros adecuados. 6) Número de entrega de residuos peligrosos a la Gestores Ambientales. 7) Manifiesto único de entrega, transporte, tratamiento y disposición temporal de los residuos. 8) El área de almacenamiento temporal de residuos cumple con los lineamientos técnicos ambientales y de seguridad. 9) Numero de lineamientos técnicos que se cumplen. 10) Número de extintores ubicados. 11) Tipo de EPP que poseen los trabajadores que tienen a cargo la manipulación de los residuos no peligrosos.	señales en el área, extintores ubicados, registros de acciones implementadas, inspecciones de verificación de cumplimiento, registros fotográficos.	

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

Tabla 7-77. Plan de Manejo de Desechos Peligrosos – Programa de Gestión de Residuos Sólidos No Peligrosos

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS, NO PELIGROSOS Y ESPECIALES
PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS

<p>OBJETIVOS: Establecer lineamientos claros para el manejo, almacenamiento y disposición final de los residuos no peligrosos o comunes, con el fin de prevenir la ocurrencia de impactos negativos al ambiente. LUGAR DE APLICACIÓN: Proyecto en etapa de operación. RESPONSABLE: Etapa de operación: CONTRATISTA</p>					PMD-03
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
Suelo, agua, paisaje	Afectación del recurso suelo, cuerpos de agua y deterioro de la calidad paisajística.	Manejo de residuos sólidos no peligrosos o comunes y especiales	<ol style="list-style-type: none"> 1) Número de recipientes por colores ubicados en los diferentes frentes de obra. 2) Número de recipientes que se encuentran con su respectiva tapa y etiquetados. 3) Número de trabajadores capacitados en gestión de residuos. 4) Número de recipientes que no superan el 90% de su capacidad. 5) Los contratistas llevan el control de los residuos generados mediante registros adecuados. 6) Número de entrega de residuos comunes a la empresa de recolección municipal. 7) Número de entrega de residuos especiales a empresas recicladoras autorizadas. 8) Residuos de escombros 	Recipientes para recolección de residuos, capacitaciones a trabajadores, registros de acciones implementadas, registros de cuantificación de desechos, reportes de entrega a empresas recicladoras, certificados de empresas recicladoras, inspecciones de verificación de cumplimiento, registros fotográficos.	Permanente durante los trabajos de <u>operación & mantenimiento</u> (30 meses)

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

Tabla 7-78. Plan de Manejo de Desechos Peligrosos – Programa de Manejo Adecuado de Residuos Sólidos No Peligrosos

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS, NO PELIGROSOS Y ESPECIALES
PROGRAMA DE MANEJO ADECUADO DE RESIDUOS NO PELIGROSOS

OBJETIVOS: Asegurar el adecuado almacenamiento de los residuos no peligrosos para evitar la proliferación de los mismos en las áreas de operación del proyecto.

LUGAR DE APLICACIÓN: Frentes de obra en etapa de construcción y operación.

RESPONSABLE: CONTRATISTA.

PMD-04

Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
Suelo, agua	Afectación del recurso suelo y cuerpos de agua.	Almacenamiento adecuado de residuos no peligrosos	<ol style="list-style-type: none"> 1) El área de almacenamiento temporal de residuos no peligrosos en cada una de las fases del proyecto cumple con los lineamientos técnicos. 2) Número y tipo de lineamientos técnicos que se cumplen. 3) Número y tipo de extintores ubicados. 4) Tipo de EPP que poseen los trabajadores que tienen a cargo la manipulación de los residuos no peligrosos. 	Registros de cumplimiento de lineamientos técnicos, señales en el área, extintores ubicados, inspecciones de verificación de cumplimiento, registros fotográficos.	Permanente durante los trabajos de <u>operación & mantenimiento</u> (30 meses)

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

Tabla 7-79. Plan de Manejo de Desechos Peligrosos – Programa de Manejo Adecuado de Efluentes

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS, NO PELIGROSOS Y ESPECIALES					
PROGRAMA DE MANEJO ADECUADO DE EFLUENTES					
<p>OBJETIVOS: Prevenir Impactos ambientales negativos a los recursos agua. Garantizar el manejo adecuado de aguas residuales y efluentes industriales. Realizar una correcta gestión de los desechos líquidos de manera que no tengan una incidencia grave en el entorno donde se intervendrá.</p> <p>LUGAR DE APLICACIÓN: En operación en áreas de trabajo.</p> <p>RESPONSABLE: Etapa de operación: Jefatura de Seguridad, Salud y Ambiente de CONTRATISTA; Jefatura de Mantenimiento.</p>					PMD-05
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
Agua, suelo, aire ambiente.	Contaminación del recurso agua y suelo. Generación de olores.	Manejo adecuado de efluentes	<ol style="list-style-type: none"> 1. Número de trabajadores que han sido instruidos sobre la prohibición de arrojar residuos y productos peligrosos a los cuerpos de agua y sistemas de canalización. 2. Los registros de inspección no evidencian la presencia de residuos en los cuerpos de agua. 3. Todos los residuos y productos peligrosos son almacenados en los lugares asignados. 4. Las áreas de mantenimiento de equipos cumple las especificaciones técnicas para prevenir impactos a los cuerpos de agua. 5. Número de mantenimientos y limpiezas a sistemas de canalización de aguas lluvias y aguas residuales. 6. Sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas y 	Instrucciones a trabajadores, sistemas de tratamiento instalados, registros de limpieza y mantenimiento, inspecciones de verificación de cumplimiento, registros fotográficos. Reportes de análisis de la calidad del efluente, realizado por laboratorios acreditados ante el Organismo de Acreditación Ecuatoriano.	Permanente durante los trabajos de <u>Operación & Mantenimiento</u> (30 meses)

**PLAN DE MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS, NO PELIGROSOS Y ESPECIALES
PROGRAMA DE MANEJO ADECUADO DE EFLUENTES**

<p>OBJETIVOS: Prevenir Impactos ambientales negativos a los recursos agua. Garantizar el manejo adecuado de aguas residuales y efluentes industriales. Realizar una correcta gestión de los desechos líquidos de manera que no tengan una incidencia grave en el entorno donde se intervendrá.</p> <p>LUGAR DE APLICACIÓN: En operación en áreas de trabajo.</p> <p>RESPONSABLE: Etapa de operación: Jefatura de Seguridad, Salud y Ambiente de CONTRATISTA; Jefatura de Mantenimiento.</p>					PMD-05
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
			<p>efluentes industriales instalados en el proyecto.</p> <p>7. Se cuenta con los registros de mantenimiento de los sistemas de tratamiento de aguas residuales y efluentes.</p>		

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

7.9.3 Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental

Tabla 7-80. Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental – Programa de Capacitación

PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL PROGRAMA DE CAPACITACION					
<p>OBJETIVOS: Establecer los lineamientos a seguir para garantizar que toda la población trabajadora reciba capacitación en temas de prevención y mitigación de impactos ambientales negativos y de seguridad industrial. Prevenir la ocurrencia de impactos ambientales negativos y contingencias.</p> <p>LUGAR DE APLICACIÓN: Charlas en frentes sitios de trabajo; lugar específico que se haya seleccionado para impartir las charlas de capacitación.</p> <p>RESPONSABLE: Jefatura de Seguridad, Salud y Ambiente de CONTRATISTA (etapa de operación y mantenimiento).</p>					PCC-01
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
Agua, suelo, aire, salud y seguridad laboral y pública.	Contaminación de los recursos naturales por ausencia de conocimientos básicos	Programa de capacitación y educación ambiental	1. La Constructora y CONTRATISTA han implementado eficientemente el programa de capacitación y entrenamiento	Cronograma de capacitación, registro de asistencia, certificados de profesionales calificados,	Permanente durante los trabajos de <u>operación & mantenimiento</u> (30 meses)

PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL
PROGRAMA DE CAPACITACION

OBJETIVOS: Establecer los lineamientos a seguir para garantizar que toda la población trabajadora reciba capacitación en temas de prevención y mitigación de impactos ambientales negativos y de seguridad industrial.
Prevenir la ocurrencia de impactos ambientales negativos y contingencias.

LUGAR DE APLICACIÓN: Charlas en frentes sitios de trabajo; lugar específico que se haya seleccionado para impartir las charlas de capacitación.

RESPONSABLE: Jefatura de Seguridad, Salud y Ambiente de CONTRATISTA (etapa de operación y mantenimiento).

PCC-01

Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
	de gestión ambiental y de seguridad y salud ocupacional.		<p>para las respectivas fases del proyecto, conforme al cronograma establecido.</p> <p>2. Todas las capacitaciones brindadas cumplieron con diligenciar el formato de registro de asistencia.</p> <p>3. Número de charlas realizadas y temas tratados.</p> <p>4. Número de trabajadores capacitados por temas de capacitación.</p> <p>5. Número de trabajadores que han recibido preparación y entrenamiento en emergencias.</p> <p>6. Los profesionales encargados de dictar las charlas cuentan con la capacitación idónea para tal fin.</p>	<p>entrenamientos, inspecciones de verificación de cumplimiento, registros fotográficos.</p>	

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

Tabla 7-81. Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental – Programa de Capacitación a Agricultores

PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL					
PROGRAMA DE CAPACITACION A AGRICULTORES					
OBJETIVOS: Establecer los lineamientos para capacitar a los agricultores de las zonas que se verán beneficiados por la operación del Trasvase LUGAR DE APLICACIÓN: Agricultores del área de influencia directa del proyecto. RESPONSABLE: Jefatura de Seguridad, Salud y Ambiente de CONTRATISTA (etapa de operación y mantenimiento), junto con el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Agricultura y Pesca (MAGAP).					PCC-02
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
Agua, salud pública.	Contaminación de cuerpos de agua por aumento de la producción agrícola y por la aplicación de agroquímicos en sembríos.	Capacitación a los agricultores beneficiados por el proyecto.	1) Se han realizado talleres en donde se ha concienciado a los agricultores sobre el uso adecuado del recurso agua y de buscar alternativas para la aplicación de productos agrícolas amigables con el ambiente. 2) Se han difundido alternativas de producción para la diversificación de cultivos, mejorar tecnologías y estrategias de financiamiento de entidades para impulsar este cambio.	Registro de capacitaciones a agricultores asentados en las zonas de riego que abastecerá el proyecto.	Permanente durante la <u>operación & mantenimiento</u>

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

7.9.4 Plan de Relaciones Comunitarias

Tabla 7-82. Plan de Relaciones Comunitarias – Programa de Relaciones con la Comunidad

PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS					
PROGRAMA DE RELACIONES CON LA COMUNIDAD					
OBJETIVOS: Establecer relaciones de buena vecindad y cooperación con la población del área de influencia del proyecto y los gobiernos seccionales. LUGAR DE APLICACIÓN: Área de influencia directa del proyecto. RESPONSABLE: Jefatura de Seguridad, Salud y Ambiente de CONTRATISTA (etapa de operación y mantenimiento), junto con el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Agricultura y Pesca (MAGAP).					PRC-01
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
Aire, agua, suelo, salud y seguridad laboral y pública.	Desconocimiento de los alcances del proyecto como también de los impactos ambientales del mismo por parte de la comunidad del área de influencia.	Programa de relaciones con la comunidad	1) Número de reuniones para promover el respeto con las comunidades y temas tratados en cada una. 2) Se han implementado eficientemente los subprogramas de relaciones con la comunidad. 3) Número de subprogramas implementados. 4) Número de reuniones con la comunidad desarrolladas. 5) Número de reuniones con Autoridades (locales, seccionales). 6) Número de ejemplares de material didáctico entregados a la comunidad. 7) Número de personas que conforman la veeduría y comunidad a la que pertenecen. 8) Número de capacitaciones	Actividades de promoción del respeto por las comunidades, subprogramas implementados, material didáctico, conformación de veeduría, obras comunitarias realizadas, registro de reuniones con la comunidad, capacitaciones impartidas, plazas de trabajo promovidas, microempresas impulsadas, reuniones con autoridades locales y otras, indemnizaciones realizadas, inspecciones de verificación de cumplimiento, registros fotográficos.	Permanente durante la <u>operación & mantenimiento</u> (30 meses)

			brindadas a la comunidad. 9) Número y tipo de microempresas impulsadas. 10) Número de obras ejecutadas de apoyo a la comunidad.		
--	--	--	---	--	--

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

Tabla 7-83. Plan de Relaciones Comunitarias – Programa de Microempresas

PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS PROGRAMA DE MICROEMPRESAS					
<p>OBJETIVOS: Lograr que el canal de conducción principal y cauces artificiales se mantengan libres de desechos sólidos, malezas y fugas clandestinas de agua, utilizando mano de obra local organizada en microempresas.</p> <p>LUGAR DE APLICACIÓN: Sitios del proyecto que requieran mantenimiento.</p> <p>RESPONSABLE: SENAGUA.</p>					PRC-02
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
Seguridad pública, fauna acuática y terrestre, flora terrestre y acuática.	Accidentalidad en el canal principal. Pesca indiscriminada de especies acuáticas. Conflictos sociales por el acceso al recurso hídrico	Programa de microempresas comunitarias para mantenimiento de vías adyacentes y cauces artificiales del trasvase	1) Los trabajos de mantenimientos realizados por personas de las microempresas, se han ejecutado satisfactoriamente. 2) Procedimientos para pagos por mantenimiento del canal a microempresas:	Registros de mantenimientos realizados por personal de las microempresas. Documento que demuestre la creación de la Organización y legalización de microempresas que mantendrán los canales, vías e infraestructura que pueda ser mantenida sin requerir personal especializado. Registros de capacitaciones a	Permanente durante la <u>operación & mantenimiento</u> (30 meses)

PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS
PROGRAMA DE MICROEMPRESAS

OBJETIVOS: Lograr que el canal de conducción principal y cauces artificiales se mantengan libres de desechos sólidos, malezas y fugas clandestinas de agua, utilizando mano de obra local organizada en microempresas.
LUGAR DE APLICACIÓN: Sitios del proyecto que requieran mantenimiento.
RESPONSABLE: SENAGUA.

PRC-02

Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
				microempresas de mantenimiento.	

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

7.9.5 Plan de Contingencias

7.9.5.1. Contingencias durante la Operación del Traslase

7.9.5.1.1. Plan de Emergencia

Se deberá elaborar un manual de manejo de emergencias aplicable durante la construcción, operación y mantenimiento del Proyecto. El manual deberá considerar las siguientes medidas:

- Listados telefónicos.
- Procedimientos de avisos
- Procedimientos de evaluación del tipo de emergencia.
- Inventario de equipos y listados de personal
- Tipos de emergencia y guías de planificación
- Formatos de reportes
- Experiencias adquiridas

Además se deberá considerar los tiempos de respuesta en caso de emergencia, de acuerdo a lo indicado en la tabla a continuación:

Tabla 7-84. Tiempo de Respuesta para el Manejo de Emergencias

TIEMPO	DESCRIPCIÓN
4 horas	Tiempo máximo en que debe ser notificada la contingencia a todos los niveles y activar el Plan de Contingencia.
8 horas	Tiempo máximo en que deben ser movilizados los equipos para dar la primera respuesta al evento; deben estar identificados ya los ambientes sensibles y definida la estrategia de protección.
12 horas	Tiempo máximo para la movilización de equipos y fuerza hombre al sitio del evento. En este momento debe estar controlada la fuente de la emergencia.
24 horas	Tiempo máximo en el que debe estar activado el Plan al nivel de respuesta nacional, si se requiere por la magnitud del evento. Ya deben estar identificadas las empresas que pueden trabajar en la emergencia y estar solicitada la movilización de equipos.
48 horas	Tiempo máximo para estar en escena recursos desde cualquier parte del país. Deben estar avanzadas las acciones de protección de áreas sensibles. De ser necesario, debe ser activado el nivel de respuesta internacional.
72 horas	Tiempo en que debe ser recibido el apoyo internacional de ser necesario. Si se controló la fuente, deben estar iniciadas las acciones de limpieza y restauración de áreas afectadas.

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

Para el manejo adecuado de la emergencia, se deberán conformar brigadas que deberán estar preparadas para enfrentar una emergencia e inmediatamente aplicar el contingente y efectuar simulacros en cualquier frente de trabajo, con una frecuencia semestral mínimo, con el fin de ir adquiriendo destreza, eficiencia y seguridad.

Se simulará diversos aspectos y condiciones que se puedan presentar en el sitio y se entrenará al personal para instalar el equipo mínimo necesario en caso de contingencia y los elementos necesarios para aplicar el Plan de Contingencia.

A medida que se lleve a cabo las simulaciones y se evalúe el plan, se lo ajustará para un óptimo funcionamiento. Se deberá mantener registros de las evaluaciones de los simulacros. Cada brigada deberá conocer los siguientes aspectos:

- Tipo de emergencia.
- Causa de la emergencia.
- Solución para enfrentar la emergencia.
- Equipos y materiales.
- Efectos impactantes sobre el medio ambiente.
- Procedimientos de notificación de una emergencia.
- Técnicas aplicables en caso de emergencia.
- Simulacro, monitoreo de control y seguimiento.
- No actuar por cuenta propia ya que la realización del Plan de Contingencias funciona en equipo.

Se deberá tomar en cuenta el siguiente procedimiento general para la elaboración del manual de respuesta en caso de emergencia.

- Notificación
- Evaluación
- Activación
- Operación
- Control

El plan de emergencias deberá desarrollar los siguientes planes de prevención y acción para situaciones de emergencia:

7.9.5.1.2. Incendios o Explosiones

Los incendios y/o explosiones pueden ser generados por el inadecuado manejo de sustancias inflamables, reacciones químicas, inadecuado manejo de productos explosivos, sistemas eléctricos defectuosos, colisiones de vehículos con dispensadores, presencia de fuentes inflamables como colillas de tabaco, chispas generadas por herramientas metálicas, procesos de solda.

El procedimiento de respuesta y equipos de extinción de incendios dependerá del tipo de incendio producido:

- Clase A: involucran combustibles ordinarios.
- Clase B: involucran líquidos combustibles.
- Clase C: involucran equipos eléctricos energizados.
- Clase D: Involucran metales combustibles como sodio, magnesio y potasio.
- Clase K: Involucran medios de cocción como grasas, aceites o manteca, comestibles.

Los incendios Clase B y C no deben ser aplacados con agua puesto que incrementaría el riesgo de afectación.

Durante la etapa de construcción los equipos para combatir incendios estarán conformados por extintores portátiles con diferente agente extintor de acuerdo al tipo de fuego que se pueda llegar a generar.

En la etapa de operación del proyecto se deberá contratar el diseño e instalación de un sistema contra incendios conformado por una red principal de hidrantes, gabinetes contra incendios y extintores portátiles. Se tomarán en consideración las siguientes medidas y guías mínimas aplicables:

- Los requerimientos e instalación de extintores estarán de acuerdo a las necesidades de cada frente de trabajo y de cada contratista y la instalación de los mismos será su responsabilidad.
- Se señalará de manera adecuada todas las áreas que requieran restricciones sobre fumar, portar encendedores y fósforos, así como equipos que generen chispas por ejemplo aquellas para el almacenamiento de combustibles y químicos.
- Se separarán y almacenarán en contenedores aprobados todos los materiales inflamables, ya sean líquidos o sólidos, para minimizar la posibilidad de propagación del fuego.
- Se designará y entrenará brigadas de respuesta contra incendios. Los equipos para combatir incendios estarán siempre disponibles y ubicados de forma estratégica para permitir una respuesta rápida y eficaz. Los extintores serán identificados mediante un croquis. Cuando se trate de incendios eléctricos se usarán extintores de fuego de dióxido de carbono (CO₂) y halo carbonos.
- Todos los circuitos eléctricos deberán estar adecuadamente protegidos y se cargarán de acuerdo a su carga asignada, para minimizar la posibilidad de incendios eléctricos.
- Las áreas que se emplearán para almacenar materiales peligrosos (combustibles, químicos, etc.) deberán recibir mantenimiento constante y se procurará que siempre estén limpias.
- Las vías de escape y senderos deberán recibir mantenimiento continuo. Las vías de escape deberán mantenerse secas y libres de obstáculos para evitar accidentes al personal en caso de producirse un incendio.

Acciones durante el Incendio

- La primera persona que detecte el fuego deberá dar la voz de alarma.
- Suspender o desconectar cualquier equipo que funcione con energía eléctrica.
- Suspender de inmediato cualquier suministro de combustible en el área y/o retirar equipos que operen a base de los mismos.
- Evacuar a los trabajadores que se encuentren en el área del evento.
- En caso de producirse un incendio en espacios cerrados, procurar salir de este arrastrándose con el fin de evitar inhalar humos tóxicos.
- Se deberá combatir el fuego con los extintores más cercanos.
- Una vez apagado el incendio se deberá efectuar una inspección minuciosa para cerciorarse que no queda ningún foco que genere nuevos incendios.
- En caso de existir trabajadores lesionados (quemados), se les deberá brindar de forma inmediata la atención en primeros auxilios y/o remitirlos a un centro de atención en salud.
- De no poderse controlar el incendio con los equipos propios se deberá solicitar ayuda externa a las instituciones de apoyo – Cuerpo de Bomberos.
- Al finalizar el evento se deberá efectuar una investigación de lo sucedido y elaborar el informe correspondiente.

7.9.5.1.3. Fenómenos Naturales - Sismos

Tomando en consideración que el Ecuador se encuentra ubicado en una zona de mucha actividad tectónica y está expuesta a posibles desastres naturales, será necesario que se considere un plan de respuesta para situaciones de esta índole, el cual podrá ser aplicado tanto para en la fase de construcción como de operación y mantenimiento del proyecto.

Algunas consideraciones preliminares son:

- Los centros de acopio, centros de almacenamiento y lugares afines, deberán estar diseñados y construidos de acuerdo a las normas de diseño y construcción resistente a los sismos propios de la zona.
- Identificación y señalización de áreas seguras y establecer rutas de evacuación directa en toda instalación o frente de trabajo.
- Implementar charlas de información y realizar simulacros con el personal sobre las acciones a realizar en caso de sismo.
- Poseer material de primeros auxilios, linternas a pilas, radios a pilas y pilas adicionales. Estos objetos deben estar guardados en un lugar conocido por todo el personal.
- Conocer la ubicación y cómo desconectar electricidad, agua y otros servicios.
- No colocar objetos que impidan el paso por una puerta que pueda servir de escape.
- Poner en conocimiento del personal los planes de contingencia en cuanto a las medidas preventivas y a cómo ejercerlo en caso de emergencias.

Acciones a seguir en caso de Sismo

- Mantener la calma y evacuar hacia las zonas seguras, en forma ordenada.
- Paralización de toda tarea que se esté ejecutando con la finalidad de evitar accidentes.
- Si está fuera de las instalaciones, manténgase alejado de lo que pueda derrumbarse o hacerle daño. Protéjase en un lugar abierto pero donde no exista la posibilidad de caída de estructuras.
- Si el sismo ocurriese durante la noche, se deberá utilizar linternas; nunca fósforos, velas o encendedores.
- Mantenerse alejado de cables eléctricos y ventanas.
- Todo el personal deberá permanecer en las áreas de seguridad por tiempo prudencial por posibles réplicas y atender inmediatamente a trabajadores accidentados.
- Comprobar visualmente el estado de las conducciones de agua, combustible y electricidad. No poner a funcionar nada, por el contrario se deberá desconectar inmediatamente la alimentación de corriente eléctrica, agua, gas, combustibles.
- Definitivamente NO se deberá encender cerillos (o fumar) antes de asegurarse de que no haya fugas o derrame de material inflamable.

7.9.5.1.4. Plan de evacuación

Se deberá establecer un plan de evacuación general durante una emergencia en los sitios activos de construcción y operación. El plan incluirá la identificación de puntos de concentración del personal de acuerdo con los frentes de obra y campamentos (en la fase de construcción) y de las áreas de trabajo (en la fase de operación y mantenimiento). También se deberá contar con un sistema de alarmas, un diagrama para la evacuación, señales informativas de rutas de evacuación y una lista de personal clave que deberá participar en la eventual evacuación (Brigada de Evacuación).

Para la selección de rutas y sitios de concentración se considerarán áreas que en caso de situaciones emergentes como incendios, explosiones, sismos u otros no representen riesgos para la integridad de los trabajadores.

Las rutas y salidas de emergencia se mantendrán siempre libres de obstáculos; las señales informativas tanto de las rutas, puntos de concentración y salidas de emergencia se mantendrán en buen estado y legibles.

El plan de evacuación será difundido al personal de CONTRATISTA y visitantes, cuando ingresen por primera vez al área del proyecto y periódicamente cada trimestre durante la etapa constructiva y al menos semestralmente durante la etapa operativa.

Se procederá a simulacros de evacuación al menos semestralmente durante la etapa constructiva y anualmente durante la etapa operativa.

Se llevarán registros de los simulacros efectuados con listado de participantes, problemas encontrados y acciones requeridas para el perfeccionamiento del plan de evacuación. En caso de activarse la alarma para evacuación se deberá considerar lo siguiente:

- Siempre que se active la alarma de evacuación los trabajadores sin excepción deberán salir de sus puestos o áreas de trabajo, inclusive si se trata de una falsa alarma.
- Nunca se deberá cuestionar la veracidad de una alarma de evacuación dado que en este proceso se podría poner en riesgo la integridad física propia y la de compañeros de trabajo.
- Los trabajadores deberán desplazarse a paso ligero pero sin correr hacia los sitios o áreas seguras – puntos de encuentro.
- Colaborar con compañeros de trabajo que presenten dificultad en su desplazamiento hacia los sitios de encuentro. Esta ayuda la podrá ofrecer únicamente una persona que forme parte de las brigadas o que haya recibido capacitación al respecto.
- Una vez finalizada la evacuación se deberá evaluar la situación y elaborar el informe respectivo.

7.9.5.1.5. Simulacros con Trabajadores y Contratistas

Conforme a lo indicado en la normativa ambiental vigente, la(s) contratista(s) de la obra deberá(n) realizar simulacros de la implementación del plan de contingencia, por lo menos dos veces por año durante el tiempo que tome la fase de construcción del Proyecto. De igual manera deberá realizar simulacros semestrales durante la fase de operación y mantenimiento del Trasvase.

7.9.5.1.6. Notificación ante Emergencias

Conforme lo indicado en el Art. 87 del Título IV Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, en coordinación con sus contratistas, está obligado a informar cuando se presenten situaciones de emergencia, accidentes o incidentes por razones de fuerza mayor que puedan generar cambios sustanciales de sus descargas, vertidos o emisiones, con referencia a aquellas autorizadas por la entidad ambiental de control. Es así, que deberá reportar de manera inmediata y en un plazo no mayor a 24 horas, las siguientes situaciones:

- a) Necesidad de parar en forma parcial o total un sistema de tratamiento, para un mantenimiento que dure más de veinticuatro (24) horas;
- b) Fallas en los sistemas de tratamiento de las emisiones, descargas o vertidos cuya reparación requiera más de veinticuatro (24) horas;
- c) Emergencias, incidentes o accidentes que impliquen cambios sustanciales en la calidad, cantidad o nivel de la descarga, vertido o emisión; y,
- d) Cuando las emisiones, descargas o vertidos contengan cantidades o concentraciones de sustancias consideradas peligrosas.

Cuando como consecuencia del incidente se contamine el suelo, constructor, en coordinación con sus contratistas, deberá presentar el reporte del mismo conforme a lo indicado en el Art. 4.1.3.6 Anexo 2: Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo.

Tabla 7-85. Plan de Contingencias – Programa de Contingencias en la Fase Operación

PLAN DE CONTINGENCIAS					
PROGRAMA DE CONTINGENCIAS EN LA FASE OPERACION					
<p>OBJETIVOS: Brindar una herramienta que permita al personal del Trasvase Daule – Santa Elena, responder rápida y eficazmente ante un evento que genere riesgos a la salud humana, al ambiente y a las instalaciones físicas, maquinaria y equipos del Proyecto. Asegurar la difusión permanente del plan de contingencias. Mitigar los impactos negativos al ambiente mediante la implementación de respuestas eficientes ante situaciones de emergencia.</p> <p>LUGAR DE APLICACIÓN: Trasvase Río Daule – Santa Elena.</p> <p>RESPONSABLE: CONTRATISTA.</p>					PDC-02
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
Agua, aire, suelo, seguridad y salud laboral y pública.	Deficiente respuesta ante situaciones de emergencia lo que puede ocasionar afectaciones al ambiente y a las personas.	Plan de contingencias para la fase de operación y mantenimiento del Trasvase y sus obras.	1) CONTRATISTA participa activamente en las reuniones del comité de acción. 2) CONTRATISTA ha estructurado y difundido los procedimientos a seguir en las diferentes eventualidades de emergencia que se puedan generar en la Central. 3) Rutas de evacuación establecidas por áreas de trabajo. 4) Número de puntos de encuentro. 5) CONTRATISTA cuenta con los recursos suficientes para enfrentar contingencias. 6) Número de equipos e implementos que posee cada brigada. 7) Número y tipo de brigadas conformadas. 8) Temas de capacitación a brigadistas. 9) CONTRATISTA ha participado	Registro de conformación comité de acción, rutas de evacuación, puntos de encuentro, registros de reuniones con autoridades y la comunidad, conformación de brigadas, lista de equipos y elementos para cada brigada, capacitaciones y entrenamientos a brigadistas, capacitaciones a trabajadores sobre el plan de contingencias, sistemas de alarma, simulacros, informes de evaluación de emergencias, registros de acciones implementadas, inspecciones de verificación de cumplimiento, registros fotográficos.	Permanente durante la <u>operación & mantenimiento</u> (30 meses)

PLAN DE CONTINGENCIAS
PROGRAMA DE CONTINGENCIAS EN LA FASE OPERACION

<p>OBJETIVOS: Brindar una herramienta que permita al personal del Traspase Daule – Santa Elena, responder rápida y eficazmente ante un evento que genere riesgos a la salud humana, al ambiente y a las instalaciones físicas, maquinaria y equipos del Proyecto. Asegurar la difusión permanente del plan de contingencias. Mitigar los impactos negativos al ambiente mediante la implementación de respuestas eficientes ante situaciones de emergencia.</p> <p>LUGAR DE APLICACIÓN: Traspase Río Daule – Santa Elena.</p> <p>RESPONSABLE: CONTRATISTA.</p>					PDC-02
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
			en las reuniones con autoridades y con la comunidad para la adecuada implementación del plan de contingencias. 10) Los informes de simulacros demuestran la adecuada preparación del personal para enfrentar contingencias.		

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

7.9.6 Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo

Tabla 7-86. Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo – Programa de Seguridad Industrial

<p align="center">PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO PROGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL</p>					
<p>OBJETIVOS: Garantizar la aplicación de acciones de seguridad y salud laboral que permitan precautelar la salud e integridad física de los trabajadores y a su vez, evitar y controlar los riesgos en el trabajo y la ocurrencia de accidentes y enfermedades ocupacionales.</p> <p>LUGAR DE APLICACIÓN: Proyecto del Traspase Daule – Santa Elena.</p> <p>RESPONSABLE: Etapa de operación y mantenimiento: CONTRATISTA</p>					PSS-01
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
Salud y seguridad laboral.	Aumento de riesgos y accidentes en el ambiente laboral.	Gestión en seguridad industrial y salud ocupacional	1) La CONTRATISTA cuenta con un programa de seguridad y salud ocupacional que garantiza la	Registros de la política, normas ambientales y de seguridad laboral,	Permanente durante la <u>operación & mantenimiento</u> (30)

PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

PROGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL

OBJETIVOS: Garantizar la aplicación de acciones de seguridad y salud laboral que permitan precautelar la salud e integridad física de los trabajadores y a su vez, evitar y controlar los riesgos en el trabajo y la ocurrencia de accidentes y enfermedades ocupacionales.

LUGAR DE APLICACIÓN: Proyecto del Trasvase Daule – Santa Elena.

RESPONSABLE: Etapa de operación y mantenimiento: CONTRATISTA

PSS-01

Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
			<p>protección de los trabajadores del proyecto, en las respectivas fases del mismo.</p> <p>2) Se han nombrado los supervisores necesarios para el control de las acciones del programa de SISO.</p> <p>3) Número de riesgos identificados por áreas de trabajo.</p> <p>4) Número de medidas implementadas para el control de los riesgos.</p> <p>5) Número de jornadas de capacitación y entrenamiento en temas de seguridad laboral y procesos de inducción y re-inducción realizados.</p> <p>6) Todos los trabajadores que laboran en la fase de construcción del proyecto se encuentran afiliados al IESS. Número de trabajadores que laboran en las respectivas fases del proyecto Vs Número de trabajadores afiliados.</p> <p>7) Número de registros con notificaciones de accidentes e incidentes e investigaciones de los</p>	<p>registros afiliaciones al IESS, evaluaciones de peligrosos, informes mensuales, procedimientos de seguridad, capacitaciones de seguridad, procesos de inducción y re-inducción, reglamento de seguridad y salud, acta de comité paritario, inspecciones de verificación de cumplimiento, registros fotográficos.</p>	<p>meses)</p>

PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

PROGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL

OBJETIVOS: Garantizar la aplicación de acciones de seguridad y salud laboral que permitan precautelar la salud e integridad física de los trabajadores y a su vez, evitar y controlar los riesgos en el trabajo y la ocurrencia de accidentes y enfermedades ocupacionales.

LUGAR DE APLICACIÓN: Proyecto del Traspase Daule – Santa Elena.

RESPONSABLE: Etapa de operación y mantenimiento: CONTRATISTA

PSS-01

Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
			<p>mismos.</p> <p>8) Número de reuniones de seguridad efectuadas.</p> <p>9) La(s) Contratista(s) y SENAGUA cuentan con un Reglamento de Seguridad y Salud aprobado por el Min. De Trabajo y Empleo.</p> <p>10) Se ha conformado el Comité Paritario en cada fase del proyecto.</p>		

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

Tabla 7-87. Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo – Programa de Vigilancia de la Salud de los Trabajadores

PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

PROGRAMA DE VIGILANCIA DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES

OBJETIVOS: Desarrollar acciones que permitan vigilar y controlar el estado de salud de los trabajadores que participan en el proyecto.

LUGAR DE APLICACIÓN: Proyecto del Traspase Daule – Santa Elena.

RESPONSABLE: Etapa de operación y mantenimiento: CONTRATISTA.

PSS-02

Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
Salud y seguridad laboral	Afectación grave a la salud de los trabajadores por ineficientes controles.	Vigilancia a la salud de los trabajadores.	<p>1) Número de profesionales contratados de acuerdo a requerimientos.</p> <p>2) Dispensario médico debidamente equipado.</p> <p>3) Número de controles médicos efectuados.</p> <p>4) Se elaboran estadísticas de las</p>	Profesionales calificados, dispensario médico, lista de equipos, insumos, materiales, registros de acciones desarrolladas, estadísticas de atención	Permanente durante la <u>operación & mantenimiento</u> (30 meses)

**PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
PROGRAMA DE VIGILANCIA DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES**

OBJETIVOS: Desarrollar acciones que permitan vigilar y controlar el estado de salud de los trabajadores que participan en el proyecto. LUGAR DE APLICACIÓN: Proyecto del Trasvase Daule – Santa Elena. RESPONSABLE: Etapa de operación y mantenimiento: CONTRATISTA.					PSS-02
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
			atenciones y controles efectuados a los trabajadores.	en salud, inspecciones de verificación de cumplimiento, registros fotográficos.	

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

Tabla 7-88. Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo – Programa de EPP's

PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO PROGRAMA DE EPP'S					
OBJETIVOS: Proveer los equipos de protección personales necesarios a los trabajadores para evitar y/o minimizar afectaciones a la salud laboral. Establecer mecanismos de control para garantizar la oportuna y correcta utilización de los EPP. LUGAR DE APLICACIÓN: Proyecto del Trasvase Daule – Santa Elena. RESPONSABLE: Etapa de operación y mantenimiento: CONTRATISTA					PSS-03
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
Salud y seguridad laboral	Afectación a la salud de los trabajadores.	Dotación y utilización de elementos de protección personal.	<ol style="list-style-type: none"> 1) La CONTRATISTA ha entregado oportunamente los EPP necesarios a los trabajadores del proyecto, de acuerdo a las actividades que realiza. 2) Número y tipo de EPP entregados a los trabajadores. 3) Número de trabajadores que utilizan los EPP oportuna y adecuadamente. 4) Número de charlas impartidas a los trabajadores para crear cultura de protección y promover el uso adecuado de los EPP. 	Lista de EPP por cada actividad, registros de entrega, capacitaciones a trabajadores, inspecciones de verificación de cumplimiento, registros fotográficos.	Permanente durante la <u>operación & mantenimiento</u> del proyecto (30 meses)

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

Tabla 7-89. Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo – Programa de Señalización

PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO PROGRAMA DE SEÑALIZACION					
OBJETIVOS: Establecer los criterios necesarios para la correcta instalación de señales de seguridad y demarcación de áreas de trabajo en las instalaciones internas y externas del Traspase. Proteger a los trabajadores, visitantes. LUGAR DE APLICACIÓN: Traspase RESPONSABLE: CONTRATISTA.					PSS-07
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
Salud y seguridad laboral	Disminución de riesgos y accidentes en el ambiente laboral.	Señalización en áreas de trabajo durante la operación del Traspase.	1) Número de áreas de trabajo identificadas y demarcadas. 2) Número de señales instaladas de tipo preventivo, de emergencia, de obligación y cumplimiento, de información y advertencia. 3) Número de mantenimientos realizados a las señales instaladas. 4) Número de señales restauradas.	Inventario de señales instaladas, demarcaciones, registro de nuevas señales instaladas, cronograma de mantenimiento, inspecciones de verificación de cumplimiento, registros fotográficos.	Permanente durante la <u>operación & mantenimiento</u> del proyecto (30 meses)

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

7.9.7 Plan de Monitoreo y Seguimiento

Tabla 7-90. Plan de Monitoreo y Seguimiento - Programa de Supervisión Ambiental

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO PROGRAMA DE SUPERVISION AMBIENTAL					
<p>OBJETIVOS: Asegurar la supervisión y control al plan de manejo ambiental. Garantizar el cumplimiento oportuno de las actividades que se establecen en el plan de manejo ambiental. Realizar la evaluación de los indicadores estipulados en las medidas ambientales del presente plan de manejo ambiental para medir porcentajes de cumplimiento del mismo.</p> <p>LUGAR DE APLICACIÓN: Tránsito</p> <p>RESPONSABLE: CONTRATISTA durante la operación del proyecto.</p>					PMS-01
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
Agua, aire, suelo, flora, fauna, salud y seguridad laboral, salud y seguridad pública	Impactos negativos a los recursos naturales, la flora, la fauna, así como ocurrencia de contingencias que generan afectaciones a la salud y la seguridad de los trabajadores y la comunidad.	Supervisión ambiental del proyecto	<ol style="list-style-type: none"> 1) Número de supervisores ambientales contratados en cada una de las fases del proyecto. 2) La Supervisión Ambiental lleva adecuadamente los registros de los controles, seguimientos y verificación de cumplimiento del PMA en cada una de las fases del proyecto. 3) La Supervisión Ambiental evaluar el cumplimiento de los indicadores señalados en cada una de las fichas ambientales del presente PMA. 4) La supervisión ambiental elabora informes mensuales los cuales son presentados a la Fiscalización del proyecto y a la Gerencia General de CONTRATISTA en la fase de construcción y la Senagua en la fase de operación del mismo. 5) Trimestralmente se presentan informe a la Autoridad Ambiental, con los 	Informes de controles efectuados, inspecciones de verificación de cumplimiento, registros fotográficos.	Permanente durante la <u>operación & mantenimiento</u> del proyecto (30 meses)

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO
PROGRAMA DE SUPERVISION AMBIENTAL

<p>OBJETIVOS: Asegurar la supervisión y control al plan de manejo ambiental. Garantizar el cumplimiento oportuno de las actividades que se establecen en el plan de manejo ambiental. Realizar la evaluación de los indicadores estipulados en las medidas ambientales del presente plan de manejo ambiental para medir porcentajes de cumplimiento del mismo.</p> <p>LUGAR DE APLICACIÓN: Traslase</p> <p>RESPONSABLE: CONTRATISTA durante la operación del proyecto.</p>					PMS-01
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
			resultados y la evaluación del cumplimiento del PMA.		

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

Tabla 7-91. Plan de Monitoreo y Seguimiento - Programa de Monitoreo de Residuos

<p>PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO PROGRAMA DE MONITOREO DE RESIDUOS</p>					
<p>OBJETIVOS: Garantizar la aplicación oportuna y eficiente de las directrices para el manejo, almacenamiento y eliminación de los residuos generados en las diferentes fases del proyecto.</p> <p>LUGAR DE APLICACIÓN: Traslase</p> <p>RESPONSABLE: Etapa de operación: CONTRATISTA</p>					PMS-02
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
Suelo, agua.	Afectación de los recursos suelo y agua.	Monitoreo de los residuos no peligrosos y peligrosos	<ol style="list-style-type: none"> 1) Número de inspecciones realizadas en los frentes de trabajo. 2) Número de inspecciones realizadas fuera de las áreas donde se construye el proyecto. 3) Número de inspecciones realizadas por áreas que conforman el Traslase. 4) La supervisión ambiental cuenta con los registros que demuestran el cumplimiento de las directrices 	Registros de inspecciones de verificación de cumplimiento, registros fotográficos.	Permanente durante la <u>operación & mantenimiento</u> del proyecto (30 meses)

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO
PROGRAMA DE MONITOREO DE RESIDUOS

OBJETIVOS: Garantizar la aplicación oportuna y eficiente de las directrices para el manejo, almacenamiento y eliminación de los residuos generados en las diferentes fases del proyecto. LUGAR DE APLICACIÓN: Traspase RESPONSABLE: Etapa de operación: CONTRATISTA					PMS-02
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
			planteadas para una adecuada gestión de los residuos no peligrosos y peligrosos.		

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

Tabla 7-92. Plan de Monitoreo y Seguimiento - Programa de Monitoreo de Calidad de Aguas

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO
PROGRAMA DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUAS

OBJETIVOS: Realizar los monitoreos de la calidad de los cuerpos de agua para verificar si han sufrido afectaciones derivadas de las actividades del proyecto, en sus respectivas fases. LUGAR DE APLICACIÓN: Sitio de Captación de agua Río Daule RESPONSABLE: Etapa de operación: Jefatura de Seguridad, Salud y Ambiente de CONTRATISTA					PMS-03
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
Agua	Contaminación del recurso agua.	Monitoreo de la calidad de las aguas	<ol style="list-style-type: none"> 1) La CONTRATISTA ha realizado oportunamente los monitoreos de los cuerpos de agua en el sitio de captación Río Daule 2) Los resultados de la evaluación de resultados no evidencian contaminación del recurso agua. 3) Los monitoreos han sido realizados por laboratorios acreditados. 	Cronograma de monitoreos, registros de toma de muestras, sitio de muestreo, resultados de los parámetros analizados, informes de evaluación, inspecciones de verificación de cumplimiento, registros fotográficos.	1 muestra en cada sitio de monitoreo en época seca, y 1 muestra en cada sitio de monitoreo en época de lluvia para la etapa de <u>operación & mantenimiento</u> del proyecto (30 meses)

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

Tabla 7-93. Plan de Monitoreo y Seguimiento - Programa de Monitoreo de Calidad de Suelos

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO					
PROGRAMA DE MONITOREO DE CALIDAD DE SUELOS					
<p>OBJETIVOS: Verificar por medio de análisis, si los suelos del área donde se construyó el proyecto, cumplen con los límites permisibles establecidos por la normativa ambiental.</p> <p>Realizar un seguimiento a las áreas de almacenamiento de productos peligrosos (si se tuvieron) con el fin de determinar si se ha producido o no afectación al recurso suelo durante la operación del Trasvase.</p> <p>LUGAR DE APLICACIÓN: Trasvase</p> <p>RESPONSABLE: Etapa de operación: CONTRATISTA</p>					PMS-05
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	
Suelo, paisaje.	Contaminación del recurso suelo. Deterioro de la imagen paisajística.	Monitoreo de la calidad de suelos	<ol style="list-style-type: none"> 1) La CONTRATISTA ha realizado los monitoreos de calidad de suelos en todas las áreas donde se evidenció la presencia de manchas oleosas. 2) Número y áreas donde se realizaron los muestreos. 3) Los resultados de los monitoreos demuestran o no la contaminación de los suelos analizados. 4) Los análisis fueron realizados en un Laboratorio acreditado ante la OAE. 5) Los resultados fueron remitidos mediante informe a la Autoridad Ambiental competente. 5) En caso necesario se efectuaron las remediaciones pertinentes a los suelos contaminados. 	Listas de inspección, muestreos realizados, resultados de análisis de cada muestreo, certificación de acreditación del Laboratorio, informe con evaluación de los resultados, informes de remediaciones (de ser el caso), inspecciones de verificación de cumplimiento, registros fotográficos.	Annual durante las etapas de <u>operación & mantenimiento</u> del proyecto (30 meses)

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

Tabla 7-94. Plan de Monitoreo y Seguimiento - Programa de Monitoreo de Calidad de Aire Ambiente

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO					
PROGRAMA DE MONITOREO DE CALIDAD AIRE AMBIENTE					
<p>OBJETIVOS: Monitorear los parámetros de calidad de aire ambiente con el fin de identificar posibles impactos negativos por emisiones a la atmósfera.</p> <p>LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Estaciones de Bombeo.</p> <p>RESPONSABLE: Etapa de operación: CONTRATISTA</p>					PMS-06
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
Aire ambiente	Contaminación del recurso aire.	Monitoreo de calidad del aire ambiente	<ol style="list-style-type: none"> 1) La CONTRATISTA ha realizado los monitoreos de calidad de aire ambiente de acuerdo al cronograma establecido en cada una de las fases del proyecto. 2) Se han realizado las mediciones en los sitios de muestreo establecidos. 3) Número y lugares de sitios de muestreo. 4) Lista de parámetros que se han monitoreado. 5) Se han elaborado los informes de cada uno de los monitoreos efectuados con la evaluación de resultados. 6) Los resultados evidencia el cumplimiento o no de los límites permisibles que establece la normativa ambiental vigente. 7) Los monitoreos fueron realizados con equipos debidamente calibrados que cuentan con los certificados pertinentes. 	Cronograma de monitoreos, registros de monitoreos efectuados, informes de los monitoreos, certificados de calibración de equipos, inspecciones de verificación de cumplimiento, registros fotográficos.	Semestral durante las etapas de <u>operación & mantenimiento</u> del proyecto (30 meses)

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

Tabla 7-95. Plan de Monitoreo y Seguimiento - Programa de Monitoreo de Niveles de Presión Sonora

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO					
PROGRAMA DE MONITOREO DE NIVELES DE PRESION SONORA					
<p>OBJETIVOS: Determinar los niveles de presión sonora ambiente y ruido laboral mediante la realización de monitoreos en las áreas donde se desarrolla el proyecto y en el ambiente laboral.</p> <p>LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas de Estaciones de Bombeo.</p> <p>RESPONSABLE: Etapa de operación: CONTRATISTA</p>					PMS-07
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
Aire ambiente, salud y seguridad laboral.	Contaminación ambiental por niveles elevados de ruido. Afectación a la salud de los trabajadores – enfermedades ocupacionales.	Monitoreo de los niveles de presión sonora y ruido laboral	<ol style="list-style-type: none"> 1) La CONTRATISTA ha realizado los monitoreos de niveles de ruido ambiente de acuerdo al cronograma establecido. 2) Se han realizado las mediciones en los sitios de muestreo establecidos. 3) Número y lugares de sitios de muestreo para ruido ambiente. 4) Número y lugares de sitios de muestreo para ruido laboral. 5) Se han elaborado los informes de los monitoreos efectuados con la evaluación de resultados. 6) Los resultados evidencia el cumplimiento o no de los límites permisibles. 7) Los monitoreos fueron realizados con equipos debidamente calibrados que cuentan con los certificados pertinentes. 	Cronograma de monitoreos, registros de monitoreos efectuados, informes de los monitoreos, certificados de calibración de equipos, inspecciones de verificación de cumplimiento, registros fotográficos.	Semestral durante las etapas de <u>operación & mantenimiento</u> del proyecto (30 meses)

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

Tabla 7-96. Plan de Monitoreo y Seguimiento - Programa de Monitoreo de Especies Bióticas

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO					
PROGRAMA DE MONITOREO DE ESPECIES BIÓTICAS					
OBJETIVOS: Controlar un adecuado mantenimiento de la flora y la fauna que se encuentra en el área de influencia del Proyecto. LUGAR DE APLICACIÓN: Proyecto del Trasvase Daule – Santa Elena. RESPONSABLE: Etapa de operación: CONTRATISTA					PMS-08
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
Flora y fauna acuática.	Afectación a la flora y la fauna.	Monitoreo de especies bióticas	1) La Constructora y CONTRATISTA han implementado eficientemente un programa de monitoreo a la flora y la fauna en el área de influencia del Proyecto. 2) Las metodologías implementadas para los monitoreos son las mismas aplicadas en la línea base ambiental.	Cronograma de monitoreos, metodologías implementadas, informes de resultados, inspecciones de verificación de cumplimiento, registros fotográficos.	Anual durante las etapas de <u>operación & mantenimiento</u> (30 meses) del proyecto

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

7.9.5.2. Monitoreo de Revegetación y Reforestación

Las especies sembradas deberán ser monitoreadas, así como de su prendimiento y éxito de la revegetación y reforestación, esta actividad se la realizará el primer año trimestralmente y luego cada seis meses durante dos años, en caso de mortalidad de las plantas, éstas serán reemplazadas por nuevas plántulas, actividad que deberá ser supervisada por un botánico o personal afín. La fertilización y coronación de las plántulas sembradas se realizará tres veces por 1 año como parte de la fase de monitoreo de la revegetación. En el caso de mortalidad de las especies o presentar números bajos, serán reemplazadas por nuevas plántulas hasta que el éxito de la reforestación sea el óptimo.

Tabla 7-97. Plan de Monitoreo y Seguimiento - Programa de Monitoreo de Revegetación

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO					
PROGRAMA DE MONITOREO DE REVEGETACION					
OBJETIVOS: Establecer un programa de vigilancia de las especie vegetales sembradas a fin de garantizar su crecimiento adecuado. LUGAR DE APLICACIÓN: Áreas del Proyecto del Traspase Daule – Santa Elena. RESPONSABLE: Etapa de operación: CONTRATISTA					PMS-09
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
Fauna terrestre, suelo.	Muerte de las especies vegetales sembradas. Ocurrencia de procesos erosivos.	Monitoreo de revegetación y reforestación	1) Número de controles a los mantenimientos de especies sembradas. 2) Número de recorridos por las áreas de revegetación y reforestación. 3) Resultados de la tabla comparativa – Especies sembradas versus especies en crecimiento adecuado. 4) Número y tipo de acciones correctivas implementadas.	Registros de control a las acciones de mantenimiento, cronograma de monitoreo, inspecciones de verificación de cumplimiento, informes, medidas correctivas adoptadas, registros fotográficos.	Continuo luego del proceso de revegetación y reforestación, durante la etapa de <u>operación & mantenimiento</u> del proyecto (30 meses)

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

7.9.8 Programa de Rehabilitación de áreas afectadas y protección de cuencas hidrográficas

Tabla 7-98. Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas – Programa de Rehabilitación de Áreas

PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS PROGRAMA DE REHABILITACION DE AREAS					
<p>OBJETIVOS: Implementar un programa de re-vegetación de las áreas intervenidas y recuperadas con el fin de reconstruir el hábitat natural y evitar la erosión del suelo. Igualmente implementar un programa de protección de las cuencas hidrográficas.</p> <p>LUGAR DE APLICACIÓN: Proyecto.</p> <p>RESPONSABLE: Jefatura de Seguridad, Salud y Ambiente de CONTRATISTA (etapa de operación y mantenimiento).</p>					PRA-01
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)
Paisaje, suelo.	Deterioro de la imagen paisajística y erosión del suelo.	Rehabilitación de áreas afectadas y protección de cuencas hidrográficas.	<ol style="list-style-type: none"> 1) Lista de invernaderos donde se adquirieron las especies para la revegetación. 2) Facturas de compra de especies. 3) Número de áreas recuperadas mediante la revegetación. 4) Número de especies nativas sembradas. 5) Áreas donde fueron sembradas las especies protectoras. 6) Se ha efectuado el seguimiento a las especies sembradas para garantizar su crecimiento. 	Lista de invernaderos, especies nativas, registros de limpieza y aplicación de abono, registros de ubicación de especies sembradas, inspecciones de verificación de cumplimiento, registros fotográficos.	Una vez se dé la terminación de la fase de construcción con seguimiento permanente de las especie sembradas.

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

7.10 Cronograma Valorado del Plan de Manejo Ambiental

Los costos para la implementación del Plan de Manejo Ambiental para las etapas de construcción y operación & mantenimiento del proyecto del Trasvase Daule – Santa Elena, se detallan a continuación:

CAPÍTULO 8: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)
REHABILITACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL
SISTEMA DEL PLAN HIDRÁULICO
ACUEDUCTO SANTA ELENA; ESTACIÓN DE
BOMBEO DAULE, TUBERÍAS DE IMPULSIÓN
DAULE Y CHONGÓN, SIFONES DEL CANAL
DAULE – TÚNEL CERRO AZUL



INDICE

Capítulo 8: Conclusiones y Recomendaciones.....	8-1
8.1. Conclusiones.....	8-1
8.2. Recomendaciones	8-2

Capítulo 8: Conclusiones y Recomendaciones

8.1. Conclusiones

Del presente estudio se determinan las siguientes conclusiones:

Flora

- El área de influencia del bosque del proyecto, presentó cuatro zonas caracterizadas por la presencia de remanentes boscosos intervenidos y en sucesión natural, afectados por el cambio de uso de suelo a zonas urbanas, cultivos y pastizales.
- En el censo forestal se logró determinar una riqueza y abundancia representativa de la zona, lo que se sustenta en una diversidad media, según los índices aplicados para este estrato.
- Actualmente los hábitats que atraviesan las áreas del proyecto propuesto se encuentran alteradas, donde la cobertura vegetal original se ha perdido, y ha sido sustituida por áreas abiertas, terrenos baldíos, áreas agropecuarias, remanentes pequeños de vegetación natural y sitios urbanos. En estos nuevos hábitats han logrado sobrevivir y desarrollarse especies de características generalistas o colonizadoras de ambiente alterados.

Fauna

- Desde el punto de vista del estudio de aves, la ejecución del proyecto propuesto no afectará a las poblaciones de aves locales, tomando en cuenta que las especies se han adaptado a los cambios del ecosistema y presentan la ventaja de poder migrar a otros sectores.
- Desde el punto de vista de la mastofauna las áreas del proyecto propuesto presentan una alta fragmentación de hábitats, donde la cobertura vegetal original se ha reducido, quedando únicamente pequeñas franjas de vegetación nativas. En estos hábitats los mamíferos especialistas como son los mamíferos grandes han desaparecido localmente, quedando exclusivamente mamíferos medianos y pequeños que se han adaptado a las presiones antrópicas del sector.
- De acuerdo a la revisión de las Listas Rojas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2013) y la Lista de Peces del Ecuador (Barriga 2012 en Albuja et al 2012), las 7 especies registradas en los puntos de muestreo del Río Daule, se ubican en la categoría de Datos Insuficientes (DD).
- De los puntos muestreados en que presentó mayor abundancia de organismos fue el PMFZ-RD-01, para el fitoplancton con 13 organismos, continuado por PMFZ-RD-02 con 5 y PMFZ-RD-03 con 3 organismos; mientras que para el zooplancton fue el PMFZ-RD-03 con 146 individuos, seguido de PMFZ-RD-01 con 105 y PMFZ-RD-02 con 56 individuos.

Medio Socioeconómico

- A pesar de que no se cuenta con información particularizada sobre las variables socioeconómicas y demografías de cada encuestado, se implementó un experimento estadístico a través de la extracción de submuestras del censo de población y vivienda en las zonas de influencia. Los posibles sesgos instrumentales se minimizan mediante la replicación de este experimento diez mil veces.

Estudio Arqueológico

- El área donde se rehabilitara y ampliara el trasvase hacia la península (sector río Daule – Chongón, NW y SW de Guayaquil), presento vestigios de asentamientos prehispánicos que se remontan desde el período de Desarrollo Regional (Daule Tejar) hasta el de Integración (Guancavilcas y Chonos). El área todavía es rica en vestigios de asentamientos prehispánicos, aunque gran parte de ellos han sido impactados y destruidos por ocupaciones humanas actuales además de los procesos de bioturbación sufridos por éstos. La afectación sufrida por los yacimientos alteró los arqueosedimentos, fuente primaria de interpretación de los eventos que ocurrieron en un lugar y espacio definidos.

Evaluación e Identificación de Impactos

- El desarrollo del Proyecto generará impactos ambientales negativos de tipo crítico, severo, moderado e irrelevante, así como también impactos positivos de tipo crítico, severo y moderado sobre los medios susceptibles donde se desarrollará.

8.2. Recomendaciones

Del presente estudio se recomienda:

- Implementar el PMA a lo largo de las fases del proyecto, de forma que este prevenga y mitigue cualquier tipo de alteración al medio ambiente que se pueda generar de las actividades ejecutadas.

Estudio Arqueológico

- Debido a que los yacimientos superficiales están alterados con evidencias, mayoritariamente halladas en el horizonte denominado A, recomendamos el monitoreo arqueológico durante la rehabilitación y ampliación del Sistema de Plan Hidráulico Acueducto Sta. Elena: Estación de bombeo río Daule – embalse de Chongón

CAPÍTULO 9: GLOSARIO

INDICE

Capítulo 9: Glosario de Términos	9-1
A	9-1
C	9-2
D	9-2
E	9-4
G	9-5
H	9-5
I	9-5
J	9-6
L	9-6
M	9-7
N	9-7
O	9-8
P	9-8
R	9-9
S	9-10
T	9-10
V	9-11

Capítulo 9: Glosario de Términos

A

Aguas pluviales: Son agua de lluvia, que descargan grandes cantidades de agua sobre el suelo. Parte de esta agua es drenada y otra escurre por la superficie, arrastrando arena, tierra, hojas y otros residuos que pueden estar sobre el suelo.

Aguas residuales: Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, de servicios agrícolas, pecuarios, domésticos, incluyendo fraccionamientos y en general de cualquier otro uso, que hayan sufrido degradación en su calidad original.

Agua residuales domésticas: Son aquellas utilizadas con fines higiénicos (baños, cocinas, lavanderías, etc.). Consisten básicamente en residuos humanos que llegan a las redes de alcantarillado por medio de descargas de instalaciones hidráulicas de la edificación también en residuos originados en establecimientos comerciales, públicos y similares.

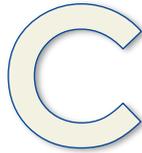
Ambiente: Término colectivo que describe las condiciones que rodean un organismo. Es un conjunto de factores externos, elementos y fenómenos tales como el clima, el suelo, otros organismos, que condicionan la vida, el crecimiento y la actividad de los organismos vivos. Se denomina también al entorno de los seres vivos y la interrelación existente entre ellos.

Área de Influencia: Espacio físico en el que se presentan los impactos relacionados con la actividad, sean estos positivos o negativos, de forma directa e indirecta.

Autoridad Ambiental de Aplicación: Los Ministerios o Carteras de Estado, los órganos u organismos de la Función Ejecutiva, a los que por ley o acto normativo, se le hubiere transferido o delegado una competencia en materia ambiental en determinado sector de la actividad nacional o sobre determinado recurso natural; así como, todo órgano u organismo del régimen seccional autónomo al que se le hubiere transferido o delegado una o varias competencias en materia de gestión ambiental local o regional.

Autoridad ambiental de aplicación cooperante (AAAc): Institución que, sin necesidad de ser acreditado ante el Sistema Único de Manejo Ambiental, participa en el proceso de evaluación de impactos ambientales, emitiendo a la AAAR su informe o pronunciamiento dentro del ámbito de sus competencias.

Autoridad ambiental de aplicación responsable (AAAr): Institución cuyo sistema de evaluación de impactos ambientales ha sido acreditado ante el Sistema Único de Manejo Ambiental y que por lo tanto lidera y coordina el proceso de evaluación de impactos ambientales, su aprobación y licenciamiento ambiental dentro del ámbito de sus competencias.



Contaminación: Es la presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o cualquier combinación de ellas, en concentraciones y permanencia superiores o inferiores a las establecidas en la legislación vigente.



Demanda Bioquímica de Oxígeno: Cantidad de oxígeno consumida durante un tiempo determinado, a temperatura dada, para descomponer por oxidación las materias orgánicas del agua con ayuda de bacterias. Es una medida de la contaminación de un líquido al ser vertido a un cuerpo de agua. Una sustancia tiene alta DBO₅ sí, al ser descargada a un cuerpo de agua, proporciona a las bacterias y otros microorganismos que en él habitan una rica fuente de alimentos, permitiendo que se reproduzcan con rapidez. Las cantidades cada vez mayores de bacterias consumen el oxígeno del agua. Si la DBO₅ del efluente es demasiado elevada, o el cuerpo receptor no es capaz de diluirlo hasta alcanzar un nivel seguro, la cantidad de oxígeno disuelto disminuye de tal forma que los peces y otros organismos acuáticos mueren asfixiados.

Demanda Química de Oxígeno: La DQO es un parámetro que mide la cantidad de materia orgánica susceptible de ser oxidada por medios químicos que hay en una muestra líquida. Se utiliza para medir el grado de contaminación y se expresa en mg. O₂/litro. Es un método aplicable en aguas continentales (ríos, lagos, acuíferos, entre otros), aguas residuales o cualquier agua que pueda contener una cantidad apreciable de materia orgánica.

Descargar: Acción de verter, infiltrar, depositar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor o a un sistema de alcantarillado en forma continua, intermitente o fortuita.

Desecho: Denominación genérica de cualquier tipo de productos residuales, restos, residuos o basuras no peligrosas, originados por personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, que pueden ser sólidos o semisólidos, putrescibles o no putrescibles.

Desecho orgánico: Es todo residuo que por sus características se puede degradar de forma natural y no requiere de tratamientos adicionales para su transformación.

Desechos peligrosos: Es todo aquel desecho, que por sus características corrosivas, tóxicas, venenosas, reactivas, explosivas, inflamables, biológicas, infecciosas, irritantes, de patogenicidad, carcinogénicas representan un peligro para los seres vivos, el equilibrio ecológico o el ambiente.

Desecho sólido: Se entiende por desecho sólido todo sólido no peligroso, putrescible o no putrescible, con excepción de excretas de origen humano o animal. Se comprende en la misma definición los desperdicios, cenizas, elementos del barrido de calles, desechos industriales, de establecimientos hospitalarios no contaminantes, plazas de mercado, ferias populares, playas, escombros, entre otros.

Desechos sólidos especiales: Son todos aquellos desechos sólidos que por sus características, peso o volumen, requieren un manejo diferenciado de los desechos sólidos domiciliarios. Son considerados desechos especiales:

- Los animales muertos, cuyo peso exceda de 40 kilos.
- El estiércol producido en mataderos, cuarteles, parques y otros establecimientos.
- Restos de chatarras, metales, vidrios, muebles y enseres domésticos.
- Restos de poda de jardines y árboles que no puedan recolectarse mediante un sistema ordinario de recolección.
- Materiales de demolición y tierras de arrojado clandestino que no puedan recolectarse mediante un sistema ordinario de recolección.

E

Efluente: Líquido proveniente de un proceso de tratamiento, proceso productivo o de una actividad.

Emisiones: Descarga de sustancias gaseosas en la atmósfera. Las emisiones pueden originarse de forma natural o antrópica.

Entidad de Aseo: Es la municipalidad encargada o responsable de la prestación del servicio de aseo de manera directa o indirecta, a través de la contratación de terceros.

Equipo de Protección Personal: Cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador o trabajadora para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud en el trabajo, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

Escombros: Son desechos sólidos no peligrosos producidos por la construcción de edificios, pavimentos, obras de arte de la construcción, demolición de los mismos, etc. Están constituidos por tierra, ladrillo, material pétreo, hormigón simple y armado, metales ferrosos, madera, vidrio, arena, así como desechos de broza, cascote y materia removida de la capa vegetal del suelo que quedan de la creación o derrumbe de una obra de ingeniería. Incluye el material a desalojar en la excavación para la construcción de cimentaciones de obras civiles tales como edificios, vías, ductos, etc.

Extintor contra Incendios: Es un artefacto que sirve para apagar fuegos. Consiste en un recipiente metálico (bombona o cilindro de acero) que contiene un agente extintor de incendios a presión, de modo que al abrir una válvula el agente sale por una manguera que se debe dirigir a la base del fuego. Generalmente tienen un dispositivo para prevención de activado accidental, el cual debe ser deshabilitado antes de emplear el artefacto.

Según el agente extintor se puede distinguir entre:

- Extintores Hídricos (cargados con agua o con un agente espumógeno, estos últimos hoy en desuso por su baja eficacia).
- Extintores de Polvo Químico Seco (multifunción: combatiendo fuegos de clase ABC)

- Extintores de CO₂ (también conocidos como Nieve Carbónica o Anhidrido Carbónico) Fuegos de clase BC.
- Extintores para Metales: (únicamente válidos para metales combustibles, como sodio, potasio, magnesio, titanio, etc)
- Extintores de Halón (hidrocarburo halogenado, actualmente prohibidos en todo el mundo por afectar la capa de ozono y tiene permiso de uso hasta el 2010)

G

Gases: Los gases presentan las siguientes características;

- Ocupa el volumen del recipiente que lo contiene
- Está formado por un gran número de moléculas
- Estas moléculas se mueven individualmente al azar en todas direcciones
- La interacción entre las moléculas se reduce solo a su choque.

H

Higiene laboral o del trabajo: Sistema de principios y reglas orientadas al control de contaminantes del área laboral con la finalidad de evitar la generación de enfermedades profesionales y relacionadas con el trabajo.

I

Impacto ambiental: Se dice que hay impacto ambiental cuando una acción o actividad produce una alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en alguno de los componentes del medio. Esta acción puede ser un proyecto de ingeniería, un programa, un plan, una ley o una disposición administrativa con implicaciones ambientales. El impacto ambiental puede ser positivo o negativo; alto, medio o bajo puntual, parcial, total o de

ubicación crítica; latente, inmediato o de momento crítico; temporal o parcial; puntual o específico, entre otros.

Incendio: Siniestro total o parcial de algún elemento o cosa. Un incendio se produce cuando se conjugan tres elementos: Oxígeno, combustible y temperatura. Es el denominado "Triángulo de Fuego". Si a ese triángulo se le quita cualquiera de los tres elementos, el incendio se extingue. Como ejemplo podemos ver a los extintores de distintas clases, específicos para distintas clases de fuego.

Inundación: Es un evento natural y recurrente que se produce en las corrientes de agua, como resultado de lluvias intensas o continuas que, al sobrepasar la capacidad de retención del suelo y de los cauces, desbordan e inundan llanuras de inundación, en general, aquellos terrenos aledaños a los cursos de agua. Las inundaciones se pueden dividir de acuerdo con el régimen de los cauces en: lenta o de tipo aluvial, súbita o de tipo torrencial y encharcamiento.

J

Jornada: Tiempo o período de tiempo en el que los trabajadores permanecen dentro de la obra o en su puesto de trabajo.

L

Legislación nacional: Es equivalente a la expresión leyes y reglamentos nacionales.

Lugar o centro de trabajo: Son todos los sitios en los cuales los trabajadores deben permanecer o a los que tienen que acudir en razón de su trabajo y que se hallan bajo el control directo o indirecto del empleador, para efectos del presente reglamento se entenderá como centro de trabajo cada obra de construcción.

M

Medio Biótico: Sistema constituido por los elementos de flora y fauna que aún permanecen en el área de estudio aun cuando se encuentra intervenido.

Medio Físico: Sistema constituido por los elementos y procesos del ambiente natural tal como lo encontramos en la actualidad y sus relaciones con la población.

Medio Perceptual: Sistema constituido por unidades del paisaje que caracterizan el área en la cual se desarrolla la actividad y/o el proyecto.

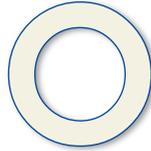
Medio Sociocultural y económico: Sistema constituido por las estructuras y condiciones sociales, histórico culturales y económicas en general, de las comunidades o de la población de un área determinada.

Monitoreo: Sistema continuo de observación, de medidas y evaluaciones de propósitos definidos. (Seguimiento) Medida de los contaminantes y de sus efectos con objeto de ejercer control sobre la exposición del hombre o de elementos específicos de la biosfera a esos contaminantes.

Montacargas: Máquina que iza materiales o personas mediante una plataforma que se desliza entre guías.

N

Nivel de Presión Sonora: Expresado en decibeles, es la relación entre la presión sonora siendo medida y una presión sonora de referencia.



Obra: Todo lugar en el que se realicen cualquiera de los trabajos u operaciones de construcción, obras públicas, etc.



Paisaje: Parte del espacio sobre la superficie terrestre que comprende un estudio de las relaciones de los ecosistemas presentes y constituye una entidad reconocible.

Peligro: Amenaza de accidente o de daño a la salud.

Plan de Manejo Ambiental: Documento que establece en detalle y en orden cronológico las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, corregir y compensar los posibles impactos ambientales negativos, o acentuar los impactos positivos causados en el desarrollo de una acción propuesta.

Prevención de riesgos laborales: El conjunto de acciones de las ciencias biomédicas, sociales y técnicas tendientes a eliminar o controlar los riesgos que afectan la salud de los trabajadores, la economía empresarial y el equilibrio medio ambiental.

Proyecto: Documento técnico que describe una propuesta de actuación arquitectónica o de desarrollo urbanístico, que de sujetarse a normas y regulaciones previstas por ordenanza permitirá la emisión del correspondiente Registro de Construcción o Licencia de Parcelaciones.

R

Reciclaje: Operación de separar, clasificar selectivamente a los desechos sólidos para utilizarlos convenientemente. El término reciclaje se refiere cuando los desechos sólidos clasificados sufren una transformación para luego volver a utilizarse.

Residuos: Cualquier material que ya no se puede usar en su capacidad o forma original, que también debe ser eliminado mediante procesos técnicos adecuados.

Residuos peligrosos: Aquellos residuos que debido a su naturaleza y cantidad son potencialmente peligrosos para la salud humana o el medio ambiente y que requieren de un tratamiento o técnicas de eliminación especial para terminar o controlar su peligro. Se los denomina también "residuos especiales", desechos peligrosos o desechos especiales.

Residuo sólido: Toda clase de desecho animal o vegetal, putrescible o no, a como los envases de cartón, plástico, metal, vidrio, papel, trapo, etc., que ordinariamente se acumulan en las viviendas, hoteles, restaurantes y otros similares.

Responsable legal: 1. Persona natural o jurídica, titular del dominio del predio a edificar; o que dispone de expresa y fehaciente delegación del propietario, o en su defecto expresa que asume la responsabilidad civil y penal para fungir como tal para la actuación requerida.

2. Persona natural o jurídica, titular del dominio del predio sobre el cual se va a actuar, o que dispone de expresa y fehaciente delegación del propietario, o en su defecto expresa que asume la responsabilidad civil y penal para fungir como tal para la actuación requerida.

Retiro: Distancia comprendida entre la línea de fábrica y los linderos, medida horizontal y perpendicular a estos. Se clasifica en: retiros frontales, cuando la distancia se refiere a las áreas de uso público; y, laterales, cuando la distancia se refiere a otros lotes. Para casos de terrenos medianeros, el puesto al frontal se lo considera posterior.

Riesgo ambiental: Peligro latente ambiental al que puedan estar sometidos los seres humanos en función de la probabilidad de ocurrencia y severidad del daño.

Riesgo del trabajo: Es la posibilidad de que ocurra un daño a la salud de las personas con la presencia de accidentes, enfermedades y estados de insatisfacción ocasionados por factores o agentes de riesgos presentes en el proceso productivo.

Ruido: Conjunto desordenado de sonidos que puede provocar pérdida de audición o ser nocivo para la salud psicofísica, así como producir impactos negativos sobre el ambiente.

S

Salud: Se denomina así al completo estado de bienestar físico, mental y social. No únicamente la ausencia de enfermedad.

Seguridad y salud en el trabajo (SST): Es la ciencia y técnica multidisciplinaria, que se ocupa de la valoración de las condiciones de trabajo y la prevención de riesgos ocupacionales, a favor del bienestar físico, mental y social de los trabajadores, potenciando el crecimiento económico y la productividad.

Sistema: Es el medio que constituye el conjunto de factores biofísicos, socioeconómicos y culturales y de salud pública, que interactúan entre sí. Es el entorno en donde se manifiestan los impactos de forma directa como indirecta.

T

Trabajador: La persona que se obliga a la prestación del servicio o a la ejecución de la obra se denomina trabajador y puede ser empleado u obrero.

Tratamiento: Proceso de transformación física, química o biológica de los desechos sólidos para modificar sus características o aprovechar su potencial y en el cual se puede generar un nuevo desecho sólido, de características diferentes.

V

Vegetación: Tapiz vegetal de un país o región geográfica. La predominancia de formas biológicas tales como por ejemplo: árboles, arbustos o hierbas, sin tomar en consideración su posición taxonómica conduce a distinguir diferentes tipos de vegetación.

CAPÍTULO 10: REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

INDICE

Capítulo 10: Referencias Bibliográficas	10-1
---	------

Capítulo 10: Referencias Bibliográficas

En el desarrollo del Estudio se utilizó la siguiente bibliografía:

- Monitoreo ecológico del manejo forestal en el trópico húmedo, WWF, abril 2004.
- El Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria. Quito, enero de 2004.
- Norma Técnica Ecuatoriana NTN INEN 2266:2010. Transporte, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos. Instituto Ecuatoriano de Normalización.
- Norma Técnica NTN 2288:2000. Productos Químicos Industriales Peligrosos. Etiquetado de Precaución. Requisitos.
- NTE 0439:84 Señales y Símbolos de Seguridad
- Manual Práctico de Auditorías Ambientales. Rafael Oropeza Monterrubio, 1996.
- Lange's Handbook of Chemistry, McGraw-Hill. Tercera edición. 1985.
- Manual de Toxicología Industrial. E. R. Plunkett, M.D. España, 1978.
- VANDER Zanden, James, "Manual de psicología social" – Barcelona, Editorial Paidós, 1986, pág. 626.
- ECUADOR, Constitución de la República, Montecristi, octubre 20 del 2008 – en vigencia.
- Acuerdo 006 Reformar el Título I y IV del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente.
- Acuerdo 066 de los Mecanismos del Proceso de Participación Social, Quito, junio 18 del 2013.
- Sostenibilidad, Engenharia e Construcion
- Ministerio de Inclusión Económica y Social MIES
- Elementos para el mapeo de actores sociales y el diseño de estrategias para el desarrollo del plan de acción en Proyecto Ciudadano",

Flora

- Aguirre Z. 2012a. Biodiversidad ecuatoriana. Carrera de Ingeniería Forestal, Universidad Nacional de Loja. Ecuador. 101 p.
- Aguirre Z. 2012b. Métodos para la medición de la biodiversidad. Universidad Nacional de Loja. Carrera de Ingeniería Forestal. Loja, Ecuador. 72 p.
- Aguirre Z; Aguirre, N. 1999. Guía para realizar estudios en comunidades vegetales. Herbario Reinaldo Espinoza. Universidad Nacional de Loja. Loja, Ec. 50 p.
- Chamba C. 2010. Recursos minerales no renovables en la Amazonía ecuatoriana. Universidad Nacional de Loja. Loja, Ecuador. Revista CEDAMAZ (Centro de Estudios y Desarrollo de la Amazonía) 1 (1): 40-44.
- Dirección Nacional Forestal. 2011. Información General del Subsector Forestal. Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito, Ecuador. 12 p.

- Eguiguren P., T. Ojeda. 2009. Línea base para el monitoreo a largo plazo del impacto del cambio climático, sobre la diversidad florísticas en una zona piloto del ecosistema páramo del Parque Nacional Podocarpus. Tesis Ingeniería Forestal. Carrera de Ingeniería Forestal, Universidad Nacional de Loja. Loja, Ecuador. 101 p.
- Guamán Y. 2010. Evaluación ecológica rápida para la priorización de áreas estratégicas y restauración vegetal en las parroquias Yanayacu y Rumipamba, cantón Quero, provincia de Tungurahua. Tesis Ingeniera Forestal. Escuela de Ingeniería Forestal, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. 98 p.
- Jørgensen P., S. León Yáñez. 1999. Catalogue of the Vascular Plants of Ecuador. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden 75.1181 p.
- Josse C. 1997. Dinámica de un bosque seco, semidecuido y secundario en el oeste del Ecuador. En: Estudios sobre la diversidad y ecología de plantas. Memorias del II Congreso Ecuatoriano de Botánica. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador. pp. 241-253
- Madsen J. 1987. Las plantas y el hombre en la Isla Puná. En: Ríos, M. & Borgtoft, H. (1991). Las plantas y el hombre. Memorias del Primer Simposio Ecuatoriano de Etnobotánica y Botánica Económica. Ediciones Abya – Yala, Quito, Ecuador.
- MAE (Ministerio del Ambiente del Ecuador). 2013. Proyecto Mapa de Vegetación del Ecuador. Quito, Ecuador.
- SENAGUA (Secretaría Nacional del Agua). 2014. Términos de referencia para el estudio de impacto ambiental del proyecto rehabilitación y ampliación del sistema del plan hidráulico acueducto Santa Elena (PHASE). Guayaquil, Ecuador. 34 p.
- Valencia R., N. Pitman, S. León-Yáñez, P. Jorgensen. 2000. Libro rojo de plantas endémicas del Ecuador. Quito, Ec. 489 p
- Cañadas, C. 1983. El Mapa Bioclimático y Ecológico del Ecuador. MAG/PRONAREG Banco Central del Ecuador, Quito.
- Gentry, A. H. 1988. Tree species richness of upper Amazonian forests. Proc. Natl. Acad. Sci. USA. 85: 156-159.
- Jorgensen, P.M. & S. León. (Eds.). 1999. Catalogue of the Vascular Plants of Ecuador Missouri Botanical Garden Press. St. Louis Missouri U.S.A.
- Magurran, A. E. 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, New Jersey.
- Ministerio del Ambiente del Ecuador 2012. Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental. Subsecretaría de Patrimonio Natural. Quito.
- Neill, D. 1998. Estudio de Flora, Vegetación e Impacto Ambiental de las Obras Petroleras Propuestas por ARCO Oriente, Inc. en las Provincias de Pastaza y Napo. Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales y Fundación Jatun Sacha.

- Palacios et al. 1999. Las Formaciones Naturales de la Costa del Ecuador. En: Sierra, R. (Ed.). 1999. Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito, Ecuador.
- IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 16 October 2013.
- León Yáñez, S., R. Valencia Reyes, N. C. A. Pitman, L. Endara, C. Ulloa Ulloa & H. Navarrete. 2011. Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Ecuador, 2 ed.. Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.
- Sayre, R., E. Roca, G. Sedaghatkish, B. Young, S. Keel, R. Roca & S. Sheppard. 2002. Un Enfoque en la Naturaleza. Evaluaciones ecológicas rápidas. The Nature Conservancy, Arlington, Virginia, USA.
- UNEP-WCMC. 16 October, 2013. UNEP-WCMC Species Database: CITES-Listed Species. <http://www.unep-wcmc-apps.org/isdb/CITES/Taxonomy/countrylist.cfm/isdb/CITES/Taxonomy/countrylist.cfm?coLL=II&country=EC&source=plants&leg=II&playlanguage=eng>.
- Moreno C.E. 2011. Métodos para medir la biodiversidad. M&T-Manuales y Tesis SEA. Vol 1. Zaragoza. España
- Aguilar, R; Ashworth, L; Galetto, L; Aizen, MA. 2006. Plant reproductive susceptibility to habitat fragmentation: review and synthesis through a meta-analysis. *Ecol Lett* 9: 968-980.
- Aizen, MA; Ashworth, L; Galetto, L. 2002. Reproductive success in fragmented habitats: do compatibility systems and pollination specialization matter? *J Vegetation Sc* 13: 885-892.
- Aizen, MA; Feinsinger, P. 1994a. Forest fragmentation, pollination, and plant reproduction in a Chaco dry forest, Argentina. *Ecology* 75: 330-351.
- Aizen, MA; Feinsinger, P. 1994b. Habitat fragmentation, native insect pollinators, and feral honey bees in Argentine 'Chaco serrano'. *Ecol Appl* 4: 378-392.
- Bawa, KS; Perry, D; Beach, J. 1985. Reproductive biology of tropical lowland rain forest trees. I. Sexual systems and incompatibility mechanisms. *Am J Bot* 72:331-345.
- Benítez-Malvido, J. 2001. Regeneration in Tropical rainforest fragments. In Bierregaard, Gascon, C; Lovejoy, TE; Mesquita, R. Eds. *Lessons from Amazonia: The ecology and conservation of a fragmented forest*. New Haven. Yale University. p. 136-145.
- http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/LEYENDA-ECOSISTEMAS_ECUADOR_2.pdf

Fauna

- Albuja, L., A. Armendáriz, R. Barriga, L.D. Montalvo, F. Cáceres y J.I. Román. 2012. Fauna de Vertebrados del Ecuador. Instituto de Ciencias Biológicas. Escuela Politécnica Nacional. Quito, Ecuador

- Albuja L. 2011. Lista De Mamíferos Actuales del Ecuador. Instituto de Ciencias Biológicas, Escuela Politécnica Nacional, Casilla 17-01-2759 (luis.albuja@epn.edu.ec), Quito, Ecuador.
- Albuja, L. 1999. Murciélagos del Ecuador, 2da Edición, Cicetronic Cía. Ltda. Offset Quito, Ecuador.
- Albuja, L. 2011. Fauna de Guiyero. Parque Nacional Yasuní. Escuela Politécnica Nacional, Ecofondo. Quito – Ecuador
- Albuja, L. 2011. Lista de mamíferos actuales del Ecuador. Escuela Politécnica Nacional. Quito.
- Albuja, L., A. Armendáriz, R. Barriga, L.D. Montalvo, F. Cáceres y J.L. Román. 2012. Fauna de Vertebrados del Ecuador. Instituto de Ciencias Biológicas. Escuela Politécnica Nacional. Quito, Ecuador.
- Albuja, L., M. Ibarra, J. Urgilés y R. Barriga. 1980. Estudio preliminar de los vertebrados ecuatorianos. Escuela Politécnica Nacional, Departamento de Ciencias Biológicas. Quito.
- Alonso, A., & F. Dallmeir. 1999. Biodiversity Assessment and Monitoring of the Coger Urubamba Region, Perú. Pagoreni Well Site: Assessment and Training. SI/MAB Biodiversity Program Series #3
- Araujo, P., F. Bersosa., R. Carranco., V. Granda., P. Guerra, N. Miranda., A. M. Ortega., P. Rosero & A. Troya. 2005. Evaluación preliminar de la diversidad de escarabajos (Insecta: Coleoptera) del Choco Ecuatoriano. *Politécnica* 26(1) biología 6:120 -140 pp.
- Arroyave, M., C. Gómez, M. Gutiérrez, D. Múnera, P. Zapata, I. Vergara, L. Andrade y C. Ramos. (2006). Impactos de las carreteras sobre la fauna silvestre y sus principales medidas de manejo. *Revista EIA* 5: 45-57.
- Avila-Pires 2001. A new species of *Lepidoblepharis* (Reptilia: Squamata: Gekkonidae) from Ecuador, with a redescription of *Lepidoblepharis grandis* Miyata 1985. *Occasional Papers Sam Noble Oklahoma Museum of Natural History*. N° 11 Pp: 1-11.
- Baev, P. V. Y L. D. Penev. 1995. BIODIV: program for calculating biological diversity parameters, similarity, niche overlap, and cluster analysis. Versión 5.1. Pensoft, Sofia-Moscow, 57 pp.
- Barinaga, M., 1990. Where have all the frogies gone?. *Science*, 2477; 1033-1034.
- Barriga, R. 2007. Los Peces de agua dulce del Ecuador. *Revista Cordillera Alimite*. N° 16. Año 3, Agosto 2007, Pag. 50 - 52.
- Barriga, R. 2011. Lista de Peces de agua dulce e intermareales del Ecuador. Quito Ecuador. Escuela Politécnica Nacional. Instituto de Ciencias Biológicas.
- Bejarano, I, Blanco, M & Mojica, I. 2006. The Fish Community of Mesay River during high level water period (Caquetá, Colombian Amazon). *Caldasia*, vol.28, no.2, p.359-370. ISSN 0366-5232.
- BirdLife International. 2013. <http://www.birdlife.org>. Consultado el 20 de Julio de 2013.

- Bishop, C. et al.1994. A proposed North American amphibian monitoring program. Unpublished report, U.S Program, IUCN Declining Amphibian Population Task Force.
- Blaustein, A. R. yD. B.Wake.1990.Declining amphibian populations: a global phenomenon? Trends in Ecology and Evolution 5:203
- Bode R. W. 1988. Methods for rapid biological assessment of streams. NYSDEC.
- Boulinier, T., Nichols., J.D., Sauer, J.R., Hines, J.E. and K.H. Pollock. 1998. Estimating species richness: The importance of heterogeneity in species detectability. Ecology 79(3): 1018-1028
- Bolfor; Mostacedo, Bonifacio; Fredericksen, Todd S. 2000. Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal. Santa Cruz, Bolivia.
- Cabrera, A. y A. Willink. 1989. Biogeografía de America Latina. Departamento de Asuntos Científicos de la Secretaría General de la Organización de Estados Americanos, Washington D. C.
- Campbell, J & W. Lamar. 1989. The venomous Reptiles of Latin America. Cornell University. Ithaca and London.
- Cañadas-Cruz, L. 1983. El mapa bioclimático y ecológico del Ecuador. Quito Ecuador, Ministerio de Agricultura y Ganadería-PRONAREG. Granizo, T., Pacheco, C., Rivadeneira, M.B., Guerrero, M. y Suárez, L. (Eds.). 2.002.
- Canaday, C. y J. Ribadeneyra. 2001. Initial effects of a petroleum operation on Amazonian birds: terrestrial insectivores retreat. Biodiversity and Conservation 10: 567–595
- Canaday, C. y Jost, L. 1.999. Aves Comunes de la Amazonía. 50 especies fáciles de observar. Quito: Parques Nacionales y Conservación Ambiental (vol. 8) y CECIA.
- Carpio, C., D. Donoso, G. Ramón, & O. Dangles. 2009. Short term response of dung Beetles communities to disturbance by road construction in the Ecuadorian Amazon. Ann. Soc. Entomol. Fr. 45(4): 455-469.
- Carrillo, E., S., Aldás, M. Altamirano, F. Ayala, D. Cisneros, A. Endara, C. Marquez, Morales, F. Nogales, P. Salvador, M. L. J. Valencia, F. Villamarín, M. Yáñez, P. Zarate. 2005. Lista Roja de los Reptiles del Ecuador.
- Carvajal, V., Villamarín, S. y Ortega, A. M. 2011. Escarabajos del Ecuador. Principales Géneros. Instituto de Ciencias Biológica. Escuela Politécnica Nacional. Serie Entomología, No. 1. Quito, Ecuador. Xviii + 350 pp.
- Castner, J. Amazon Insects, A photo guide, Feline Press, Gainesville, Florida, USA. 2000.
- Caufield, C. Bosques húmedos tropicales. Washington D.C. Earthscan. 1983. 160 pp.
- Ceccon, E. 2003. Los bosques ribereños y la restauración y conservación de las cuencas hidrográficas. Ciencias 72: 46:53.
- Celi, J. y Dávalos, A. 2001. Manual de monitoreo. Los escarabajos peloteros como indicadores de la calidad ambiental. Quito: Ecociencia.

- Celi, J., E. Terneus, J. Torres y M. Ortega. 2004. Dung Beetles (Coleoptera: Scarabaeinae) Diversity in an altitudinal gradient in the Cutucú Range, Morona Santiago, Ecuadorian Amazon. *Lyonia*, Volume 7(2), 37-52.
- Cerón, C.E. 2003-2005. Manual de Botánica, Sistemática, Etnobotánica y Métodos de Estudio en el Ecuador. Herbario "Alfredo Paredes" QAP, Escuela de Biología de la Universidad Central.
- Chao A. 1984. Non-Parametric Estimation Of The Number Of Classes In A Population. *Scandinavian Journal Of Statistics* 11:265-270
- Cisneros-Heredia, D. F. 2006. La Herpetofauna de la Estación de Biodiversidad Tiputini, Ecuador. B. S. Proyecto Final, Universidad San Francisco de Quito, xiii + 129 pp.
- CITES. 2013. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. Secretaría PNUMA/CITES. Suiza
- Colwell, R. K. 2005. EstimateS (Version 8.2.0), Copyright R. K. Colwell: <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>
- Crump M.L. (1992) Cannibalism in amphibians. In: *Cannibalism. Ecology and Evolution Among Diverse Taxa* (Eds M.A. Elgar & B.J. Crespi), pp. 256–276. Oxford University Press, Oxford.
- Crump, M. L. y N. J. Scoot. 1994. Visual Encounter Survey. In: Heyer, W.R., M.A. Donnelly, R.W. McDiarmid, L.C. Hayek, and M. S. Foster (Eds). 1994. *Measuring and Monitoring biological Diversity. Standard methods for Amphibians*. Smithsonian Institution Press. Washington and London.
- Cuevas, M.F. & Martori, R. 2007. Diversidad trófica de dos especies sintópicas del Género *Leptodactylus* (Anura: Leptodactylidae), del Sudeste de la Provincia de Córdoba, Argentina. *Cuadernos de Herpetología* 21: 7-19.
- De la Torre, L., H. Navarrete, P. Muriel M., M.J. Macia & H. Baslev (eds.). 2008. *Enciclopedia de las Plantas Útiles del Ecuador*. Herbario QCA de la Escuela de Ciencias Biológicas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador & Herbario AAU del Departamento de Ciencias Biológicas de la Universidad de Aarhus. Quito & Aarhus.
- De Vries, P. y J. Clark. *The Butterflies Of Costa Rica (Papilioidea, Pieridae, Nymphalidae) And Their Natural History*. Universidad de Princeton. New Jersey. USA. 1987. 327 pp.
- Dodson, C.H., A. Gentry & F. Valverde. 1983 (1991). *La flora de Jauneche: flóculas de las zonas de vida del Ecuador*. Banco Central del Ecuador. Quito.
- Duellman, W. E. 1978. *The Biology of an Equatorial Herpetofauna in Amazonian Ecuador*. The University of Kansas Museum of Natural History, Miscellaneous publication No. 65, August 30. 1978.
- Duré, M.I. 1999. Interrelaciones en los nichos tróficos de dos especies sintópicas de la familia Hylidae (Anura) en un área subtropical de Argentina. *Cuadernos de Herpetología*, 13: 11-18.

- English, P.H., Parker y T.A. III. 1992. Birds of Eastern Ecuador. Cornell Laboratory of Ornithology.
- Edward H. Simpson (1949) Measurement of diversity. Nature 163:688
- Emmons, L. y Feer, F. 1999. Mamíferos de los bosques húmedos de América Tropical, una guía de campo. 1era edición en español. Editorial FAN. Santa Cruz de la Sierra.
- Franco-López, J., G. de La Cruz, A. de La Cruz, A. Rocha, N. Navarrete, G. Flores, E. Kato, S. Sánchez, L. Abarca, C. Bedia & I. Winfield. 1985. Manual de Ecología. Trillas. México, DF.
- Frost, D., T. Grant, J. Faivovich, R. Bain, A. Haas, C. Haddad, R. De Sá, A. Channing, M. Wilkinson, S. Donnellan, C. Raxworthy, J. A. Campbell, B. Blotto, P. Moler, R. C. Drewes, R. Nussbaum, J. D. Lynch, D. M. Green y W. C. Wheeler. 2006. The amphibian tree of life. Bulletin of the American Museum Of Natural History 2006 (297): 370 pp.
- Fjeldså, J y N. Krabbe. 1990. Birds of the high Andes. Zoological Museum. University of Copenhagen and Apollo books. Svendborg.
- Galvis, G. et al. 1997. Peces del Catatumbo. Asociación Clavo Norte. 1era edición. Santafé de Bogotá.
- Galvis, G. et al. 2006. Peces del medio Amazonas, Región de Leticia. Serie de Guías Tropicales de Campo N 5. Conservación Internacional. Editorial Panamericana, Formase Impresos. Bogotá, Colombia. 548 pp.
- Goosem, M. 1997. Internal fragmentation: the effects of roads, highways, and powerline clearings on movements and mortality of rainforest vertebrates. La fragmentación interna: los efectos de caminos, carreteras, líneas eléctricas y claros sobre los movimientos y la mortalidad de vertebrados selva. Pages 241-255 in Laurance, WF, and RO Bierregaard, Jr., eds. Laurance, WF, y Bierregaard RO, Jr., eds. Tropical Forest Remnants: Ecology, Management, and Conservation of Fragmented Communities. Remanentes de bosque tropical: Ecología, manejo y conservación de las comunidades fragmentadas. University of Chicago Press, Chicago, IL. University of Chicago Press, Chicago, IL. 616 p. 616 p.
- Granizo, T., C. Pacheco, M. B. Ribadeneira, M. Guerrero, & L. Suárez. 2002. Libro rojo de las aves del Ecuador. Simbioe, Conservación Internacional, EcoCiencia, Ministerio del Ambiente & UICN, Quito, Ecuador.
- Herzog, S.K., Kessler, M. and T.M. Cahill. 2002. Estimating species richness of tropical bird communities from rapid assessment data. Auk 119(3): 749-769.
- Harly, J., Boffey, B. y G. Reynard. 1999. Voices of the New World Owls. ARA Records, Gainesville, Florida
- Halffter, G & Favila, M. 2000. Cómo medir la Biodiversidad. Ecología Latinoamericana. Actas HI Congr. Latinoam. Ecol. Publ. Univ. Los Andes Cons. Publ.-CDCHT, Mérida.

- Halffter, G. & W.D. Edmonds. 1982. The nesting behavior of dung beetles (Scarabaeinae): an ecological and evolutive approach. Instituto de Ecología, México. 177 pp.
- Halffter, G., C. E. Moreno y E. O. Pineda. 2001. Manual para evaluación de la biodiversidad en Reservas de la Biosfera. M&T-Manuales y Tesis SEA. Vol. 2. Zaragoza, 80 pp.
- Heatwole, H. 1982. A Review of structuring in herpetofaunal assemblages. En: Scott, N. J. (ed.) Herpetological Communities. U.S. Department of the Interior Fish and Wildlife Service. Washington D.C.
- Heyer, R., M. Donnelly, R. McDiarmid. L. Hayek & M. Foster (Eds). 1994. Measuring and Monitoring Biological Diversity standars Methods for amphibians. Smithsonian Institution press. Washington and London.
- Jarrín, P. S. 2000. Composición y estructura de la comunidad de murciélagos en dos bosques nublados de las estribaciones occidentales de los Andes del Ecuador. Tesis de Licenciatura. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito - Ecuador.
- Jeager 1994. Transect Sampling. Pp:60-66. En: Heyer,R., M. Donnelly, R. McDiarmid. L. Hayek & M. Foster (Eds). Measuring and Monitoring Biological Diversity standars Methods for amphibians. Smithsonian Institution press. Washington and London.
- Jiménez-Valverde, A. y J. Hortal. 2006. Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. Revista Ibérica de Aracnología 8:151-161.
- Jorgensen, P.M. & León - Yáñez, editores. 1999. Catálogo de plantas vasculares del Ecuador. Missouri Botanical Garden Press. St. Louis, Missouri. U.S.A.
- Krabbe, N. y J. Nilson. 2003, Sounds and photography, vocalizations from birds of Ecuador.
- Karr, J.R., Robinson, S., Blake, J.G. y R.O. Bierregaaard Jr. 1990. Birds of four neotropical forest. In: Gentry, A.H. (Ed.). Four neotropical reinfrest. Yale University Press, New Haven, CT, pp. 237-69
- Landázuri, H., y C. Jijón. 1988. El Medio Ambiente En El Ecuador, Ildis. Quito.
- Lee, J.C. 1996. The amphibians and reptiles of the Yucatan Peninsula, Corneññ Univ. Press, Ithaca, New York. Xii + 500 pp.
- Libro Rojo de las Aves del Ecuador. SIMBIOE / Conservación Internacional / EcoCiencia / Ministerio del Ambiente / UICN. Serie Libros Rojos del Ecuador, tomo 2. Quito.
- Lips, K.R., J.K. Reasaer, B. E.Young y R. Ibañez. 2001. Monitoreo de Anfibios en América Latina: Manual de Protocolos. Society for the study of amphibians and reptiles. Herpetological circular N°30. USA.
- Lysinger, M., Moore, V.J., Krabbe, N., Coopmans, P., Lane, D., Navarrete, L., Nilsson J. and R.S. Ridgely. 2005. The Birds of Eastern Ecuador. Volume 1: The Foothills and Lower Subtropics. John V. Moore Nature Recordings. San José, California

- Lowe-McConnell, R 1987. Ecological studies in tropical fish communities. Cambridge University Press. 386 pp.
- Lynch, J. y W. Duellman 1997. Frogs of Genus Eleutherodactylus (Leptodactylidae) in Western Ecuador: Systematic, Ecology and Biogeography. The University of Kansas Museum of Natural History. Special Publication. N° 23. Lawrence - Kansas.
- McMullan, B., Donegan, T. y A. Quevedo. 2010. Field Guide the Birds of Colombia. ProAves. Bogotá, Colombia.
- Magurran, A. 1987. Diversidad Ecológica y su medición. Barcelona, Ed. Vedral, 200 pp.
- Magurran, A. 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton, New Jersey. Princeton University Press.
- Marcot B. G., Rumiz D.I., Fredericksen T.S. 2000. Definición de Redes de Áreas Protegidas Forestales: Un Manual Para la Delimitación de Áreas Protegidas Forestales en los Bosques Manejados de las Tierras Bajas de Bolivia. Contrato USAID: 511-0621-C-00-3027-00 Chemonics International USAID/Bolivia
- Matteucci, D. S. y A. Colma. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos, Washington, D. C. 168p.
- Ministerio del Ambiente del Ecuador 2012. Sistema de Clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental. Subsecretaría de Patrimonio Natural. Quito.
- Moreno, C. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T-Manuales y Tesis SEA, vol.1. Zaragoza, 84 pp.
- Moreno, C. E. and G. Halffter. 2001. On the measure of sampling effort used in species accumulation curves. Journal of Applied Ecology 38: 487-490.
- Moore, J.V. 1994, 1996, 1997. Ecuador. More Bird Vocalization from the Lowland Rainforest, volume 1, 2 & 3. Astral Sound Recordings, San José, U.S.A
- Noss R., 1990. Indicators for monitoring biodiversity: A hierarchical approach. Cons. Biol. 4: 355-364.
- Oil Watch, 2008. Manual de Monitoreo Ambiental Para la Industria Petrolera. Quito, Ecuador.
- Orejuela, O.J. & G. Jiménez. 2004. Estudio de la abundancia relativa para mamíferos en diferentes tipos de coberturas y carretera, Finca Hacienda Cristales, área Cerritos-La Virginia, Municipio de Pereira, Departamento de Risaralda-Colombia. Universitas Scientiarum. 9: 87- 96.
- Ortiz-Crespo, F. I., & J. M. Carrión. 1991. Introducción a las aves del Ecuador. Fundación
- PUCE, 2013 Componente Biótico para el Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental Perforación del pozo exploratorio Oglán 2 y las facilidades conexas correspondientes.
- Palacios, W., C. Cerón, R. Valencia & R. Sierra. 1999. Las Formaciones Vegetales de la Amazonia Ecuatoriana. En Sierra, R. (editor). 1999. Propuesta preliminar de un

sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/ GEF-BIRF y Eco- Ciencia. Quito.

- Parmelee, J. R. 1999. Trophic ecology of a Tropical Anuran Assemblage. Natural History Museum, University of Kansas, Scientific Papers 11.
- Patzelt, E. 2000. Fauna del Ecuador. 2da edición. Imprefepp. Quito, Ecuador.
- Pearman, P. B. 1997. Correlates of amphibian diversity in an altered landscape of Amazonian Ecuador. *Conservation Biology* 11 (5): 1211-1225.
- Pearman, P., Velasco, A. M. y López A., 1995. Tropical Amphibian Monitoring: A Comparison of Methods for Detecting Inter-site Variation in Species Composition. *Herpetologica* 51(3): 327-337.
- Pearson, D. L. 1995. Selecting indicator taxa for the quantitative assessment of biodiversity. In *Biodiversity: Measurement and estimation*, ed. D. L. Hawksworth, 75–79. London: Royal Society Publications.
- Peck, S. B., & A. Forsyth. 1982. Composition, structure, and competitive behaviour in a guild of Ecuadorian rain forest dung beetles (Coleoptera; Scarabaeidae). *Can. J. Zool.* 60:1624-1634.
- Péfaur, J. E. 1993. Educación Ambiental; anfibios, una herramienta pedagógica para detectar el deterioro ambiental. *Boletín Educación Ambiental Y Extensión Universitaria*, Boletín 1: 27-37.
- Peláez J.D.L, 2002. Evaluación de Impacto Ambiental en Proyectos de Desarrollo. Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín.
- Pérez-Santos, C. & A. Moreno 1991. Serpientes de Ecuador. Museo Regionale Di Scienze Naturali. Torino.
- Peters, J. A. and B. Donoso-Barros. 1970. Catalogue of neotropicalsquamata: Part. I Snakes. Smithsonian Institution press. Washington and London.
- Peters, J. A. and B. Orejas-Miranda. 1970. Catalogue of neotropicalsquamata: Part. II: Lizards, and Amphisbaenians. Smithsonian Institution press. Washington and London.
- Pianka Er. 1973. The structure of lizard communities. *Annual Review of Ecology and Systematics* 4:53-74.
- Plafkin, J. L. 1989. Rapid Bioassessment Protocols for Use in Streams and Rivers. Benthic Macroinvertebrates and Fish. U.S. Environmental Protection Agency. Assessment and Watershed Protection Division. Washington, D.C.
- Ralph, C.J., Geoffrey, R.G., Geupel, P.P., Thomas, E.M., DeSante, D.F. y B. Milá. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres.
- Rollfinke, F.B and R.H. Yahner. 1990. Effects of time of day and season on winter bird counts. *Condor* 92(1): 215-219
- Remsen, J.V. and D.A. Good. 1996. Misuse of data from mist-net captures to assess relative abundance in bird populations. *Auk* 113(2): 381-398
- Restall, R., Rodner, C. y M. Lentino. 2006. Birds of Northern South America. An Identification Guide. Christopher Helm. London

- Ralph, C., G. Geupel, P. Pyle, T. Martin, M. De Sante & B. Milá. 1996. Manual de Métodos de Campo para el Monitoreo de Aves Terrestres. Pacif Southwest Research Station Albany, California.
- Read, M. 2002. Guide to the frogs of Mindo. Morley Read Productions. Version 2:18 minutos. CD.
- Ridgely, R. S. y Greenfield, P. J. 2001. The Birds of Ecuador. Vol. I. Status, Distribution and Taxonomy. Vol. II. Field Guide. Cornell University Press, Ithaca, New York.
- Ridgely, R. S. y Greenfield, P. J. 2006. Aves del Ecuador. Fundación Jocotoco y Academia de Ciencias de Philadelphia, Quito.
- Ridgely, R.S; P.J. Greenfield & M. Guerrero G. 1998. Una Lista Anotada de las Aves del Ecuador Continental. Fundación Ornitológica del Ecuador, CECIA. Quito 155pp.
- Roldán, G. 1988. Guía para el Estudio de los Macroinvertebrados Acuáticos del Departamento de Antioquia. Editorial Presencia. Bogotá. Colombia.
- Roldán, G. 1998. Los Macroinvertebrados y su valor como indicadores de la calidad del agua. Universidad de Antioquia. Medellín. 16 pp
- Roldán, G. 2003. Bioindicación de la calidad del agua en Colombia. Uso del método BMWP. Col. Colección Ciencia y tecnología. 170 pp.
- Ron, S. R., Guayasamin, J. M. y Yanez-Muñoz, M. H. 2013. AmphibiaWebEcuador. Version 2013.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <<http://zoologia.puce.edu.ec/Vertebrados/anfibios/AnfibiosEcuador>>, acceso 13 de abril, 2013.*
- Ruiz, L. 2000. Amazonia ecuatoriana. Escenario y Actores del 2000. Eco Ciencia-Comité Ecuatoriano de la UICN. Quito-Ecuador. Pp. 18, 20.57.
- Schulenberg, T., Stotz, D., Lane, D., O'Neill J.P. y T. Parker III. 2007. Birds of Perú. Princeton University Press. Princeton. New Jersey
- Salinas, Nelson R. 2007. Lista Roja de Categorías y Criterios: Versión 3.1. 2001.
- Sayre, R., E. Roca, G. Sedaghatkish, B. Young, S. Keel, R. Roca & S. Sheppard. 2002. Un enfoque en la Naturaleza. Evaluaciones ecológicas rápidas. The Nature Conservancy, Arlington, Virginia, USA.
- Sierra, R. (Ed.). 1999. Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y Eco ciencia. Quito, Ecuador.
- Siles, et. al. sin fecha. Estructura de la comunidad, monitoreo y conservación de los murciélagos del PN-ANMI Kaa Iya del Gran Chaco. MEMORIAS: Manejo de Fauna silvestre en Amazonia y Latinoamérica
- Soberón, J. & J. Llorente 1993. The use of species accumulation functions for the prediction of species richness. Conserv. Biol., 7: 480-488.
- Solari, S., J. J. Rodríguez, E. Vivar, and P. M. Velazco. 2002. A framework for assessment and monitoring of small mammals in a lowland tropical forest. Environmental Monitoring and Assessment 76:89-104.

- Solís Á. 2005. Métodos y técnicas de recolecta para coleópteros Scarabaeoideos. Instituto Nacional de Biodiversidad, Santo Domingo, Heredia, Costa Rica, América Central. pp 1-13.
- Stebbins, R. C. y N. W. Cohen. 1995. A natural history of amphibians. Princeton University Press, New Jersey.
- Stotz, D. F., J. W. Fitzpatrick, T. A. Parker, III y D. K. Moskovits. 1996. Neotropical Birds: Ecology and Conservation. University of Chicago Press, Chicago, Illinois, EEUU.
- Stotz, F., J. Fitzpatrick, T. Parker, D. Moskovits. 1996. Neotropical Birds Ecology and Conservation. The University of Chicago Press.
- Suárez, L. 1998. La fragmentación de los bosques y la conservación de los mamíferos 83-92 en D. Tirira Biología, sistemática y conservación de los mamíferos del Ecuador Museo de Zoología, centro de biodiversidad y ambiente, PUCE. Quito, Ecuador.
- Suárez, L. y R. Ulloa. 1993. La diversidad biológica del Ecuador. En La investigación para la conservación de la diversidad biológica en el Ecuador, editado por P.A. Mwenya y L. Suárez. Quito: EcoCiencia.
- Teixeira de Mello, F; González-Bergonzoni, I. & Loureiro, M. 2011. Peces de agua dulce del Uruguay. PPR-MGAP. 188 pp
- Tirira, D (Eds). 1998. Biología, Sistemática y Conservación de los Mamíferos del Ecuador en Técnicas de Estudio de los Mamíferos Silvestres. Museo de Zoología, Centro de Biodiversidad y Ambiente, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Publicación especial.
- Tirira, D. 2007. Guía de campo de los mamíferos del Ecuador. Ediciones Murciélago Blanco. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 6. Quito.
- Tirira, D. G. 2010 Mamíferos del Ecuador: diversidad. Página en internet. Versión 3.1. Ediciones Murciélago Blanco. Quito. <www.mamiferosdeecuador.com>
- Tirira, D.G. (ed). 2011. Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador. 2da Edición. Fundación Mamíferos y Conservación, Pontificia Universidad Católica del Ecuador y Ministerio de Ambiente del Ecuador. Publicación especial sobre mamíferos del Ecuador 8. Quito
- Torres-Carvajal, O. y D. Salazar-Valenzuela. 2013. ReptiliaWebEcuador. Versión 2013.0. Museo de Zoología QCAZ, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <<http://zoologia.puce.edu.ec/Vertebrados/reptiles/reptilesEcuador>>, acceso [fecha de acceso].
- Torres-Carvajal, O. y D. Salazar-Valenzuela. 2013. ReptiliaWebEcuador. Versión 2013.0. Museo de Zoología QCAZ, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <<http://zoologia.puce.edu.ec/Vertebrados/reptiles/reptilesEcuador>>, acceso [fecha de acceso].
- Trópicos, 2013. Especies Neotropicales. Missouri Botanical Garden www.tropicos.org
- UICN 2013. Lista Roja de la UICN de Especies Amenazadas. Versión 2012.2. <www.iucnredlist.org>. Recuperado el 30 de julio 2013

- Valencia, Renato Pitman, Nigel C. A. León Yáñez, Susana Jørgensen, Peter Møller. Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador 2000.
- Vitt, L. & S. De la Torre, S. 1996. Guía para la investigación de las lagartijas del Cuyabeno. Monografía 1. Museo de Zoología, Centro de Biodiversidad y ambiente, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito, Ecuador.
- Vitt, L.J. y J.P. Caldwell. 1994. Resource utilization and guild structure of small vertebrates in the Amazon forest leaf litter. J. Zool. Lond. 234: 463-476.
- Zahradník J.& Chvála M. Insectos. Enciclopedia de la Ciencia. Susaeta Ediciones. Madrid-España. 110. 150. 138-139.
- Zamora, G.H. El índice BMWP y la evaluación biológica de la calidad del agua en los ecosistemas acuáticos epicontinentales de Colombia. Popayán, Colombia.
- Zimmerman, B. 1994. Audio strip transects. En Heyer, R., M. Donnelly, R. McDiarmid, L. Hayek y M. Foster (Eds). 1994. Measuring and Monitoring Biological Diversity Standard Methods for Amphibians. Smithsonian Institution press. Washington and London.
- Zúñiga, M. C. 2002. Los Insectos como Bioindicadores de la Calidad del Agua. Universidad del Valle. Cali, Colombia.

Fito-Zooplankton

- Acta oceanográfica del pacifico INOCAR, 1983. DIATOMEAS Y SILICOFLAGELADOS DEL FITOPLANCTON DEL GOLFO DE GUAYAQUIL. Volumen 2. Guayaquil – Ecuador.
- Bode R. W. 1988. Methods for rapid biological assessment of streams. NYSDEC.
- La ciencia para Todos, 1997. D.R. © 1997 FONDO DE CULTURA ECONÓMICA. Segunda edición. México.
- Palmer C., 1962. Algas en Abastecimientos de Agua. Editorial Interamericana S.A. Primera Edición. México. 39p.
- Sociedad Mexicana de Planctología A.C. Depto. de Plancton y Ecología Marina Apdo. Postal 592 23096 La Paz, B.C.S. México.
- Villareal Leal, Héctor Fernando, et al. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von

Medio Socio Económico

- Firth, D. 1993. Bias reduction of maximum likelihood estimates. Biometrika 80:27-38.
- Heinze, G. and Schemper, M. 2002. A solution to the problem of separation in logistic regression. Statistics in Medicine 21:2409-19.
- INEC. 2012. Presentación del Índice Verde Urbano. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.
- INEC. 2010. VII Censo de Población y VI de Vivienda. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.

ANEXOS

CERTIFICADO DE INTERSECCION

MAE-SUIA-RA-CGZ5-DPAG-2014-00707

GUAYAQUIL, 25 de febrero del 2014

Sr/a.
HOLGER PAZMIÑO
SUBSECRETARIO
SUBSECRETARIA DE LA DEMARCACION HIDROGRAFICA DEL GUAYAS
En su despacho

CERTIFICADO DE INTERSECCIÓN PARA EL PROYECTO PROYECTO REHABILITACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DEL PLAN HIDRÁULICO ACUEDUCTO SANTA ELENA (PHASE) UBICADO EN LA/S PROVINCIA/S DE SANTA ELENA, GUAYAS, CON EL SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS(SNAP), BOSQUES Y VEGETACIÓN PROTECTORA(BVP) Y PATRIMONIO FORESTAL DEL ESTADO(PFE).

ANTECEDENTES

Con la finalidad de obtener el Certificado de Intersección con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas(SNAP), Bosques y Vegetación Protectora(BVP), y Patrimonio Forestal del Estado(PFE), los Señores de SUBSECRETARIA DE LA DEMARCACION HIDROGRAFICA DEL GUAYAS solicitan a esta Cartera de Estado, extender el Certificado de Intersección para el Proyecto PROYECTO REHABILITACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DEL PLAN HIDRÁULICO ACUEDUCTO SANTA ELENA (PHASE) ubicado en la/s provincia/s de SANTA ELENA, GUAYAS

ANALISIS DE LA DOCUMENTACIÓN PRESENTADA

1. Los Señores de SUBSECRETARIA DE LA DEMARCACION HIDROGRAFICA DEL GUAYAS, presentan la información del Proyecto en coordenadas UTM, las mismas que se encuentran en DATUM: WGS84 y zona SUR 17 (Ver enlace al Final)

2. El Ministerio del Ambiente de acuerdo con los registros oficiales de los límites del Sistema Nacional de Áreas Protegidas(SNAP), Bosques y Vegetación Protectora(BVP), y Patrimonio Forestal del Estado(PFE), analiza los datos presentados por los Señores de SUBSECRETARIA DE LA DEMARCACION HIDROGRAFICA DEL GUAYAS

3. Del estudio de la información se obtiene que el Proyecto PROYECTO REHABILITACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DEL PLAN HIDRÁULICO ACUEDUCTO SANTA ELENA (PHASE) ubicado en la/s provincia/s de SANTA ELENA, GUAYAS, SI INTERSECTA con: SNAP: Parque Lago, Bosques protectores: Cerro Blanco, Bosques protectores: Subcuenca del Río Chongón, Bosques protectores: Cordillera Chongón Colonche, Bosques protectores: Bosqueira, Bosques protectores: Papagayo de Guayaquil .

4. RESULTADOS

Analizada la solicitud y documentación presentada por los Señores de SUBSECRETARIA DE LA DEMARCACION HIDROGRAFICA DEL GUAYASel Ministerio del Ambiente extiende el presente CERTIFICADO DE INTERSECCIÓN para el Proyecto PROYECTO REHABILITACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DEL PLAN HIDRÁULICO ACUEDUCTO SANTA ELENA (PHASE), con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas(SNAP), Bosques y Vegetación Protectora(BVP), y Patrimonio Forestal del Estado(PFE), para cuyo efecto se adjunta el mapa de ubicación del mencionado proyecto.

SANTA ELENA, 25 de febrero del 2014

Sr/a.
HOLGER PAZMIÑO
SUBSECRETARIO
SUBSECRETARIA DE LA DEMARCACION HIDROGRAFICA DEL GUAYAS
En su despacho

[AQUI VER LAS COORDENADAS](#)

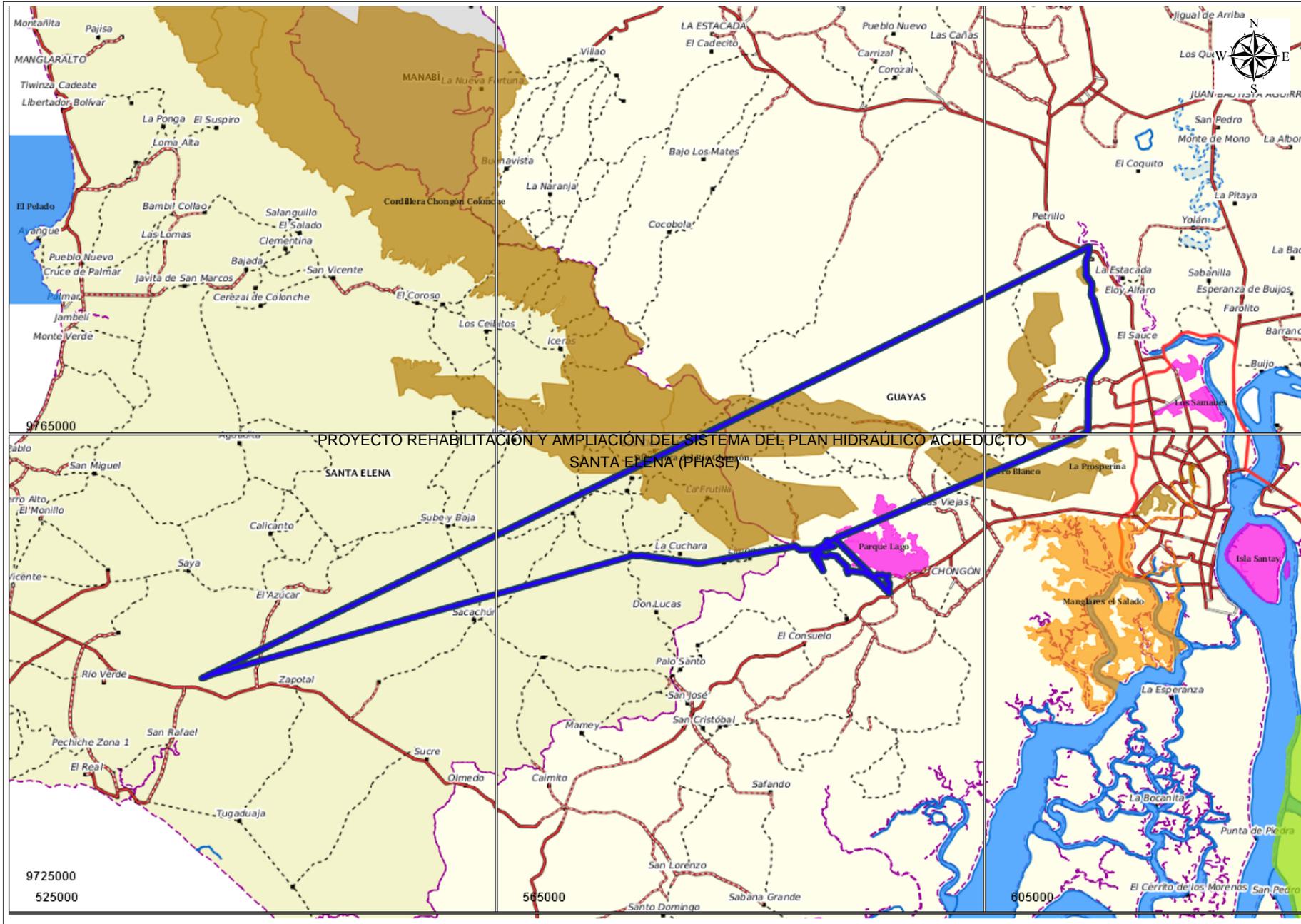
----- Fin del Documento -----

Atentamente,

Elaborado por:
BIOLOGA. RUTH MENDEZ
ANALISTA TÉCNICO

EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES CERTIFICADO DE INTERSECCIÓN

PROYECTO REHABILITACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DEL PLAN HIDRAÚLICO ACUEDUCTO SANTA ELENA (PHASE)



CROQUIS DE UBICACIÓN



LEYENDA TEMÁTICA

- Parque Nacional
- Refugio de Vida Silvestre
- Reserva Biológica
- Reserva Ecológica
- Reserva Geobotánica
- Reserva Marina
- Reserva de Producción de Fauna
- Área Nacional de Recreación SNAP
- Subsistema Autónomo Descentralizado
- Zona Amortiguamiento Yasuní
- Patrimonio Forestal del Estado
- Bosques protectores
- Zonas intangibles
- PROYECTO REHABILITACIÓN Y AMPLIACIÓN

DATUM:

Proyección Universal Transversa de Mercator
WGS-84 Zona 17 Sur

ESCALA:

1:300000

DIRECCIÓN NACIONAL DE PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

El proyecto:
 Si intersecciona con SNAP.
 No intersecciona con Subsistema Autónomo Descentralizado.
 No está dentro de Zona Amortiguamiento Yasuní.
 No intersecciona con Patrimonio Forestal del Estado.
 Si intersecciona con Bosques protectores.
 No está dentro Zonas intangibles.

INFORMACIÓN SUJETA A VERIFICACIÓN DE CAMPO.

FUENTE INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA

CARTOGRAFÍA BASE: Cartas Topográficas Instituto Geográfico Militar I.G.M. Escala 1:50.000
 CARTOGRAFÍA TEMÁTICA: Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Bosques Protectores y Patrimonio Forestal del Estado. MINISTERIO DEL AMBIENTE

40000

0

40000 m



Generado por: S.U.I.A. Fecha Elaboración: Mar, 25 febrero 2014

CONTRATO DE CONSTRUCCION

Nº 934

RAFAEL CORREA DELGADO

PRESIDENTE CONSTITUCIONAL DE LA REPÚBLICA

CONSIDERANDO:

Que los señores Ministros y Ministras de: Coordinación de Desarrollo Social, Magister Jeannette Sánchez Zurita; Coordinación de la Política y Gobiernos Autónomos Descentralizados, Socióloga Doris Josefina Soliz Carrión; Coordinación de la Producción, Empleo y Competitividad, Economista Nathalie Cely Suárez; Coordinación de la Política Económica, Economista Katuska King Mantilla; Desarrollo Urbano y Vivienda, Ingeniero Walter Solís Valarezo; los Secretarios Nacionales de: Planificación y Desarrollo, Economista René Ramírez Gallegos; Pueblos, Movimientos Sociales y Participación Ciudadana, Licenciada María Luisa Moreno Intriago; Migrante, Ingeniera Ana Beatriz Tola Bermeo; Inteligencia, Vicealmirante (sp) Luis Alberto Yépez Andrade; el Delegado del Señor Presidente de la República en el Directorio del Banco Central, Economista Diego Borja Cornejo; y el Director del Servicio Nacional de Aduana del Ecuador, Economista Santiago León Abad, han presentado la renuncia a sus cargos;

Que mediante Decreto Ejecutivo No. 817 de julio 11 de 2011, publicado en el Registro Oficial No. 500 de julio 27 de 2011 se encargó la Secretaría Nacional del Agua al señor Cristóbal Punina Lozano;

Que mediante Decreto Ejecutivo No. 807 de julio 4 de 2011, publicado en el Registro Oficial No. 490 de julio 13 de 2011 se encargó la Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación al Economista René Ramírez Gallegos;

Que mediante Decreto Ejecutivo No. 554 de noviembre 18 del 2010, publicado en el registro oficial No. 336 de diciembre 8 del 2010, se nombró como Vocal Principal en representación del Señor Presidente de la República ante el Directorio del Banco del Estado, a la Socióloga Doris Josefina Soliz Carrión; y,

En ejercicio de las atribuciones que le confiere el numeral 9 del artículo 147 de la Constitución de la República, en concordancia con el artículo 11, literal d) del Estatuto del Régimen Jurídico Administrativo de la Función Ejecutiva,

SENAGUA
SECRETARÍA NACIONAL DEL AGUA
CERTIFICADO QUE LA PRESENTE COPIA ES IGUAL A
LA COPIA QUE REPOSA EN LOS ARCHIVOS DE LA
COORDINACIÓN GENERAL DE ASESORÍA JURÍDICA
QUITO, 24 DE mayo 2012.
FIRMA AUTORIZADA

RAFAEL CORREA DELGADO

PRESIDENTE CONSTITUCIONAL DE LA REPÚBLICA

DECRETA:

Artículo Primero.- Aceptar las renunciaciones de los Ministros, Secretarios de Estado y demás servidores públicos mencionados en el primer considerando del presente Decreto Ejecutivo, agradeciéndoles por los valiosos servicios prestados a la República del Ecuador.

Igualmente, dejar sin efecto los encargos mencionados en los considerandos segundo y tercero de este Decreto Ejecutivo.

Artículo Segundo.- Designar a las ciudadanas y ciudadanos siguientes, para ejercer las funciones de Ministros y Secretarios de Estado, en las carteras que se indican:

- 2.1. Ministerio de Coordinación de Desarrollo Social, Socióloga Doris Josefina Soliz Carrión.
- 2.2. Ministerio de Coordinación de la Política Económica, Magister Jeannette Sánchez Zurita.
- 2.3. Ministerio de Coordinación de la Política y Gobiernos Autónomos Descentralizados, Ingeniera Ana Beatriz Tola Bermeo.
- 2.4. Ministerio de Coordinación de la Producción, Empleo y Competitividad, Economista Santiago León Abad.
- 2.5. Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, Arquitecto Pedro Antonio Jaramillo Castillo.
- 2.6. Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, Doctor Fander Falconi Benítez.
- 2.7. Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación, Economista René Ramírez Gallegos.
- 2.8. Secretaría Nacional del Migrante, B.A. Francisco Waiking Hagó Celi.
- 2.9. Secretaría Nacional de Pueblos, Movimientos Sociales y Participación Ciudadana, señora Rosa Mireya Cárdenas Hernández.



SENAGUÁ
SECRETARÍA NACIONAL DEL AGUA
CERTIFICO QUE EL PRESENTE DOCUMENTO ES IGUAL A
LA COPIA QUE REPOSA EN LOS ARCHIVOS DE LA
COORDINACIÓN GENERAL DE ASESORÍA JURÍDICA
QUITO 24 DE mayo 2012
ERD
===== FIRMA AUTORIZADA =====

Nº 934

RAFAEL CORREA DELGADO

PRESIDENTE CONSTITUCIONAL DE LA REPÚBLICA

2.10. Secretaría Nacional de Inteligencia, señor Raúl Leonardo Patiño Aroca.

2.11. Secretaría Nacional del Agua, Ingeniero Walter Solís Valarezo.

Artículo Tercero.- Designar al Economista Pedro Delgado Campaña como delegado del señor Presidente de la República en el Directorio del Banco Central, correspondiéndole la Presidencia de dicho organismo.

Artículo Cuarto.- Nombrar al señor Pedro Xavier Cárdenas Moncayo Msc., como Director General del Servicio Nacional de Aduana del Ecuador.

Artículo Quinto.- Deróguese el artículo segundo del Decreto Ejecutivo No. 554 de noviembre 18 de 2010, publicado en el Registro Oficial No. 336 de diciembre 8 de 2010.

Artículo Sexto.- Nómbrase a la señora Ingeniera Ana Beatriz Tola Bermeo, como Vocal Principal en representación del Señor Presidente de la República ante el Directorio del Banco del Estado.

Artículo Final.- Este Decreto Ejecutivo entrará en vigencia a partir de la presente fecha, sin perjuicio de su publicación en el Registro Oficial.

Dado en el Palacio Nacional, en Quito, a los diez días del mes de noviembre del año dos mil once, aniversario de los Cantones Guaranda y Ventanas.



Rafael Correa Delgado

PRESIDENTE CONSTITUCIONAL DE LA REPÚBLICA

SENAGUA
SECRETARIA NACIONAL DEL AGUA
CERTIFICADO QUE EL PRESENTE COMPROBANTE ES IGUAL A
LA COPIA QUE REPOSA EN LOS ARCHIVOS DE LA
COORDINACION GENERAL DE ASesorIA JURIDICA
QUITO 24 DE mayo 2012.
FIRMA AUTORIZADA

EN BLANCO

INSTRUCCIÓN SUPERIOR
 PROFESIÓN / OCUPACIÓN ING. CIVIL
 V3343V2222

APELLIDOS Y NOMBRES DEL PADRE SOLIS LUIS

APELLIDOS Y NOMBRES DE LA MADRE VALAREZO RAQUEL

LUGAR Y FECHA DE EXPEDICIÓN GUAYAQUIL 2012-08-17

FECHA DE EXPIRACIÓN 2022-08-17

DIRECTOR GENERAL
 FIRMA DEL CEDULADO



REPÚBLICA DEL ECUADOR
 DIRECCIÓN GENERAL DE REGISTRO CIVIL, IDENTIFICACIÓN Y CEDULACIÓN

CÉDULA DE CIUDADANÍA No. 090907730-7

APELLIDOS Y NOMBRES SOLIS VALAREZO WALTER HIPOLITO

LUGAR DE NACIMIENTO GUAYAS
 PEDRO CARBO / CONCEPCION

FECHA DE NACIMIENTO 1963-04-09
 NACIONALIDAD ECUATORIANA

SEXO M
 ESTADO CIVIL CASADO
 ZAIDA LOAYZA ROMERO



REPÚBLICA DEL ECUADOR
 CONSEJO NACIONAL ELECTORAL
 CERTIFICADO DE VOTACIÓN
 ELECCIONES GENERALES 17-FEB-2013

024
 024 - 0249 0909077307
 NÚMERO DE CERTIFICADO CÉDULA
 SOLIS VALAREZO WALTER HIPOLITO

GUAYAS CIRCUNSCRIPCIÓN 2
 PROVINCIA TARQUI
 GUAYAQUIL LOS CEIBOS
 CANTÓN PARROQUIA ZONA
 PRESIDENTA/E DE LA JUNTA



ESTUDIO ARQUEOLOGICO

**DIAGNÓSTICO ARQUEOLÓGICO: PROYECTO
REHABILITACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA
DE PLAN HIDRÁULICO ACUEDUCTO SANTA
ELENA: ESTACIÓN DE BOMBEO DAULE,
TUBERÍAS DE IMPULSIÓN DAULE Y CHONGÓN,
SIFONES DEL CANAL DAULE – TÚNEL CERRO
AZUL, PROVINCIA DEL GUAYAS.**

INFORME FINAL



Para: INPC-R5

Por:

Lcdo. Telmo López M. Msc.

ABRIL 2014

TABLA DE CONTENIDO

1.0	INTRODUCCIÓN.....	3
2.0	ASPECTOS AMBIENTALES.....	3
3.0	ANTECEDENTES ARQUEOLÓGICOS Y ETNOHISTÓRICOS.....	5
4.0	MARCO TEÓRICO.....	10
5.0	METODOLOGÍA.....	10
6.0	RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS PREVIOS.....	11
7.0	CONCLUSIONES y recomendaciones.....	12
8.0	BIBLIOGRAFÍA.....	13
9.0	FIGURAS.....	16
10.0	FOTOS.....	17
11.0	VARIOS.....	19
12.0	TABLAS.....	20

1.0 INTRODUCCIÓN

ECOSAMBITO C. LTDA., en cumplimiento con el marco legal ambiental ecuatoriano y con la ley y reglamento del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC) cuya función es “investigar, conservar, preservar, restaurar, exhibir y promocionar el Patrimonio Cultural en el Ecuador”¹, propone realizar la etapa de **Diagnóstico Arqueológico**, como parte del Estudio Ambiental del área en donde se rehabilitarán las vías de servicio del sistema Trasvase Daule – Santa Elena y se construirá una segunda fase de cada sifón, que permitirá dotar de un mayor volumen de agua para consumo humano y para riego a la provincia de Santa Elena y al cantón Playas de la provincia del Guayas. El proyecto Rehabilitación y Ampliación del sistema del Plan Hidráulico Acueducto Santa Elena (PHASE), dentro de su primera etapa, consta de una obra de captación en el río Daule, su transporte hasta el embalse Chongón, y su distribución a las zonas de riego en los sectores de Chongón, Daular, ceredita, San Lorenzo y Playas; por medio del canal, de 55 km de longitud, Chongón – Playas.

2.0 ASPECTOS AMBIENTALES

El área a investigar (captación del río Daule – embalse Chongón), se encuentra ubicada en la provincia del Guayas en las cartas topográficas NIV-E3 (Daule), NV-A1 (Pascuales) y MV-B4 (Chongón) en la parroquia Guayaquil. El mencionado proyecto (PHASE) se halla entre las coordenadas UTM (ver Figura 1; tabla 1).

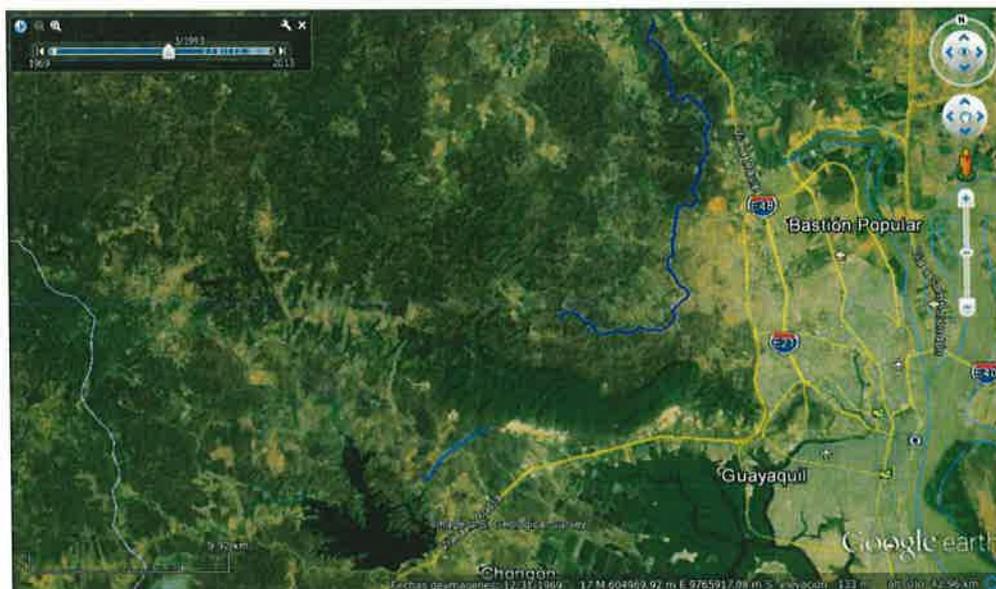


Figura 1. Trazado del proyecto del acueducto (línea lila). Fuente T. López 1993.

¹ Reglamento General de la Ley de Patrimonio Cultural, 1984.

GEOLOGÍA Y RELIEVE

El proyecto de rehabilitación y ampliación del trasvase río Daule - Chongón pasa por formaciones geológicas que vienen desde los períodos Cretáceo, Paleoceno, Eoceno y Cuaternario abarcando las siguientes formaciones: Grupo Azúcar, Cayo y Piñón, que están constituidas por lutitas, areniscas, arcillas marinas de estuario, tobas, brechas, grauwacas y lavas basálticas, comprendiendo los siguientes suelos:

- *Inceptisoles*, que son suelos con características poco definidas que se desarrollan en climas húmedos con un alto contenido de materia orgánica, ácidos, que ocupan las laderas más escarpadas desarrollándose en rocas recientemente expuestas; son una etapa juvenil de futuros ultisoles y oxisoles, poseen mal drenaje y acumulan arcillas amorfas.
- *Entisoles*, que son característicos de regiones húmedas, parcialmente saturados, sin horizontes genéticos naturales o incipientes y vegetación de bosque que refleja su alta fertilidad, y que en el caso del segundo fueron formados tras aluviones de los cuales dependen mineralmente.
- *Mollisoles*, que están asociados a la vegetación de praderas², se han formado bajo diferentes tipos de éstas. Son los suelos de los ecosistemas de pastizales los que presentan un horizonte superficial fértil, conocido como epipedón mólico. Estos son uno de los suelos mas importantes y productivos del mundo.

HIDROLOGÍA.

El área está inmersa en las cuencas denominadas río Guayas y la del río Chongón, cuyos principales afluentes son los ríos Belén, Las Balsas, Chongón, Candí, Aneta, Aguas Negras y Los Achiotos que son sus principales abastecedores de flujo de agua dulce, además de los esteros Papayo y Gusano entre otros.

ECOLOGÍA

Características biotímicas.

El área de investigación, está en la región 7 Muy Seco Tropical, ubicada entre altitudes que oscilan entre los 4 m.s.n.m. hasta la cota de los 460 metros, con una temperatura media anual de 23 a 26°C., la precipitación promedio entre 500 y 3000 mm².

² Cañadas Luis, 1983:27-34.

Zonas de vida.

Corresponde al bosque muy seco tropical que comprende los siguientes paisajes:

Bosque muy seco tropical

- Se encuentra a elevaciones comprendidas entre los 0 y los 300 m.s.n.m.
- Se desarrollan árboles como el Palo Prieto, Bototillo, Pechiche, Pega Pega, Algarrobos, Guayacán, Pijio entre otros.

Gran parte de las tierras que abarca esta formación vegetal reúnen condiciones topográficas y edáficas que favorecen su uso para la agricultura y ganadería. En esta zona de vida la vegetación natural se ha modificado mucho a consecuencia de las actividades agrícolas, ganaderas y forestales generando un cambio en el bosque, convirtiéndolo en una sabana con árboles dispersos usualmente predominando las gramíneas nativas que se propagan bien.

OBJETIVOS GENERALES

General

- Analizar toda la información existente para documentar la presencia/ausencia del patrimonio cultural arqueológico del área, y de existir evidencias, establecer mecanismos para mitigar el impacto de la actividad humana sobre el patrimonio cultural arqueológico de la zona.

Específicos

- Examinar los informes entregados al INPC de investigaciones arqueológicas en o próximos al área de investigación.
- Observar cartografía de interés, además de publicaciones relacionadas con el área de intervención

3.0 ANTECEDENTES ARQUEOLÓGICOS Y ETNOHISTÓRICOS.

ARQUEOLÓGICOS

Nuestra área de investigación se encuentra en parte de la Cuenca del río Guayas y de la del río Chongón, en donde se han realizado intensas investigaciones a través de proyectos de investigación así como de los generados en los estudios de impacto ambiental (EIA) desde la última década de la centuria pasada hasta el presente. Para nuestra investigación haremos referencia exclusivamente al sector NW y SW del perímetro de la ciudad de Guayaquil.

Los hallazgos realizados en Guayaquil en las localidades del antiguo Guayaquil Country Club, en el cerrito de Mapasingue, en el kilómetro 4.5 de la vía a Daule en donde se hallaron evidencias aborígenes que se inician desde el Formativo Tardío hasta llegar al período de Integración³.

Posteriormente en el nuevo Campus de la ESPOL (campus Prosperina), alumnos del Centro de Estudios Arqueológicos y Antropológicos (CEAA), realizaron excavaciones hallando material cultural con filiación Guancavilca⁴. En la década de los 90, tenemos varias investigaciones en la región, todas ellas aportando con información sobre costumbres rituales, funerarias y modo de vida de las sociedades pretéritas que se asentaron en la Cuenca del Guayas. En 1991 se realizó la prospección del poliducto Libertad – Pascuales, reportándose 24 sitios en el tramo comprendido entre Chongón y Pascuales⁵.

A inicios de la década en mención se efectuó la prospección en el Canal del Trasvase hacia la Península de Santa Elena donde se reportaron 22 yacimientos arqueológicos asociados a los períodos de Desarrollo Regional y de Integración. Uno de los asentamientos ubicados presenta la particularidad de contener remanentes cerámicos de sociedades coetáneas como Milagro y Guancavilca⁶. Existen algunos casos entre ellos el cementerio de Ayalán donde se tiene evidencia de “una mezcla de culturas” según Lubensky⁷.

Los estudios en la necrópolis de Las Iguanas (N5A1-054b) ubicada próxima al actual botadero con el mismo nombre hacia el NW de Guayaquil, sirvieron para establecer diferenciación social mediante la presencia - ausencia de ajuar funerario, la mayoría del cual fue modesto. El investigador pudo caracterizar tres tipos de urnas las cuales contenían osamentas de grupos familiares de la sociedad Milagro temprana⁸. Este sitio fue reportado en la construcción del trasvase hacia la península, localizado en el sector medio de una pendiente de una colina, en el área de impacto directo del sifón de Las Iguanas

En el año 1995 se inició la primera etapa del Proyecto Gran Guayaquil en donde se pudieron ubicar 140 sitios arqueológicos con una tradición cultural que abarca desde el Formativo hasta el período de Integración⁹. En el mismo año en la prospección realizada en Cerro Blanco¹⁰ se reportaron vestigios prehispánicos Chono en zonas altas, información que presentó recurrencia en cuanto a patrones de ocupación en la parte alta de los cerros.

³ Parducci R & I Parducci, 1970; Zevallos C, 1995; Estrada E, 1959 en Chancay 2002

⁴ Chancay J, 2002.

⁵ Chancay J, 2002,

⁶ López T, 1993.

⁷ Lubensky E, 1982:5-6

⁸ Chancay J, 1994.

⁹ Sánchez A, 1995.

¹⁰ Véliz J & G Castro, 1995.

En una segunda fase del mismo proyecto, en la prospección realizada hacia el SW de Guayaquil e inmediaciones de Chongón, se reportan 29 yacimientos arqueológicos, cuya secuencia va desde el período Formativo hasta el período de Integración¹¹.

Posteriormente en el reconocimiento del gasoducto desde Punta Pelado hasta Pascuales se detectaron nuevos sitios en las proximidades del canal CEDEGE¹²

La prospección y rescate de la subestación eléctrica Nueva Prosperina (hcta. La María) próximo al sitio N5A1-10 reportado previamente¹³ fue uno de los 210 yacimientos arqueológicos hallados en los cuadrantes NW y SW de la ciudad de Guayaquil lo que demuestra la utilización continuas de estos espacios por las sociedades prehispánicas. El rescate de este sitio presentó evidencia de ocupación humana desde el período de Desarrollo Regional (500 a.C. – 500 d.C.) hasta el de Integración (500 d.C. – 1500 d.C.). El sitio presentó evidencias de una estructura habitacional con áreas de actividad al interior y exterior de la misma (household cluster), que ocupaba un área aproximada de 2327m². Por el tamaño de la *unidad habitacional* hallada, se infirió que fue habitada por un núcleo familiar de relativo poder, pues solamente se pudieron rescatar 2 instrumentos metálicos elaborados con una aleación binaria (Cu y As): un cincel utilizado en trabajos de orfebrería y un fragmento de aguja en labores textiles. Hay que recalcar que los artefactos elaborados en este tipo de aleación fueron los de mayor distribución al interior de las esferas de intercambio de la sociedad Chono¹⁴.

En la pasada década se incremento la información sobre las sociedades precolombinas que se asentaron en el perímetro urbano de la ciudad de Guayaquil y sus alrededores. Uno de las investigaciones más significativas fue la realizada en la necrópolis de Las Iguanas, en donde se pudo determinar la presencia de indicadores culturales para la sociedad Chono, que solo habían sido reportados entre Milagro y Quevedo¹⁵.

En esta última década se han realizado prospecciones y rescates en el marco de investigaciones vinculadas con la arqueología de contrato de las que se han podido recabar información relevante sobre las sociedades que habitaron en el perímetro urbano de la ciudad de Guayaquil¹⁶.

Aunque conocemos ciertos aspectos de las sociedades aborígenes que habitaron el área de estudio, es innegable que todavía falta mucho por investigar sobre su modo de vida, costumbres, etc, variables relacionadas con el orden social y político que detentaban estas sociedades prehispánicas.

¹¹ Fuentes et al. 1996.

¹² Sánchez A, 1998.

¹³ López T, 1993.

¹⁴ Hosler D 1986, 1988; Lechtman H 1988.

¹⁵ López T, 2010.

¹⁶ Domínguez V, 2006; López T, 2008.

ETNOHISTÓRICOS

Para el siglo 16 de acuerdo con la información de los primeros cronistas, la región en estudio está habitada por dos macro etnias diferenciadas fenotípicamente, cada una dominando diversos parajes: Los Guancavilcas y Los Chonos¹⁷.

En el siglo 18, el ingeniero militar Don Francisco Requena (en Laviana Cuetos 1984:51) describe la excavación de un montículo funerario:

“..depositaban los cadáveres en grandes tinajas en las que ponían también vestidos, armas y comida; sobre ellas formaban con la tierra inmediata unos montecillos por monumentos, tan altos cuanto no los cubriese la mayor inundación; de los que todavía hay muchos, y en los cuales cavando se halla al nivel del terreno el tinajón, alto de 4 a 5 pies, de barro duro, y su canto o grueso de dos pulgadas, con algo de lo que se ha dicho y que pudo conservar el tiempo. Hallándome por estos sitios me manifestó un hacendado entre el Palmar y Babahoyo, una de dichas sepulturas: contenía la tinaja los osamentos de un racional, cubiertos de un polvo en el cual los trazos o lineaciones demostraban los produjo alguna manta o gruesa tela; hallóse también una pequeña taza de plata, jarros de barro con mal olor todavía demasiado fuerte, algunos, zarcillos y planchitas de cobre sin ningún cuño, de media pulgada en cuadro y bastante delgadas, las que dejan discurrir si les servirían de monedas; por no hallarse ninguna cosa de valor no se toman el trabajo de deshacer mas de estos montecillos”.

También las fuentes etnohistóricas y las arqueológicas certifican las numerosas rutas que articulaban a los tributarios del río Babahoyo y del golfo de Guayaquil con las regiones occidental y sur del norte de los Andes¹⁸.

A varios cronistas debemos la información de su ubicación y las diversas actividades que realizaban:

- De su ubicación:

“Viven en esta ciudad y su distrito dos naciones de indios: unos, llamados guancavilcas.....Los otros se llaman chonos, morenos no tan políticos...” (Reginaldo de Lizarraga en Szaszdi & León Borja, 1980).

- de sus guerras:

“los Chonos eran enemigos tradicionales de los habitantes de la gran isla de La Puná, con quienes sostenían en el mar escaramuzas y guerras constantes Entre Chonos y Punaneños se libraban verdaderas batallas navales, ya que los de La Puná contaban con una muy respetable flota de balsas” (Cieza 1553).

- en sus ceremonias fúnebres:

“las tumbas de los señores Chonos eran similares a las de los Huancavilcas y Punaneños: sepulcros abovedados con la entrada hacia el este. Usaban urnas funerarias, unas veces sencillas y otras dobles o múltiples, o una combinación de ellas...” (León Borja 1964).

¹⁷ Espinoza Soriano W. 1981

¹⁸ Muse M, 1991:190

- de su indumentaria

“van desnudos en cueros, solo con sus pañetes” (Salazar de Villasante en Szaszdi & León Borja 1980). El análisis de una manta Chona hallada en el enterramiento No 1244 en la hacienda La Compañía, mostraron que la estructura del tejido de base es llana, con urdiembre doble¹⁹.

- de sus ornamentos

“traen los dientes cuasi limados a raíz de las encías, y cada uno se clavan dos alfileres hasta llegar a la cabeza..en algunos destos pueblos los caciques y principales se clavan los dientes con puntas de oro” (Lope de Atienza finales siglo 16 en Szaszdi & León Borja, 1980).

“..el segundo día de pascua de Navidad..dimos en una provincia poblada de buena gente, vestida, y que todos andan adornados de joyas de oro en las narices y en las orejas y labios de abajo” (Martín de Carranza 1568-69 en Szaszdi & León Borja, 1980).

- de su vida cotidiana

“En sus incursiones de pesca los Chonos iban en balsas llevando alimentos. También conducían canoas y muchas veces se acompañaban con su familia entera. Solían amarrar las balsas en las bocas de los esteros, para pronto adentrarse en sus canoas y acorralar a los peces. En seguida regresaban a sus viviendas conduciendo, además cañas, bejuocos y hojas de bijao para la rehabilitación de sus chozas” (Ulloa 1748 en Espinoza Soriano 1981).

- De sus casas:

“Sus centros habitacionales estaban por lo general en las playas costeras y a orillas de los ríos, que los Chonos utilizaban como vías de comunicación. Las casas y aldeas estaban edificadas en unas lomas de tierra suficientemente altas que emergían como islas, alrededor de las cuales tenían abundancia de chacras y huertos donde cultivaban sus mantenimientos. Muchas de sus viviendas estaban levantadas al estilo barbacoa, las que sólo soportaba una persona” (Lizárraga 1605 en Szaszdi & León Borja 1980).

- De su sistema político

“este testigo oyó decir a los indios viejos y antiguos del dicho partido de Daule y otras partes desta tierra, de que Chaune el Viejo e doña Costanza, su mujer, padre del dicho Don Alonso Chaune y agüelos de la dicha doña María Cayche, fueron señores y caciques ellos y sus antepasados de tiempo inmemorial atrás de toda esta tierra y provincia del Daule” (Fco de Tovar 1600 en Espinoza Soriano 1981).

¹⁹ Miscelánea Antropológica Ecuatoriana N2, 1987.

4.0 MARCO TEÓRICO

Las investigaciones arqueológicas (diagnóstico, prospección, rescate y monitoreo) efectuadas en la última década en este sector de la provincia del Guayas, 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.

Es por ello que los vestigios (arquitectónicos y mobiliario) que se encuentran en las prospecciones y excavaciones son los elementos fundamentales para reconstruir formas de vida del grupo que las produjo. La investigación o intervención arqueológica entonces, debe ser realizada con el propósito de recuperar la mayor cantidad de información para reconstruir la historia de sociedades que se han transformado o han desaparecido a través del tiempo.

La reconstrucción de formas de vida, implica conocer la cultura de los conglomerados sociales: se entiende por cultura el conjunto de parámetros a través de los cuales se hace asimilable y controlable la realidad en la que se desenvuelven los individuos, en donde se incorporan todas las costumbres, tradiciones, leyendas, formas de interacción con el entorno, es decir todo lo heredado de forma no biológica²⁰.

Uno de los enfoques teóricos que inicialmente se utilizó para explicar el desarrollo de las sociedades prehispánicas en Sudamérica fue el denominado *determinismo ecológico*²¹, que clasificaba a estas sociedades en cuatro áreas, dependiendo del ambiente en que se hallaban: Marginal, Foresta Tropical, Circun Caribe y Andina. Los investigadores que utilizaron este enfoque se centraban en las interacciones entre las sociedades antiguas y sus entornos, tratando a las primeras como parte de los ecosistemas holísticos. Bajo este enfoque, los cambios culturales resultan de las respuestas comunes a las tensiones generadas entre las sociedades humanas y los ecosistemas.

5.0 METODOLOGÍA.

Se revisó la información generada en:

- Informes técnicos presentados al INPC (EIA – Proyectos de Investigación).
- Documentos impresos (planos, cartas del IGM, publicaciones, tesis, etc.).

²⁰ Hernando A 2002.

²¹ Steward J.H. 1955.

Esta información bibliográfica permitió conocer el estado de las investigaciones hasta la fecha y ubicar sectores de interés arqueológico a fin de estimar la mayor o menor sensibilidad.

6.0 RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS PREVIOS.

En el área en donde se rehabilitarán y ampliarán las vías de servicio del sistema Traslase Daule – Santa Elena (Tramo río Daule – Chongón) se han reportado los siguientes sitios:

este	norte	cod/nombre	tipo	filiación
613700	9777200	GG1	habitacional	Chono
613743	9776804	-----	habitacional	Chono
613950	9776000	GG1	habitacional	Chono
614750	9775350	GG1	habitacional	Chorrera/Chono
609712	9764372	M5B2-001	habitacional	Chono
615380	9772515	N5A1-050	habitacional	Chono
615331	9772251	N5A1-051	habitacional	Chono
615123	9771738	N5A1-052	habitacional	Chono
615123	9771637	N5A1-053	habitacional	Chono
613939	9770050	N5A1-054	habitacional	Daule/Chono
613988	9770204	N5A1-055	habitacional	Daule
615814	9774708	N5A1-056	habitacional	Chono
613943	9777165	N5A1-057	habitacional	Chono

613163	9764677	N5A1-058	habitacional	Chono
613150	9765000	GG1	habitacional	Chono
614452	9770409	N5A1-059	habitacional	Chono
614179	9770635	Las Iguanas	necrópolis	Chono

Todos estos sitios se encuentran a menos de 100 metros del eje central del trasvase hacia la península.

7.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Como ya se mencionó en acápites anteriores, por referencias etnohistóricas e investigaciones arqueológicas, el área donde se rehabilitara y ampliara el trasvase hacia la península (sector río Daule – Chongón, NW y SW de Guayaquil), presento vestigios de asentamientos prehispánicos que se remontan desde el período de Desarrollo Regional (Daule Tejar) hasta el de Integración (Guancavilcas y Chonos). El área todavía es rica en vestigios de asentamientos prehispánicos, aunque gran parte de ellos han sido impactados y destruidos por ocupaciones humanas actuales además de los procesos de bioturbación sufridos por éstos. La afectación sufrida por los yacimientos alteró los arqueosedimentos, fuente primaria de interpretación de los eventos que ocurrieron en un lugar y espacio definidos.

La alta presencia de asentamientos vinculado con las sociedad Chono, está ligado al desarrollo de sociedades cacicales que establecieron sistemas de control y manejo a través de la modificación del paisaje, con la construcción de montículos elevados, caballones, etc., que demandaron una ingente mano de obra. En el sector de investigación se definió un patrón de ocupación en las cimas de las elevaciones destinando las partes bajas para la agricultura. Los sitios reportados revelaron ocupaciones poco profundas y tardías (factor recurrente en los sectores periféricos de la ciudad) caracterizadas por un conjunto cerámico que guarda estrecha relación con lo que se ha definido arqueológicamente como Milagro - Quevedo. Se pudo observar ciertas características puntuales de la vajilla ordinaria, aunque esta se presento muy fragmentada. Además de sitios habitacionales también se han reportado varias necrópolis tardías para el sector.

Debido a que los yacimientos superficiales están alterados con evidencias, mayoritariamente halladas en el horizonte denominado A, recomendamos el **monitoreo arqueológico** durante la rehabilitación y ampliación del Sistema de Plan Hidráulico Acueducto Sta. Elena: Estación de bombeo río Daule – embalse de Chongón.

8.0 BIBLIOGRAFÍA

- Buchwald O Von, 1918. “Notas acerca de la arqueología del Guayas”. Boletín de la Sociedad Ecuatoriana de Estudios de Historia. Año 1. N 3 pp 237-252. Quito
- Denevan W & K Mathewson, 1983. Preliminary Results of the Samborondón Raised Fields Project, Guayas basin, Ecuador en J. Darch (eds) Drained Fields agricultural in Central and South America. British Archaeological Reports International Series No. 189 pp 167-181
- Domínguez V, 1986. Análisis Cerámico de la Cultura Milagro Recuperado de un Contexto Cerrado (R37) en el Sitio Arqueológico Peñón del Río (OGGqDu-001). Tesis de Licenciatura, CEAA – ESPOL, Guayaquil
- Domínguez V, 2006. Informe de Prospección Arqueológica – Estudio de Impacto Ambiental Definitivo de la LTE y Subestación Nueva Prosperina, Provincia del Guayas. Informe entregado al INPC-SRL
- Catt, J.A., 1991. Paleopedology manual Quaternary International. INQUA. Pergamon Press.
- Cañadas L, 1983. Mapa Biodimático y Ecológico del Ecuador, MAG – PRONAREG, Banco Central del Ecuador, Quito
- Cieza de León P, 1962. (1553) La crónica del Perú, Primera parte. Espasa Calpe, Madrid.
- Chancay J, 2002. Rescate arqueológico en el sitio Las Iguanas en Informes sobre la Arqueología de Santiago de Guayaquil. Instituto Nacional de Patrimonio Cultural Subdirección del Litoral (1995).
- Espinoza Soriano W, 1981. El Reino de los Chono, al este de Guayaquil (Siglos XV – XVII). El testimonio de la arqueología y la etnología. Separata de la revista de Historia y Cultura Nos. 13 y 14. Lima
- Estrada, Emilio 1954 Ensayo Preliminar sobre Arqueología del Milagro. Publicaciones del archivo Histórico del Guayas.
1957. Cronología de la Cuenca del Guayas en Cuadernos de Historia y Arqueología, Boletín de la Casa de la Cultura Ecuatoriana Benjamín Carrión, Núcleo del Guayas, 7(19). P 237-239

1957a Últimas Civilizaciones Prehistóricas de La Cuenca del Río Guayas. Publicaciones del Museo Víctor Emilio Estrada 2. Guayaquil.

Evans C & B Meggers, 1961. Cronología relativa y absoluta en la costa del Ecuador. Cuadernos de Historia y Arqueología. Casa de la Cultura Ecuatoriana Núcleo del Guayas, 10(27): 147-152

Evans C & B Meggers, 1954. Informe preliminar sobre las investigaciones arqueológicas realizadas en la Cuenca del Guayas, Ecuador. Cuadernos de Historia y Arqueología. Casa de la Cultura Ecuatoriana Núcleo del Guayas, 4(12): 307-336.

Fuentes F, T López & P Valero, 1996. Informe final de Trabajos de campo y Laboratorio; Proyecto arqueología del Gran Guayaquil Fase II, Sector SW, Chongón.. Informe entregado al INPC-SRL

Heizer R. F. & J.A. Graham, 1968, A guide to field methods in archaeology: approaches to the anthropology of the dead. Palo Alto: National Press, California.

Jijón y Caamaño J, 1951. Antropología Prehispánica del Ecuador.

Laviana Cuetos M, 1984. La descripción de Guayaquil por Francisco Requena, 1774. Serie 1 Anuario, Sevilla.

León Borja D, 1964. Prehistoria de la Costa ecuatoriana. Anuario de Estudios Americanos. T XXI. Sevilla – España

López T, 1994. Prospección y Recate en el Tramo 1 del Tránsito a la Península, Canal río Daule – Túnel Cerro Azul. Informe entregado al Instituto Nacional de Patrimonio Cultural Subdirección del Litoral.

López T, 2008. Subestación Nueva Prosperina, Hcda. La María N5A1-211. Informe final del rescate arqueológico. Informe entregado al INPC-R5.

López T, 2010. Informe Final del Rescate Arqueológico de la necrópolis Las Iguanas. Informe entregado al INPC-R5.

López T, 2011. Informe Final de la Prospección Arqueológica para la variante del Gasoducto Chongón – El Chorrillo, cantón Guayaquil, Provincia del Guayas. Informe entregado al INPC-R5.

Marcos J, 1998 “A Reassessment of the Chronology of the Ecuadorian Formative, en *Dumbarton Oaks Symposium on the Formative of Ecuador*. R. Burger, J.S. Raymond & J. Quilter. Dumbarton Oaks. Washington D.C

Meggers B, 1966. *Ancient Peoples and Places*, Ecuador. London Thames & Hudson.

Molestina M & Castillo A, 2004. Informe final del Diagnóstico Arqueológico del sistema de Poliductos Pascuales – Libertad – Manta de PETROECUADOR para plan de manejo provincias de Guayas y Manabí. Informe presentado al INPC-SRL

Muse M, 1989. Corología Regional y relaciones de territorialidad en la Región Oeste del Área Septentrional Andina, Siglo XVI. Proceedings 46 Congreso Internacional de Americanistas. Relaciones Interculturales en el área ecuatorial del Pacífico durante la época precolombina. Editado por JF Bouchard y M Guinea. BAR International Series 503. Amsterdam, Netherlands

Renfrew C & PG Bahns, 1993, *Arqueología: Teoría, método y práctica*. Ediciones Akal.

Sánchez A, 1995. Las ocupaciones del Guayaquil Antiguo. Informe final de la prospección arqueológica de Guayaquil Fase 1, Área NW. Informe entregado al INPC, sub dirección del litoral.

Sánchez A, 1998. Informe del reconocimiento del Gasoducto desde Punta Pelado – Pasquales, provincia del Guayas. Informe entregado al INPC, Sub dirección del Litoral.

Szaszdi A & D León Borja, 1980. Pasado Ancestral y problema de aculturación, Seminario Americanista de la Universidad, en Cuaderno Prehispánico Indio Ecuatoriano. Casa Colón, Valladolid – España, p 6-14.

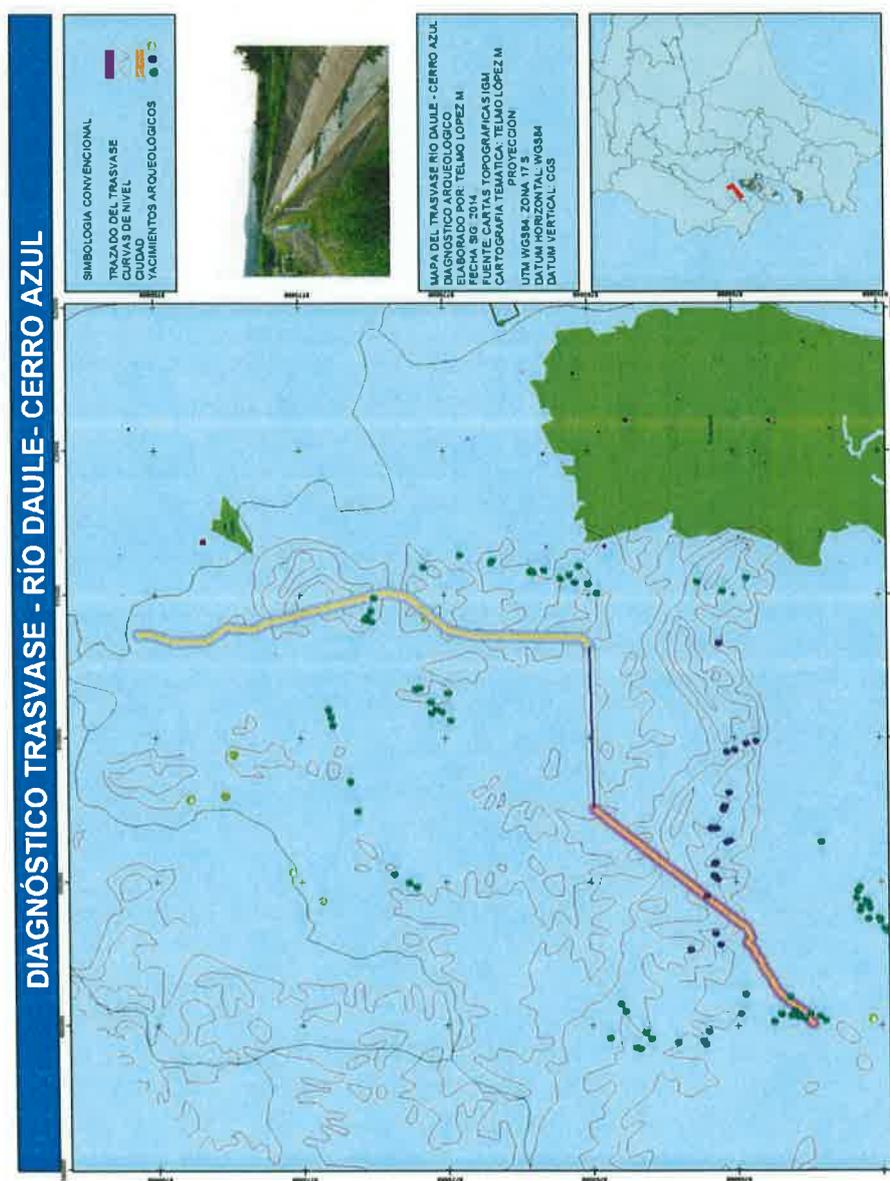
Sutliff MJ, s/f. Contextual evidence for non-elite metallurgical production and use in Milagro Society. Paper to be published in the Boletín Museo de Oro, Santa Fé de Bogota, Colombia.

Vargas I, 1990. *Arqueología, Ciencia y Sociedad: Ensayo sobre teoría arqueológica y la formación económico social tribal en Venezuela*.

Véliz J & J Chancay, 1999. Proyecto Arqueología del Gran Guayaquil, Fase III, Sector NE. Informe Final de Campo y Laboratorio. Informe entregado al INPC-SRL

9.0 FIGURAS

Figura 2. Sitios arqueológicos descubiertos (círculos de colores) en los cuadrantes NW y SW de Guayaquil del trazado del trasvase, tramo río Daule – Cerro Azul - Chongón (línea lila).



10.0 FOTOS



Foto 1. Panorámica de trasvase tomada en las coordenadas 601242/9758610.



Foto 2. Desde la coordenada anterior con vista hacia el oeste.



Foto 3. Vasijas dobles halladas en las proximidades del trasvase, sitio Las Iguanas.



Foto 4. Sitio habitacional próximo al trazado del trasvase, tramo río Daule – Cerro Azul.

11.0 VARIOS

TURA Teléfono. 267 9999, ext. 6022. Correo: cultura@elcomercio.com

Vestigios de Milagro-Quevedo fueron hallados en Guayaquil



Joffre Flores / EL COMERCIO

El material encontrado. Técnicos del INPC trabajan junto a la empresa Transelectric donde se hallaron vestigios de Milagro-Quevedo.

Investigación
Este hallazgo se efectuó hace dos semanas tras unas excavaciones que realizan investigadores de Patrimonio Cultural. Trabajos de la empresa privada lo permitieron.

Redacción Guayaquil

Los Estudios de Impacto Ambiental (EIA) que por ley deben realizarse antes de cualquier remoción de suelo permitieron un hallazgo de vestigios de la sociedad Milagro-Quevedo en la zona suburbana de Guayaquil denominada Precooperativa 31 de Octubre, aledaña a Balerio Estacio.

En el sitio, al norte del Puerto, se hallaron osamentas humanas, restos de vasijas de barro (vajilla utilitaria), artefactos de cobre (agujas y cinceles) y utensilios de piedra (hachas y cuentas) tras las excavaciones que hicieron técnicos del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC).

Telmo López, arqueólogo y responsable de la investigación, señaló que en el lugar hay claras señas de lo que fue la sociedad Milagro-Quevedo, que entre los años 500 a.C. y 500 d.C. ocuparon la cuenca del río Guayas con sus afluentes: el Daule y el Babahoyo.

Sustentó esta tesis al explicar que esta sociedad tenía por costumbre vivir en las partes altas de las lomas. "Ellos, por las características de las colinas, las elegían por la posición estratégica. Primero por que tenían el control por la visibilidad y segundo porque evitaban las inundaciones".

LA UBICACIÓN



Sobre la cultura

El guayaquileño Victor Emilio Estrada fue quien primero identificó las características propias de la cultura Milagro-Quevedo.

Además, Estrada también establece algunas diferencias entre sus regiones más importantes.

A estas les dio un nombre tomando en cuenta la procedencia de los hallazgos que fueron realizados al norte, en la región de la actual ciudad de Quevedo y al centro en la ciudad de Milagro.

EL COMERCIO

12.0 TABLAS

Tabla 1. Coordenadas de rehabilitación y ampliación del trasvase, sector río Daule - Chongón

Coordenadas a -25 del eje		Coordenadas en el eje		Coordenadas a +25 del eje	
Este	Norte	Este	Norte	Este	Norte
613,612.74	9,780,578.70	613,630.44	9,780,596.40	613,648.14	9,780,614.10
613,591.17	9,780,561.34	613,608.87	9,780,579.04	613,626.57	9,780,596.74
613,602.17	9,780,543.31	613,619.87	9,780,561.01	613,637.57	9,780,578.71
613,602.23	9,780,511.93	613,619.93	9,780,529.63	613,637.63	9,780,547.33
613,603.59	9,780,455.46	613,621.29	9,780,473.16	613,638.99	9,780,490.86
613,607.79	9,780,326.51	613,625.49	9,780,344.21	613,643.19	9,780,361.91
613,613.61	9,780,259.94	613,631.31	9,780,277.64	613,649.01	9,780,295.34
613,612.83	9,780,204.77	613,630.53	9,780,222.47	613,648.23	9,780,240.17
613,585.01	9,780,098.21	613,602.71	9,780,115.91	613,620.41	9,780,133.61
613,545.93	9,779,962.63	613,563.63	9,779,980.33	613,581.33	9,779,998.03
613,469.43	9,779,704.60	613,487.13	9,779,722.30	613,504.83	9,779,740.00
613,353.94	9,779,410.90	613,371.64	9,779,428.60	613,389.34	9,779,446.30
613,373.42	9,778,229.03	613,391.12	9,778,246.73	613,408.82	9,778,264.43
613,844.18	9,777,521.86	613,861.88	9,777,539.56	613,879.58	9,777,557.26
613,793.30	9,776,571.30	613,811.00	9,776,589.00	613,828.70	9,776,606.70
614,007.30	9,776,166.30	614,025.00	9,776,184.00	614,042.70	9,776,201.70
615,081.30	9,771,971.30	615,099.00	9,771,989.00	615,116.70	9,772,006.70
614,920.30	9,771,247.30	614,938.00	9,771,265.00	614,955.70	9,771,282.70
613,767.30	9,769,850.30	613,785.00	9,769,868.00	613,802.70	9,769,885.70
613,556.30	9,768,920.30	613,574.00	9,768,938.00	613,591.70	9,768,955.70
613,505.30	9,765,222.30	613,523.00	9,765,240.00	613,540.70	9,765,257.70
613,206.30	9,764,975.30	613,224.00	9,764,993.00	613,241.70	9,765,010.70
592,828.74	9,756,243.87	592,846.44	9,756,261.57	592,864.14	9,756,279.27
592,831.36	9,756,241.66	592,849.06	9,756,259.36	592,866.76	9,756,277.06

592,756.71	9,756,210.05	592,774.41	9,756,227.75	592,792.11	9,756,245.45
592,435.29	9,756,013.15	592,452.99	9,756,030.85	592,470.69	9,756,048.55
592,324.82	9,755,945.42	592,342.52	9,755,963.12	592,360.22	9,755,980.82
592,289.21	9,755,924.95	592,306.91	9,755,942.65	592,324.61	9,755,960.35
592,487.02	9,755,555.21	592,504.72	9,755,572.91	592,522.42	9,755,590.61
592,108.30	9,755,815.86	592,126.00	9,755,833.56	592,143.70	9,755,851.26
592,687.89	9,755,583.79	592,705.59	9,755,601.49	592,723.29	9,755,619.19
591,333.46	9,755,255.39	591,351.16	9,755,273.09	591,368.86	9,755,290.79
590,925.29	9,754,876.43	590,942.99	9,754,894.13	590,960.69	9,754,911.83
591,805.06	9,753,527.98	591,822.76	9,753,545.68	591,840.46	9,753,563.38
591,145.09	9,755,304.19	591,162.79	9,755,321.89	591,180.49	9,755,339.59
591,927.38	9,755,732.09	591,945.08	9,755,749.79	591,962.78	9,755,767.49
592,070.37	9,756,037.58	592,088.07	9,756,055.28	592,105.77	9,756,072.98
592,168.76	9,756,085.85	592,186.46	9,756,103.55	592,204.16	9,756,121.25
592,270.09	9,756,015.35	592,287.79	9,756,033.05	592,305.49	9,756,050.75
592,306.26	9,755,913.39	592,323.96	9,755,931.09	592,341.66	9,755,948.79
592,773.23	9,756,201.18	592,790.93	9,756,218.88	592,808.63	9,756,236.58

DATOS DE LEVANTAMIENTO DE MEDIO BIOTICO

1.1 Tablas Bióticas

1.1.1 Flora

Tabla 1: Datos florísticos de las zonas muestreadas del proyecto PHASE

Árboles											
Transecto	Familia	Nombre científico	Altura (m)	Cap (cm)	Dap (cm)	G (m ²)	Frecuencia absoluta	Densidad	Densidad relativa (%)	Dominancia relativa (%)	Ivi
1	Mimosaceae	Leucaena trichodes (Jacq.) Benth.	12,0	35,6	11,3	0,010	1	0,1	0,7	0,6	0,6
1	Mimosaceae	Inga spectabilis (Vahl) Willd	11,0	29,3	9,3	0,007	1	0,1	0,7	0,4	0,5
1	Flacourtiaceae	Muntingia calabura L.	15,0	27,3	8,7	0,006	1	0,1	0,7	0,3	0,5
1	Caesalpiniaceae	Senna sp.	10,0	22,6	7,2	0,004	1	0,1	0,7	0,2	0,5
1	Sterculiaceae	Guazuma ulmifolia Lam.	3,0	10,6	3,4	0,001	1	0,1	0,7	0,0	0,4
1	Sterculiaceae	Guazuma ulmifolia Lam.	3,0	13,5	4,3	0,001	1	0,1	0,7	0,1	0,4
1	Sterculiaceae	Guazuma ulmifolia Lam.	3,0	15,8	5,0	0,002	1	0,1	0,7	0,1	0,4
1	Sterculiaceae	Guazuma ulmifolia Lam.	3,0	11,4	3,6	0,001	1	0,1	0,7	0,1	0,4
1	Sterculiaceae	Guazuma ulmifolia Lam.	3,0	25,3	8,1	0,005	1	0,1	0,7	0,3	0,5
1	Sterculiaceae	Guazuma ulmifolia Lam.	5,0	10,4	3,3	0,001	1	0,1	0,7	0,0	0,4
1	Sterculiaceae	Guazuma ulmifolia Lam.	4,0	11,6	3,7	0,001	1	0,1	0,7	0,1	0,4
1	Sterculiaceae	Guazuma ulmifolia Lam.	4,0	14,9	4,7	0,002	1	0,1	0,7	0,1	0,4
1	Sterculiaceae	Guazuma ulmifolia Lam.	3,0	15,2	4,8	0,002	1	0,1	0,7	0,1	0,4
1	Sterculiaceae	Guazuma ulmifolia Lam.	5,0	16,9	5,4	0,002	1	0,1	0,7	0,1	0,4
1	Sterculiaceae	Guazuma ulmifolia Lam.	6,0	10,3	3,3	0,001	1	0,1	0,7	0,0	0,4
1	Sterculiaceae	Guazuma ulmifolia Lam.	4,0	11,3	3,6	0,001	1	0,1	0,7	0,1	0,4
1	Sterculiaceae	Guazuma ulmifolia Lam.	3,0	18,4	5,9	0,003	1	0,1	0,7	0,1	0,4
1	Sterculiaceae	Guazuma ulmifolia Lam.	5,0	20,5	6,5	0,003	1	0,1	0,7	0,2	0,4

Árboles											
Transecto	Familia	Nombre científico	Altura (m)	Cap (cm)	Dap (cm)	G (m2)	Frecuencia absoluta	Densidad	Densidad relativa (%)	Dominancia relativa (%)	Ivi
1	Sterculiaceae	Guazuma ulmifolia Lam.	3,0	23,1	7,4	0,004	1	0,1	0,7	0,2	0,5
1	Sterculiaceae	Guazuma ulmifolia Lam.	2,0	10,5	3,3	0,001	1	0,1	0,7	0,0	0,4
1	Sterculiaceae	Guazuma ulmifolia Lam.	5,0	19,9	6,3	0,003	1	0,1	0,7	0,2	0,4
1	Sterculiaceae	Guazuma ulmifolia Lam.	4,0	20,6	6,6	0,003	1	0,1	0,7	0,2	0,4
1	Sterculiaceae	Guazuma ulmifolia Lam.	2,0	12,5	4,0	0,001	1	0,1	0,7	0,1	0,4
1	Sterculiaceae	Guazuma ulmifolia Lam.	3,0	13,7	4,4	0,001	1	0,1	0,7	0,1	0,4
1	Bixaceae	Cochlospermum vitifolium (Willd.) Spreng	5,0	20,7	6,6	0,003	1	0,1	0,7	0,2	0,4
2	Bixaceae	Cochlospermum vitifolium (Willd.) Spreng	7,0	28,0	8,9	0,006	1	0,1	0,7	0,3	0,5
2	Bixaceae	Cochlospermum vitifolium (Willd.) Spreng	15,0	125,9	40,1	0,126	1	0,1	0,7	7,0	3,8
2	Bixaceae	Cochlospermum vitifolium (Willd.) Spreng	13,0	98,9	31,5	0,078	1	0,1	0,7	4,3	2,5
2	Bixaceae	Cochlospermum vitifolium (Willd.) Spreng	10,0	108,9	34,7	0,094	1	0,1	0,7	5,2	3,0
2	Bixaceae	Cochlospermum vitifolium (Willd.) Spreng	10,0	94,7	30,1	0,071	1	0,1	0,7	4,0	2,3
2	Bixaceae	Cochlospermum vitifolium (Willd.) Spreng	13,0	118,7	37,8	0,112	1	0,1	0,7	6,2	3,5
2	Mimosaceae	Acacia macracantha Humb. & Bonpl. ex Willd.	8,0	26,0	8,3	0,005	1	0,1	0,7	0,3	0,5
2	Sterculiaceae	Guazuma ulmifolia Lam.	7,0	51,2	16,3	0,021	1	0,1	0,7	1,2	0,9
2	Fabaceae	Piscidia carthagenensis Jacq	6,0	15,5	4,9	0,002	1	0,1	0,7	0,1	0,4
3	Mimosaceae	Acacia macracantha Humb. & Bonpl. ex Willd.	5,0	18,0	5,7	0,003	1	0,1	0,7	0,1	0,4

Árboles											
Transecto	Familia	Nombre científico	Altura (m)	Cap (cm)	Dap (cm)	G (m2)	Frecuencia absoluta	Densidad	Densidad relativa (%)	Dominancia relativa (%)	Ivi
3	Myrtaceae	Psidium guajava L.	1,7	14,5	4,6	0,002	1	0,1	0,7	0,1	0,4
3	Mimosaceae	Acacia macracantha Humb. & Bonpl. ex Willd.	6,0	29,3	9,3	0,007	1	0,1	0,7	0,4	0,5
3	Mimosaceae	Acacia macracantha Humb. & Bonpl. ex Willd.	6,0	35,4	11,3	0,010	1	0,1	0,7	0,6	0,6
3	Mimosaceae	Acacia macracantha Humb. & Bonpl. ex Willd.	9,0	19,9	6,3	0,003	1	0,1	0,7	0,2	0,4
3	Mimosaceae	Acacia macracantha Humb. & Bonpl. ex Willd.	10,0	22,3	7,1	0,004	1	0,1	0,7	0,2	0,5
3	Mimosaceae	Acacia macracantha Humb. & Bonpl. ex Willd.	7,0	23,5	7,5	0,004	1	0,1	0,7	0,2	0,5
3	Mimosaceae	Chloroleucen mangense (Jacq)	8,0	30,0	9,5	0,007	1	0,1	0,7	0,4	0,5
3	Mimosaceae	Chloroleucen mangense (Jacq)	11,0	64,8	20,6	0,033	1	0,1	0,7	1,9	1,3
3	Mimosaceae	Chloroleucen mangense (Jacq)	10,0	49,6	15,8	0,020	1	0,1	0,7	1,1	0,9
3	Fabaceae	Piscidia carthagenensis Jacq	7,5	23,9	7,6	0,005	1	0,1	0,7	0,3	0,5
3	Fabaceae	Piscidia carthagenensis Jacq	21,0	27,1	8,6	0,006	1	0,1	0,7	0,3	0,5
3	Fabaceae	Piscidia carthagenensis Jacq	10,0	21,0	6,7	0,004	1	0,1	0,7	0,2	0,4
3	Fabaceae	Piscidia carthagenensis Jacq	8,0	19,6	6,2	0,003	1	0,1	0,7	0,2	0,4
3	Fabaceae	Piscidia carthagenensis Jacq	9,0	20,5	6,5	0,003	1	0,1	0,7	0,2	0,4
3	Fabaceae	Piscidia carthagenensis Jacq	12,0	29,6	9,4	0,007	1	0,1	0,7	0,4	0,5
3	Fabaceae	Piscidia carthagenensis Jacq	8,0	22,6	7,2	0,004	1	0,1	0,7	0,2	0,5
3	Caesalpinaceae	Senna sp.	8,0	24,0	7,6	0,005	1	0,1	0,7	0,3	0,5
3	Caesalpinaceae	Senna sp.	8,0	21,7	6,9	0,004	1	0,1	0,7	0,2	0,5
3	Sterculiaceae	Guazuma ulmifolia Lam.	6,0	17,0	5,4	0,002	1	0,1	0,7	0,1	0,4

Árboles											
Transecto	Familia	Nombre científico	Altura (m)	Cap (cm)	Dap (cm)	G (m2)	Frecuencia absoluta	Densidad	Densidad relativa (%)	Dominancia relativa (%)	Ivi
3	Sterculiaceae	Guazuma ulmifolia Lam.	5,0	16,5	5,3	0,002	1	0,1	0,7	0,1	0,4
3	Flacourtiaceae	Muntingia calabura L.	3,0	15,2	4,8	0,002	1	0,1	0,7	0,1	0,4
3	Flacourtiaceae	Muntingia calabura L.	1,5	10,4	3,3	0,001	1	0,1	0,7	0,0	0,4
3	Cecropiaceae	Cecropia litoralis Snethl.	1,3	10,6	3,4	0,001	1	0,1	0,7	0,0	0,4
4	Bixaceae	Cochlospermum vitifolium (Willd.) Spreng	15,0	53,9	17,2	0,023	1	0,1	0,7	1,3	1,0
4	Bixaceae	Cochlospermum vitifolium (Willd.) Spreng	18,0	77,5	24,7	0,048	1	0,1	0,7	2,7	1,7
4	Bixaceae	Cochlospermum vitifolium (Willd.) Spreng	11,0	32,2	10,2	0,008	1	0,1	0,7	0,5	0,6
4	Bixaceae	Cochlospermum vitifolium (Willd.) Spreng	16,0	50,3	16,0	0,020	1	0,1	0,7	1,1	0,9
4	Bixaceae	Cochlospermum vitifolium (Willd.) Spreng	20,0	47,1	15,0	0,018	1	0,1	0,7	1,0	0,8
4	Bixaceae	Cochlospermum vitifolium (Willd.) Spreng	20,0	87,9	28,0	0,061	1	0,1	0,7	3,4	2,1
4	Fabaceae	Machaerium millei Standl.	16,0	46,1	14,7	0,017	1	0,1	0,7	0,9	0,8
4	Fabaceae	Machaerium millei Standl.	6,0	26,9	8,6	0,006	1	0,1	0,7	0,3	0,5
4	Fabaceae	Machaerium millei Standl.	4,5	13,3	4,2	0,001	1	0,1	0,7	0,1	0,4
4	Fabaceae	Machaerium millei Standl.	5,0	21,3	6,8	0,004	1	0,1	0,7	0,2	0,4
4	Fabaceae	Machaerium millei Standl.	6,0	31,7	10,1	0,008	1	0,1	0,7	0,4	0,6
4	Fabaceae	Machaerium millei Standl.	9,0	30,7	9,8	0,008	1	0,1	0,7	0,4	0,6
4	Fabaceae	Machaerium millei Standl.	10,0	22,3	7,1	0,004	1	0,1	0,7	0,2	0,5
4	Fabaceae	Machaerium millei Standl.	6,0	30,7	9,8	0,008	1	0,1	0,7	0,4	0,6
4	Fabaceae	Machaerium millei Standl.	13,0	31,8	10,1	0,008	1	0,1	0,7	0,4	0,6

Árboles											
Transecto	Familia	Nombre científico	Altura (m)	Cap (cm)	Dap (cm)	G (m2)	Frecuencia absoluta	Densidad	Densidad relativa (%)	Dominancia relativa (%)	Ivi
4	Fabaceae	Machaerium millei Standl.	5,0	12,3	3,9	0,001	1	0,1	0,7	0,1	0,4
4	Fabaceae	Machaerium millei Standl.	6,0	25,4	8,1	0,005	1	0,1	0,7	0,3	0,5
4	Fabaceae	Machaerium millei Standl.	8,0	15,7	5,0	0,002	1	0,1	0,7	0,1	0,4
4	Fabaceae	Machaerium millei Standl.	7,0	17,0	5,4	0,002	1	0,1	0,7	0,1	0,4
4	Fabaceae	Machaerium millei Standl.	7,0	19,7	6,3	0,003	1	0,1	0,7	0,2	0,4
4	Fabaceae	Machaerium millei Standl.	9,0	26,7	8,5	0,006	1	0,1	0,7	0,3	0,5
4	Mimosaceae	Albizia multiflora (Kunth) Barneby & J. W. Grimes	40,5	12,0	3,8	0,001	1	0,1	0,7	0,1	0,4
4	Bignoniaceae	Tabebuia chrysantha (Jacq.) G. Nicholson	5,5	32,9	10,5	0,009	1	0,1	0,7	0,5	0,6
4	Bombacaceae	Ceiba trichistandra (A. Gray) Bakh.	10,0	73,4	23,4	0,043	1	0,1	0,7	2,4	1,5
5	Mimosaceae	Acacia macracantha Humb. & Bonpl. ex Willd.	9,0	30,3	9,6	0,007	1	0,1	0,7	0,4	0,5
5	Mimosaceae	Chloroleucen mangense (Jacq)	12,0	43,1	13,7	0,015	1	0,1	0,7	0,8	0,8
5	Mimosaceae	Chloroleucen mangense (Jacq)	11,0	32,2	10,2	0,008	1	0,1	0,7	0,5	0,6
5	Mimosaceae	Chloroleucen mangense (Jacq)	14,0	69,5	22,1	0,038	1	0,1	0,7	2,1	1,4
5	Mimosaceae	Chloroleucen mangense (Jacq)	11,0	60,8	19,3	0,029	1	0,1	0,7	1,6	1,2
5	Bombacaceae	Ceiba trichistandra (A. Gray) Bakh.	11,0	63,7	20,3	0,032	1	0,1	0,7	1,8	1,2
6	Flacourtiaceae	Muntingia calabura L.	12,0	35,6	11,3	0,010	1	0,1	0,7	0,6	0,6
6	Flacourtiaceae	Muntingia calabura L.	11,0	52,9	16,8	0,022	1	0,1	0,7	1,2	1,0
6	Flacourtiaceae	Muntingia calabura L.	9,0	41,3	13,1	0,014	1	0,1	0,7	0,8	0,7
6	Flacourtiaceae	Muntingia calabura L.	9,0	29,0	9,2	0,007	1	0,1	0,7	0,4	0,5

Árboles											
Transecto	Familia	Nombre científico	Altura (m)	Cap (cm)	Dap (cm)	G (m2)	Frecuencia absoluta	Densidad	Densidad relativa (%)	Dominancia relativa (%)	Ivi
6	Flacourtiaceae	Muntingia calabura L.	10,0	52,3	16,6	0,022	1	0,1	0,7	1,2	1,0
6	Bombacaceae	Ceiba trichistandra (A. Gray) Bakh.	8,0	49,1	15,6	0,019	1	0,1	0,7	1,1	0,9
6	Bombacaceae	Ceiba trichistandra (A. Gray) Bakh.	5,0	22,4	7,1	0,004	1	0,1	0,7	0,2	0,5
6	Bombacaceae	Ceiba trichistandra (A. Gray) Bakh.	7,0	50,5	16,1	0,020	1	0,1	0,7	1,1	0,9
6	Bombacaceae	Ceiba trichistandra (A. Gray) Bakh.	2,0	25,3	8,1	0,005	1	0,1	0,7	0,3	0,5
6	Bixaceae	Cochlospermum vitifolium (Willd.) Spreng	7,0	27,0	8,6	0,006	1	0,1	0,7	0,3	0,5
6	Bixaceae	Cochlospermum vitifolium (Willd.) Spreng	6,5	20,3	6,5	0,003	1	0,1	0,7	0,2	0,4
6	Bixaceae	Cochlospermum vitifolium (Willd.) Spreng	13,0	86,9	27,7	0,060	1	0,1	0,7	3,3	2,0
6	Mimosaceae	Chloroleucen mangense (Jacq)	5,0	29,4	9,4	0,007	1	0,1	0,7	0,4	0,5
6	Sterculiaceae	Guazuma ulmifelia Lam.	7,0	19,6	6,2	0,003	1	0,1	0,7	0,2	0,4
6	Sterculiaceae	Guazuma ulmifelia Lam.	8,0	15,9	5,1	0,002	1	0,1	0,7	0,1	0,4
6	Sterculiaceae	Guazuma ulmifelia Lam.	7,0	16,6	5,3	0,002	1	0,1	0,7	0,1	0,4
6	Sterculiaceae	Guazuma ulmifelia Lam.	7,0	52,9	16,8	0,022	1	0,1	0,7	1,2	1,0
7	Flacourtiaceae	Muntingia calabura L.	9,0	48,3	15,4	0,019	1	0,1	0,7	1,0	0,9
7	Mimosaceae	Acacia macracantha Humb. & Bonpl. ex Willd.	6,0	42,5	13,5	0,014	1	0,1	0,7	0,8	0,7
7	Mimosaceae	Acacia macracantha Humb. & Bonpl. ex Willd.	10,0	47,8	15,2	0,018	1	0,1	0,7	1,0	0,9
7	Mimosaceae	Acacia macracantha Humb. &	7,0	33,4	10,6	0,009	1	0,1	0,7	0,5	0,6

Árboles											
Transecto	Familia	Nombre científico	Altura (m)	Cap (cm)	Dap (cm)	G (m2)	Frecuencia absoluta	Densidad	Densidad relativa (%)	Dominancia relativa (%)	Ivi
		Bonpl. ex Willd.									
7	Mimosaceae	Acacia macracantha Humb. & Bonpl. ex Willd.	9,0	42,8	13,6	0,015	1	0,1	0,7	0,8	0,8
7	Caesalpiaceae	Senna mollissima (Humb. & Bonpl. ex Willd.) H.S. Irwin & Barneby	7,0	39,3	12,5	0,012	1	0,1	0,7	0,7	0,7
7	Bignoniaceae	Tecoma castanifolia (D. Don) Meich	14,5	15,0	4,8	0,002	1	0,1	0,7	0,1	0,4
7	Bignoniaceae	Tecoma castanifolia (D. Don) Meich	25,9	19,5	6,2	0,003	1	0,1	0,7	0,2	0,4
7	Fabaceae	Piscidia carthagenensis Jacq	28,4	33,5	10,7	0,009	1	0,1	0,7	0,5	0,6
7	Fabaceae	Piscidia carthagenensis Jacq	9,0	45,7	14,5	0,017	1	0,1	0,7	0,9	0,8
7	Fabaceae	Piscidia carthagenensis Jacq	10,0	44,6	14,2	0,016	1	0,1	0,7	0,9	0,8
8	Caesalpiaceae	Caesalpinia glabrata Kunth	9,0	42,7	13,6	0,015	1	0,1	0,7	0,8	0,7
8	Caesalpiaceae	Caesalpinia glabrata Kunth	9,0	46,5	14,8	0,017	1	0,1	0,7	1,0	0,8
8	Caesalpiaceae	Caesalpinia glabrata Kunth	7,0	26,2	8,3	0,005	1	0,1	0,7	0,3	0,5
8	Caesalpiaceae	Caesalpinia glabrata Kunth	6,0	21,2	6,7	0,004	1	0,1	0,7	0,2	0,4
8	Caesalpiaceae	Caesalpinia glabrata Kunth	7,0	25,5	8,1	0,005	1	0,1	0,7	0,3	0,5
8	Caesalpiaceae	Caesalpinia glabrata Kunth	6,0	43,8	13,9	0,015	1	0,1	0,7	0,8	0,8
8	Caesalpiaceae	Caesalpinia glabrata Kunth	6,0	14,1	4,5	0,002	1	0,1	0,7	0,1	0,4
8	Caesalpiaceae	Caesalpinia glabrata Kunth	7,0	18,0	5,7	0,003	1	0,1	0,7	0,1	0,4
8	Caesalpiaceae	Caesalpinia glabrata Kunth	5,0	10,0	3,2	0,001	1	0,1	0,7	0,0	0,4
8	Caesalpiaceae	Caesalpinia glabrata Kunth	10,0	25,6	8,1	0,005	1	0,1	0,7	0,3	0,5
8	Caesalpiaceae	Caesalpinia glabrata Kunth	8,0	22,1	7,0	0,004	1	0,1	0,7	0,2	0,5
8	Caesalpiaceae	Caesalpinia glabrata Kunth	5,0	19,9	6,3	0,003	1	0,1	0,7	0,2	0,4

Árboles											
Transecto	Familia	Nombre científico	Altura (m)	Cap (cm)	Dap (cm)	G (m2)	Frecuencia absoluta	Densidad	Densidad relativa (%)	Dominancia relativa (%)	Ivi
9	Caesalpiaceae	Caesalpinia glabrata Kunth	12,0	19,9	6,3	0,003	1	0,1	0,7	0,2	0,4
9	Caesalpiaceae	Caesalpinia glabrata Kunth	9,0	48,9	15,6	0,019	1	0,1	0,7	1,1	0,9
9	Caesalpiaceae	Caesalpinia glabrata Kunth	9,0	51,5	16,4	0,021	1	0,1	0,7	1,2	0,9
9	Caesalpiaceae	Caesalpinia glabrata Kunth	6,0	36,2	11,5	0,010	1	0,1	0,7	0,6	0,6
9	Caesalpiaceae	Caesalpinia glabrata Kunth	7,0	50,4	16,0	0,020	1	0,1	0,7	1,1	0,9
9	Caesalpiaceae	Caesalpinia glabrata Kunth	7,0	30,1	9,6	0,007	1	0,1	0,7	0,4	0,5
9	Caesalpiaceae	Caesalpinia glabrata Kunth	7,0	35,6	11,3	0,010	1	0,1	0,7	0,6	0,6
9	Caesalpiaceae	Caesalpinia glabrata Kunth	6,0	63,6	20,2	0,032	1	0,1	0,7	1,8	1,2
9	Caesalpiaceae	Caesalpinia glabrata Kunth	7,0	29,0	9,2	0,007	1	0,1	0,7	0,4	0,5
9	Caesalpiaceae	Caesalpinia glabrata Kunth	9,0	51,0	16,2	0,021	1	0,1	0,7	1,1	0,9
9	Caesalpiaceae	Caesalpinia glabrata Kunth	11,0	49,4	15,7	0,019	1	0,1	0,7	1,1	0,9
9	Caesalpiaceae	Caesalpinia glabrata Kunth	3,0	30,7	9,8	0,008	1	0,1	0,7	0,4	0,6
9	Caesalpiaceae	Caesalpinia glabrata Kunth	5,0	19,8	6,3	0,003	1	0,1	0,7	0,2	0,4
9	Flacourtiaceae	Muntingia calabura L.	9,0	25,1	8,0	0,005	1	0,1	0,7	0,3	0,5
9	Flacourtiaceae	Muntingia calabura L.	7,0	18,3	5,8	0,003	1	0,1	0,7	0,1	0,4
9	Flacourtiaceae	Muntingia calabura L.	5,0	21,7	6,9	0,004	1	0,1	0,7	0,2	0,5
TOTAL						1,8031	144	14	100	100	100

Fuente: Informe de Levantamiento de Medio Biótico

Elaboración: Ecosambito

Tabla 2: Datos florísticos de arbustos de las zonas muestreadas del proyecto PHASE

ARBUSTOS						
TRANSEPTO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	ALTURA (M)	FRECUENCIA ABSOLUTA	DENSIDAD	DENSIDAD RELATIVA (%)
1	Euphorbiaceae	Jatropha nudicaulis Benth	5,0	1	0,1	0,3
1	Euphorbiaceae	Jatropha nudicaulis Benth	4,0	1	0,1	0,3
1	Lythraceae	Adenaria floribunda Kunth	2,5	1	0,1	0,3
1	Asteraceae	Vernonanthura patens (Kunth) H.Rob	4,0	1	0,1	0,3
1	Asteraceae	Vernonanthura patens (Kunth) H.Rob	2,0	1	0,1	0,3
1	Asteraceae	Vernonanthura patens (Kunth) H.Rob	3,0	1	0,1	0,3
2	Asteraceae	Vernonanthura patens (Kunth) H.Rob	5,0	1	0,1	0,3
2	Asteraceae	Vernonanthura patens (Kunth) H.Rob	1,5	1	0,1	0,3
2	Asteraceae	Vernonanthura patens (Kunth) H.Rob	2,0	1	0,1	0,3
2	Lamiaceae	Salvia sp.	2,0	1	0,1	0,3
2	Lamiaceae	Salvia sp.	1,5	1	0,1	0,3
2	Lamiaceae	Salvia sp.	2,0	1	0,1	0,3
2	Asteraceae	Verbesina lloensis Hieron	2,0	1	0,1	0,3
2	Asteraceae	Vernonanthura patens (Kunth) H.Rob	2,0	1	0,1	0,3
3	Asteraceae	Verbesina lloensis Hieron	1,5	18	0,1	4,7
3	Mimosaceae	Mimosa pigra L.	1,6	5	0,1	1,3
3	Lythraceae	Adenaria floribunda Kunth	2,0	1	0,1	0,3
3	Asteraceae	Vernonanthura patens (Kunth) H.Rob	3,0	1	0,1	0,3
3	Convolvulaceae	Ipomoea carnea Jacq.	3,0	1	0,1	0,3
3	Boraginaceae	Heliotropium indicum L.	3,0	1	0,1	0,3
4	Tiliaceae	Triumfetta althaeoides Lam.	2,0	63	0,1	16,5
4	Theophrastaceae	Jacquinia sprucei Mez	12,3	2	0,1	0,5
4	Theophrastaceae	Jacquinia sprucei Mez	14,5	2	0,1	0,5

ARBUSTOS						
TRANSEPTO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	ALTURA (M)	FRECUENCIA ABSOLUTA	DENSIDAD	DENSIDAD RELATIVA (%)
4	Theophrastaceae	Jacquinia sprucei Mez	13,1	1	0,1	0,3
4	Theophrastaceae	Jacquinia sprucei Mez	17,8	1	0,1	0,3
4	Theophrastaceae	Jacquinia sprucei Mez	25,7	1	0,1	0,3
4	Mimosaceae	Leucaena trichodes (Jacq) Benth.	18,1	5	0,1	1,3
5	Euphorbiaceae	Croton sp.	3,0	7	0,1	1,8
5	Mimosaceae	Momisa albida Humb. Bonpl. ex Willd	13,0	3	0,1	0,8
5	Apocynaceae	Rauolfia tetraphylla L.	2,0	6	0,1	1,6
5	Mimosaceae	Leucaena trichodes (Jacq) Benth.	32,3	13	0,1	3,4
5	Mimosaceae	Leucaena trichodes (Jacq) Benth.	19,4	10	0,1	2,6
6	Boraginaceae	Cordia macrocephala (Desv.) Kunth	3,0	37	0,1	9,7
6	Malvaceae	Malvastrum tomentosum (L.) S. R. Hill	1,8	6	0,1	1,6
6	Asteraceae	Vernonanthura patens (Kunth) H.Rob	1,2	12	0,1	3,1
6	Euphorbiaceae	Croton sp.	20,4	4	0,1	1,0
6	Mimosaceae	Leucaena trichodes (Jacq) Benth.	27,2	7	0,1	1,8
6	Mimosaceae	Leucaena trichodes (Jacq) Benth.	22,8	8	0,1	2,1
6	Mimosaceae	Leucaena trichodes (Jacq) Benth.	56,9	10	0,1	2,6
6	Mimosaceae	Leucaena trichodes (Jacq) Benth.	22,5	8	0,1	2,1
6	Mimosaceae	Leucaena trichodes (Jacq) Benth.	41,9	12	0,1	3,1
6	Mimosaceae	Leucaena trichodes (Jacq) Benth.	21,5	10	0,1	2,6
6	Bignoniaceae	Tecoma castanifolia (D. Don) Meich	15,5	6	0,1	1,6
6	Bignoniaceae	Tecoma castanifolia (D. Don) Meich	35,2	5	0,1	1,3
7	Acanthaceae	Ruellia geminiflora Kunth	1,0	2	0,1	0,5
7	Euphorbiaceae	Croton sp.	0,7	10	0,1	2,6
7	Boraginaceae	Cordia macrocephala (Desv.) Kunth	1,3	6	0,1	1,6

ARBUSTOS						
TRANSEPTO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	ALTURA (M)	FRECUENCIA ABSOLUTA	DENSIDAD	DENSIDAD RELATIVA (%)
7	Malvaceae	Abutilon sp.	0,5	6	0,1	1,6
7	Malvaceae	Abutilon sp.	0,4	19	0,1	5,0
7	Mimosaceae	Leucaena trichodes (Jacq) Benth.	25,6	5	0,1	1,3
8	Cactaceae	Armatocereus sp.	3,0	1	0,1	0,3
8	Plumbaginaceae	Plumbago scandens L.	0,5	13	0,1	3,4
8	Euphorbiaceae	Croton sp.	0,5	2	0,1	0,5
8	Rubiaceae	Duroia sp.	0,8	4	0,1	1,0
8	Mimosaceae	Pithecellobium excelsum (Kunth) Mart.	32,8	8	0,1	2,1
9	Boraginaceae	Cordia lutea Lam.	2,0	6	0,1	1,6
9	Menispermaceae	Chondodendron sp.	0,8	7	0,1	1,8
9	Nyctaginaceae	Boerharia sp.	1,3	9	0,1	2,4
9	Boraginaceae	Cordia lutea Lam.	5,0	3	0,1	0,8
TOTAL				381	6	100

Fuente: Informe de Levantamiento de Medio Biótico

Elaboración: Ecosambito

Tabla 3: Lista de plantas herbáceas del proyecto phase

HIERBAS			
TRANSEPTO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	% COBERTURA
1	Cyperaceae	Cyperus sp.	59,00
1	Acanthaceae	Ruellia geminiflora Kunth	6,00
1	Poaceae	Panicum maximum Jacq	25,00
1	Lamiaceae	Hyptis sidifolia (Lihér.) Briq.	10,00
2	Poaceae	Panicum maximum Jacq	60,00
2	Fabaceae	Rhynchosia minima (L.) DC.	20,00
2		Suelo más hojarasca	20,00
2	Poaceae	Panicum maximum Jacq	100,00
3	Acanthaceae	Ruellia geminiflora Kunth	50,00
3	Poaceae	Panicum maximum Jacq	40,00
3	Lamiaceae	Hyptis sidifolia (Lihér.) Briq.	10,00
4	Poaceae	Panicum maximum Jacq	20,00
4	Poaceae	Oplismenus burmannii (Retz.) P. Beavv.	20,00
4		Suelo más hojarasca	60,00
5	Amaranthaceae	Alternanthera porrigens (Jacq.) Kuntze	55,00
5	Euphorbiaceae	Acalypha sp.	15,00
5	Poaceae	Oplismenus burmannii (Retz.) P. Beavv.	15,00
5		Suelo más hojarasca	15,00
6	Euphorbiaceae	Chamaesyce sp.	1,00
6	Lamiaceae	Hyptis sp.	30,00
6	Asteraceae	Milleria quinqueflora L.	3,00
6	Convolvulaceae	Ipomoea sp.	1,00

HIERBAS			
TRANSEPTO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	% COBERTURA
6		Suelo más hojarasca	65,00
7	Euphorbiaceae	Chamaesyce sp.	20,00
7	Lamiaceae	Hyptis sp.	15,00
7		Suelo más hojarasca	65,00
8	Acanthaceae	Dyschoriste quitensis (Kunth)	30,00
8	Acanthaceae	Tetramerium nervosum Ness	15,00
8		Suelo más hojarasca	55,00
9	Acanthaceae	Dyschoriste quitensis (Kunth)	30,00
9	Acanthaceae	Ruellia floribunda Hook.	60,00
9		Suelo más hojarasca	10,00

Fuente: Informe de Levantamiento de Medio Biótico

Elaboración: Ecosambito

TABLA 4: DATOS PARA EL CÁLCULO DE LA DIVERSIDAD ALFA DEL BOSQUE DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO PHASE

ESPECIES	INDIVIDUOS	PI	LN(PI)	PI*LN(PI)
Abutilon sp.	25,00	0,05	-7,88	-0,17
Acacia macracantha Humb. & Bonpl. ex Willd.	12,00	0,02	-75,72	-0,14
Acalypha sp.	1,00	0,00	-6,31	-0,01
Adenaria floribunda Kunth	2,00	0,00	-12,62	-0,02
Albizia multiflora (Kunth) Barneby & J. W. Grimes	1,00	0,00	-6,31	-0,01
Alternanthera porrigens (Jacq.) Kuntze	1,00	0,00	-6,31	-0,01
Armatocereus sp.	1,00	0,00	-6,31	-0,01
Boerharia sp.	9,00	0,02	-4,11	-0,07
Caesalpinia glabrata Kunth	25,00	0,05	-157,75	-0,29
Cecropia litoralis Sneathl.	1,00	0,00	-6,31	-0,01
Ceiba trichistandra (A. Gray) Bakh.	6,00	0,01	-37,86	-0,07
Chamaesyce sp.	2,00	0,00	-12,62	-0,02
Chloroleucen mangense (Jacq)	8,00	0,01	-50,48	-0,09
Chondodendron sp.	7,00	0,01	-4,36	-0,06
Cochlospermum vitifolium (Willd.) Spreng	16,00	0,03	-100,96	-0,18
Cordia lutea Lam.	9,00	0,02	-9,73	-0,08
Cordia macrocephala (Desv.) Kunth	43,00	0,08	-7,22	-0,23
Croton sp.	23,00	0,04	-18,91	-0,18
Cyperus sp.	1,00	0,00	-6,31	-0,01
Duroia sp.	4,00	0,01	-4,92	-0,04
Dyschoriste quitensis (Kunth)	2,00	0,00	-12,62	-0,02
Guazuma ulmifolia Lam.	27,00	0,05	-170,37	-0,31
Heliotropium indicum L.	1,00	0,00	-6,31	-0,01

ESPECIES	INDIVIDUOS	PI	LN(PI)	PI*LN(PI)
<i>Hyptis sidifolia</i> (Lihér.) Briq.	2,00	0,00	-12,62	-0,02
<i>Hyptis</i> sp.	2,00	0,00	-12,62	-0,02
<i>Inga spectabilis</i> (Vahl) Willd	1,00	0,00	-6,31	-0,01
<i>Ipomoea carnea</i> Jacq.	1,00	0,00	-6,31	-0,01
<i>Ipomoea</i> sp.	1,00	0,00	-6,31	-0,01
<i>Jacquinia sprucei</i> Mez	7,00	0,01	-30,16	-0,08
<i>Jatropha nudicaulis</i> Benth	2,00	0,00	-12,62	-0,02
<i>Leucaena trichodes</i> (Jacq) Benth.	88,00	0,16	-41,82	-0,65
<i>Leucaena trichodes</i> (Jacq.) Benth.	1,00	0,00	-6,31	-0,01
<i>Machaerium millei</i> Standl.	15,00	0,03	-94,65	-0,17
<i>Malvastrum tomentosum</i> (L.) S. R. Hill	6,00	0,01	-4,52	-0,05
<i>Milleria quinqueflora</i> L.	1,00	0,00	-6,31	-0,01
<i>Mimosa pigra</i> L.	5,00	0,01	-4,70	-0,04
<i>Momisa albida</i> Humb. Bonpl. ex Willd	3,00	0,01	-5,21	-0,03
<i>Muntingia calabura</i> L.	12,00	0,02	-75,72	-0,14
<i>Oplismenus burmannii</i> (Retz.) P. Beavv.	2,00	0,00	-12,62	-0,02
<i>Panicum maximum</i> Jacq	5,00	0,01	-31,55	-0,06
<i>Piscidia carthagenensis</i> Jacq	11,00	0,02	-69,41	-0,13
<i>Pithecellobium excelsum</i> (Kunth) Mart.	8,00	0,01	-4,23	-0,06
<i>Plumbago scandens</i> L.	13,00	0,02	-3,74	-0,09
<i>Psidium guajava</i> L.	1,00	0,00	-6,31	-0,01
<i>Rauolfia tetraphylla</i> L.	6,00	0,01	-4,52	-0,05
<i>Rhynchosia minima</i> (L.) DC.	1,00	0,00	-6,31	-0,01
<i>Ruellia floribunda</i> Hook.	1,00	0,00	-6,31	-0,01
<i>Ruellia geminiflora</i> Kunth	4,00	0,01	-18,24	-0,04

ESPECIES	INDIVIDUOS	PI	LN(PI)	PI*LN(PI)
Salvia sp.	3,00	0,01	-18,93	-0,03
Senna mollissima (Humb. & Bonpl. ex Willd.) H.S. Irwin & Barneby	1,00	0,00	-6,31	-0,01
Senna sp.	3,00	0,01	-18,93	-0,03
Tabebuia chrysantha (Jacq.) G. Nicholson	1,00	0,00	-6,31	-0,01
Tecoma castanifolia (D. Don) Meich	13,00	0,02	-21,84	-0,11
Tetramerium nervosum Ness	1,00	0,00	-6,31	-0,01
Triumfetta althaeoides Lam.	63,00	0,11	-2,17	-0,25
Venonanthura patens (Kurth) H.Rob	1,00	0,00	-6,31	-0,01
Verbesina lloensis Hieron	19,00	0,03	-9,73	-0,12
Vernonanthura patens (Kunth) H.Rob	19,00	0,03	-47,99	-0,16
TOTAL	550,00	1,00	-1366,56	-4,58
Ln del total de individuos	6,31			
Índice de Equitatividad	0,73		Interpretación	Diversidad Alfa

Fuente: Informe de Levantamiento de Medio Biótico

Elaboración: Ecosambito

1.1.2 Avifauna

Tabla 5: Listado de aves registradas en las áreas de muestreo del proyecto PHASE

c	NOMBRE COMÚN	ÁREAS DE MUESTREO									ABUNDANCIA BIOGEOGRÁFICA	GREMIO ALIMENTICIO	UICN	CITES	SENSIBILIDAD	REGIÓN TUMBESINA	TENDENCIAL POBLACIONAL	strat	FOREST DEPENDENCIA
		PMFT- PHASE-01	PMFT- PHASE-02	PMFT- PHASE-03	PMFT- PHASE-04	PMFT- PHASE-05	PMFT- PHASE-06	PMFT- PHASE-07	PMFT- PHASE-08	PMFT- PHASE-09									
	ANSERIFORMES																		
	ANATIDAE																		
	<i>Anas bahamensis</i>	Anade Cariblanco	C		C			C			U	Om	LC		B		Decrecient e	W	No Muy Relacio nado
	FALCONIFORMES																		
	ACCIPITRIDAE																		
	<i>Buteogallus meridionalis</i>	Gavilán Sabanero	R		R						U	Ca	LC	II	M		Creciente	L/C	L
	<i>Rostrhamus sociabilis</i>	Elanio Caracolero		R	R						U	Ca	LC		B		Creciente	W/ A	No muy relacio nado

c	NOMBRE COMÚN	ÁREAS DE MUESTREO									ABUNDANCIA BIOGEOGRÁFICA	GREMIO ALIMENTICIO	UICN	CITES	SENSIBILIDAD	REGIÓN TUMBESINA	TENDENCIAL POBLACIONAL	strat	FOREST DEPENDENCIA
		PMFT- PHASE-01	PMFT- PHASE-02	PMFT- PHASE-03	PMFT- PHASE-04	PMFT- PHASE-05	PMFT- PHASE-06	PMFT- PHASE-07	PMFT- PHASE-08	PMFT- PHASE-09									
	CICONIIFORMES																		
	ARDEIDAE																		
	<i>Bubulcus ibis</i>	Garceta bueyera	A	A	A	A	A	A	A	A	C	Om	LC		B		Creciente	T	L
	<i>Egretta thula</i>	Garza Nivea	C	C	C		C		C	C	U	Om	LC		B		Creciente	T/W	No muy relacionado
	<i>Casmerodius albus</i>	Garza Real	U	U					U		U	Om	LC		B		Desconocido	T/W	No muy relacionado
	<i>Egretta tricolor</i>	Garceta Tricolor	C		C		C		C		U	Om	LC		B		Estable	T/W	L
	CATHARTIDAE																		
	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo negro	A	A	A	A	A	A	A	A	U	Carr	LC		B		Estable	T/A	L
	<i>Cathartes aura</i>	Gallinazo Cabecirrojo	U	U		U				U	U	Carr	Lc		B		Estable	T/A	Baja Relación
	CHARADRIIFORMES																		

c	NOMBRE COMÚN	ÁREAS DE MUESTREO									ABUNDANCIA BIOGEOGRÁFICA	GREMIO ALIMENTICIO	UICN	CITES	SENSIBILIDAD	REGIÓN TUMBESINA	TENDENCIAL POBLACIONAL	strat	FOREST DEPENDENCIA
		PMFT- PHASE-01	PMFT- PHASE-02	PMFT- PHASE-03	PMFT- PHASE-04	PMFT- PHASE-05	PMFT- PHASE-06	PMFT- PHASE-07	PMFT- PHASE-08	PMFT- PHASE-09									
	RECURVIROSTRIDAE																		
	<i>Himantopus mexicanus</i> Cigueñuela Cuellinegra	C		C		C		C			C	Om	LC		B		Estable	T	no muy relacio ando
	JACANIDAE																		
	<i>Jacana jacana</i> Jacana Carunculata	C	C		C			C			C	Om	LC		B		Estable	T	no muy reralcin ado
	PICIFORMES																		
	PICIDAE																		
	<i>Campephilus गयाquilensis</i> Carpintero de Guayaquil					R				R	U	I	NT		M	E	Decrecient e	LT	Altame nte Relacio nado
	PASSERIFORMES																		
	FURNARIIDAE																		
	<i>Furnarius cinnamomeus</i> Hornero del Pacífico	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	I	LC		B	E	Estable	LT	s/d

c	NOMBRE COMÚN	ÁREAS DE MUESTREO									ABUNDANCIA BIOGEOGRÁFICA	GREMIO ALIMENTICIO	UICN	CITES	SENSIBILIDAD	REGIÓN TUMBESINA	TENDENCIAL POBLACIONAL	strat	FOREST DEPENDENCIA	
		PMFT- PHASE-01	PMFT- PHASE-02	PMFT- PHASE-03	PMFT- PHASE-04	PMFT- PHASE-05	PMFT- PHASE-06	PMFT- PHASE-07	PMFT- PHASE-08	PMFT- PHASE-09										
	HIRUNDINIDAE																			
	<i>Progne chalybea</i>		U		U						C	I	LC		B		Decreciendo	LT	L	
	ICTERIDAE																			
	<i>Cacicus cela</i>	U		U				U	U		U	C	I	LC		B		Decreciendo	LT	M
	<i>Dives warszewiczi</i>	U	U	U		U			U		U	I	LC		B	E	Decreciendo	LT	L	
	<i>Icterus graceanae</i>	U			U						U	I	LC		M	E	Estable	LT	L	
	TYRANNIDAE																			
	<i>Mionectes oleagineus</i>	C	C	C		C		C		C	U	I	LC		M		Decreciendo	LT	M	
	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	C	C	C	C	C	C	C	C		C	I	LC		B		Decreciendo	LT	L	
	<i>Pachyrampus spodiurus</i>				R				R		U	I	EN		M	E	Decreciendo	HT	L	
	TURDIDAE																			
	<i>Turdus maculirostris</i>	U			U				U		U	Fr	LC		M	E	Estable	HT	L	
	APODIFORMES																			

c	NOMBRE COMÚN	ÁREAS DE MUESTREO									ABUNDANCIA BIOGEOGRÁFICA	GREMIO ALIMENTICIO	UICN	CITES	SENSIBILIDAD	REGIÓN TUMBESINA	TENDENCIAL POBLACIONAL	strat	FOREST DEPENDENCIA			
		PMFT- PHASE-01	PMFT- PHASE-02	PMFT- PHASE-03	PMFT- PHASE-04	PMFT- PHASE-05	PMFT- PHASE-06	PMFT- PHASE-07	PMFT- PHASE-08	PMFT- PHASE-09												
	TROCHILIDAE																					
	<i>Amazilia amazilia</i>	Amazilia ventrírufa	U			U				U							Desconoci do	MT	L			
	COLUMBIFORMES																					
	COLUMBIDAE																					
	<i>Columbina cruziana</i>	Tortolita croante	U		C		C			C	C	C	C	C	Gr	LC		B		Creciente	LT	No muy relacio nado
	<i>Leptotila pallida</i>	Paloma pálida	U	U		U		U					U	Gr	LC		M	E	Estable	HT	M	
	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma apical		U	U		U		U				U	Gr	LC		B		Creciente	UT	M	
	<i>Zenaida meloda</i>	Tórtola melódica	U	C	C		B		B				U	Gr	LC		B		Creciente	S/D	M	
	CUCULIFORMES																					
	CUCULIDAE																					
	<i>Crotophaga ani</i>	Garrapatero piquiliso	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	R	I	LC		B		Estable	LT	M	

c	NOMBRE COMÚN	ÁREAS DE MUESTREO									ABUNDANCIA BIOGEOGRÁFICA	GREMIO ALIMENTICIO	UICN	CITES	SENSIBILIDAD	REGIÓN TUMBESINA	TENDENCIAL POBLACIONAL	strat	FOREST DEPENDENCIA
		PMFT- PHASE-01	PMFT- PHASE-02	PMFT- PHASE-03	PMFT- PHASE-04	PMFT- PHASE-05	PMFT- PHASE-06	PMFT- PHASE-07	PMFT- PHASE-08	PMFT- PHASE-09									
	PSITTACIFORMES																		
	PSITTACIDAE																		
	<i>Forpus coelestis</i>	U		U				U			C	Fr	LC	II	M	E	Estable	LT	M

Fuente: Informe de Levantamiento de Medio Biótico

Elaboración: Ecosambito

UICN 2013– LIBRO ROJO DE LA AVES DEL ECUADOR, 2002: EN PELIGRO (EN)= Una especie está En Peligro cuando no está En Peligro Crítico, pero la mejor evidencia disponible indica que enfrenta un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre en el futuro inmediato. VULNERABLE (VU) = Cuando, tras ser evaluada por la UICN, es clasificada en esta categoría de la Lista Roja tras determinarse que enfrenta un alto riesgo de extinción en estado silvestre.

CASI AMENAZADO (NT) = Un taxón está en la categoría de Casi amenazado, cuando ha sido evaluado según los criterios y no satisface, actualmente, los criterios para En peligro crítico, En peligro o Vulnerable, pero está cercano a satisfacer los criterios, o posiblemente los satisfaga en un futuro cercano.

PREOCUPACIÓN MENOR (LC) = Un taxón está en la categoría de Preocupación menor cuando habiendo sido evaluado, no cumple ninguno de los criterios que definen las categorías En peligro crítico, En peligro, Vulnerable o Casi amenazado. Se incluyen en esta categoría taxones abundantes y de amplia distribución.

NO EVALUADO (NE) = Un taxón se considera No evaluado cuando todavía no ha sido clasificado en relación a estos criterios. (www.humboldt.org.co/conservacion/cat-uicn.htm).

Apéndice I (CITES) = Incluye especies en peligro de extinción, existe prohibición absoluta de comercio internacional de las especies incluidas en este Apéndice, tanto para especímenes vivos o muertos, o alguna de sus partes; Apéndice II (CITES) = Incluye a especies no amenazadas, pero que pueden serlo si su comercio no es controlado o especies generalmente no comercializadas, pero que requieren protección y no deben ser traficadas libremente.

Sensibilidad (Douglas F. Stotz, 1996) = SENSIBILIDAD ALTA (H), SENSIBILIDAD MEDIA (M), SENSIBILIDAD BAJA (L), ? = Sin datos de sensibilidad.

Nicho Trófico = Fr = Frugívoro, I = Insectívoro, Ca = Carnívoro, Carr = Carroñero, N = Nectarívoro, Om = Omnívoro, S = Semillero, H = Hervívoro

Estrato: W: Acuático/T: Terrestre/ C": Dosel/ M: Estrato medio/ A: Aéreo/ U: Sotobosque. Estatus migratorio: MC : Muy común

1.1.3 Mastofauna

Tabla 6: Listado de mamíferos registrados en las áreas de muestreo del proyecto PHASE

CLASE/ORDEN/FAMILIA/ GENERO/ESPECIE	NOMBRE COMÚN	PMFT- PHASE-01	PMFT- PHASE-02	PMFT- PHASE-03	PMFT- PHASE-04	PMFT- PHASE-05	PMFT- PHASE-06	PMFT- PHASE-07	PMFT- PHASE-08	PMFT- PHASE-09	ABUNDANCIA BIOGEOGRÁFICA	NICHO TRÓFICO	SENSIBILIDAD	ESTADO DE CONSERVACIÓN	
														UICN, CITES, ALBUJA 2002	LISTA ROJA DEL ECUADOR
DIDELPHIMORPHIA															
DIDELPHIDAE															
<i>Didelphis marsupialis</i>	Raposa de orejas negras	C		C	C	C			C		C	MO	B		
CINGULATA															
DASYPODIDAE															
<i>Dasyus novemcinctus</i>	Armadillo de nueve bandas				R			R			C	In	B		
RODENTIA															
SCIURIDAE															
<i>Sciurus granatensis</i>	Ardilla de cola roja				R			R			C	Fr	B		
MURIDAE															

CLASE/ORDEN/FAMILIA/ GENERO/ESPECIE	NOMBRE COMÚN	PMFT- PHASE-01	PMFT- PHASE-02	PMFT- PHASE-03	PMFT- PHASE-04	PMFT- PHASE-05	PMFT- PHASE-06	PMFT- PHASE-07	PMFT- PHASE-08	PMFT- PHASE-09	ABUNDANCIA BIOGEOGRÁFICA	NICHO TRÓFICO	SENSIBILIDAD	ESTADO DE CONSERVACIÓN	
														UICN, CITES, ALBUJA 2002	LISTA ROJA DEL ECUADOR
<i>Rattus rattus</i> ***	Rata negra de noruega	A	A	C	C	C	C	C	C	C	C	Om	B		
<i>Mus musculus</i> ***	Ratón Pulpero	A	A	A	A	A	A	A	A	A	C	Om	B		

Fuente: Informe de Levantamiento de Medio Biótico

Elaboración: Ecosambito

Abundancia: A: Abundante, C: Común, Pc: Poco Común, R: Raro

Dieta: Cr: Carnívoro, Fr: frugívoro, In: Insectívoro, Ne: Nectarívoro, Om: Omnívoro, H= Herbívoro, He: Hematófago

Estado de Conservación:

IUCN (2014): CR= En Peligro Crítico, EN=En Peligro, NT= Casi Amenazada, VU=Vulnerable, LC= Preocupación Menor, DD= Datos Insuficientes

CITES (2014): Apéndices I, II, III

Albuja, 2012: 2= En peligro, 3=Extirpada, 4= Vulnerable

Lista Roja del Ecuador, Tirira (2011): CR= En Peligro Crítico, EN=En Peligro, NT= Casi Amenazada, VU=Vulnerable, LC= Preocupación Menor, DD= Datos Insuficientes

Sensibilidad: A= Alta, M= Media, B= Baja

*Especie endémica para el Ecuador y para la Región Tumbecina

**Especie mayormente presente en la Región Tumbecina

***Especie cosmopolita, introducida en el Ecuador

1.1.4 Herpetofauna

Tabla 7: Listado de Reptiles y Anfibios registrados en las áreas de muestreo del proyecto PHASE

CLASE/ORDEN/FAMILIA / GÉNERO/ESPECIE	NOMBRE COMÚN	PMFT- PHASE-01	PMFT- PHASE-02	PMFT- PHASE-03	PMFT- PHASE-04	PMFT- PHASE-05	PMFT- PHASE-06	PMFT- PHASE-07	PMFT- PHASE-08	PMFT- PHASE-09	CATEGORÍAS		LISTA ROJA DE ANFIBIOS DEL ECUADOR	LISTA ROJA DE REPTILES DEL ECUADOR	ENDÉMICA ECUADOR	MODO REPRODUCTIVO	ESTRATO	DIETA	SENSIBILIDAD
											CITES	UICN							
ANPHIBIA/ANURA																			
BUFONIDAE																			
<i>Rhinella marina</i>	Sapo común grande	A	A	A	A	A	A	A	A	A	Ningu no	LC	LC		No		su/ho	Ge- In	B
HYLIDAE																			
<i>Trachycephalus typhonius</i>	Rana Lechera Común			C	C			C			Ningu no	LC	LC		No		sot/d os	Ge- In	B
REPTILIA/SAURIA																			
TEIIDAE																			
<i>Ameiva bridgesii</i>	Ameiva de Bridges	C		C	C	C	C	C	C	C	Ningu no	LC		LC	No		su	Ge- In	B
IGUANIDAE: Tropidurinae																			
<i>Stenocercus iridiscens</i>	Guagsa	U		U			U				Ningu no	LC		LC	No		su	Ge- In	B
PHYLLODACTYLIDAE																			

<i>Phyllodactylus reesii</i>	Salamanqueza común de la Costa del Ecuador	C	C	C	C	C	C	C	C	C	Ninguno	LC		LC			su/vh/sot	Ge-In	B
------------------------------	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---------	----	--	----	--	--	-----------	-------	---

Fuente: Informe de Levantamiento de Medio Biótico

Elaboración: Ecosambito

Abundancia Relativa A = Abundante (más de 10 registros), C= común (6-9 registros), U = Poco común (2-5 registros), R = Raro (1 registro)

UICN-(Unión Mundial para la Conservación): EN = En peligro VU = Vulnerable, LR = Bajo Riesgo

CITES (Convención Internacional para el Tráfico de Especies): Apéndice II = Especies que pueden ser comercializadas, siempre y cuando la autoridad administrativa del país de origen certifique que la exportación no perjudica la supervivencia de las especies; Apéndice I = Incluye todas las especies en Peligro de Extinción que están afectadas por el comercio. Está sujeto a una reglamentación estricta y su comercio se autoriza bajo circunstancias excepcionales (estudios científicos)

Lista Roja de Anfibios del Ecuador (2007): DD: Datos deficientes, CR: En Peligro Crítico, En: En Peligro, NT: Casi Amenazada, VU: Vulnerable, LC: Preocupación Menor

Lista Roja de Reptiles del Ecuador (2005): LC: Preocupación Menor, VU: Vulnerable, NT: Casi Amenazada, En: En Peligro

Hábitats: G = Generalista (Bosque maduro (Bm), bosque secundario (Bs), áreas abiertas (Aa), cultivos (Cu), pastizales (Pa)); Pi = Pionero (Bosque maduro)

Estrato: su/ho = suelo/hojarasca; vh = vegetación herbácea; sot/dos = sotobosque/dosel; vh/dos = vegetación herbácea/dosel

Dieta: Ge-In: Generalista-Insectívoro (varias especies de insectos); Om: Omnívoro (varios organismos: ranas, aves, insectos, huevos, etc), Es-In = Especialista Insectívoro, Es-Lag =

Especialista Lagartija, Es-Car = Especialista Caracoles

Sensibilidad: A: Alta, B: Baja y M: Media

1.1.5 Peces

Tabla 8: Listado de peces registrados en los cuerpos de agua del proyecto propuesto

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ÁREAS DE MUESTREO									TIPO DE ESPECIE	GREMIO ALIMENTICIO	SENSIBILIDAD	DISTRIBUCIÓN ZONAS ICTIOHIDRÁGRAFICAS	MIGRATORIA	UICN	CITES	ENDÉMICO	ESPECIE INDICADORA
				PMI-RD-01	PMI-RD-02	PMI-RD-03	PMI-EC-04	PMI-EC-05	PMI-EC-06	PMI-EC-07	PMI-EC-08	PMI-EC-09									
Siluriformes	Cetopsidae	<i>Paracetopsis blekerii</i>	Ciego	0	1	0	0	0	0	0	0	0	R	3	M	ZIG (Guayas)	N o	D D	-	Si	Mesooligotrófica
Siluriformes	Heptapteridae	<i>Rhamdia cinescens</i>	Bagre	1	1	0	0	0	0	0	0	0	R	3	M	ZIG (Guayas)	N o	D D	-	No	Mesooligotrófica
Characiformes	Curimatidae	<i>Pseudocurimata troscheli</i>	Dica	0	1	1	0	0	0	0	0	0	R	1	M	ZIG (Guayas)	N o	D D	-	Si	Mesooligotrófica
Characiformes	Erythrinidae	<i>Hoplias microlepis</i>	Guachiche	0	2	1	1	0	0	0	0	1	R	4	M	ZIG (Guayas)	N o	D D	-	Si	Mesooligotrófica
Perciformes	Cichlidae	<i>Cichlasoma festae</i>	Vieja colorada	2	1	2	0	0	0	0	0	0	R	1	M	ZIG (Guayas)	N o	D D	-	Si	Mesooligotrófica
Perciformes	Cichlidae	<i>Andinocara rivulatus</i>	Vieja azul	1	0	0	0	0	0	0	0	0	R	3	M	ZIG (Guayas)	N o	D D	-	Si	Mesooligotrófica
Perciformes	Loricariidae	<i>Isorineloricaria</i>	Raspabalsa	1	1	0	0	0	0	0	0	0	R	1	M	ZIG (Guayas)	N o	D D	-	Si	Mesooligotrófica

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ÁREAS DE MUESTREO									TIPO DE ESPECIE	GREMIO ALIMENTICIO	SENSIBILIDAD	DISTRIBUCIÓN ZONAS ICTIOHIDRÁFICAS	MIGRATORIA	UICN	CITES	ENDÉMICO	ESPECIE INDICADORA
				PMI-RD-01	PMI-RD-02	PMI-RD-03	PMI-EC-04	PMI-EC-05	PMI-EC-06	PMI-EC-07	PMI-EC-08	PMI-EC-09									
		<i>spinossimus</i>													as)						

Fuente: Informe de Levantamiento de Medio Biótico

Elaboración: Ecosambito

Cuerpos de Agua Muestreados: PMI-RD-01: Río Daule, PMI-RD-02: Río Daule, PMI-RD-03: Río Daule, PMI-RB-04: Río Bufay, PMI-RB-05: Río Bufay

Tipo de Especie: R: Residente/M: Migratorio

Nicho Trófico: 1 = Detrívora, 2 = Insectívora, 3 = Omnívora, 4 = Piscívora

Sensibilidad: A: Alta/ M: Media/ B: Baja/ ND: No Determinada

Zonas Ictiohidrográficas del Ecuador: NP: Napo-Pastaza/ MS: Morona Santiago/ UZ: Upano – Zamora/ SC: Santiago Cayapas/ E: Esmeraldas/ C: Catamayo/ CH: Chinchipe

Fuente: EcoSambito marzo-abril 2014

1.1.6 Macroinvertebrados

Tabla 9: Listado de macroinvertebrados registrados en el punto de muestreo PMB-RD-01

CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	Nº IND	BMWP	Sensibilidad	Nicho Trófico	Estado de conservación
				PMB-RD-01				
Insecta	Odonata	Tabanidae	<i>Chrysops</i>	1	5	Media	Depredador	ND
		Coenagrionidae	<i>Acanthagrion</i>	1	9	Media	Depredador	ND
		Libellulidae	<i>Brechmorhoga</i>	6	6	Media	Depredador	ND
	Coleoptera	Hydrophilidae	<i>Tropisternus</i>	2	4	Media	Colector-Fragmentador	ND
		Curculionidae	<i>Lissorhoptrus</i>	1	5	Media	Detritivora	ND
Gastropoda	Pumonata	Physidae	<i>Physa marmorata</i>	4	7	Media	Colector-Raspador	ND

Fuente: Informe de Levantamiento de Medio Biótico

Elaboración: Ecosambito

Tabla 10: Listado de macroinvertebrados registrados en el punto de muestreo PMB-RD-02

CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	Nº IND	BMWP	Sensibilidad	Nicho Trófico	Estado de conservación
				PMB-RD-02				
Insecta	Hemiptera	Belostomatidae	<i>Lethocerus</i>	1	6	Media	Depredador	ND
Malacostraca	Decapoda	Paleomonide	<i>Macrobrachium</i> sp	2	6	Media	Colector- Raspador	ND
Gastropoda	Pumonata	Planorbidae	<i>Biomphalaria</i>	1	7	Media	Colector- Fragmentador	ND

Fuente: Informe de Levantamiento de Medio Biótico

Elaboración: Ecosambito

Tabla 11: Listado de macroinvertebrados registrados en el punto de muestreo PMB-RD-03

CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	Nº IND	BMWP	Sensibilidad	Nicho Trófico	Estado de conservación
				PMB-RD-03				
Insecta	Odonata	Libellulidae	<i>Pantala sp</i>	4	6	Media	Depredador	ND
		Belostomatidae	<i>Lethocerus</i>	1	6	Media	Depredador	ND
Malacostraca	Decapoda	Paleomonide	<i>Macrobrachium</i> sp	6	6	Media	Colector- Raspador	ND

Fuente: Informe de Levantamiento de Medio Biótico

Elaboración: Ecosambito

Tabla 12: Listado de macroinvertebrados registrados en el punto de muestreo PMB-EC-08

CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	Nº IND	BMWP	Sensibilidad	Nicho Trófico	Estado de conservación
				PMB-EC-08				
Gastropoda	Unionoida	Mycetopodidae	<i>Haasica balzani</i>	4	6	Media	Colector-Raspador	ND
	Discopoda	Thiariidae	<i>Melanoides tuberculata</i>	4	5	Media	Colector-Raspador	ND

Fuente: Informe de Levantamiento de Medio Biótico

Elaboración: Ecosambito

Tabla 13: Listado de macroinvertebrados registrados en el punto de muestreo PMB-EC-09

CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	Nº IND	BMWP	Sensibilidad	Nicho Trófico	Estado de conservación
				PMB-EC-09				
Insecta	Diptera	Tabanidae	<i>Tabanus</i>	1	5	Media	Depredador	ND
		Libellulidae	ND	1	6	Media	Depredador	ND

Fuente: Informe de Levantamiento de Medio Biótico

Elaboración: Ecosambito

Tabla 14: Listado general de macroinvertebrados registrados en los puntos de muestreo del proyecto propuesto

CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	Nº IND	BMWP	Sensibilidad	Nicho Trófico	Estado de conservación	
Insecta	Diptera	Tabanidae	<i>Tabanus</i>	1	5	Media	Depredador	ND	
			<i>Chrysops</i>	1	5	Media	Depredador	ND	
	Odonata	Coenagrionidae	<i>Acanthagrion</i>	1	9	Media	Depredador	ND	
			Libellulidae	<i>Brechmorhoga</i>	6	6	Media	Depredador	ND
				ND	1	6	Media	Depredador	ND
	Coleoptera	Hydrophilidae	<i>Tropisternus</i>	2	4	Media	Colector-Fragmentador	ND	
			Curculionidae	<i>Lissorhoptrus</i>	1	5	Media	Detritívora	ND
			Belostomatidae	<i>Lethocerus</i>	2	6	Media	Depredador	ND
	Malacostraca	Decapoda	Paleomonidae	<i>Macrobrachium sp</i>	8	6	Media	Colector-Raspador	ND
Gastropoda	Unionoida	Mycetopodidae	<i>Haasica balzani</i>	4	6	Media	Colector-Raspador	ND	
	Discopoda	Thiariidae	<i>Melanoides tuberculata</i>	4	5	Media	Colector-Raspador	ND	
	Pulmonata	Planorbidae	<i>Biomphalaria</i>	1	7	Media	Colector-Fragmentador	ND	
			Physidae	<i>Physa marmorata</i>	4	7	Media	Colector-Raspador	ND

Fuente: Informe de Levantamiento de Medio Biótico

Elaboración: Ecosambito

1.1.7 Anexos Fito y Zooplancton

Tabla 15: Lista Taxonómica de las especies de Fito y Zooplancton registrados en los puntos muestreados del Río Daule.

Grupo	Orden	Familia	Genero/especie	PMFZ-RD-01	PMFZ-RD-02	PMFZ-RD-03	TOTAL
Fitoplancton	Bacillariales	Bacillariaceae	<i>Nitzschia</i>	2	0	0	2
	Noctocales	Oscillatoriaceae	<i>Oscillatoria sp</i>	1	1	0	2
		Nostocaceae	<i>Anabaena sp</i>	4	2	1	7
	Naviculales	Pleurosigmaaceae	<i>Pleurosigma sp</i>	0	1	0	1
		Naciculaceae	<i>Navicula sp</i>	0	0	1	1
	Ulotrichales	Ulotrichaceae	<i>Ulothrix sp</i>	3	0	0	3
	Chlorellales	Chlorellaceae	<i>Chlorella sp</i>	1	0	0	1
	Zygnematales	Zygnemataceae	<i>Spirogyra sp</i>	1	1	0	2
	Sphaeropleales	Selenastraceae	<i>Ankistrodesmus</i>	0	0	1	1
Euglenales	Euglenacea	<i>Euglena sp</i>	1	0	0	1	
Zooplancton	Calanoida	Calanidae	Copépodos	61	37	77	175
	Decapoda	Palaemonidae	Nauplios	31	16	61	108
			Mysis	1	0	0	1
			Postlarva	2	0	0	2
	Insecta*		Larva de insecto	0	1	0	1
	Cladocera	Daphniidae	<i>Daphnia sp</i>	10	0	8	18
Osteichthyes*		Huevo de pez	0	1	0	1	
2	13	15	17	118	60	149	327

Fuente: Informe de Levantamiento de Medio Biótico

Elaboración: Ecosambito