



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS**  
**ESCUELA DE CIENCIAS QUIMICAS**

**EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL Y DESARROLLO**  
**DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LAS**  
**OPERACIONES DEL PUERTO COMERCIAL DE ESMERALDAS**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

**Tipo: Proyecto Técnico**

**Presentado para optar por el grado académico de:**

**INGENIERO EN BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL**

**AUTOR: WILSON FABRICIO MORALES PARRALES**

**TUTOR: DRA. MAYRA ESPINOZA**

**Riobamba-Ecuador**

**2018**

© 2018, Wilson Fabricio Morales Parrales.

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**ESCUELA DE CIENCIAS QUÍMICAS**

El Tribunal de trabajo de titulación certifica que: El trabajo de titulación: “EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL Y DESARROLLO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LAS OPERACIONES DEL PUERTO COMERCIAL DE ESMERALDAS”, de responsabilidad del señor egresado Wilson Fabricio Morales Parrales, ha sido prolijamente revisado por los Miembros del Tribunal del trabajo de titulación, quedando autorizada su presentación.

**NOMBRE**

**FIRMA**

**FECHA**

Dra. Mayra Espinoza MSc.  
**DIRECTOR DE TRABAJO  
DE TITULACIÓN**

-----

-----

Ing. Juan C. González G.  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

-----

-----

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Yo, Wilson Fabricio Morales Parrales, soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en este trabajo de titulación, pertenece a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO. Los textos constantes en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos del presente trabajo de titulación.

-----  
Wilson Fabricio Morales Parrales

C.C. 0804372381

## **DEDICATORIA**

A mis padres Wilson y Verónica; mi hermana Natali, mi sobrina Larissa; demás familiares, amigas y amigos les dedico este trabajo con mucho afecto.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, porque la fé que siento por él me ha llevado hasta donde estoy y me ha convertido en un hombre de bien.

A mis padres, por todo su apoyo incondicional, todos sus consejos me han impulsado a crecer como persona de bien responsable, dedicada y humana. A mi hermana por brindarme siempre una palabra de aliento y ser mi amiga, a mi sobrina porque es la inspiración que me motiva a seguir adelante.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, que me ha brindado la oportunidad de crecer académicamente y llevarme conocimientos fundamentales para mi desempeño profesional. A mis amigas de toda la vida Daniela, Romina y Paola siempre pendientes de mí en todo momento. A los amigos que logré encontrar en la ESPOCH, han sido como una familia los aprecio infinitamente.

A la Dra. Mayra Espinoza, Ing. Juan C. González G., por sus excelentes orientaciones durante la elaboración del presente trabajo.

De manera especial a Autoridad Portuaria de Esmeraldas, por la oportunidad de desarrollar mi investigación dentro de sus instalaciones, a la Ing. Patricia Castillo, Ing. Migdonio Gracia, Ing. Nexar Loor, por su apoyo brindado dentro de esta institución.

## TABLA DE CONTENIDOS

TABLA DE CONTENIDOS.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiv
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xvi
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xvii
ABREVIATURAS.....	xviii
RESUMEN.....	xx
ABSTRACT.....	xxi
INTRODUCCIÓN.....	1
Situación problemática.....	1
JUSTIFICACION.....	2
OBJETIVOS.....	3
1.1. Objetivo General.....	3
1.2. Objetivos Específicos.....	3
CAPÍTULO 1 CAPÍTULO I.....	5
1. MARCO TEÓRICO.....	5
1.1. Operación Portuaria.....	5
1.1.1. Operaciones de Practicaje:.....	5
1.1.2. Operaciones de Remolque Portuario.....	6
1.1.3. Operaciones de Amarre y Desamarre de buques.....	6
1.1.4. Operaciones de carga, estiba, desestiba, descarga y transbordo de mercancías.....	7
1.2. Evaluación de Impacto Ambiental (EIA).....	9
1.2.1. Estructura de la evaluación de impactos ambientales.....	9
1.2.1.1. Descripción del medio sobre el cual se pretende implementar la acción propuesta. ...	9
1.2.1.2. Aire, suelo y agua.....	9
1.2.1.3. Hidrología e hidrografía.....	10
1.2.1.4. Climatología.....	10
1.2.1.5. Ruido.....	10
1.2.1.6. Paisaje.....	10
1.2.1.7. Flora y fauna.....	11
1.2.2. Identificación y valoración de impactos ambientales.....	11
1.2.3. Método para la identificación y valoración del impacto ambiental.....	11
1.2.3.1. Principales metodologías.....	12
1.2.3.2. Método Utilizado para la Identificación y Valoración de Impactos Ambientales.....	13

1.2.3.3.	<i>Matriz de Leopold</i> .....	13
1.2.3.4.	<i>Formulación de medidas y acciones subsidiarias</i> .....	15
1.3.	Elaboración del Plan de Manejo Ambiental PMA.....	17
CAPÍTULO 2 CAPÍTULO II.....		18
2.	MARCO METODOLÓGICO .....	18
2.1.	Caracterización del lugar .....	18
2.1.1.	<i>Localización</i> .....	18
2.1.2.	<i>Ubicación Geográfica:</i> .....	18
2.1.3.	<i>Características Climáticas</i> .....	19
2.1.4.	<i>Clasificación ecológica</i> .....	19
2.2.	Materiales y Equipos .....	19
2.2.1.	<i>Materiales</i> .....	19
2.2.2.	<i>Equipo</i> .....	19
2.3.	Metodología.....	20
2.3.1.	<i>Realizar la Evaluación de Impacto Ambiental, y Plan de Manejo Ambiental, para las operaciones del Puerto Comercial de Esmeraldas</i> .....	20
2.3.1.1.	<i>Realizar un diagnóstico ambiental (línea base) del área de estudio y su área de influencia.</i> .....	20
2.3.1.2.	<i>Metodología para evaluar los impactos ambientales potenciales relacionados con las operaciones del Puerto Comercial de Esmeraldas</i> .....	20
2.3.2.	<i>Metodología para Diseñar el Plan de Manejo Ambiental (PMA)</i> .....	23
CAPÍTULO 3 CAPÍTULO III .....		24
3.	DISCUSIÓN Y RESULTADOS.....	24
3.1.	Diagnóstico Ambiental .....	24
3.1.1.	<i>Marco legal Aplicable</i> .....	24
3.1.1.1.	<i>Convenio Internacional Para Prevenir La Contaminación Del Mar Por Los Buques, Establecido en el año 1973, y su Protocolo de 1978 conocido como Marpol 73/78, Anexos I-VI.</i> .....	24
3.1.1.2.	<i>Convenio de Rotterdam</i> .....	24
3.1.1.3.	<i>Constitución De La República Del Ecuador R. O. N° 449: 20 – OCT - 2008</i> .....	25
3.1.1.4.	<i>Agenda 21</i> .....	28
3.1.1.5.	<i>Ley de Gestión Ambiental Registro Oficial Suplemento 418 de 10-Sep-2004</i> .....	29
3.1.1.6.	<i>Ley De Aguas Decreto Supremo N° 369. RO/69 Del 30 de mayo de 1972, Codificada en el 2004</i> .....	30
3.1.1.7.	<i>Ley de Puertos Decreto Supremo N°289</i> .....	31
3.1.1.8.	<i>Código de Policía Marina</i> .....	31

3.1.1.9. Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA) .....	32
3.1.1.10. Ley Orgánica de Salud. Registro Oficial 423 del 22 de diciembre de 2006. ....	47
3.1.1.11. Ordenanza de Gestión Ambiental y Control de la Contaminación para Esmeraldas. ....	48
3.2. Condiciones Ambientales (Línea Base).....	50
3.2.1. Componente Biótico .....	50
3.2.1.1. Componente Físico .....	50
3.2.1.2. Climatología .....	50
3.2.1.3. Precipitación .....	50
3.2.1.4. Temperatura .....	51
3.2.1.5. Vientos .....	51
3.2.1.6. Geología .....	52
3.2.1.7. Geología Estructural .....	53
3.2.1.8. Geomorfología.....	53
3.2.1.9. Geodinámica: .....	54
3.2.1.10. Sismicidad.....	55
3.2. Estudio de la Calidad del Agua .....	56
3.2.1. Área de estudio y muestreo.....	56
3.2.2. Preparación de materiales y equipos de análisis. ....	57
3.2.3. Preparación y estandarización de reactivos para el análisis de muestras .....	57
3.2.4. Parámetros analizados en agua. ....	57
3.2.5. Análisis in-situ de parámetros físicos.....	58
3.2.5.1. Temperatura: .....	58
3.2.5.2. pH: .....	58
3.2.6. Preservación y transporte de muestras para análisis en el laboratorio .....	58
3.2.7. Análisis químico de muestras de agua en el laboratorio.....	58
3.2.7.1. Conductividad: .....	58
3.2.7.2. Oxígeno disuelto:.....	59
3.2.7.3. Demanda Bioquímica de Oxígeno:.....	59
3.2.7.4. Demanda Química de Oxígeno: .....	59
3.2.7.5. Fosfatos: .....	59
3.2.7.6. Nitritos:.....	59
3.2.7.7. Nitratos:.....	60
3.2.7.8. Hidrocarburos Totales de Petróleo:.....	60
3.2.8. Análisis Físico-Químico de Aguas.....	60
3.2.8.1. Temperatura .....	62
3.2.8.2. pH .....	62

3.2.8.3.	<i>Oxígeno Disuelto</i> .....	63
3.2.8.4.	<i>Conductividad</i> .....	64
3.2.8.5.	<i>Demanda Bioquímica de Oxígeno:</i> .....	65
3.2.8.6.	<i>Demanda Química de Oxígeno</i> .....	65
3.2.8.7.	<i>Fosfatos</i> .....	66
3.2.8.8.	<i>Nitritos</i> .....	67
3.2.8.9.	<i>Nitratos</i> .....	68
3.2.8.10.	<i>Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH)</i> .....	69
3.2.8.11.	<i>Coliformes Fecales</i> .....	70
3.3.	<i>Estudio de Calidad de Suelos</i> .....	71
3.3.1.	<i>Área de estudio y Muestreo</i> .....	71
3.3.2.	<i>Preparación de materiales y equipos de análisis.</i> .....	72
3.3.3.	<i>Preparación y estandarización de reactivos para el análisis de muestras</i> .....	72
3.3.4.	<i>Parámetros analizados en suelo.</i> .....	73
3.3.4.1.	<i>Metales pesados</i> .....	73
3.3.4.2.	<i>Cadmio</i> .....	73
3.3.4.3.	<i>Cromo</i> .....	74
3.3.4.4.	<i>Níquel</i> .....	75
3.3.4.5.	<i>TPH</i> .....	76
3.4.	<i>Calidad de Aire Ambiente</i> .....	77
3.4.1.	<i>Ruido Ambiente</i> .....	77
3.4.1.1.	<i>Introducción</i> .....	77
3.4.1.2.	<i>Características del equipo utilizado</i> .....	77
3.4.1.3.	<i>Funcionamiento de un sonómetro:</i> .....	79
3.4.2.	<i>Ubicación de las estaciones de monitoreo de ruido</i> .....	79
3.4.2.1.	<i>Metodología de obtención de la información</i> .....	80
3.4.2.2.	<i>Nivel de presión sonora promedio</i> .....	81
3.5.	<i>Aire</i> .....	83
3.5.1.	<i>Introducción</i> .....	83
3.5.2.	<i>Parámetros monitoreados</i> .....	84
3.5.3.	<i>Ubicación de las estaciones de Monitoreo</i> .....	84
3.5.4.	<i>Parámetros medidos</i> .....	85
3.5.4.1.	<i>Material particulado menor a 10 micrones (PM10)</i> .....	85
3.5.4.2.	<i>Material particulado menor a 2,5 micrones (PM2,5)</i> .....	86
3.6.	<i>Componente Biótico</i> .....	88
3.6.1.	<i>Identificación del Sitio de Estudio</i> .....	88
3.6.1.1.	<i>Biota terrestre</i> .....	89

3.6.1.2.	<i>Flora del área de estudio</i> .....	90
3.6.1.3.	<i>Fauna del área de estudio</i> .....	91
3.6.1.4.	<i>Fauna Terrestre</i> .....	91
3.7.	Componente Socioeconómico Cultural .....	93
3.7.1.	<i>Provincia de Esmeraldas</i> .....	93
3.7.1.1.	<i>Caracterización Geográfica</i> .....	93
3.7.1.2.	<i>División política</i> .....	93
3.7.1.3.	<i>Demografía</i> .....	94
3.7.1.4.	<i>Población económicamente activa - PEA</i> .....	94
3.7.1.5.	<i>Condiciones de vida</i> .....	95
3.7.1.6.	<i>Cantón Esmeraldas</i> .....	97
3.8.	Descripción de las operaciones del puerto comercial .....	99
3.8.1.	<i>Determinación del Área de Influencia</i> .....	99
3.8.1.1.	<i>Área de influencia directa</i> .....	99
3.8.1.2.	<i>Área de influencia indirecta</i> .....	102
CAPÍTULO IV .....		103
4.	IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES .....	103
4.1.	<i>Metodología de Evaluación de Impactos</i> .....	103
4.2.	Identificación y Evaluación de Impactos.....	104
4.3.	Actividades del Puerto.....	104
4.4.	Componentes Ambientales .....	106
4.5.	Interacción de las actividades del proyecto y los componentes ambientales.....	108
4.6.	Valoración de los impactos.....	112
4.7.	Interpretación de las interacciones.....	120
4.7.1.	<i>Medio físico.</i> .....	120
4.7.1.1.	<i>Aire</i> .....	120
4.7.1.2.	<i>Ruido</i> .....	120
4.7.1.3.	<i>Agua</i> .....	121
4.7.1.4.	<i>Suelo</i> .....	121
4.7.2.	Medio Biótico .....	122
4.7.2.1.	<i>Flora y Fauna</i> .....	122
4.7.3.	Medio Social.....	122
4.7.3.1.	<i>Economía y Población</i> .....	122
4.7.3.2.	<i>Seguridad Industrial</i> .....	123
4.7.3.3.	<i>Perceptual</i> .....	123
4.7.4.	Interpretación General .....	123

4.8.	Diseño del plan de manejo ambiental (PMA) orientado al desarrollo sustentable del Puerto Comercial de Esmeraldas.....	126
4.8.1.	<i>Introducción</i> .....	127
4.8.2.	<i>Objetivos del Plan de Manejo Ambiental</i> .....	127
4.8.2.1.	<i>Objetivo General</i> .....	127
4.8.2.2.	<i>Objetivos Específicos</i> .....	127
4.8.3.	<i>Responsabilidad y Verificación de la Ejecución</i> .....	127
4.8.4.	<i>Estructura del Plan de Manejo Ambiental</i> .....	128
4.8.4.1.	<i>Propósito y Objetivos</i> .....	129
4.8.4.2.	<i>Recomendaciones generales</i> .....	129
4.8.4.3.	<i>Consideraciones previas ante cualquier operación</i> .....	130
4.8.4.4.	<i>Mantenimiento de equipos y máquinas</i> .....	130
4.8.4.5.	<i>Seguridad industrial</i> .....	131
4.8.4.6.	<i>Mitigación de Impactos a la calidad del agua del Estero</i> .....	131
4.8.4.7.	<i>Contaminación del suelo</i> .....	132
4.8.4.8.	<i>Contaminación del aire</i> .....	133
4.8.4.9.	<i>Control de Ruido</i> .....	133
4.8.4.10.	<i>Prevención y Control de Derrames Pequeños y Métodos de Limpieza</i> .....	134
4.8.4.11.	<i>Especificaciones para el Control de Emisiones Atmosféricas</i> .....	135
4.8.4.12.	<i>Especificaciones para el Control de Ruido</i> .....	135
4.8.4.13.	<i>Mitigación de Impactos a la calidad del medio Biótico</i> .....	137
4.8.5.	<i>Programas Generales que Contempla el Plan de Manejo Ambiental del presente estudio:</i> .....	137
4.8.5.1.	<i>Plan de Prevención, Control y Mitigación de Impactos Ambientales Negativos</i> .....	137
4.8.5.2.	<i>Plan de Manejo de Desechos</i> .....	152
4.8.5.3.	<i>Plan de Monitoreo y Seguimiento Ambiental</i> .....	156
4.8.5.4.	<i>Plan de Salud Ocupacional y Seguridad Industrial.</i> .....	161
4.8.5.5.	<i>Plan de Contingencias y Riesgos</i> .....	167
4.8.5.6.	<i>Plan de Abandono</i> .....	169
4.9.	CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL .....	171
	CONCLUSIONES .....	177
	RECOMENDACIONES .....	178
	BIBLIOGRAFIA .....	179
	ANEXOS .....	183

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1: Operación de Practicaje.....	6
Figura 2-1: Operaciones de carga, estiba, desestiba, descarga y transbordo de mercancías .....	7
Figura 1-2: Autoridad Portuaria de Esmeraldas .....	18
Figura 2-2: Ubicación geográfica Puerto Pesquero Artesanal de Esmeraldas .....	19
Figura 1-3: Precipitación Mensual Promedio Esmeraldas .....	50
Figura 2-3: Temperatura Mensual Promedio Esmeraldas.....	51
Figura 3-3: Frecuencias De Viento Predominante Esmeraldas.....	51
Figura 4-3: Velocidad de Vientos Predominantes Esmeraldas .....	52
Figura 5-3: Estaciones de calidad de agua alrededor de los muelles .....	56
Figura 6-3: Estaciones de calidad de suelo alrededor de los muelles .....	72
Figura 7-3: Equipo de Medición .....	78
Figura 8-3: Estaciones de calidad de ruido ambiente.....	80
Figura 9-3: Sitio de Estudio .....	88
Figura 10-3: Áreas de manglar junto la rivera de rio opuesta al Puerto Comercial .....	90
Figura 11-3: Vegetación de manglar que crece al costado del Puerto Comercial.....	91
Figura 12-3: Columbina buckleyi .....	92
Figura 13-3: Crotopaga sulcorrostris. ....	92
Figura 14-3: PEA 10 años en adelante según ramas de actividad.....	95
Figura 15-3: Niveles de Instrucción de la Población – Provincia de Esmeraldas.....	95
Figura 16-3: Tendencia de la Vivienda en Esmeraldas.....	96
Figura 17-3: Servicios Básicos – Provincia de Esmeraldas .....	96
Figura 18-3: Cantón Esmeraldas: población de 5 años y más, por sexo y áreas, según niveles de instrucción. ....	98
Figura 19-3: Área de influencia directa .....	100
Figura 20-3: Áreas Operativas .....	101
Figura 21-3: Área de influencia indirecta .....	102

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-2: Posibles Interacciones de Impacto.....	21
Tabla 2-2: Posibles Interacciones de Impacto.....	22
Tabla 1-3: Resumen Marco Legal.....	49
Tabla 2-3: Coordenadas de las Estaciones de Muestreo .....	57
Tabla 3-3: Parámetros Analizados .....	57
Tabla 4-3: Resultados del Muestreo IN SITU.....	61
Tabla 5-3: Resultados del Muestreo en el Laboratorio .....	61
Tabla 6-3: Resultados del Muestreo en el Laboratorio .....	61
Tabla 7-3: Coordenadas de las Estaciones de Muestreo .....	72
Tabla 8-3: Criterios de Calidad de Suelo .....	73
Tabla 9-3: Resultados de Laboratorio.....	73
Tabla 10-3: Especificaciones del Equipo.....	78
Tabla 11-3: Coordenadas Estaciones de Monitoreo de Ruido Ambiente .....	79
Tabla 12-3: Resultado de Estaciones de Monitoreo de Ruido Ambiente.....	80
Tabla 13-3: Normativa Ambiental Para Calidad de Aire .....	84
Tabla 14-3: Coordenadas estaciones de muestreo de calidad de aire ambiente.....	85
Tabla 15-3: Concentraciones promedio PM10.....	86
Tabla 16-3: Concentraciones promedio PM 2,5.....	87
Tabla 17-3: Cantones de la Provincia de Esmeraldas .....	94
Tabla 18-3: Distribución de la población por género en la provincia de Esmeraldas.....	94
Tabla 19-3: Parroquias urbanas y rurales que conforman el cantón Esmeraldas.....	97
Tabla 20-3: Operaciones Portuarias .....	101
Tabla 1-4: Actividades del Puerto Comercial de Esmeraldas .....	104
Tabla 2-4: Indicadores Ambientales .....	106
Tabla 3-4: Matriz Indicadores Ambientales.....	109
Tabla 4-4: Indicadores Ambientales .....	112
Tabla 5-4: Matriz de evaluación .....	114
Tabla 6-4: Rango y código de color.....	116
Tabla 7-4: Matriz Gráfica.....	118
Tabla 8-4: Componentes ambientales expresados en porcentaje .....	124
Tabla 9-4: Interpretación de los componentes ambientales .....	125
Tabla 10-4: Interpretación acciones del proyecto .....	126
Tabla 11-4: Interpretación acciones del proyecto .....	136

Tabla 12-4: Planes de prevención, control y mitigación establecidos para el control de las Operaciones del Puerto.....	138
Tabla 13-4: Ejecución del PMA de la EIA para las Operaciones del Puerto Comercial de Esmeraldas.....	139
Tabla 14-4: Suscripción De Compromiso Social.....	140
Tabla 15-4: Especificaciones para las escombreras .....	141
Tabla 15-4: Plan de Trabajo.....	142
Tabla 16-4: Contaminación de Suelos .....	143
Tabla 17-4: Contaminación de Recurso Agua .....	144
Tabla 18-4: Control de la Contaminación por Material Particulado .....	145
Tabla 19-4: Manejo de Aguas Residuales.....	146
Tabla 20-4: Control de Emisiones Atmosféricas desde Fuentes Difusas o Fuentes de Área....	147
Tabla 21-4: Mitigación de Ruido en Operaciones .....	148
Tabla 22-4: Prevención de la Contaminación al Paisaje por las Actividades de las Operaciones del Puerto.....	149
Tabla 23-4: Prevención y Control de Derrames Pequeños al Estero y Métodos de Limpieza..	150
Tabla 24-4: Mantenimiento de Equipos y Máquinas .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 25-4: Manejo de Desechos Peligrosos .....	154
Tabla 26-4: Monitoreo De La Calidad Ambiental y Seguimiento al PMA.....	156
Tabla 27-4: Monitoreo, Control y Seguimiento de los Niveles de Ruido Ambiente .....	157
Tabla 28-4: Monitoreo, Control y Seguimiento de la Calidad de Aire Ambiente .....	158
Tabla 29-4: Monitoreo y Control de la Calidad del Agua del estero .....	159
Tabla 30-4: Monitoreo y Control de la Calidad del Suelo .....	160
Tabla 31-4: Gestión de Prevención de Riesgos Laborales y Protección de la Salud de los Trabajadores .....	161
Tabla 32-4: Señalización, Demarcación y Zonificación de los Frentes de Trabajo.....	162
Tabla 33-4: Entrega de equipos de protección personal y verificación de utilización .....	163
Tabla 34-4: Control y eliminación de vectores de enfermedades .....	164
Tabla 35-4: Compensación por daños al ambiente a terceras personas .....	165
Tabla 36-4: Plan de contingencia y riesgos.....	167
Tabla 37-4: Plan de capacitación y educación ambiental .....	168
Tabla 38-4: Plan de abandono para obras de contratistas .....	169
Tabla 39-4: Retiro de escombros .....	170
Tabla 40-4: Presupuesto del PMA .....	172

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-3: Temperatura.....	62
Gráfico 2-3: pH.....	63
Gráfico 3-3: Oxígeno Disuelto.....	64
Gráfico 4-3: Conductividad.....	64
Gráfico 5-3: DQO5 .....	65
Gráfico 6-3: DQO .....	66
Gráfico 7-3: Fosfatos .....	67
Gráfico 8-3: Nitritos.....	68
Gráfico 9-3: Nitratos .....	69
Gráfico 10-3: TPH .....	70
Gráfico 11-3: Coliformes Fecales .....	71
Gráfico 12-3: Cadmio .....	74
Gráfico 13-3: Cromo.....	75
Gráfico 14-3: Níquel .....	76
Gráfico 15-3: TPH .....	77
Gráfico 16-3: Presión Sonora Promedio .....	81
Gráfico 17-3: Nivel de presión sonora registrada en la estación EACR1 en distribución temporal de 30 min. ....	81
Gráfico 18-3: Nivel de presión sonora registrada en la estación EACR2 en distribución temporal de 30 min. ....	82
Gráfico 19-3: Nivel de presión sonora registrada en la estación EACR3 en distribución temporal de 30 min. ....	82
Gráfico 20-3: Nivel de presión sonora registrada en la estación EACR4 en distribución temporal de 30 min. ....	83
Gráfico 21-3: Concentraciones promedios PM10.....	86
Gráfico 22-3: Concentraciones promedios PM10.....	87

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A: Borrador de las Operaciones del Puerto de Esmeraldas realizado por el Departamento de Seguridad y Ambiente.....	183
Anexo B: Área de Descarga de Material Pétreo .....	183
Anexo C: Material de Hierro que se descarga dentro de las instalaciones del puerto.....	184
Anexo D: Material de Hierro y Madera que se descarga dentro de las instalaciones del puerto .....	184
Anexo E: Área de Monitoreo de Agua.....	185
Anexo F: Coordenadas Para el Monitoreo .....	185
Anexo G: Toma de Muestra de Agua .....	186
Anexo H: Conservación de Muestras de Agua .....	186
Anexo I: Transporte de Muestras.....	187
Anexo J: Monitoreo de Suelo, Agua y Ruido .....	187
Anexo K: Resultado de Análisis de Laboratorio UNACH .....	188
Anexo L: Resultado de Análisis de Laboratorio CESTTA .....	191

## ABREVIATURAS

APE	Autoridad Portuaria de Esmeraldas
PCE	Puerto Comercial Esmeraldas
EIA	Evaluación de Impacto Ambiental
PMA	Plan de Manejo Ambiental
CPM	Código de Policía Marina
TULSMA	Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente
SUIA	Sistema Único de Información Ambiental
AA	Auditoría Ambiental
SUMA	Sistema Único de Manejo Ambiental
MAE	Ministerio del Ambiente Ecuatoriano
OD	Oxígeno Disuelto
DBO	Demanda Bioquímica de Oxígeno
DQO	Demanda Química de Oxígeno
HC	Hidrocarburos
TPH	Hidrocarburos Totales de Petróleo
pH	Potencial de Hidrógeno
PM	Material Particulado
PEA	Población Económicamente Activa
INEC	Instituto Nacional
AID	Área de Influencia Directa
AII	Área de Influencia Indirecta
SENPLADES	Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo
INOCAR	Instituto Oceanográfico de la Armada
mg	miligramos
kg	kilogramos
mm	milímetros
l	litros
Db	decibeles
UFC	Unidades Formadoras de Colonias
ESPOCH	Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
UNACH	Universidad Nacional de Chimborazo
CESTTA	Centro de Servicios Técnicos y Transferencia Tecnológica Ambiental
LSAUNACH	Laboratorio De Servicios Ambientales UNACH
CO2	Dióxido de Carbono

H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Ácido Sulfúrico
K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	Dicromato de Potasio
AgSO <sub>4</sub>	Sulfato de plata
PPMI	Plan de Prevención y Mitigación de Impactos
PMSA	Plan de Monitoreo y Seguimiento Ambiental
PMD	Plan de Manejo de Desechos
PSSO	Plan de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional
PCR	Plan de Contingencias y Riesgos
PA	Plan de Abandono

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como finalidad, evaluar los impactos potenciales relacionados con la operación del Puerto Comercial de Esmeraldas (P.C.E.). Se realizó el reconocimiento del marco legal, descripción de las condiciones ambientales existentes, y de los componentes del funcionamiento del puerto. Se manejó la matriz modificada de Leopold, examinando las observaciones del proceso de operación del puerto y diseño de las medidas de prevención, mitigación que contemplaron las acciones puntuales para la protección de la población y el ambiente. Se identificó 264 interacciones efectivas, se observaron en el área de influencia directa como consecuencia del desarrollo de las actividades del puerto, resultado de la interacción de 12 acciones y 22 indicadores ambientales. Mediante la evaluación de los impactos, se obtuvo un valor numérico de - 673,1 unidades, que representa un impacto porcentual negativo de -16.08 %, lo que significa, que tendrá un impacto negativo sobre el ambiente marino. Siendo el componente; alteración de los niveles de ruido en un nivel medianamente significativo Ms- a significativo negativo, el más representativo con un efecto negativo global de-38%. Se recomiendan 69 acciones de mitigación y compensación, que serán ejecutadas por las entidades responsables del manejo y control del P.C.E.

**Palabras clave:** <CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES>, <IMPACTO AMBIENTAL>, <METODOLOGÍA LEOPOLD>, <EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL>, <PLAN DE MANEJO AMBIENTAL>, <PUERTO COMERCIAL ESMERALDAS>

## **ABSTRACT**

The purpose of the present investigation was to evaluate the potential impacts related to the operation of the Commercial Seaport of Esmeraldas. The recognition of the legal framework, the description of the existing environmental conditions, and the components of the seaport functioning system were carried out. The modified matrix of Leopold was handled, examining the observations to the operation process of the seaport as well as the design of the prevention measures, mitigation that was contemplated by the specific actions for the protection of the population and the environment. 264 effective interactions were identified, they were observed in the area of direct influence as a consequence of the development of the activities of the seaport, as a result of the interaction of 12 actions and 22 environmental indicators. Through the evaluation of the impacts, a numerical value of - 673.1 units was obtained, which represents a negative percentage impact of -16.08 %, which means that it will have a negative impact on the marine environment. 69 mitigation and compensation actions are recommended, they will be executed by the entities responsible for the management and control of the Commercial Seaport of Esmeraldas.

**Key words:** <EXACT AND NATURAL SCIENCES>, <ENVIRONMENTAL IMPACT>, <LEOPOLD METHODOLOGY>, <ENVIRONMENTAL IMPACT EVALUATION>, <ENVIRONMENTAL MANAGEMENT PLAN>, <ESMERALDAS (CANTO)>.

## **INTRODUCCIÓN**

### **Situación problemática**

Esmeraldas se ha convertido en el tercer puerto más importante del país, después de Guayaquil y Puerto Bolívar, en lo que tiene que ver al movimiento de contenedores. Exportando insumos como: aceite de palma, astillas para papel y perfiles de acero e importado, productos para la industria petrolera y equipos para la perforación de pozos y productos siderúrgicos. Llegando a ser considerado un puerto multipropósito por la naturaleza de sus actividades.

El desarrollo marítimo suele generar problemas ambientales locales; sin embargo, puede producir problemas de escala regional. Los impactos del desarrollo marítimo difieren según su ubicación, debido a las variaciones en tales rasgos como geografía, hidrología, geología, ecología, industrialización, urbanización y tipos de embarque.

Las operaciones de dragado, eliminación de materiales, desarrollo de la zona playera, mayor tránsito marítimo y vehicular en el puerto, pueden resultar en la liberación de contaminantes naturales y antropogénicos en el medio ambiente. Puesto que existen numerosos métodos de dragado, eliminación de materiales y construcción, para el establecimiento de instalaciones en puertos, variarán las combinaciones de efectos físicos, químicos y biológicos sobre el medio de interés.

A nivel internacional, se está prestando mayor atención a la importancia de mantener y proteger la integridad estructural y funcional de los recursos de la zona costanera; por eso, todo desarrollo de puerto que podría afectar a estos recursos debe cumplir con las restricciones locales o regionales. El puerto al no tener identificado los aspectos ambientales que conllevan a que se generen impactos ambientales representativos en el desarrollo de sus operaciones, podría ocasionar daños significativos al ambiente y multas económicas a la empresa.

La falta de compromiso de las autoridades del P.C.E. no ha desarrollado una gestión ambiental para la correcta función de todas sus operaciones, que contribuya a la minimización de la contaminación. Las distintas actividades que se realizan dentro del puerto, generan diversidad de residuos y consumo de insumos innecesarios que pueden afectar al ambiente y a la población.

## **JUSTIFICACION**

Mejorar el desempeño ambiental dentro de cualquier institución, empresa pública o privada se ha convertido en una de las preocupaciones y prioridades debido a las grandes responsabilidades administrativas, civiles y penales, que podrían recaer sobre ellas en caso de ocasionar una afectación al ambiente y al hombre, debido a que en la actualidad las normativas ambientales están tomando mucha fuerza y rigurosidad para cualquier tipo de operación dentro de una empresa. (APE, 2017)

La Evaluación de Impacto Ambiental es el estudio técnico, de carácter interdisciplinario, destinado a predecir, identificar, valorar y corregir las consecuencias ambientales que determinadas acciones pueden causar sobre la calidad de vida del hombre y el entorno. El P.C.E. se ve sujeto a realizar una Evaluación de Impacto Ambiental basado en sus operaciones, debido a que por medio de este estudio se identificaran los impactos negativos que afectan al ambiente y también poder potencializar los impactos positivos. (Arboleda, 2008)

La Evaluación de Impacto Ambiental para las operaciones en el P.C.E. se proyecta como un instrumento primordial que ayudará a mitigar los problemas ocasionados por las actividades no controladas, promoviendo un adecuado manejo y control de todas las operaciones mediante el desarrollo de un Plan de Manejo Ambiental adecuado, de esta manera se pretenderá mejorar el desempeño ambiental de la empresa. Los aportes fundamentales es el cumplimiento legal de todos los parámetros ambientales en cada proceso, evitar sanciones que perjudiquen a la empresa, dar paso a la obtención de la licencia ambiental, mejorar la imagen de la institución y relaciones con la comunidad aledaña.

## **OBJETIVOS**

### **1.1. Objetivo General**

- Evaluar los Impactos Ambientales y elaborar un Plan de Manejo Ambiental para las operaciones que se realizan en el puerto comercial de Esmeraldas.

### **1.2. Objetivos Específicos**

- Establecer una línea base para las actividades de operación del P.C.E. mediante una inspección general por todas las áreas y validarla de forma documental.
- Identificar los impactos ambientales ligados a las actividades de la operación del P.C.E., mediante la aplicación de la matriz de Leopold adaptada.
- Establecer los diferentes programas para el Plan de Manejo Ambiental según los impactos preponderantes identificados.

## **ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN**

Autoridad Portuaria de Esmeraldas es la Entidad Portuaria creada por el Decreto Ejecutivo 1043 del 28 de diciembre de 1970, que ejerce jurisdicción y es responsable de la administración, mantenimiento, explotación y desarrollo del P.C.E. En agosto del año 2004, el Puerto de Esmeraldas fue entregado en Concesión por el lapso de 25 años, para la ocupación y uso de sus instalaciones operativas al Consorcio Puerto Nuevo Milenium S. A.; correspondiéndole a la parte administrativa del puerto vigilar el cumplimiento al contrato de acuerdo y sujeto a los términos y condiciones respectivas. (APE, 2017)

En el año 2007 el presidente Rafael Correa Delgado firmemente devuelve a Esmeraldas su puerto; así la empresa concesionaria aceptó la terminación mutua del contrato, que concluyó con la entrega de sus instalaciones el 15 de julio del 2010. En lo relacionado al movimiento de carga, el Puerto de Esmeraldas ha mantenido una constante en el ritmo de crecimiento, con un promedio de 200.000 toneladas anuales; en el 2010 fueron 650.000 toneladas, en el 2011 ascendieron a 850.000 y en el 2012 se manejaron 1'050.000 toneladas. (APE, 2017)

La imagen del puerto de Esmeraldas ha tenido dos cambios durante los 42 años de su vida institucional; conforme diversas circunstancias sociales, políticas, laborales, etc., los cambios suscitados han hecho por demás meritorio el replantear su imagen corporativa; sumado no solo al nuevo modelo de gestión, sino a la ya deteriorada marca que lo presentaba, por tal motivo a partir del 2013 cuenta con una nueva imagen institucional que lo relaciona con su actividad en sí y su entorno. (APE, 2017)

En uno de sus informes, la Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES, 2009) al evaluar la situación del puerto, menciona la carencia de un área adecuada para las maniobras de desembarque, limpieza y comercialización de los productos pesqueros que ingresan al recinto portuario, considerándose al sitio como fuente de insalubridad y foco infeccioso, además se especula sobre la disminución del oxígeno disuelto en la columna de agua de la dársena.

# CAPÍTULO I

## 1. MARCO TEÓRICO

### 1.1. Operación Portuaria

Es un proceso amplio que engloba aspectos administrativos previos al atraque, procesos que se llevan a cabo en el momento en que el buque arriba al puerto, manipulación de la mercancía, servicios prestados a los pasajeros. En todas estas actividades intervienen una serie de agentes especializados cuya misión será la consecución de la optimización del resultado, intentando lograr el máximo rendimiento al mínimo coste. Dentro del cúmulo de las actividades que componen las Operaciones Portuarias adquiere un rol muy importante la manipulación de mercancías en su paso por el puerto, desde el transporte marítimo al terrestre o viceversa encuadrados en el concepto de maniobras o movimientos realizados por los medios de transporte. (MFE, S.N. pág. 15)

#### *1.1.1. Operaciones de Practicaje:*

Se entiende por practicaje el servicio de asesoramiento a capitanes de buques y artefactos flotantes para facilitar su entrada y salida y las maniobras náuticas dentro de los límites geográficos de la zona de practicaje en condiciones de seguridad y en los términos que se establecen en esta ley, en el reglamento del servicio y en el pliego regulador del mismo. Este servicio se prestará a bordo de los buques, incluyéndose en el mismo las instrucciones impartidas por los prácticos desde el momento en que partan de la estación de practicaje para prestar el servicio. Este servicio se prestará a bordo de los buques, incluyéndose en el mismo las instrucciones impartidas por los prácticos desde el momento en que partan de la estación de practicaje para prestar el servicio. El servicio de practicaje será obligatorio en los puertos cuando así lo determine la Administración Marítima. (MFE, S.N. pág. 15)



**Figura 1-1:** Operación de Practicaje

Fuente: (MFE, S.N. pág. 17)

### ***1.1.2. Operaciones de Remolque Portuario***

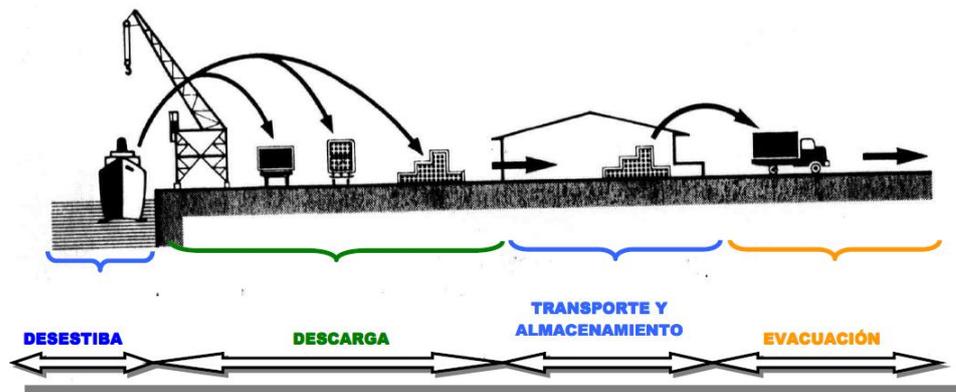
Se entiende por servicio de remolque portuario aquél cuyo objeto es la operación náutica de ayuda a los movimientos de un buque, denominado remolcado, siguiendo las instrucciones del capitán del buque, mediante el auxilio de otro u otros buques, denominados remolcadores, que proporcionan su fuerza motriz o, en su caso, el acompañamiento o su puesta a disposición dentro de los límites de las aguas incluidas en la zona de servicio del puerto. El pliego regulador y las prescripciones particulares del servicio contendrán los medios que deban incorporar los remolcadores para colaborar con las Administraciones competentes en los servicios de extinción de incendios, salvamento marítimo y lucha contra la contaminación marítima, así como las compensaciones que, en su caso, deberá percibir el prestador de servicio por los medios exigidos. (MFE, S.N. pág. 16)

### ***1.1.3. Operaciones de Amarre y Desamarre de buques***

Amarre es la operación de cuyo objeto es recoger las amarras de un buque, portarlas y fijarlas a los elementos dispuestos para este fin, siguiendo las instrucciones del capitán del buque, en el sector de amarre designado por la Autoridad Portuaria, en el orden conveniente para facilitar las operaciones de atraque, desamarre y desatraque. Se entiende por servicio de desamarre aquél cuyo objeto es el de largar las amarras de un buque de los elementos de amarre siguiendo las instrucciones del capitán. El servicio de amarre será realizado por los trabajadores que acrediten el cumplimiento de los requisitos establecidos. La formación práctica específica se impondrá como obligación de servicio público a las empresas prestadoras del servicio de amarre y desamarre de buques, de acuerdo con lo previsto en el correspondiente pliego regulador y en las prescripciones particulares del servicio. (MFE, S.N. pág. 17)

#### 1.1.4. Operaciones de carga, estiba, desestiba, descarga y transbordo de mercancías.

Se consideran integradas en este servicio portuario las actividades de carga, estiba, desestiba, descarga y transbordo de mercancías, objeto de tráfico marítimo, que permitan su transferencia entre buques, o entre éstos y tierra u otros medios de transporte (MFE, S.N. pág. 18).



**Figura 2-1:** Operaciones de carga, estiba, desestiba, descarga y transbordo de mercancías

Fuente: (MFE, S.N. pág. 18)

Si observamos el gráfico anterior, podemos ver las primeras operaciones a realizar cuando el barco está amarrado en el puerto, son las de desestiba, con la finalidad de que las mercancías que transporta el barco sean ubicadas correctamente en las áreas y zonas de carga, teniendo en cuenta todas las normas de seguridad aplicables en cada operación. El segundo paso consiste en la descarga de mercancías en el muelle. El proceso de carga/descarga se considera finalizado cuando la carga (mercancía) descansa en el vehículo que la va a transportar y se ha desenganchado de la grúa. El vehículo transportará la mercancía desde el lugar de carga/descarga al lugar designado para el almacenamiento. En este lugar de almacenamiento permanecerá la mercancía hasta que se proceda a su evacuación, bien fuera del puerto, o bien a otro barco dentro de las instalaciones de la Autoridad Portuaria. (MFE, S.N.).

En la realización de las operaciones portuarias pueden distinguirse distintos tipos de acuerdo con el punto donde se desarrolla la operación:

- A bordo del barco: Operación en bodegas y cubiertas.
- De barco a barco: Operación que se lleva a cabo entre dos barcos a flote, empleado para ello una maquinaria y utillaje que optimiza el proceso y evita la pérdida de mercancía.
- Entre barco y tierra: Operación de transferencia de la mercancía entre ambos puntos (también se incluye la operación directa sobre el vehículo).

- En tierra: Operaciones de transporte y almacenamiento entre el punto de descarga del barco, así como las operaciones que se realizan con la mercancía antes o después del transporte marítimo.
- Entre tierra y transporte terrestres: Operaciones de carga y descarga del vehículo terrestre de forma activa (MFE, S.N. pág. 19).

a) Las actividades de carga y estiba comprenden:

- La recogida de la mercancía del puerto y el transporte horizontal de la misma hasta el costado del buque en operaciones relacionadas con la carga del mismo
- La aplicación del gancho, cuchara, spreader o cualquier otro dispositivo que permita izar o transferir la mercancía directamente desde un medio de transporte, o desde el muelle, previo depósito en el mismo o apilado, al costado del buque.
- El izado o transferencia de la mercancía y su colocación en la bodega o a bordo del buque.
- El embarque de la mercancía por medios rodantes en el buque.
- La estiba de la mercancía en bodega o a bordo del buque (MFE, S.N. pág. 20).

b) Las actividades de desestiba y descarga comprenden:

- La desestiba de mercancías en la bodega del buque, comprendiendo todas las operaciones precisas para la partición de la carga y su colocación al alcance de los medios de izado o transferencia.
- La aplicación del gancho, cuchara, spreader o cualquier otro dispositivo que permita izar o transferir la mercancía.
- El izado o transferencia de la mercancía y su colocación en un medio de transporte o en el muelle al costado del buque.
- El desembarque de la mercancía del buque por medios rodantes.
- Descarga de la mercancía directamente, bien sobre vehículos de transporte terrestre, bien sobre el muelle para su recogida por vehículos o medios de transporte horizontal directamente al exterior del puerto o a zona de depósito o almacén dentro del mismo, y el depósito y apilado de la mercancía en zonas portuarias.
- El desplazamiento de la mercancía, previa recogida cuando proceda desde el costado del buque hasta otra ubicación en la zona de usos portuarios comerciales y su depósito y apilado dentro de la misma zona (MFE, S.N. pág. 20).

c) La actividad de transbordo comprende la desestiba en el primer buque, la transferencia de la mercancía directamente desde un buque a otro y la estiba en el segundo buque. Todas las actividades descritas se realizarán en el buque y en la zona de servicio del puerto. No tendrán consideración de mercancía objeto de tráfico marítimo:

- Los bienes propiedad de la Autoridad Portuaria.
- Las cartas, paquetes postales y otros bienes que sean objeto del servicio postal.
- La pesca fresca, el bacalao verde y sus productos elaborados a bordo.
- La recogida de residuos de carga procedentes de los buques. (Fomento, S.N. pág. 21)

## **1.2. Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)**

El proceso de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), es un algoritmo administrativo jurídico cuyo fin es la identificación, jerarquización e interpretación de los efectos e impactos ambientales ocasionados por una actividad o proyecto, en el supuesto de ser ejecutado, así como la prevención y mitigación de los efectos adversos, con el objeto de ser aprobado por parte de la autoridad ambiental nacional.

### ***1.2.1. Estructura de la evaluación de impactos ambientales***

#### ***1.2.1.1. Descripción del medio sobre el cual se pretende implementar la acción propuesta.***

La descripción de las condiciones ambientales del área de influencia del proyecto, llamada también línea de base, permite obtener la información básica que posibilitará desarrollar un soporte en el cual se sustentará las siguientes etapas del procedimiento. A esta información básica, se la clasifica en aspectos físico-químicos, biológicos, culturales, y socio-económicos que serán analizados los cuales propondrán las diversas alternativas de acción sobre las que, se tomarán las decisiones (PSA, 2015).

#### ***1.2.1.2. Aire, suelo y agua***

La calidad y posibilidad de renovación del aire debe ser analizada de acuerdo a una apreciación cualitativa y subjetiva, pues en general los medios para cuantificarlos son escasos. La calidad del agua deber determinada de acuerdo a las normas establecidas en cada país. Debe incluirse un análisis ambiental del sustrato suelo, incluyendo su uso actual y potencial, e incluir estudios geológicos, hidrogeológicos, de riesgos sísmico y volcánico, y económicos relacionados al sustrato suelo (KARLA SÁNCHEZ, 2015).

#### *1.2.1.3. Hidrología e hidrografía*

Se requiere hacer una descripción de las aguas superficiales y subsuperficiales existentes, incluyendo estudios específicos cuando se detecten manantiales o fuentes de agua de origen geotérmico. La cuenca de drenaje debe ser analizada con detenimiento, tanto en sus características hidrológicas como en su morfología procurando identificar posibles sitios de lodo o erosión generados por la presencia del proyecto, definir la calidad del sustrato, su uso actual y potencial para cualquier estudio o análisis (KARLA SÁNCHEZ, 2015).

#### *1.2.1.4. Climatología*

Se hace necesario un compendio de las condiciones climáticas predominantes en la zona del proyecto, detallando parámetros como: temperaturas máximas, mínimas y medias mensuales, registro de precipitaciones, velocidad y dirección predominante del viento, inversiones térmicas, nubosidad y frecuencia (KARLA SÁNCHEZ, 2015).

#### *1.2.1.5. Ruido*

Altos niveles de ruido pueden hacer de una zona que por sus demás características se catalogue como confortable, un lugar inhabitable. Debe hacerse un muestreo de ruido en la zona para estimativamente, determinar los niveles que los habitantes de la región pueden tolerar. Cuando no se dispongan de los medios para realizar muestreos se pueden efectuar encuestas, y a través de una apreciación subjetiva, estimarlo cualitativamente (Echeverri, 2010).

#### *1.2.1.6. Paisaje*

El estudio del paisaje presenta dos enfoques principales. Uno considera el paisaje total, e identifica el paisaje con el conjunto del medio, contemplando a éste como indicador y síntesis de las interrelaciones entre los elementos inertes (rocas, agua y aire) y vivos (plantas, animales y hombre) del medio. El otro considera el paisaje visual, como expresión de los valores estéticos, plásticos y emocionales del medio natural. En este enfoque el paisaje interesa como expresión espacial y visual del medio. (CONESA, 2011)

### *1.2.1.7. Flora y fauna*

El estudio permitirá identificar la potencialidad de variación de estos recursos cuando la acción propuesta se lleve a cabo. En el caso de existir especies protegidas, en peligro de extinción, o de algún valor comercial significativo, debe indicarse como el proyecto podría afectarlas, debe incluirse estudio sobre especies denominadas indicadoras. Este tipo de especies, tanto animales como vegetales, son especialmente vulnerables a cualquier efecto, por lo que la más pequeña variación en su comportamiento, número de población o de ciertas características particulares puede ser correlacionada con términos de polución ambiental (CONESA, 2011).

#### *1.2.1.7.1. Ambiente Socioeconómico*

Los aspectos socioeconómicos en la zona del proyecto siempre tienen que ser analizados de forma que se incluyan factores como empleo, organización de la comunidad, ingresos, valor de la tierra, usos del suelo, existencia o disponibilidad de servicios básicos, transporte, comercio, etc. Esto permitirá identificar claramente y en términos cuantificables o monetarios el efecto que la acción propuesta va a tener una vez que se la realice (CONESA, 2011).

Debe incluirse un análisis ambiental del sustrato suelo, incluyendo su uso actual y potencial, e incluir estudios geológicos, hidrogeológicos, de riesgos sísmico y volcánico, y económicos relacionados al sustrato suelo (CONESA, 2011).

### *1.2.2. Identificación y valoración de impactos ambientales.*

La evaluación ambiental debe arrojar resultados en concordancia a la etapa de los estudios en los que el proyecto se encuentre, es decir, en la etapa de pre-factibilidad se obtendrán resultados generales, mientras que, en la etapa de diseño definitivo del proyecto, los resultados de la evaluación de los impactos ambientales deben ser específicos, de forma tal que permita posteriormente la elaboración de planes de manejo ambiental a nivel de detalle.

### *1.2.3. Método para la identificación y valoración del impacto ambiental*

Las metodologías que se pueden utilizar para la identificación y valoración del impacto ambiental pueden categorizarse, de acuerdo al enfoque general que se le vaya a dar al estudio, en administrativas y técnicas. Las administrativas se refieren a todo el procedimiento legal y el marco

jurídico respectivo desde los cuales se pueden enfrentar los problemas de EIA; las segundas tratan de encontrar los medios y mecanismos para llegar a una identificación y valoración de impactos ambientales en una forma específica que a su vez permita identificar, en firme, alternativas de control, reducción o eliminación de los impactos negativos. Los métodos para identificar y valorar el impacto ambiental, tienen a diferir entre sí, dependiendo de las características del proyecto. Pueden aplicarse desde dos puntos de vista diferentes (CONESA, 2011):

• **Vulnerabilidad:** que es la medida del deterioro que el medio es capaz de asimilar (capacidad asimilativa del ambiente). Es defensivo se debe estudiar al proyecto con precisión, a partir de criterios económicos y técnico que permitan identificar debidamente las modificaciones ambientales que se pueden producir. Después se examinan que haya para ese proyecto, evaluándolas igualmente desde los mismos puntos de vista. De este modo, el proyecto objeto de estudio se enfoca con equilibrio se da el mismo tratamiento metodológico al proyecto propuesto y a sus alternativas (CONESA, 2011).

• **Potencialidad:** se define como la capacidad del ambiente para brindar las facilidades, bienes ambientales. Para decidir el sitio se considera variables técnicas, económicas, sociales, paisajísticas, se aprecia en su totalidad con el objeto de mejorar las posibilidades del ambiente en otorgar activos o generar pasivos ambientales, para lo cual es crucial la información suministrada en la fase de diseño (CONESA, 2011).

#### *1.2.3.1. Principales metodologías*

Las principales metodologías para el análisis de los impactos ambientales, aplicables en América Latina son:

- Listas de revisión, verificación o referencias, sistemas de Jain, Georgia, Stacey, Urdan, Adkins, Dee, Stover, Banco Mundial, BIRF, BID.)
- Matrices causa y efecto (sistemas de Leopold, Moore, Dee 1973).
- Técnicas geografías, como los mapas de transparencias (sistemas de Mc. Harg, Krauskopf).
- Métodos cuantitativos Battelle - Columbus

### 1.2.3.2. Método Utilizado para la Identificación y Valoración de Impactos Ambientales

#### 1.2.3.3. Matriz de Leopold.

Siendo un método de identificación y valoración, con resultados no solamente cualitativos, sino también cuantitativos. Resulta de gran utilidad para la valoración cualitativa y cuantitativamente de varias alternativas de un mismo proyecto en diferentes localizaciones o con diversas medidas correctivas. Esta matriz proporciona la relación entre la causa (acción de proyecto) y el factor ambiental sobre el que esta actúa produciendo un efecto. Por ello, a veces se lo califica como de causa-efecto. En cada elemento de la matriz (celdilla) se incluyen dos números separados por una diagonal. Uno indica la “magnitud” de la alteración del factor ambiental correspondiente y, por tanto, el grado de impacto, y el otro la “importancia” del mismo. La magnitud se considera como una medida del grado, extensión o escala del impacto; es una cifra de carácter objetivo y debe predecirse en función de las características ambientales del área. La magnitud del impacto responde a la pregunta: ¿Cuánto se ha alterado el ambiente? (Consulsua, 2011).

La magnitud, como medida del grado de alteración ambiental debería darse en términos del indicador correspondiente; sin embargo, Leopold y su grupo proponen para el método establecer una escala común entre 1 y 3 (1 y 5 o 1 y 10) para todos los impactos. El 1 representa la magnitud menor del impacto y 3 la máxima, para todos ellos. Se añade además un signo positivo o negativo, que indica si el impacto es beneficioso o adverso, respectivamente. Para poder establecer el signo del impacto, es decir, para poder determinar si el impacto es positivo o negativo, se puede preguntar: ¿Es deseable que ocurra ese impacto? De ser afirmativa la respuesta entonces se deberá colocar un signo positivo, caso contrario habrá que asignar uno negativo (Consulsua, 2011).

La importancia se define como la trascendencia del impacto, como el peso relativo de cada impacto con relación al resto. Es una cifra de carácter más subjetivo. La importancia responde a la pregunta: ¿Interesa la alteración que se ha producido?

Para evaluar la importancia del impacto es necesario analizar sus características:

- **Reversibilidad.** Es la medida de la capacidad del medio de auto regenerarse.
- **Recuperabilidad.** Es la medida de la capacidad del medio a recuperarse mediante la implementación de medidas subsidiarias (medidas de corrección).
- **Temporalidad o duración.** Indica el tiempo que el impacto estará presente. Aquí deben considerarse dos aspectos: continuidad y regularidad.

- **Aparición temporal.** Es un indicativo de cuándo se producirá el impacto: a corto, mediano y largo plazos.
- **Complejidad del Impacto.** Es un indicativo de la relación entre varios impactos: Simple (cuando ocurre aisladamente), sinérgico (cuando la aparición de dos impactos produce efectos mayores a la suma de los mismos), o acumulativo (cuando el impacto identificado se va haciendo más intenso a medida que pasa el tiempo).
- **Percepción social.** Es un indicativo de cómo la sociedad directa o indirectamente afectada por el impacto reacciona ante su aparición.
- **Localización.** Tiene que ver la cercanía o lejanía de la aparición del impacto respecto a un área de interés. La importancia se considera también en una escala entre 1 y 3 (1 y 5 o 1 y 10), indicando el 1 la importancia menor y el 3 la mayor.

Un primer paso para la utilización de la matriz de Leopold consiste en la reducción de la matriz original para lo cual, de la lista de “acciones” (columnas) se escogen todas aquellas que se consideran que pueden tener lugar dentro del proyecto en cuestión. A continuación, se escogen de la lista de “factores ambientales” aquellos que se consideren serán afectados por la ejecución del proyecto (filas). Para determinar la relación de causalidad entre las acciones y los factores ambientales que han sido seleccionados, a cada fila de la matriz (factor ambiental) se “confronta” con cada una de las columnas (acciones). Si se establece que existe una relación de causalidad entre las dos, se traza diagonal en la cuadrícula (celdilla) correspondiente. Una vez hecho esto para todos los factores ambientales, se tendrán marcadas las cuadrículas que representen interacciones a tener en cuenta (Consulsua, 2011).

Después que se han marcado las cuadrículas que representan impactos posibles, se procede a una evaluación individual asignando los valores de magnitud e importancia, junto con el signo respectivo. Una ayuda gráfica para visualizar rápidamente las cuadrículas correspondientes a las acciones que causan detrimento en el ambiente, a más del signo negativo, es encerrarlas en un círculo. Cuando se ha llenado las cuadrículas, lo que resta es la interpretación de los números colocados en ellas, para lo cual, a manera general, se sugieren los siguientes procedimientos, los mismos que serán detallados más adelante en este mismo documento.

Estadísticas para las acciones del proyecto (columnas de la matriz)

- a) Número de condiciones del ambiente afectadas (positivas y negativas) por la acción en particular.
- b) Agregación de las afectaciones

De esta manera se observará qué acción causó mayor impacto en el ambiente y de qué tipo fue (positivo + o negativo -). Con la agregación de los efectos causados resaltará la acción que tiene mayor efecto positivo o negativo, pudiendo así ordenar las acciones de mayor a menor efecto y estudiar las distintas posibilidades de modificarlas, estableciendo prioridades en cuanto al efecto nocivo que ellas representen (Consulsua, 2011).

#### *1.2.3.4. Formulación de medidas y acciones subsidiarias*

##### *1.2.3.4.1. Medidas de prevención, de mitigación y de eliminación*

Las medidas de prevención o correctivas son las acciones que se introducen en los proyectos con el objeto de que no se produzcan efectos negativos sobre los factores ambientales. Estas deben ser valoradas a fin de incluir su costo dentro de la factibilidad económica del proyecto, pues frecuentemente, cuando no se establece este procedimiento, su aplicación quedara desfinanciada y por lo tanto su ejecución no está garantizada (Consulsua, 2011).

##### *1.2.3.4.2. Medidas de mitigación*

Las medidas de mitigación no son más que acciones que disminuyen, pero no eliminan del todo los efectos negativos ya producidos sobre los factores ambientales. Pueden ser aplicadas en cualquier etapa de la planificación en la que se encuentre el proyecto. Las medidas de mitigación pueden clasificarse en:

- **Técnicas**, frecuentemente dan soluciones de acuerdo a las distintas especialidades del grupo interdisciplinario.
- **Legislativas**, cuando a través de una legislación adecuada se busca paliar los efectos producidos.
- **Medidas de manejo**, que involucren procedimientos específicos para el manejo del área afectada.

##### *1.2.3.4.3. Medidas de eliminación*

Las medidas de eliminación son aquellas acciones cuyos resultados tienden a producir la eliminación total de los efectos negativos causados a los factores ambientales involucrados. Los tres tipos de medidas definidos constituyen parte esencial del llamado Plan de Manejo Ambiental (PMA).

#### 1.2.3.4.4. *Medidas de nulificación*

Este tipo de medidas contemplan, la modificación total o parcial del proyecto para evitar las acciones que podrían causar impactos, son susceptibles de ser aplicadas cuando el proyecto en análisis, está en sus primeras etapas de planificación necesariamente, contempla modificaciones en la concepción inicial del proyecto, y en caso extremo, puede implicar su no ejecución, a medida que el proyecto avanza las medidas de nulificación pierden aplicabilidad (Golder, 2003).

#### 1.2.3.4.5. *Medidas de prevención*

Son aquellas que identifican impactos negativos, y se toman para evitar, que ellos sucedan a través de acciones subsidiarias al proyecto. Su diferencia con las medidas de mitigación radica en que no son concebidas para paliar los efectos negativos sino para prevenir su ocurrencia (Golder, 2003).

#### 1.2.3.4.6. *Medidas de compensación*

Son aquellas que tienden a restituir las condiciones del ambiente antes de las aplicaciones del proyecto, o a reproducir situaciones similares para no afectar la vida de los directamente involucrados, por los efectos negativos identificados. Conlleva grandes costos económicos y sociales, no se puede asegurar su efectividad y siempre requieren de constante vigilancia y control una vez que se implementen. (Golder, 2003).

Las medidas de compensación pueden ser clasificadas en:

- **Medidas de indemnización.** Contemplan el pago de un valor en moneda o especie al afectado, como consecuencia del impacto que se ha causado.
- **Medidas de restitución.** Involucra la ejecución de ciertas acciones auxiliares tendientes a dejar el ambiente en similares condiciones a las que se registraban antes de la ejecución del proyecto.

#### 1.2.3.4.7. *Medidas de contingencia*

Este tipo de medidas deben ser previstas para cuando se presenten contingencias como terremotos, erupciones volcánicas, inundaciones y otros fenómenos que pueden ocurrir y que debieron haber sido identificados y valorados en las etapas iniciales de la EIA. Estas medidas responden a la probabilidad estadística de que un fenómeno suceda en un período de retorno fijo. En los proyectos de infraestructura los períodos de retorno de las eventualidades superan los períodos de

vida útil de los proyectos, por lo que existe la tendencia a no considerarlas en la EIA. Sin embargo esta decisión deberá ser justificada (Golder, 2003).

#### *1.2.3.4.8. Medidas de estimulación*

Son aquellas acciones que se consideran para producir un incremento en los impactos positivos y lograr aún más la optimización del proyecto en cuestión.

### **1.3. Elaboración del Plan de Manejo Ambiental PMA**

Una vez que se ha terminado de formular las medidas de corrección con sus respectivos costos, es necesario elaborar un Plan de Manejo Ambiental (PMA) que permita poner en práctica las medidas de corrección que fueran formuladas en las EIA. De esta forma, el PMA está orientado a cristalizar las acciones que permitan evitar, mitigar, corregir, restaurar y compensar los daños ocasionados por el funcionamiento del Puerto Comercial de Esmeraldas. Por lo general, el plan de manejo ambiental contiene varios subplanes dependiendo de las características de la actividad del proyecto (Arboleda, 2008).

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO METODOLÓGICO

#### 2.1. Caracterización del lugar

##### 2.1.1. Localización

La presente investigación se realizará en las instalaciones del Puerto Comercial de Esmeraldas, localizado en la ciudad de Esmeraldas, en el cantón y provincia del mismo dentro.



**Figura 1-2:** Autoridad Portuaria de Esmeraldas

**Fuente:** (Radio Huancavilca, 2017)

##### 2.1.2. Ubicación Geográfica:

El Puerto Comercial de Esmeraldas se localiza en la ciudad de Esmeraldas, en el cantón y provincia del mismo nombre, en las coordenadas geográficas globales de  $00^{\circ}59'39''$  en latitud norte y  $79^{\circ}38'40''$  en longitud oeste, con una extensión de 85.4Ha, incluida la dársena de 40 Ha. (APE, 2017)



**Figura 2-2:** Ubicación geográfica Puerto Pesquero Artesanal de Esmeraldas

Fuente: (GoogleEarth, 2017)

### **2.1.3. Características Climáticas**

1. Temperatura promedio: 25,6° C
2. Precipitación media anual: 738 mm.
3. Humedad relativa: 70%

### **2.1.4. Clasificación ecológica**

- La zona de vida, con criterios fisonómicos es Bosque siempre verde Montano Alto.

## **2.2. Materiales y Equipos**

### **2.2.1. Materiales**

- Resmas de papel bond, esferos, marcadores, cinta adhesiva, filmadora, micro SD, CDs, pilas, cartuchos de tinta, libreta de campo.

### **2.2.2. Equipo**

- Cámara digital, grabadora de mano, computadora, impresora, GPS.

## **2.3. Metodología**

Para llevar a cabo la presente investigación se emplearán técnicas de observación directa e indirecta, entrevistas y revisión bibliográfica, para la obtención de datos, se realizó la consulta a personas especializadas dentro del área de estudio.

### ***2.3.1. Realizar la Evaluación de Impacto Ambiental, y Plan de Manejo Ambiental, para las operaciones del Puerto Comercial de Esmeraldas.***

*2.3.1.1. Realizar un diagnóstico ambiental (línea base) del área de estudio y su área de influencia.*

- a) Revisión del marco legal aplicable a las operaciones.
- b) Describir las condiciones ambientales actuales (línea de base) del medio sobre el cual se pretende establecer la acción propuesta, para cumplir con este objetivo se revisará información bibliográfica y análisis de los factores ambientales.

*2.3.1.2. Metodología para evaluar los impactos ambientales potenciales relacionados con las operaciones del Puerto Comercial de Esmeraldas*

*2.3.1.2.1. Identificar y valorar los impactos ambientales potenciales*

Los que se producen al operar el Puerto Comercial de Esmeraldas, relacionando la causa - efecto del desarrollo de dichas actividades sobre las características ambientales encontradas en el área de influencia para lo cual se utilizará la matriz modificada de Leopold, con la siguiente estructura:

- Delimitar el área a evaluar.
- Determinar las acciones que ejerce la operación sobre el área a evaluar
- Determinar para cada acción, qué elemento(s) se afecta(n). Esto se logrará mediante la asignación de un código para cada uno de los indicadores o parámetros ambientales con el fin de facilitar el manejo de la información y adecuada representación.
- Identificar los impactos ambientales que potencialmente se observarán en el área de estudio como consecuencia del desarrollo de la operación.
- Evaluar los impactos potenciales implicará la utilización de los siguientes criterios de evaluación: Carácter, Extensión geográfica, Duración, Magnitud, Probabilidad de ocurrencia, Frecuencia, Reversibilidad

*2.3.1.2.2. Calificación de los impactos.*

Se desarrollará en una matriz modificada de Leopold en la cual se representará los factores ambientales potencialmente afectados y las actividades de las operaciones que puedan inducir a un impacto ambiental. Calificar las posibles interacciones la cual consistirá en asignar valores en una escala relativa, a todos los atributos del impacto analizado para cada una de las interacciones, los cuales se expresan en la tabla siguiente:

**Tabla 1-2:** Posibles Interacciones de Impacto

<b>CARÁCTER (C)</b>	<b>VALOR</b>	<b>FRECUENCIA (F)</b>	<b>VALOR</b>
Negativo	-1	Permanente	+3
Positivo	+1	Periódico	+2
Neutro	0	Temporal	+1
<b>PROBABILIDAD DE OCURRENCIA (PO)</b>		<b>REVERSIBILIDAD (R)</b>	
Alta	+1	Irreversible	+3
Media	+ 0,9-0,5	Reversible a mediano plazo	+2
Baja	+0,4-0,1	Reversible a corto plazo	+1
<b>MAGNITUD (M)</b>		<b>EXTENSIÓN GEOGRÁFICA (E)</b>	
Alta	+3	Regional	3
Media	+2	Local	+2
Baja	+1	Directa	+1
<b>DURACIÓN (Du)</b>			
Largo Plazo			+3
Mediano Plazo			+2
Corto Plazo			+1

**Realizado por:** Fabricio Morales, 2017.

**Fuente:** (Golder, 2003)

La asignación de valores a cada una de las interacciones analizadas generó un índice múltiple de acuerdo con la siguiente expresión matemática, cuyo resultado representa las características cuantitativas y cualitativas del impacto.

$$Ca = C \times Po \times (M + E + Du + F + R)$$

Visualizar los resultados implicará establecer un rango de valor y código de color.

### Rango y código de color

**Tabla 2-2:** Posibles Interacciones de Impacto

Rango (u)	Impacto Pronosticado	Código de color
12 - 15	(+) Muy significativo	<u>Ms+</u>
9 - 12	(+) Significativo	<u>Sv+</u>
6 - 9	(+) Medianamente Significativo	<u>Ms+</u>
3 - 6	(+) Poco Significativo	<u>Ps+</u>
0 - 3	(+) No Significativo	<u>Ns+</u>
0	Neutro	n
0 - 3	(-) No Significativo	Ns-
3 - 6	(-) Poco Significativo	Ps-
6 - 9	(-) Medianamente Significativo	Ms-
9 - 12	(-) Significativo	Sv-
12 - 15	(-) Muy significativo	Ms-

Realizado por: Fabricio Morales, 2017.

### **2.3.2. Metodología para Diseñar el Plan de Manejo Ambiental (PMA).**

- a)** Plantear las medidas de prevención, mitigación y compensación que contemplen las acciones puntuales apropiadas para la protección de la población y el ambiente.
- b)** Elaborar el Plan de Manejo Ambiental (PMA) orientado al desarrollo sustentable del puerto comercial de Esmeraldas, garantizando el cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable, para la elaboración de este plan se tendrá en cuenta lo siguiente:
  - El factor ambiental que se verá afectado por la ejecución de la medida a implementarse.
  - Efectos esperados al ejecutarse las medidas propuestas.
  - Los responsables de la ejecución de la medida propuesta.
  - La identificación de la persona o personas responsables del control de la ejecución de la medida propuesta.
  - El momento en que la medida propuesta debe ejecutarse.
  - La frecuencia con la que la medida propuesta debe implementarse.
  - Los indicadores de control que permitirán evaluar los resultados esperados.
  - La estimación de los costos que la implementación de las medidas propuestas represente.
  - Los cronogramas de ejecución propuestos de ser necesarios, la suscripción de compromisos de ejecución.
  - Otros aspectos relevantes.

## CAPÍTULO III

### 3. DISCUSIÓN Y RESULTADOS

#### 3.1. Diagnóstico Ambiental

Se realizó un diagnóstico ambiental (línea base) del área de estudio y su área de influencia, para lo cual se procedió de la siguiente manera.

##### 3.1.1. Marco legal Aplicable

*3.1.1.1. Convenio Internacional Para Prevenir La Contaminación Del Mar Por Los Buques, Establecido en el año 1973, y su Protocolo de 1978 conocido como Marpol 73/78, Anexos I-VI.*

*ANEXO I:* Reglas para prevenir la contaminación con hidrocarburos.

*ANEXO II:* Reglas para prevenir la contaminación por sustancias nocivas líquidas transportadas a granel.

*ANEXO III:* Reglas para prevenir la contaminación por Sustancias Perjudiciales Transportadas por Mar en Bultos. Se trata de un anexo opcional ya que el transporte de mercancías peligrosas está reglado por el Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas.

*ANEXO IV:* Reglas para prevenir la contaminación por las Aguas Sucias de los Buques.

*ANEXO V:* Reglas para prevenir la contaminación por las Basuras de los Buques.

*ANEXO VI:* Reglas para prevenir la contaminación Atmosférica ocasionada por los Buques. (OMI, 1973)

##### 3.1.1.2. Convenio de Rotterdam

El objetivo del Convenio es promover la responsabilidad compartida y los esfuerzos conjuntos de las Partes en la esfera del comercio internacional de ciertos productos químicos peligrosos, a fin de proteger la salud humana y el medio ambiente frente a posibles daños y contribuir a su

utilización ecológicamente racional, facilitando el intercambio de información acerca de sus características, estableciendo un proceso nacional de adopción de decisiones sobre su importación y exportación y difundiendo esas decisiones a las Partes. En otras palabras, el Convenio permite a la comunidad mundial vigilar y controlar el comercio de determinados productos químicos peligrosos. No se trata de una recomendación para prohibir el comercio mundial o la utilización de determinados productos químicos. Da a las Partes importadoras la capacidad de tomar decisiones fundamentadas sobre los productos químicos que desean recibir y de excluir los que no pueden manejar en forma inocua. Si el producto químico es objeto de comercio, los requisitos de etiquetado y suministro de información sobre los efectos que puede tener en la salud y el medio ambiente promoverán su utilización sin riesgos (Overviw, 2008).

### *3.1.1.3. Constitución De La República Del Ecuador R. O. N° 449: 20 – OCT - 2008*

#### *Título I: Elementos Constitutivos del Estado*

##### *Capítulo I: Principios Fundamentales*

**Art. 3.-** Son deberes primordiales del Estado:

5. Planificar el desarrollo nacional, erradicar la pobreza, promover el desarrollo sustentable y la redistribución equitativa de los recursos y la riqueza, para acceder al buen vivir.

7. Proteger el patrimonio natural y cultural del país. (Tribunal Constitucional Del Ecuador , 2008)

#### *Título II: Derechos*

##### *Capítulo II: Derechos del buen vivir*

**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* (Tribunal Constitucional Del Ecuador , 2008).

**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 (Tribunal Constitucional Del Ecuador , 2008).

*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 (Tribunal Constitucional Del Ecuador , 2008).

*Capítulo VI: Derechos de libertad*

**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 (Tribunal Constitucional Del Ecuador , 2008).

**Art. 72.-**La naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tienen el Estado y las personas naturales o jurídicas de indemnizar a los individuos y colectivos que dependen de los sistemas naturales afectados (Tribunal Constitucional Del Ecuador , 2008).

**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 (Tribunal Constitucional Del Ecuador , 2008).

**Art. 74.-** Las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades tendrán derecho a beneficiarse del ambiente y de las riquezas naturales que les permitan el buen vivir (Tribunal Constitucional Del Ecuador , 2008).

*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: 3. Defender la integridad territorial del Ecuador y sus recursos naturales. 6. Respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible (Tribunal Constitucional Del Ecuador , 2008).

## *Título VII: Régimen del buen vivir*

### *Capítulo I: Inclusión y Equidad*

**Art. 389.-** El Estado protegerá a las personas, las colectividades y a la naturaleza frente a los efectos negativos de los desastres de origen natural o antrópico mediante la prevención ante el riesgo, la mitigación de desastres, la recuperación y mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y ambientales, con el objetivo de minimizar la condición de vulnerabilidad en . (Tribunal Constitucional Del Ecuador , 2008)

**Art. 390.-** Los riesgos se gestionarán bajo el principio de descentralización subsidiaria, que implicará la responsabilidad directa de las instituciones dentro de su ámbito geográfico. Cuando sus capacidades para la gestión del riesgo sean insuficientes, las instancias de mayor ámbito territorial y mayor capacidad técnica y financiera brindarán el apoyo necesario con respeto a su autoridad en el territorio y sin relevarlos de su responsabilidad. (Tribunal Constitucional Del Ecuador , 2008)

### *Capítulo I: Biodiversidad y Recursos Naturales*

**Art. 395.-** La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales:

1. El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.
2. Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional.
3. El Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales.
4. En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales en materia ambiental, éstas se aplicarán en el sentido más favorable a la protección de la naturaleza. (Tribunal Constitucional Del Ecuador , 2008)

**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. (Tribunal Constitucional Del Ecuador , 2008)

**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 (Tribunal Constitucional Del Ecuador , 2008).

#### *3.1.1.4. Agenda 21*

Se basa en unos **principios de desarrollo sostenible** y toma la innovación tecnológica y la cooperación entre agentes sociales y económicos como ejes para el cambio.

- 1.** Institucionalizar un criterio de **participación para el desarrollo urbano sostenible** sobre la base de un diálogo constante entre los participantes en el desarrollo urbano (sector público y privado, y las comunidades), especialmente las mujeres y poblaciones indígenas.
- 2. Mejorar el medio ambiente urbano** promoviendo la organización social y la conciencia sobre el medio ambiente mediante la participación de comunidades locales en la determinación de los servicios públicos necesarios, la dotación de infraestructura urbana, la mejora de servicios públicos y la protección o rehabilitación de viejas edificaciones, recintos históricos y otros elementos culturales. Además, deben activarse los programas de trabajos verdes, con el objeto de crear actividades sostenibles de desarrollo humano y oportunidades de empleo para ciudadanos con bajos ingresos.
- 3. Fortalecer la capacidad de sus órganos locales de gobierno** a fin de encarar de forma más eficaz la amplia variedad de problemas del desarrollo y del medio ambiente que se asocian con el desarrollo urbano rápido y racional, mediante criterios amplios de planificación en que se reconozcan las diversas necesidades de las ciudades y que se basen en prácticas ecológicamente racionales de urbanización.
- 4.** Participar en **redes de ciudades sostenibles internacionales** para intercambiar experiencias y movilizar apoyo tanto técnico como financiero a nivel nacional e internacional.

5. Promover la formulación de **programas de turismo ecológicamente racionales y culturalmente sensibles** como estrategia del desarrollo sostenible de los asentamientos tanto rurales como urbanos, y como forma de descentralizar el desarrollo de las ciudades y reducir las diferencias entre regiones.
6. Establecer mecanismos, con la ayuda de los organismos internacionales pertinentes, a fin de movilizar recursos para **iniciativas locales para la mejora de la calidad del Medio Ambiente**.
7. Preparar a grupos de comunidades, organizaciones no gubernamentales e individuos particulares para que **asuman la autoridad y responsabilidad de ordenar y mejorar su entorno** mediante instrumentos, técnicas y criterios de participación para todo lo relacionado con el cuidado del Medio Ambiente (ALFATECLIMIN, 2007).

*3.1.1.5. Ley de Gestión Ambiental Registro Oficial Suplemento 418 de 10-Sep-2004*

**Art. 1.-** La presente Ley establece los principios y directrices de política ambiental; determina las obligaciones, responsabilidades, niveles de participación de los sectores público y privado en la gestión ambiental y señala los límites permisibles, controles y sanciones en esta materia (Lexis, 2012).

**Art. 2.-** 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 (Lexis, 2012).

**Art. 15.-** La gestión ambiental se sujeta a los principios de solidaridad, corresponsabilidad, cooperación, coordinación, reciclaje y reutilización de desechos, utilización de tecnologías alternativas ambientalmente sustentables y respecto a las culturas y prácticas tradicionales respectivamente (Lexis, 2012).

**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 Ambiental, cuyo principio rector será el precautelatorio (Lexis, 2012).

**Art. 20.-** La Participación Ciudadana en la gestión ambiental tiene como finalidad considerar e incorporar los criterios, comentarios y observaciones, de la ciudadanía especialmente de la población directamente afectada por la ejecución y desarrollo de un proyecto, también trata sobre las variables ambientales relevante del estudio de impacto ambiental y planes de manejo ambiental, siempre y cuando sea técnica y económicamente viable, sin que cause daños negativos tanto a la comunidad del sector, ni a los ecosistema donde se desarrolle el proyecto (Lexis, 2012).

**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 (Lexis, 2012).

**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 (Lexis, 2012).

*3.1.1.6. Ley De Aguas Decreto Supremo N° 369. RO/69 Del 30 de mayo de 1972, Codificada en el 2004.*

## *Título II: De la Conservación y Contaminación de las Aguas*

### *Capítulo I: De la Conservación*

**Art. 20.-** A fin de lograr las mejores disponibilidades de las aguas, el Consejo Nacional de Recursos Hídricos, prevendrá, en lo posible, la disminución de ellas, protegiendo y desarrollando las cuencas hidrográficas y efectuando los estudios de investigación correspondientes. Las concesiones y planes de manejo de las fuentes y cuencas hídricas deben contemplar los aspectos culturales relacionados a ellas, de las poblaciones indígenas y locales (Secretaría Nacional del Agua, 2012).

**Art. 21.-** El usuario de un derecho de aprovechamiento, utilizará las aguas eficiencia y economía, debiendo contribuir a la conservación y mantenimiento de las obras e instalaciones de que dispone para su ejercicio (Secretaría Nacional del Agua, 2012).

#### *Capítulo II: De la Contaminación*

**Art. 22.-** Prohíbese toda contaminación de las aguas que afecte a la salud humana o al desarrollo de la flora o de la fauna. El Consejo Nacional de Recursos Hídricos, en colaboración con el Ministerio de Salud Pública y las demás entidades estatales, aplicará la política que permita el cumplimiento de esta disposición. Se concede acción popular para denunciar los hechos que se relacionan con contaminación de agua. La denuncia se presentará en la Defensoría del Pueblo como se estable (Secretaría Nacional del Agua, 2012).

#### *3.1.1.7. Ley de Puertos Decreto Supremo N°289*

**Art. 1.-** Todas las Instalaciones Portuarias del Ecuador, marítimas y fluviales, así como las actividades relacionadas con sus operaciones, que realicen organismos, y personas naturales o jurídicas se registrarán por las disposiciones contenidas en esta Ley (Consejo Supremo de Gobierno , 2010).

**Art. 4.-** El Consejo Nacional de la Marina Mercante y Puerto es el más alto organismo de asesoramiento del gobierno en materia naviera y portuaria y le corresponde, las siguientes atribuciones:

- b) Decidir sobre la conveniencia del establecimiento de nuevos puertos, de acuerdo con los intereses nacionales, tomando en cuenta las zonas de influencia, la política nacional de transporte y el plan de desarrollo.
- c) Autorizar el uso con propósitos comerciales, de puertos o instalaciones marítimas o fluviales, por parte de personas naturales o jurídicas privadas o públicas (Consejo Supremo de Gobierno , 2010).

#### *3.1.1.8. Código de Policía Marina*

**Art. 80.-** El mar territorial, la plataforma o zócalo continental y la playa del mar, cuya extensión se determina o indica en el Título III del Libro II del Código Civil, y los ríos y grandes lagos son de dominio nacional. Las playas de mar, no podrán ser objeto de adjudicaciones o concesiones de carácter estable, a fin de evitar que pierdan su calidad de bienes nacionales de uso público; y

menos aun cuando la persona a quien se ha hecho la adjudicación o concesión, ha reconocido, antes o después de ésta, el dominio privado sobre el bien en el cual se otorga dicha adjudicación o concesión (Inocar , 2016).

**Art. 82.-** En caso de derrumbamiento parcial o total de una obra de propiedad particular (muro o edificio) hacia el cauce del río o canal navegable, el capitán de puerto notificará al dueño, para que proceda a la extracción de los fragmentos y haga la limpieza del cauce navegable en un plazo no mayor de noventa días, a partir del cual, si no hubiere dejado expedito el canal, procederá a la remoción de los obstáculos por cuenta del dueño, y lo sancionará de conformidad con el Art. 370 ya planteado (Inocar , 2016).

**Art. 83.-** La ocupación permanente de cualquier sección de playa o zona de bahía estará sujeta al pago anual fijado por esta Ley; pago que, previamente a la concesión, el interesado hará en la Colecturía de Aduana, como requisito para obtener de la Capitanía de Puerto el registro y la correspondiente matrícula (Inocar , 2016).

**Art. 85.-** La ocupación temporal de playa (para varar embarcaciones con el fin de realizar faenas de carga o descarga, carena, etc.), la concederá el capitán de puerto, a condición de que aquella no interrumpa el tránsito ni perjudique a terceros. Para obtener la concesión, el interesado elevará a dicha autoridad la solicitud de estilo y, una vez despachada favorablemente, si, de acuerdo con la Ley, debe pagar derechos, obtendrá de la Colecturía de Aduana la carga de pago, con vista de la cual el capitán de puerto le dará la matrícula (Inocar , 2016).

**Art. 93.-** Se prohíbe arrojar a los ríos, canales o esteros navegables, materiales que constituyan peligro u obstrucción a la navegación o provoquen embaucamiento (Inocar , 2016).

*3.1.1.9. Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA) (MAE, 2015).*

**Art. 12.- Del Sistema Único de Información Ambiental (SUIA).** - Es la herramienta informática de uso obligatorio para las entidades que conforman el Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental; será administrado por la Autoridad Ambiental Nacional y será el único medio en línea empleado para realizar todo el proceso de regularización ambiental, de acuerdo a los principios de celeridad, simplificación de trámites y transparencia (MAE, 2015).

**Art. 14.- De la regularización del proyecto, obra o actividad. El Ecuador-** Los proyectos, obras o actividades, constantes en el catálogo expedido por la Autoridad Ambiental Nacional deberán regularizarse a través del SUIA, el que determinará automáticamente el tipo de permiso ambiental pudiendo ser: Registro Ambiental o Licencia Ambiental (MAE, 2015).

**Art. 16.- De los procedimientos y guías de buenas prácticas.** - La Autoridad Ambiental Nacional publicará los procedimientos, guías para el cumplimiento de la norma, de buenas prácticas y demás instrumentos que faciliten los procesos de regularización ambiental, así como de control y seguimiento ambiental. (MAE, 2015)

**Art. 18.- De la modificación del proyecto, obra o actividad.** - Todo proyecto, obra o actividad que cuente con un permiso ambiental y que vaya a realizar alguna modificación o ampliación a su actividad, deberá cumplir nuevamente con el proceso de regularización ambiental en los siguientes casos (MAE, 2015):

- a) Por sí sola, la modificación constituya un nuevo proyecto, obra o actividad;
- b) Cuando los cambios en su actividad, impliquen impactos y riesgos ambientales que no hayan sido incluidas en la autorización administrativa ambiental correspondiente;
- c) Cuando exista una ampliación que comprometa un área geográfica superior a la que fue aprobada o se ubique en otro sector (MAE, 2015).

#### *De la Regularización Ambiental*

**Art. 21.- Objetivo general.** - Autorizar la ejecución de los proyectos, obras o actividades públicas, privadas y mixtas, en función de las características particulares de éstos y de la magnitud de los impactos y riesgos ambientales (MAE, 2015).

**Art. 25.- Licencia Ambiental.** - Es el permiso ambiental otorgado por la Autoridad Ambiental Competente a través del SUIA, siendo de carácter obligatorio para aquellos proyectos, obras o actividades considerados de medio o alto impacto y riesgo ambiental (MAE, 2015).

#### *De los Estudios Ambientales*

**Art. 27.- Objetivo.-** Los estudios ambientales sirven para garantizar una adecuada y fundamentada predicción, identificación, e interpretación de los impactos ambientales de los proyectos, obras o actividades existentes y por desarrollarse en el país, así como la idoneidad técnica de las medidas de control para la gestión de sus impactos ambientales y sus riesgos; el

estudio ambiental debe ser realizado de manera técnica, y en función del alcance y la profundidad del proyecto, obra o actividad, acorde a los requerimientos previstos en la normativa ambiental aplicable (MAE, 2015).

**Art. 28.- De la evaluación de impactos ambientales.** - La evaluación de impactos ambientales es un procedimiento que permite predecir, identificar, describir, y evaluar los potenciales impactos ambientales que un proyecto, obra o actividad pueda ocasionar al ambiente; y con este análisis determinar las medidas más efectivas para prevenir, controlar, mitigar y compensar los impactos ambientales negativos, enmarcado en lo establecido en la normativa ambiental aplicable (MAE, 2015).

**Art. 30.- De los términos de referencia.** - Son documentos preliminares estandarizados o especializados que determinan el contenido, el alcance, la focalización, los métodos, y las técnicas a aplicarse en la elaboración de los estudios ambientales. Los términos de referencia para la realización de un estudio ambiental estarán disponibles en línea a través del SUIA para el promotor del proyecto, obra o actividad; la Autoridad Ambiental Competente focalizará los estudios en base de la actividad en regularización (MAE, 2015).

**Art. 32.- Del Plan de Manejo Ambiental.** - El Plan de Manejo Ambiental consiste de varios sub planes, dependiendo de las características de la actividad o proyecto (MAE, 2015).

**Art. 33.- Del alcance de los estudios ambientales.** - Los estudios ambientales deberán cubrir todas las fases del ciclo de vida de un proyecto, obra o actividad, excepto cuando por la naturaleza y características de la actividad y en base de la normativa ambiental se establezcan diferentes fases y dentro de estas, diferentes etapas de ejecución de las mismas (MAE, 2015).

**Art. 34.- Estudios Ambientales Ex Ante (EsIA Ex Ante).** - Estudio de Impacto Ambiental. - Son estudios técnicos que proporcionan antecedentes para la predicción e identificación de los impactos ambientales. Además, describen las medidas para prevenir, controlar, mitigar y compensar las alteraciones ambientales significativas (MAE, 2015).

**Art. 35.- Estudios Ambientales Ex Post (EsIA Ex Post).** - Son estudios ambientales que guardan el mismo fin que los estudios ex ante y que permiten regularizar en términos ambientales la ejecución de una obra o actividad en funcionamiento, de conformidad con lo dispuesto en este instrumento jurídico (MAE, 2015).

**Art. 41.- Permisos ambientales de actividades y proyectos en funcionamiento (estudios ex post).** Los proyectos, obras o actividades en funcionamiento que deban obtener un permiso ambiental de conformidad con lo dispuesto en este Libro, deberán iniciar el proceso de regularización a partir de la fecha de la publicación del presente Reglamento en el Registro Oficial (MAE, 2015).

**Art. 43.- Del cierre de operaciones y abandono del área o proyecto.** - Los Sujetos de Control que por cualquier motivo requieran el cierre de las operaciones y/o abandono del área, deberán ejecutar el plan de cierre y abandono conforme lo aprobado en el Plan de Manejo Ambiental respectivo; adicionalmente, deberán presentar Informes Ambientales, Auditorías Ambientales u otros, los documentos conformen los lineamientos establecidos por la Autoridad Ambiental Competente (MAE, 2015).

#### *De la Participación Social*

**Art. 44.- De la participación social.** - Se rige por los principios de legitimidad y representatividad y se define como un esfuerzo de las Instituciones del Estado, la ciudadanía y el sujeto de control interesado en realizar un proyecto, obra o actividad (MAE, 2015).

**Art. 45.- De los mecanismos de participación.** - Son los procedimientos que la Autoridad Ambiental Competente aplica para hacer efectiva la Participación Social (MAE, 2015).

#### *Gestión Integral de Residuos Sólidos no Peligrosos, y Desechos Peligrosos y/o Especiales*

**Art. 47.- Prioridad Nacional.** - El Estado Ecuatoriano declara como prioridad nacional y como tal, de interés público y sometido a la tutela Estatal, la gestión integral de los residuos sólidos no peligrosos y desechos peligrosos y/o especiales. El interés público y la tutela estatal sobre la materia implican la asignación de la rectoría y la tutela a favor de la Autoridad Ambiental Nacional, para la emisión de las políticas sobre la gestión integral de los residuos sólidos no peligrosos, desechos peligrosos y/o especiales (MAE, 2015).

**Art. 59.- Fases de manejo de desechos y/o residuos sólidos no peligroso.** - El manejo de los residuos sólidos corresponde al conjunto de actividades técnicas y operativas de la gestión integral de residuos y/o desechos sólidos no peligrosos que incluye: minimización en la generación, separación en la fuente, almacenamiento, recolección, transporte, acopio y/o transferencia, aprovechamiento, tratamiento y disposición final (MAE, 2015).

**Art. 77.- Contenido del plan para la gestión integral de los residuos sólidos no peligrosos. -**

El contenido de la gestión integral de los residuos sólidos no peligrosos será establecido por la Autoridad Ambiental Nacional, el cual contemplará plazos para su creación e implementación respectiva (MAE, 2015).

**Art. 85.- Gestor o prestador de servicios para el manejo de desechos peligrosos y/o especiales. -**

Constituye toda persona natural o jurídica, pública o privada, nacional o extranjera, que presta servicios de almacenamiento temporal, transporte, eliminación o disposición final de desechos peligrosos y/o especiales. El gestor para tal efecto, tiene la obligación de obtener un permiso ambiental, según lo establecido en este Libro (MAE, 2015).

**Art. 91.- Del almacenaje de los desechos peligrosos y/o especiales. -**

Los desechos peligrosos y/o especiales deben permanecer envasados, almacenados y etiquetados, aplicando para el efecto las normas técnicas pertinentes establecidas por la Autoridad Ambiental Nacional y la Autoridad Nacional de Normalización, o en su defecto normas técnicas aceptadas a nivel internacional aplicables en el país. Los envases empleados en el almacenamiento deben ser utilizados únicamente para este fin, tomando en cuenta las características de peligrosidad y de incompatibilidad de los desechos peligrosos y/o especiales con ciertos materiales (MAE, 2015).

**Art. 102.- Del programa de devolución, eliminación y/o disposición final para importadores, fabricantes y formuladores de sustancias químicas peligrosas. -**

Los contenidos mínimos del programa son los siguientes:

- a) Descripción de la cadena de comercialización;
- b) Plan de Capacitación;
- c) Plan de Educación Ambiental;
- d) Mecanismos de recolección / retorno / devolución;
- e) Diseño de almacenamiento;
- f) Alternativas de sistemas de eliminación y/o disposición final;
- g) Plan de Seguimiento y Evaluación (MAE, 2015).

*Transporte Terrestre para Desechos Peligrosos y/o Especiales*

**Art. 106.- Obligatoriedad. -** Las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas nacionales o extranjeras que transporten materiales peligrosos y/o especiales deberán obtener el permiso ambiental respectivo, de acuerdo a lo establecido en la normativa expedida por la Autoridad Ambiental Nacional. Cuando el transporte de desechos peligrosos involucre materiales

radioactivos, además de lo indicado en este Libro, se debe cumplir con la normativa correspondiente para el transporte seguro de material radioactivo, expedida por la autoridad reguladora o aquella que la reemplace y las recomendaciones internacionales existentes en esta materia (MAE, 2015).

**Art. 112.- De las operaciones.** - Para las operaciones de carga, transporte, descarga, trasbordo de desechos peligrosos o de limpieza y descontaminación, los vehículos deben contar con la identificación y señalización de seguridad correspondientes en conformidad con los lineamientos establecidos en las normas INEN y demás aplicables (MAE, 2015).

**Art. 117.- De la capacitación del personal de transporte.** - El transportista tiene la obligación de asegurar que todo el personal involucrado en la conducción de unidades de transporte esté capacitado y entrenado para el manejo y traslado de desechos peligrosos y/o especiales. Para el caso de desechos peligrosos, se deberá capacitar para responder o enfrentar posibles situaciones de emergencia, a través del curso básico obligatorio avalado por la Autoridad Ambiental Nacional y otros cursos relacionados con el tema (MAE, 2015).

#### *Transporte Marítimo y Fluvial Nacional*

**Art. 120.- Obligatoriedad.** - Quienes transporten desechos peligrosos y/o especiales por vía marítima o fluvial en el territorio nacional, deben obtener el permiso ambiental ante la Autoridad Ambiental Nacional, bajo los procedimientos establecidos para el efecto (MAE, 2015).

**Art. 121.- De la coordinación.** - Para efectos de control y cumplimiento de los requisitos establecidos para el transporte de materiales peligrosos, la Autoridad Ambiental Nacional coordinará acciones con la Dirección Nacional de Espacios Acuáticos o la que la reemplace y demás autoridades locales y nacionales competentes en materia de transporte marítimo y fluvial, para lo cual se establecerán los mecanismos pertinentes (MAE, 2015).

**Art. 131.- Monitoreo y vigilancia.** - Los estudios ambientales de los sitios destinados exclusivamente a la disposición final de desechos peligrosos, deben contar con un programa de monitoreo y vigilancia durante la operación. Además, deben contar con un programa de monitoreo y vigilancia post-clausura durante un período establecido en la norma técnica correspondiente, durante el cual su uso será restringido. Estos sitios deben estar adecuadamente señalizados (MAE, 2015).

**Art. 144 Tráfico no autorizado.** - Cualquier movimiento transfronterizo de desechos peligrosos y/o especiales se considera no autorizado en las siguientes circunstancias, sin perjuicio de lo establecido en el Convenio de Basilea:

- a) Sin previa autorización por parte de la Autoridad Ambiental Nacional;
- b) Sin consentimiento del Estado importador;
- c) Cuando se realice mediante falsificación, falsas declaraciones o fraude que pretendan demostrar el consentimiento de los Estados interesados; e,
- d) Incumplimiento de la normativa ambiental aplicable (MAE, 2015).

*Calidad de los Componentes Bióticos y Abióticos*

**Art. 194.- De la evaluación, control y seguimiento.** - La Autoridad Ambiental Nacional, las Autoridades Ambientales de Aplicación responsable o las entidades del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, en el marco de sus competencias, evaluarán y controlarán la calidad de los componentes bióticos y abióticos, mediante los mecanismos de control y seguimiento ambiental establecidos en este Libro, de conformidad con las normas técnicas expedidas para el efecto (MAE, 2015).

**Art. 195.- Responsabilidad.** - La Autoridad Ambiental Competente en ningún caso será responsable por emisiones, descargas y vertidos que contengan componentes diferentes o que no cumplan con los límites establecidos reportados por el Sujeto de Control quien será responsable en el ámbito administrativo, civil, o penal (MAE, 2015).

**Art. 196.- De las autorizaciones de emisiones, descargas y vertidos.** - Los Sujetos de Control deberán cumplir con el presente Libro y sus normas técnicas. Así mismo, deberán obtener las autorizaciones administrativas ambientales correspondientes por parte de la Autoridad Ambiental Competente (MAE, 2015).

**Art. 197.- Reporte.** - El Sujeto de Control que origine descargas, emisiones o vertidos hacia el ambiente, incluyendo sistemas de alcantarillado, deberá reportar a la Autoridad Ambiental Nacional con la periodicidad que establece el régimen de evaluación de impactos ambientales presente en este Libro. Los formularios o formatos para tales reportes serán establecidos a través del cuerpo legal correspondiente (MAE, 2015).

**Art. 198.- Situaciones de emergencia.** - Los Sujetos de Control están obligados a informar cuando se presenten situaciones de emergencia, accidentes o incidentes de manera inmediata, a la Autoridad Ambiental Competente en un plazo no mayor a veinte cuatro (24) horas, y de ser el caso, a la Autoridad Única del Agua (MAE, 2015).

**Art. 199.- De los planes de contingencia.** - Los planes de contingencia deberán ser implementados, mantenidos, y evaluados periódicamente a través de simulacros. Los simulacros deberán ser documentados y sus registros estarán disponibles para la Autoridad Ambiental Competente. La falta de registros constituirá prueba de incumplimiento de la presente disposición. La ejecución de los planes de contingencia debe ser inmediata. En caso de demora, se considerará como agravante al momento de resolver el procedimiento administrativo (MAE, 2015).

**Art. 200.- De la revisión pública de actualizaciones de Planes de Manejo Ambiental.** - Las personas naturales o jurídicas, domiciliadas en el país, con interés directo o no en la actividad regulada, podrán remitir por escrito a la Autoridad Ambiental Competente sus criterios respecto de los planes de manejo actualizados o auditorías ambientales, que estén siendo o hayan sido revisados. (MAE, 2015)

#### *Calidad de Componentes Bióticos*

**Art. 203.- De la minimización de impactos.** - Para aquellos proyectos que afecten de forma directa o indirecta áreas con cobertura vegetal primaria, bosques nativos, áreas protegidas, ecosistemas sensibles, se deberá analizar todas las alternativas tecnológicas existentes a nivel nacional e internacional para minimizar los impactos; para el análisis de alternativas se contemplará principalmente el aspecto ambiental (MAE, 2015).

**Art. 204.- De los programas de rescate.**- En consideración de las características naturales de un área y de los posibles impactos negativos a producirse por los proyectos que requieran permiso ambiental, la Autoridad Ambiental Competente podrá disponer a los regulados la ejecución de programas de rescate de flora y fauna, aplicables durante la implementación y operación de un proyecto; la metodología se establecerá en guías estandarizadas aprobadas por la Autoridad Ambiental Competente y en los términos de referencia correspondientes (MAE, 2015).

**Art. 205.- De la evaluación ambiental.** - La caracterización del componente biótico tiene como finalidad establecer medidas preventivas para garantizar la conservación de la biodiversidad, el mantenimiento y regeneración de los ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos de la naturaleza (MAE, 2015).

**Art. 206.- Del control y seguimiento ambiental.** - El control y seguimiento de los componentes bióticos tiene como finalidad el verificar la calidad ambiental por medio de indicadores, identificar posibles alteraciones en la diversidad, determinar y aplicar las medidas correctivas de ser el caso (MAE, 2015).

**Art. 207.- Bio-acumulación.-** La Autoridad Ambiental Nacional dispondrá a los Sujetos de Control la realización de estudios de bio-acumulación de sustancias o elementos químicos y biológicos en los tejidos animales y vegetales, por medio de cuerpos legales de regularización y control existentes; su ejecución se basará en los principios de prevención y precaución debidamente motivados y bajo criterios técnicos de la Autoridad Ambiental Nacional, mismos que deberán estar claramente expresados en los términos de referencia correspondientes (MAE, 2015).

#### *Del Agua*

**Art. 209.- De la calidad del agua.** - Son las características físicas, químicas y biológicas que establecen la composición del agua y la hacen apta para satisfacer la salud, el bienestar de la población y el equilibrio ecológico. La evaluación y control de la calidad de agua, se la realizará con procedimientos analíticos, muestreos y monitoreos de descargas, vertidos y cuerpos receptores; dichos lineamientos se encuentran detallados en el Anexo I (MAE, 2015).

**Art. 210.- Prohibición.** - De conformidad con la normativa legal vigente:

- a) Se prohíbe la utilización de agua de cualquier fuente, incluida las subterráneas, con el propósito de diluir los efluentes líquidos no tratados;
- b) Se prohíbe la descarga y vertido que sobrepase los límites permisibles o criterios de calidad correspondientes establecidos en este Libro, en las normas técnicas o anexos de aplicación;
- c) Se prohíbe la descarga y vertidos de aguas servidas o industriales, en quebradas secas o nacimientos de cuerpos hídricos u ojos de agua; y,
- d) Se prohíbe la descarga y vertidos de aguas servidas o industriales, sobre cuerpos hídricos, cuyo caudal mínimo anual no esté en capacidad de soportar la descarga; es decir que, sobrepase la capacidad de carga del cuerpo hídrico (MAE, 2015).

**Art. 211 Tratamiento de aguas residuales urbanas y rurales.** - La Autoridad Ambiental Competente en coordinación con la Agencia de Regulación y Control del Agua, verificará el cumplimiento de las normas técnicas en las descargas provenientes de los sistemas de tratamiento implementados por los Gobiernos Autónomos Descentralizados (MAE, 2015).

*Del Suelo*

**Art. 212 Calidad de Suelos.** - Para realizar una adecuada caracterización de este componente en los estudios ambientales, así como un adecuado control, se deberán realizar muestreos y monitoreos siguiendo las metodologías establecidas en el Anexo II y demás normativa correspondiente (MAE, 2015).

**Art. 213.- Tratamiento de Suelos Contaminados.** - Se lo ejecuta por medio de procedimientos validados por la Autoridad Ambiental Competente y acorde a la norma técnica de suelos, de desechos peligrosos y demás normativa aplicable. Los sitios de disposición temporal de suelos contaminados deberán tener medidas preventivas eficientes para evitar la dispersión de los contaminantes al ambiente. (MAE, 2015)

**Art. 214.- Restricción.** - Se restringe toda actividad que afecte la estabilidad del suelo y pueda provocar su erosión. (MAE, 2015)

*De los Sedimentos*

**Art. 215.- Calidad de los Sedimentos.** - Los sedimentos pueden ser de origen natural, tales como los existentes en el mar, los lechos de lagos y lagunas, ríos, quebradas y demás cuerpos hídricos, ya sean éstos de caudales permanentes o temporales; y los de origen industrial, como aquellos provenientes de plantas de tratamiento, tanques de almacenamiento u otros (MAE, 2015).

**Art. 216.- Normas técnicas.** - La Autoridad Ambiental Nacional o las entidades del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, en el marco de sus competencias, expedirán normas técnicas de calidad de sedimentos, mediante la figura legal correspondiente (MAE, 2015).

**Art. 217.- Evaluación, seguimiento y control.** - Sin perjuicio de la aplicación de los mecanismos de control establecidos en este Libro, la Autoridad Ambiental Nacional, evaluará y controlará la calidad ambiental por medio del análisis de sedimentos o dispondrá a los Sujetos de Control realicen los estudios pertinentes (MAE, 2015).

**Art. 218.- Tratamiento de sedimentos contaminados.** - Se lo ejecuta por medio de procedimientos aceptados por la Autoridad Ambiental Competente y acorde a lo establecido en la norma técnica de sedimentos y en la normativa de desechos peligrosos, de ser el caso (MAE, 2015).

*Del Aire y de las Emisiones a la Atmósfera*

**Art. 219.- De la calidad del aire.** - Corresponde a características del aire ambiente como el tipo de sustancias que lo componen, la concentración de las mismas y el período en el que se presentan en un lugar y tiempo determinado; estas características deben garantizar el equilibrio ecológico, la salud y el bienestar de la población (MAE, 2015).

**Art. 221.- Emisiones a la atmósfera desde fuentes fijas de combustión.** - Las actividades que generen emisiones a la atmósfera desde fuentes fijas de combustión se someterán a la normativa técnica y administrativa establecida en el Anexo III y en los Reglamentos específicos vigentes, lo cual será de cumplimiento obligatorio a nivel nacional (MAE, 2015).

**Art. 222.- Emisión de olores.** - Para establecer su ubicación, cualquier fuente que genere olores debe contemplar como criterio determinante la potencial dispersión de malos olores a la atmósfera, por lo que el área de influencia no debe incluir viviendas, escuelas, centros de salud y otras áreas de ocupación humana. El Gobierno Autónomo Descentralizado responsable de la regulación del uso de suelo y de las correspondientes autorizaciones de uso de suelo en la zona de desarrollo de un proyecto, obra o actividad, considerará de manera obligatoria las normas técnicas a las que hace referencia este Libro y se constituye como tal, Sujeto de Control conjuntamente con el administrado. (MAE, 2015)

**Art. 223.- Mitigación de olores.** - Los Sujetos de Control cuyas actividades generen olores, deberán tomar todas las medidas técnicas ambientales pertinentes para disminuir dichos olores, lo cual será evaluado y controlado por medio de los mecanismos descritos en el presente Libro. Adicionalmente de ser necesario, la Autoridad Ambiental establecerá normas técnicas específicas con respecto a olores, mediante la figura legal correspondiente (MAE, 2015).

## *Ruido*

**Art. 224.- De la evaluación, control y seguimiento.** - La Autoridad Ambiental Competente, en cualquier momento podrá evaluar o disponer al Sujeto de Control la evaluación de la calidad ambiental por medio de muestreos del ruido ambiente y/o de fuentes de emisión de ruido que se establezcan en los mecanismos de evaluación y control ambiental (MAE, 2015).

**Art. 226.- De la emisión de ruido.** - Los Sujetos de Control que generen ruido deberán contemplar todas las alternativas metodológicas y tecnológicas con la finalidad de prevenir, minimizar y mitigar la generación de ruido (MAE, 2015).

**Art. 227.- De la evaluación, control y seguimiento.** - La Autoridad Ambiental Competente, en cualquier momento, podrá evaluar o disponer al Sujeto de Control la evaluación de la calidad ambiental por medio de muestreos, de vibraciones presentes en el ambiente y/o de fuentes de emisión que se establezcan en los mecanismos de evaluación y control ambiental (MAE, 2015).

## *Calidad Visual*

**Art. 231.- De la Calidad Visual.** - Corresponde a aquellas características físicas externas de una obra civil que permiten guardar armonía con el entorno en donde se la construya, procurando el uso de materiales de la zona, ecológicamente amigables y minimizando dentro de lo posible los impactos visuales. La Autoridad Ambiental Competente, deben procurar mediante los mecanismos de regularización y control, que los promotores de obras civiles observen los criterios antes expuestos (MAE, 2015).

## *Producción Limpia, Consumo Sustentable y Buenas Prácticas Ambientales*

**Art. 232.- Consumo Sustentable.** - Es el uso de productos y servicios que responden a necesidades básicas y que conllevan a una mejor calidad de vida, además minimizan el uso de recursos naturales, materiales tóxicos, emisiones de desechos y contaminantes durante todo su ciclo de vida y que no comprometen las necesidades de las futuras generaciones (MAE, 2015).

**Art. 233.- Producción limpia.** - Significa la aplicación continua de estrategias y prácticas ambientales preventivas, reparadoras e integradas en los procesos, productos y servicios, con el fin de reducir los riesgos para las personas, precautelar los derechos de la naturaleza y el derecho a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado (MAE, 2015).

**Art. 236.- Medidas preventivas.** - La Autoridad Ambiental Nacional fomentará la aplicación de todo tipo de medidas de prevención en el sector público y privado, las que se fundamentarán en las metodologías y tecnologías de producción más limpia, considerando el ciclo de vida del producto, hábitos de producción y consumo más sustentable (MAE, 2015).

*Mecanismos de Control y Seguimiento Ambiental*

**Art. 249.- De los mecanismos.** - El control y seguimiento ambiental puede efectuarse, entre otros, por medio de los siguientes mecanismos:

- a) Monitoreos
- b) Muestreos
- c) Inspecciones
- d) Informes ambientales de cumplimiento
- e) Auditorías Ambientales
- f) Vigilancia ciudadana
- g) Mecanismos establecidos en los Reglamentos de actividades específicas
- h) Otros que la Autoridad Ambiental Competente disponga. (MAE, 2015)

**Art. 250.- Actividades con impacto ambiental acumulativo.** - La Autoridad Ambiental Competente, en coordinación con las instituciones involucradas, evaluarán los impactos ambientales generados por actividades o fuentes no significativas que puedan tener efectos acumulativos, para lo cual deberán elaborar estudios o monitoreos de calidad de los recursos en cuestión. (MAE, 2015)

**Art. 251.- Plan de Manejo Ambiental.** - Incluirán entre otros un Plan de Monitoreo Ambiental que ejecutará el sujeto de control, el plan establecerá los aspectos ambientales, impactos y parámetros a ser monitoreados, la periodicidad de los monitoreos, y la frecuencia con que debe reportar los resultados a la Autoridad Ambiental Competente. De requerirlo la Autoridad Ambiental Competente podrá disponer al Sujeto de Control que efectúe modificaciones y actualizaciones al Plan de Manejo Ambiental. (MAE, 2015)

**Art. 252.- Modificaciones al Plan de Manejo Ambiental y actividades de monitoreo, seguimiento y control para proyectos que cuenten con Licencia Ambiental.** - De existir razones técnicas suficientes, la Autoridad Ambiental Competente podrá requerir al regulado en cualquier momento, que efectúe modificaciones y actualizaciones al Plan de Manejo Ambiental aprobado. (MAE, 2015)

### *De los Monitoreos*

**Art. 253 Del objeto.-** Dar seguimiento sistemático y permanente, continuo o periódico, mediante reportes cuyo contenido está establecido en la normativa y en el permiso ambiental, que contiene las observaciones visuales, los registros de recolección, los análisis y la evaluación de los resultados de los muestreos para medición de parámetros de la calidad y/o de alteraciones en los medios físico, biótico, socio-cultural; permitiendo evaluar el desempeño de un proyecto, actividad u obra en el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental y de la normativa ambiental vigente (MAE, 2015)

**Art. 255.- Obligatoriedad y frecuencia del monitoreo y periodicidad de reportes de monitoreo.** - El Sujeto de Control es responsable por el monitoreo permanente del cumplimiento de las obligaciones que se desprenden de los permisos ambientales correspondientes y del instrumento técnico que lo sustenta, con particular énfasis en sus emisiones, descargas, vertidos y en los cuerpos de inmisión o cuerpo receptor. Las fuentes, sumideros, recursos y parámetros a ser monitoreados, así como la frecuencia de los muestreos del monitoreo y la periodicidad de los reportes de informes de monitoreo constarán en el respectivo Plan de Manejo Ambiental y serán determinados según la actividad, la magnitud de los impactos ambientales y características socio-ambientales del entorno (MAE, 2015).

**Art. 256.- Análisis y evaluación de datos de monitoreo.** - Los Sujetos de Control deberán llevar registros de los resultados de los monitoreos, de forma permanente mientras dure la actividad, ejecutar análisis estadísticos apropiados y crear bases de datos que sirvan para el control y seguimiento por un lapso mínimo de siete (7) años. Adicionalmente, se deberá brindar todas las facilidades correspondientes para que el control y seguimiento se lo ejecute de forma digitalizada, de ser posible en línea y en tiempo real. (MAE, 2015).

### *De los muestreos*

**Art. 257.- Muestreo.** - Es la actividad de toma de muestras con fines de evaluación de la calidad ambiental. Además de las disposiciones establecidas en el Plan de Monitoreo Ambiental, la toma de muestras puede requerir de disposiciones puntuales sobre el sitio de muestreo, la temporalidad de los muestreos, el tipo y frecuencia de muestreo, los procedimientos o métodos de muestreo, los tipos de envases y procedimientos de preservación para la muestra de acuerdo a los parámetros a analizar. Estos deben hacerse en base a las normas técnicas ecuatorianas o en su defecto a normas o estándares aceptados en el ámbito internacional; se debe, además, mantener un protocolo de custodia de las muestras (MAE, 2015).

**Art. 259.- Inspecciones Ambientales.** - Las instalaciones donde se realizan las actividades, obras o proyectos podrán ser inspeccionadas en cualquier momento, en cualquier horario y sin necesidad de notificación previa, por parte de la Autoridad Ambiental Competente, misma que podrá contar con el apoyo de la fuerza pública de ser necesario. (MAE, 2015)

*Del plan emergente y plan de acción*

**Art. 260 Del Plan Emergente.** - Es un conjunto de acciones programadas para mitigar y reducir los impactos ambientales producidos por una emergencia no contemplada, que no se encuentren contemplados en el correspondiente Plan de Manejo Ambiental aprobado, o para actividades no regularizadas, el cual deberá ser presentado por el Sujeto de Control dentro de las cuarenta y ocho (48) horas de producido el o los eventos o cuando la Autoridad Ambiental Competente así lo requiera. (MAE, 2015)

**Art. 261.- Del Plan de Acción.** - Es un conjunto de acciones a ser implementadas por el Sujeto de Control para corregir los incumplimientos al Plan de Manejo Ambiental y/o Normativa ambiental vigente. (MAE, 2015)

*Informes Ambientales de Cumplimiento*

**Art. 262.- De los Informes Ambientales de cumplimiento.** - Las actividades regularizadas mediante un Registro Ambiental serán controladas mediante un Informe Ambiental de Cumplimiento, inspecciones, monitoreos y demás establecidos por la Autoridad Ambiental Competente. (MAE, 2015)

*De las Auditorías Ambientales*

**Art.264.- Auditoría Ambiental.** - Es una herramienta de gestión que abarca conjuntos de métodos y procedimientos de carácter fiscalizador, que son usados por la Autoridad Ambiental Competente para evaluar el desempeño ambiental de un proyecto, obra o actividad. (MAE, 2015)

*Auditoría Ambiental a los Sujetos de Control*

**Art. 265.- Definición.** - Es la determinación del estado actual del área donde se ejecuta un proyecto, obra o actividad y donde se evalúa el cumplimiento a la normativa ambiental aplicable al sistema de gestión, en base a los términos de referencia definidos previamente.

**Art. 270 Planes de acción de auditorías ambientales.** - De identificarse durante las auditorías ambientales incumplimientos al Plan de Manejo Ambiental y/o a la normativa ambiental aplicable, presencia de fuentes de contaminación, daños o pasivos ambientales, el Sujeto de Control responsable deberá tomar las medidas pertinentes para su corrección y reparación ambiental integral (ambiental), mediante un plan de acción, sin perjuicio de las acciones legales a las que hubiera lugar. (MAE, 2015)

*De la Acreditación ante el Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA)*

**Art. 287.- De la acreditación.** - Para la acreditación ante el SUMA, se deberá presentar a la Autoridad Ambiental Nacional una solicitud firmada por la máxima autoridad del Gobierno autónomo descentralizado provincial, metropolitano y/o municipal, en la que se expresará la voluntad de acreditarse como Autoridad Ambiental de Aplicación responsable en su circunscripción, debiendo especificar los sectores en los cuales aspira tener competencia ambiental. (MAE, 2015)

**Art. 288.- De la revisión de la documentación para la acreditación.** - Presentada la documentación, la Autoridad Ambiental Nacional emitirá el pronunciamiento correspondiente en el término de noventa (90) días. (MAE, 2015)

*3.1.1.10. Ley Orgánica de Salud. Registro Oficial 423 del 22 de diciembre de 2006.*

*LIBRO II: Salud y seguridad ambiental*

**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. (MAE, 2015)

**Art. 96.-** Declárese 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. (MAE, 2015)

#### *3.1.1.11. Ordenanza de Gestión Ambiental y Control de la Contaminación para Esmeraldas.*

**Art. 12.- PERMISO AMBIENTAL.** - Todo sujeto de control deberá obtener el permiso ambiental que otorga la autoridad ambiental, como requisito indispensable para poder funcionar legalmente. El Permiso Ambiental Provisional (PAP) se lo obtiene al momento en que el establecimiento se registre y tendrá una validez de dos (2) años, contados a partir de la fecha de expedición. El Permiso Ambiental Definitivo (PAD) lo obtienen los establecimientos que a través del informe técnico demostrativo verifiquen el cumplimiento de los niveles máximos permisibles de contaminación. El PAD tendrá una validez de cuatro años calendario, contados a partir de la fecha de expedición. La certificación ambiental provisional o permiso que emite la Dirección de Gestión Ambiental es un requisito establecido en la Ordenanza de Gestión Ambiental previo al funcionamiento de las actividades económicas y/o comerciales que se desarrollan en la jurisdicción del cantón Esmeraldas. Las guías de buenas prácticas ambientales para proyectos categorizados como **CERTIFICADOS AMBIENTALES** (bajo impacto) se les dan seguimiento por parte de la Dirección de Gestión Ambiental del GADME, al igual que los planes de manejo ambiental en los proyectos categorizados como **REGISTROS AMBIENTALES** (mediano impacto). Los usuarios deben presentar también en la Dirección de Gestión Ambiental los Estudios de Impacto Ambiental y Planes de Manejo Ambiental de proyectos categorizado como **LICENCIAS AMBIENTALES** (alto impacto). (MAE, 2015)

**Tabla 1-3:** Resumen Marco Legal

NOMBRE	LIBRO/ARTICULO
Convenio Internacional para prevenir la contaminación del mar por los buques, establecido en el año 1973, y su protocolo de 1978 conocido como Marpol 73/78.	ANEXO I, ANEXO II, ANEXO III, ANEXO IV, ANEXO V, ANEXO VI
Convenio de Rotterdam	
Constitución de la República del Ecuador R. O. N° 449: 20 – OCT - 2008	Art 3, Art 14, Art 15, Art 66, Art 71, Art 72, Art 73, Art 74, Art 83, Art 389, Art 390, Art 395, Art 397, Art 411
Agenda 21	
Ley de Gestión Ambiental Registro Oficial Suplemento 418 de 10-sep-2004	Art 1, Art 2, Art 15, Art 19, Art 20, Art 21, Art 23,
Ley de Aguas Decreto Supremo N° 369. Ro/69 del 30 de mayo de 1972, codificada en el 2004.	Art 20, Art 21, Art 22
Ley de Puertos Decreto Supremo No. 289	Art 1, Art 4
Código de Policía Marina	Art 80, Art 82, Art 83, Art 85, Art 93.
Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA) (MAE, 2015)	Art 12, Art 14, Art 15, Art 18, Art 21, Art 25, Art 27, Art 28, Art 30, Art 32, Art 32, Art 34, Art 35, Art 41, Art 43, Art 44, Art 45, Art 47, Art 59, Art 77, Art 85, Art 91, Art 102, Art 106, Art 112, Art 117, Art 120, Art 121, Art 131, Art 144, Art 194, Art 195, Art 196, Art 197, Art 198, Art 200, Art 203, Art 204, Art 206, Art 207, Art 209, Art 210, 211, Art 212, Art 213, Art 216, Art 218, Art 219, Art 221, Art 222, Art 224, Art 226, Art 227, Art 231, Art 232, Art 233, Art 236, Art 249, Art 250, Art 251, Art 252, Art 253, Art 255, Art 256, Art 257, Art 269, Art 260, Art 261, Art 262, Art 264, Art 265, Art 270, Art 287, Art 288. (MAE, 2015)
Ley Orgánica de Salud. Registro Oficial 423 del 22 de diciembre de 2006.	Art. 95, Art. 96.
Ordenanza de Gestión Ambiental y Control de la Contaminación para Esmeraldas.	Art. 12.

Realizado por: Fabricio Morales, 2017

## 3.2. Condiciones Ambientales (Línea Base)

### 3.2.1. Componente Biótico

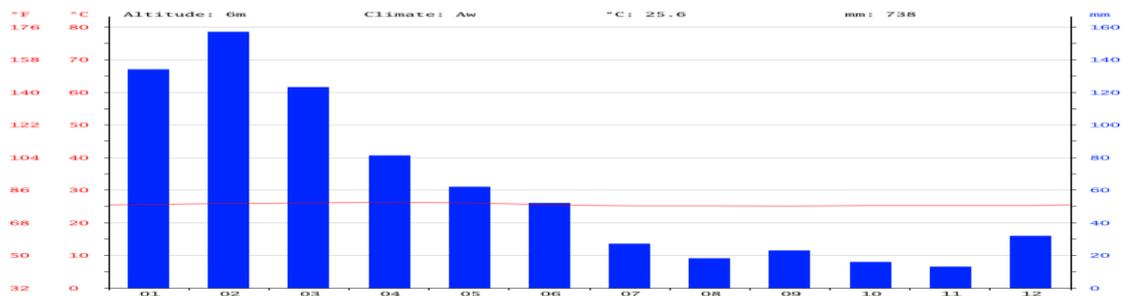
#### 3.2.1.1. Componente Físico

#### 3.2.1.2. Climatología

De acuerdo a la ubicación del Puerto Comercial de Esmeraldas, la zona de estudio está representada por la Climatología de la Ciudad de Esmeraldas que se ve afectado por la ubicación del Ecuador en la zona tórrida y la presencia de la Cordillera de los Andes, además de las corrientes marinas que llegan hasta sus costas. La provincia se encuentra al oeste de la Cordillera de los Andes. El clima varía entre cálido ardiente, subtropical húmedo y húmedo, con temperaturas que varían entre los 22° y 36°C. La vegetación retiene el calor de los rayos solares y hace ardiente el clima mientras que la corriente cálida del Niño lo vuelve húmedo, esto se aumenta al acercarse al sector del Chocó. En el clima también influye mucho la evapotranspiración que asciende a los 1500 mm y su paso es bloqueado por la Cordillera produciendo precipitaciones que superan los 6000 mm anuales.

#### 3.2.1.3. Precipitación

Según las dos estaciones meteorológicas existentes en la provincia en su área de influencia, durante las precipitaciones promedios son de 6.5 mm. La precipitación es la más baja en noviembre, con un promedio de 13 mm. Con un promedio de 157 mm, la mayor precipitación cae en febrero. En la siguiente figura se muestra la precipitación mensual promedio de Esmeraldas. (MinisterioAGAP, 2015)

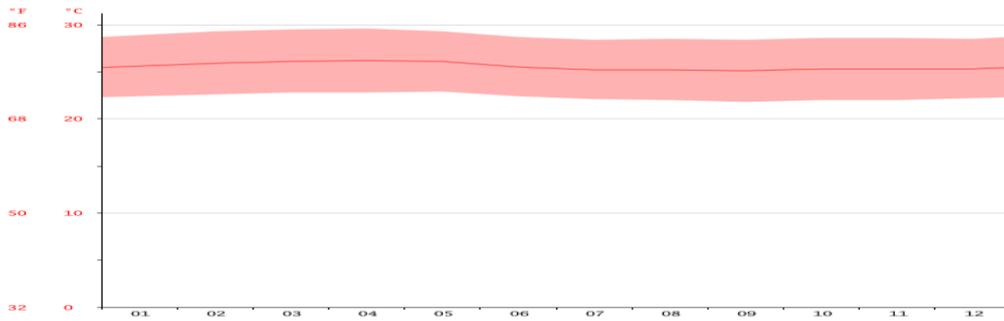


**Figura 1-3:** Precipitación Mensual Promedio Esmeraldas

Fuente: (Climate-Data-Org, 2015)

### 3.2.1.4. Temperatura

A una temperatura media de 26.2 ° C, abril es el mes más caluroso del año, septiembre tiene la temperatura promedio más baja del año, es 25.1 ° C. En la siguiente figura se muestra la temperatura mensual promedio de Esmeraldas. (Climate-Data-Org, 2015)

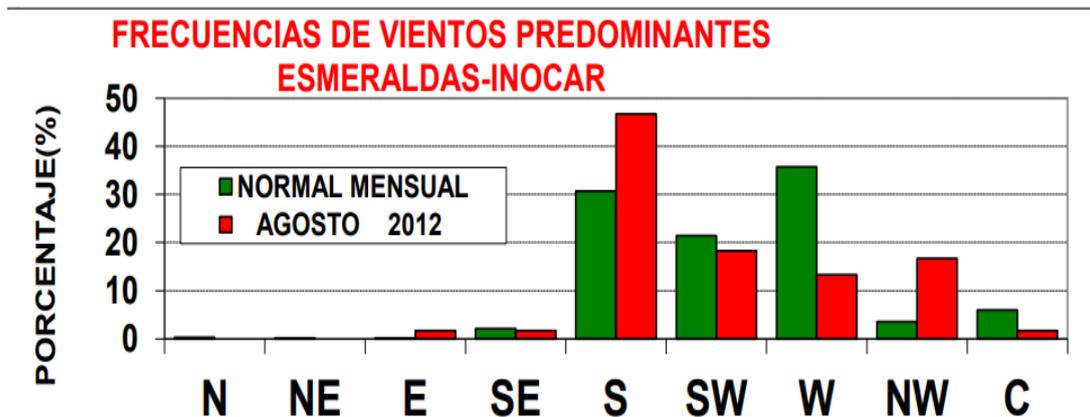


**Figura 2-3:** Temperatura Mensual Promedio Esmeraldas

Fuente: (Climate-Data-Org, 2015)

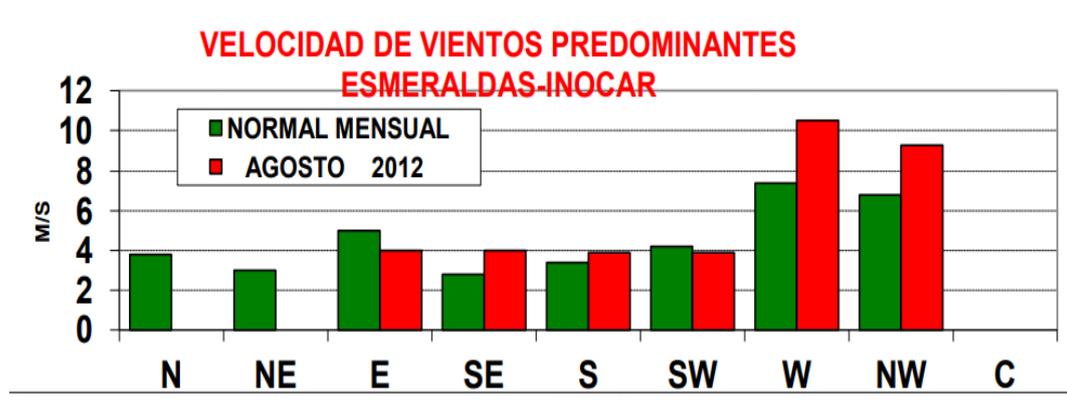
### 3.2.1.5. Vientos

Entre los meses de enero a mayo los vientos predominantes tienen dirección oeste, luego el viento rota hacia el suroeste y sur en los meses restantes del año, la mayor fuerza del viento se observa en los meses de agosto y noviembre, mientras que la menor intensidad del viento se desarrolla durante los meses de febrero y marzo. (INOCAR, 2012)



**Figura 3-3:** Frecuencias De Viento Predominante Esmeraldas

Fuente: (INOCAR, 2012)



**Figura 4-3:** Velocidad de Vientos Predominantes Esmeraldas

Fuente: (INOCAR, 2012)

### 3.2.1.6. Geología

La República del Ecuador se halla situada en la costa noroccidental de América del Sur, en la zona tórrida del continente americano. La parte continental está ubicada entre los paralelos 01°30' N y 03°23.5' S y los meridianos 75°12' W y 81°00' W. Al territorio nacional le atraviesa la línea ecuatorial, precisamente 22 Km al N de la ciudad de Quito, que es su capital. Es un país continental con preponderancia marítima, pero con un desarrollo de más de 1200 Km de costas, sin contar con el Archipiélago de Galápagos e islas continentales. El Ecuador, luego de la firma del Protocolo de Río de Janeiro de 1942 y el Acuerdo de Paz del 26 de octubre de 1998 con Perú, cuenta con las siguientes extensiones: Continental 262.826 Km<sup>2</sup> y región Insular 7.844 Km<sup>2</sup>, totalizando una extensión territorial de 270.670 Km<sup>2</sup>. (INOCAR, 2012)

La región litoral o costa se extiende desde la cordillera occidental hasta la costa bañada por el océano Pacífico. Es una región baja que presenta varias elevaciones, entre las principales están: la cordillera de Chongón - Colonche, las montañas de Paján y Puca, la cordillera de Balzar, los cerros de Cuaque, Cojimíes y Atacames. El resto de la región está constituida por densas llanuras muy aptas para la agricultura, terrenos anegadizos (sobre todo en época de lluvias), salitrales y manglares. En general el suelo es muy fértil, ya que en su composición existe gran cantidad de materiales orgánicos. La costa de esmeraldas se presenta como baja, aluvial, con planos inundables cubiertos por manglares, interrumpidos por pequeños tramos de acantilados. Se considera zona costera hasta los 200m de profundidad y tierra adentro hasta una línea promedio de 2km comprendiendo así parte terrestre y marina. (INOCAR, 2012).

### 3.2.1.7. *Geología Estructural*

De acuerdo a lo indicado en el Mapa de Fallas y Pliegues Cuaternarios de Ecuador y Regiones Oceánicas y Adyacentes USGS (2003), se indica cuatro estructuras geológicas determinadas por interpretación fotogeológica, cercanas al trazado del Anteproyecto, son las fallas Cuaternarias siguientes: Falla Esmeraldas (EC-02A y 02B). Se encuentra al Este del trazado, a una distancia aproximada de 2 a 3 Km. Esta falla de rumbo promedio N26°O ha sido identificada mediante fotointerpretación y control de campo. Anteriormente fue inferida como la mayor estructura que cruzaba la cordillera andina. La estructura controla el drenaje lineal del río Esmeraldas. Tiene una longitud de 58.4 Km. La estructura está conformada de dos secciones. (INECO, 2013)

- Esmeraldas Sección Norte (EC-02A). Tiene una longitud de 21.3 Km, el buzamiento y sentido del movimiento son desconocidos. El principal rasgo morfológico asociado con esta estructura es el control lineal del drenaje principal. (INECO, 2013)
- Esmeraldas Sección Sur (EC-02B). Se considera una longitud de 41.1 Km., el ángulo del buzamiento es desconocido, con tendencia hacia el Este. Sentido del movimiento transpresional siniestral e inverso. Los rasgos morfológicos asociados con esta estructura son la presencia de escarpes curvados y el control de drenajes. El desarrollo asimétrico de las terrazas aluviales, sugiere el levantamiento del bloque oriental. (INECO, 2013)

### 3.2.1.8. *Geomorfología*

La región costanera se extiende al oeste de los Andes, su anchura mayor de 180 Km a la latitud de Guayaquil, se reduce a 100 Km al norte de Santo Domingo, y a una franja de 20 a 40 Km en el sur. Se inicia en el piedemonte andino costanero, y continúa con el abanico de esparcimiento y llanuras de divagación de los ríos Pachijal, Caoni y Blanco, seguido de la cordillera costera de dominio estructural, en la que se impone el valle epigenético del río Esmeraldas. Las partes occidental y nor-occidental presentan relieves altos y moderados, constituidos por un macizo longitudinal o cordillera costanera, bien representado al norte, entre Esmeraldas y Chone y al sur entre Portoviejo y Jipijapa con una dirección NNE-SSO. A partir de Jipijapa, la cordillera toma la forma de un arco, y se caracteriza por un descenso gradual hacia Guayaquil al SE donde desaparece. De una parte y otra, la Cordillera Costanera está bordeada por relieves tabulares y colinados, más extensos e inclinados hacia el este. (INECO, 2013)

La llanura aluvial de los ríos Blanco y Quinindé están influenciadas por la litología arenosa del sustrato constituido de areniscas terciarias, desarrollando terrazas altas antiguas, terrazas medias y terrazas bajas inundables, con suelos arenosos profundos cubiertos por una capa de limo. Estos ríos se encajan en valles encañonados con bordes escarpados. El valle aluvial del río Esmeraldas desarrolla una serie de terrazas aluviales que van desde niveles altos hasta una amplia llanura de inundación, además de mesetas marinas levantadas, disectadas y coluvionadas. Relieves muy bajos y extensos valles aluviales ocupan el hiato de la cordillera entre Portoviejo y Chone. Al noreste del río Esmeraldas, relieves bien disectados bajan suavemente desde el pie de la cordillera hasta el océano. (INECO, 2013)

El río Esmeraldas y sus afluentes disectan la cordillera costera terciaria formando paisajes estructurales y denudativos, los primeros exponen relieves de cuevas y mesetas con escarpes y vertientes coluvionadas y los denudativos forman paisajes colinados altos y bajos dependiendo si el sustrato es más arenoso o arcillosos, estas colinas se presentan degradadas por la erosión deluvial y movimientos en masa. La línea de costa tallada por la de abrasión marina sobre relieves sedimentarios terciarios, forma una línea de acantilados con escarpes que intercalan con pequeñas bahías o entrantes desarrolladas en la confluencia de los valles suspendidos del drenaje secundario. La morfología general de la zona en la cual se localiza el trazado en estudio, corresponde a una morfología de plana a abrupta, caracterizada por lomas redondeadas. Las zonas con morfología abrupta presentan desniveles promedio de 250 m. entre el nivel de la rasante y la cima de las colinas. (INECO, 2013)

#### *3.2.1.9. Geodinámica:*

El Ecuador por encontrarse en la porción noroccidental del continente sudamericano, se encuentra afectado por fenómenos de sismicidad y vulcanismo, sumamente activos, debido a que forma parte del cinturón de fuego que geodinámicamente, tiene relación con un límite de placas en convergencia. La tectónica asociada a zonas de subducción está relacionada con la densidad de las placas subducidas, la velocidad de convergencia y particularmente los efectos de resistencia a la subducción. El proceso de subducción es el proceso más importante para explicar los fenómenos sismotectónicos del país. La subducción de la placa oceánica Nazca bajo la placa continental América del Sur, es la responsable de la evolución tectónica neógena y cuaternaria de los Andes septentrionales. Los rasgos fisiográficos más importantes que resultan de este proceso en el Ecuador son la presencia de una fosa tectónica de dirección aproximada N-S localizada costa afuera, la formación de una cuenca de ante - arco (región costera), el desarrollo de los Andes formados por las cordilleras Occidental y Real, y la cuenca del tras - arco (región oriental). (INECO, 2013)

Tectónicamente y sísmicamente, la Prov. de Esmeraldas está afectada tanto por fallas geológicas desplazadas a lo largo y dentro de la Provincia, así como la zona de subducción del pacífico la cual se encuentra a 50 Km de la costa de la Provincia. Son 18 fallas geológicas activas que atraviesan o contienen la Prov. De Esmeraldas (tabla 5), como se mencionó en la geología local, el cantón y por ende la ciudad de Esmeraldas, forman parte de la cuenca Borbón Esmeraldas, la misma forma un amplio anticlinal cuyo eje esta dislocado por la falla transversal o transcurrente “Esmeraldas” sobre la que se sitúa el Río Esmeraldas y en cuya desembocadura se acentúa la ciudad de Esmeraldas, podemos citar también la falla de Muisne ubicada sobre la localidad con el mismo nombre, es una falla también de tipo transversal. (INECO, 2013)

#### *3.2.1.10. Sismicidad*

Geográficamente, el Ecuador se encuentra ubicado en una de las regiones de alta sismicidad de América Latina, por lo que está continuamente expuesto a sufrir terremotos. El Ecuador, presenta estructuras tectónicas activas relacionadas con la subducción de la placa Nazca que origina una zona de alta sismicidad (Zona de Beni off) inclinada hacia el este, formando un ángulo de 35° en dirección N35°E (Pennington, 1981), deducido a partir del estudio de mecanismos focales y a la distribución de los hipocentros de los sismos. Por otra parte, la porción noroccidental de Sudamérica está limitada del resto del continente por una zona de fallas activas regionales de dirección NE-SW, con movimiento esencialmente dextral. La evaluación de la sismicidad histórica es de gran importancia dentro de las estimaciones de peligro sísmico, ya que permite corroborar la presencia de actividad sísmica en las estructuras tectónicas en la zona de interés. Se debe diferenciar entre terremotos de origen tectónico (eventos intraplaca) y aquellos asociados con vulcanismo. (INECO, 2013)

Los terremotos provocan además otros tipos de riesgos geológicos asociados a ellos, como deslizamientos en masa, subsidencia, licuefacción, represamiento de ríos, tsunamis etc. La sismicidad registrada por reseñas históricas y la Escuela Politécnica Nacional, determina 19 terremotos de magnitud mayor o igual a 6.5 Mb. Según el mapa de zonificación sísmica del Ecuador las intensidades sísmicas esperadas en la provincia de Esmeraldas son de grado IX (las mayores del país). La zona en estudio, presenta una alta vulnerabilidad a los efectos sísmicos, por tal motivo se deberán de tomar las oportunas medidas para la ejecución de la obra y tener en cuenta los valores de la aceleración sísmica básica de diseño. (INECO, 2013)

En la franja litoral, varios terremotos indujeron maremotos o tsunamis las cuales pueden tener efectos como:

- Inundación turbulenta veloz y con gran inercia.
- Erosión activa durante el retroceso de la masa de agua.
- Destrucción y obstrucción de vías de comunicación.
- Sucesión de estaciones secas y lluviosas

### 3.2. Estudio de la Calidad del Agua

#### 3.2.1. Área de estudio y muestreo

El presente estudio contempla actividades de investigación sobre las aguas que se encuentran alrededor de los muelles ubicados en el recinto portuario del Puerto Comercial de Esmeraldas, con el fin de evaluar las condiciones ambientales para la ejecución de la Evaluación de Impacto Ambiental.

La toma de muestra de calidad de agua se las realizó en dos estaciones diferentes, distribuidas alrededor de las aguas que bordean los muelles, realizando la toma de muestras en los dos estados de marea (reflujo). A continuación, se detalla la ubicación de dichas estaciones:



**Figura 5-3:** Estaciones de calidad de agua alrededor de los muelles

**Fuente:** (GoogleEarth, 2017)

**Tabla 2-3:** Coordenadas de las Estaciones de Muestreo

EST	X metros E	Y metros E
ECA1	0650166	0109608
ECA2	0650789	0109707

Realizado por: Fabricio Morales Parrales 2017

### 3.2.2. Preparación de materiales y equipos de análisis.

A partir de las necesidades del estudio se preparó los materiales necesarios para el análisis de las muestras obtenidas y se calibraron los equipos e instrumentos necesarios para ello.

### 3.2.3. Preparación y estandarización de reactivos para el análisis de muestras

Las muestras fueron analizadas en los laboratorios: CESTTA y Servicios Ambientales UNACH los cuales están debidamente acreditados bajo la Norma ISO/IEC 17025 y avalados por el Organismo Ecuatoriano de Acreditación. El estudio de los parámetros físicos químicos tiene la finalidad de determinar las condiciones actuales de la calidad ambiental de las aguas en el área de influencia, para lo cual se seleccionaron dos puntos o estaciones distribuidas de tal forma que se cubrió el área de estudio. Las muestras de agua de la zona se refrigeraron a 4°C, y embaladas convenientemente se transportaron al laboratorio para su respectivo análisis.

### 3.2.4. Parámetros analizados en agua.

Entre los parámetros analizados tenemos: Temperatura, pH, Oxígeno Disuelto, Conductividad, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Oxígeno Disuelto, Fosfato, Nitrito, Nitratos, Hidrocarburos Totales de Petróleo, Coliformes Fecales.

**Tabla 3-3:** Parámetros Analizados

PARÁMETRO	UNIDAD	MÉTODO
Temperatura	°C	MANUAL-DIGITAL
pH	U. De pH	MANUAL-DIGITAL
Oxígeno Disuelto,	mg O <sub>2</sub> /l	STANDARD METHODS 4500-O-G mod
Conductividad	μS/cm	PE-LSA-02
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg O <sub>2</sub> /l	STANDARD METHODS 5210 - B
Demanda Química de Oxígeno	mg/l	STANDARD METHODS 5220 - D mod
Fosfatos	mg/l	STANDARD METHODS 4500 - P - E

Nitritos	mg/l	STANDARD METHODS 4500-NO2 - B
Nitratos	mg/l	STANDARD METHODS 4500 NO3 - E mod.
Hidrocarburos Totales de Petróleo	mg/l	PEE/CESTTA/07TNRCC 1005
Coliformes Fecales	UFC/100 ml	STANDARD METHODS 9221 C

Realizado por: Fabricio Morales Parrales 2017

Fuente: (CESTTA,LSAUNACH, 2017)

### 3.2.5. *Análisis in-situ de parámetros físicos*

#### 3.2.5.1. *Temperatura:*

Es importante la medición de este parámetro en el campo ya que, debido al intercambio térmico por convección, al sacar la muestra de su lugar de origen irá paulatinamente variando su temperatura hasta alcanzar la ambiente.

#### 3.2.5.2. *pH:*

Mediante la utilización de un pHmetro marca Metrohm, modelo 704, calibrado con los buffer acorde con la naturaleza de las aguas de la zona. El pH está controlado por una serie de reacciones que en general son muy sensibles a los cambios de sus condiciones originales de equilibrio (presión, temperatura, incidencia de luz solar, etc.) que se producen durante su almacenamiento. Esta es la razón que hace necesaria la determinación "in situ" de este importantísimo parámetro químico.

### 3.2.6. *Preservación y transporte de muestras para análisis en el laboratorio*

Las muestras de agua se refrigeraron a 4°C, y embaladas convenientemente se transportaron al laboratorio para su respectivo análisis.

### 3.2.7. *Análisis químico de muestras de agua en el laboratorio*

#### 3.2.7.1. *Conductividad:*

La conductividad de un agua mide su posibilidad de transportar una corriente eléctrica, que es función de la concentración y la carga de los iones en solución y de la velocidad a la que los iones pueden moverse bajo la influencia de un potencial eléctrico. (UDV, 2017)

#### *3.2.7.2. Oxígeno disuelto:*

Las determinaciones del oxígeno en agua tropiezan con los inconvenientes propios del muestreo de gases. Es difícil preservar la muestra de la aireación en especial cuando aparece desprovista de oxígeno y con gran avidez por disolverlo, por lo que es fundamental su determinación en el campo. (Rojas, 2016)

#### *3.2.7.3. Demanda Bioquímica de Oxígeno:*

La demanda bioquímica de oxígeno (DBO) es una prueba usada para la determinación de los requerimientos de oxígeno para la degradación bioquímica de la materia orgánica en las aguas municipales, industriales y en general residuales; su aplicación permite calcular los efectos de las descargas de los efluentes domésticos e industriales sobre la calidad de las aguas de los cuerpos receptores. (Freire, 2016)

#### *3.2.7.4. Demanda Química de Oxígeno:*

Es la cantidad de oxígeno consumido por los cuerpos reductores presentes en el agua sin la intervención de los organismos vivos. Efectúa la determinación del contenido total de materia orgánica oxidable, sea biodegradable o no. (Freire, 2016)

#### *3.2.7.5. Fosfatos:*

La determinación de fosfatos tiene una vital importancia en el crecimiento en la práctica de ingeniería ambiental, por su importancia decisiva para la vida en los océanos dado el papel que el fósforo desempeña como nutriente limitante en la formación de la materia viva. El Fósforo inorgánico tiene mayor consideración en comparación al fósforo orgánico. El contenido de fósforos en los océanos es mínimo en superficie (por el consumo) y máximo a los 1000 m; a partir de esta profundidad decrece ligeramente, con más o menos regularidad, o bien permanece casi constante. (Carlos Zambrano, 2010)

#### *3.2.7.6. Nitritos:*

Las bacterias del grupo de las Nitrosomas conocidos como formadores de nitritos, convierten amonio bajo condiciones aeróbicas a nitritos y derivan energías. La concentración de nitrito puede ser considerada como un índice de la cantidad de nitrógeno orgánico intermedio

potencialmente disponible para la remineralización. Consecuentemente el estudio de las concentraciones de nitritos puede servir como indicadores de inestabilidad del sistema. (Joaquín Molina, 2016)

#### *3.2.7.7. Nitratos:*

Las bacterias nitrificantes degradan los nitritos a nitratos. Los nitratos formados pueden servir como fertilizantes para plantas, los mismos producidos en exceso son acarreados a las fuentes de agua por percolado porque el suelo no tiene la habilidad de retenerlo. Algunas bacterias heterotróficas son también capaces de usar  $N - NO_3^-$  como una alternativa respiratoria en lugar de oxígeno. En condiciones anaeróbicas los nitritos y nitratos son reducidos a amonio, por procesos de desnitrificación por algunas bacterias, muchas de estas reducciones se escapan a la atmósfera en forma de gas nitrógeno. Los nitrógenos de nitratos es la forma termodinámica más estable de la composición de nitrógeno inorgánico en aguas bien oxigenadas, las variaciones son productos de efectos biológicos. (Joaquín Molina, 2016)

#### *3.2.7.8. Hidrocarburos Totales de Petróleo:*

Los hidrocarburos (HC) de origen petrogénico son considerados de naturaleza tóxica bajo la perspectiva ambiental ya que afectan las tramas tróficas y la biodiversidad marina (Albers, 1994). Los TPH son realmente una mezcla de sustancias químicas. Se les llama hidrocarburos porque casi todos los componentes están formados enteramente de hidrógeno y carbono. Los crudos de petróleo pueden tener diferentes cantidades de sustancias químicas; asimismo, los productos de petróleo también varían dependiendo del crudo de petróleo del que se produjeron. La mayoría de los productos que contienen TPH se incendian. (Joaquín Molina, 2016)

#### **3.2.8. Análisis Físico-Químico de Aguas**

Para llevar a cabo el análisis de los resultados, se realizó una comparación de los datos obtenidos con valores de calidad o límites permisibles, reglamentados por la Legislación Nacional Ambiental vigente, aplicables a aguas marinas y de estuario. La normativa local y nacional para estudios ambientales considera el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio de Ambiente TULSMA. Los estándares de calidad de aguas se hallan en el LIBRO VI ANEXO 1 que constituye la Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua. La norma tiene en general como objetivo la Prevención y Control de la contaminación ambiental en lo relativo al recurso agua, y determina:

- Los límites permisibles, disposiciones y prohibiciones para las descargas en cuerpos de aguas o sistemas de alcantarillado;
- Los criterios de calidad de las aguas para sus distintos usos; y,
- Métodos y procedimientos para determinar la presencia de contaminación en el agua.

A continuación, se presenta una tabla con los datos obtenidos:

**Tabla 4-3:** Resultados del Muestreo IN SITU

MUESTRA (#)	ESTADO DE MAREA	HORA	TEMPERATURA (°C)	pH
MA1	Reflujo	09:40 am	26.9	7.88
MA2	Reflujo	10:00 am	27.5	7.93

**Realizado por:** Fabricio Morales Parrales 2017

**Tabla 5-3:** Resultados del Muestreo en el Laboratorio

MUESTRA (#)	OXÍGENO DISUELTO (mgO <sub>2</sub> /l)	CONDUCTIVIDAD (µS/cm)	DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO ( mg O <sub>2</sub> /l)	DEMANADA QUÍMICA DE OXÍGENO ( mg/l)
MA1	6.91	25700	163	408
MA2	7.25	21780	112	273

**Elaborado por:** Fabricio Morales 2017.

**Fuente:** (CESTTA,LSAUNACH, 2017)

**Tabla 6-3:** Resultados del Muestreo en el Laboratorio

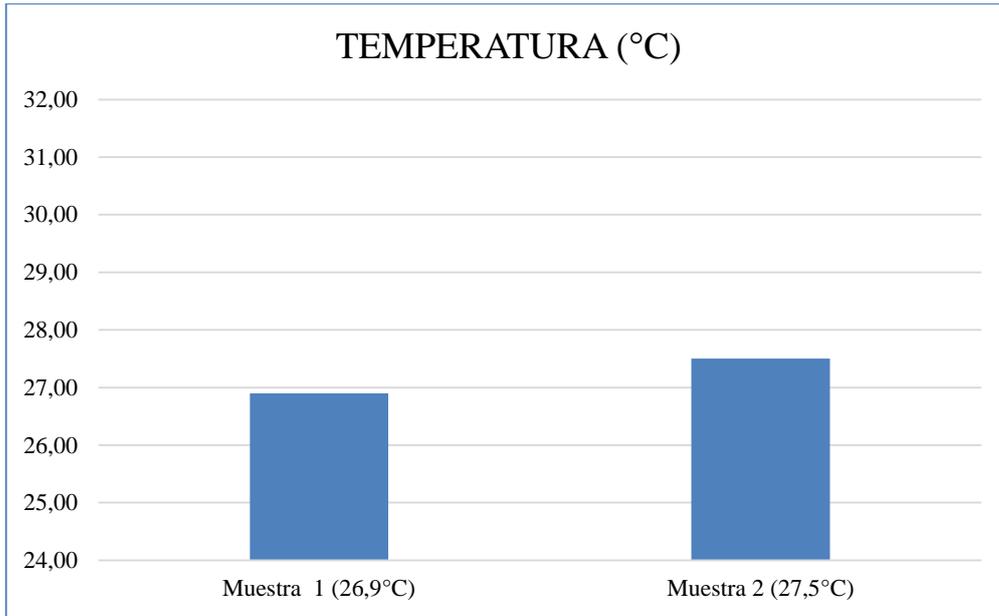
MUESTRA (#)	FOSFATOS (mg/l)	NITRITOS (mg/l)	NITRATOS ( mg /l)	TPH ( mg/l)	COLIFORMES FECALES (UFC/100ml)
MA1	0.28	0.012	6.0	<0.20	76
MA2	0,17	0.011	4.9	<0.20	< 2 (Ausencia)

**Elaborado por:** Fabricio Morales 2017.

**Fuente:** (CESTTA,LSAUNACH, 2017)

### 3.2.8.1. Temperatura

La temperatura es un factor importante que influye en procesos químicos y fisiológicos. También determina la concentración de gases, pues a menor temperatura hay mayor concentración de gases. (Consulsua, 2011). De los resultados obtenidos del análisis de muestras, se observa que para los 2 puntos los valores de temperatura se encuentran dentro de la norma ambiental, teniendo valores menores a 32°C (Límite Permisible Máximo). Los Valores de Temperatura son representados a continuación en la siguiente figura.

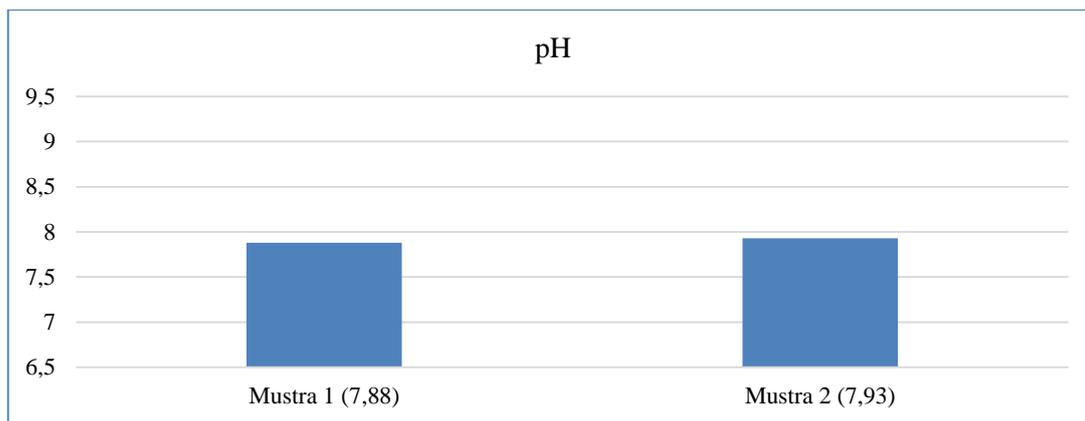


**Gráfico 1-3:** Temperatura

Elaborado por: (Morales, 2017)

### 3.2.8.2. pH

El potencial de hidrógeno o pH, es una medida de la concentración del ion hidrógeno en una determinada muestra. El nivel de pH tiene un efecto en muchas fases del proceso de tratamiento de las aguas y afecta a la formación de costras de las fuentes de agua. (Consulsua, 2011). Según el análisis realizado en las 2 estaciones se observa que las medidas varían entre 7.88 y 7.93, encontrándose dentro de los estándares de la normativa ambiental (Límite máximo permisible: 9.5 y Límite mínimo permisible: (6.5) según se muestra en el gráfico a continuación.



**Gráfico 2-3: pH**

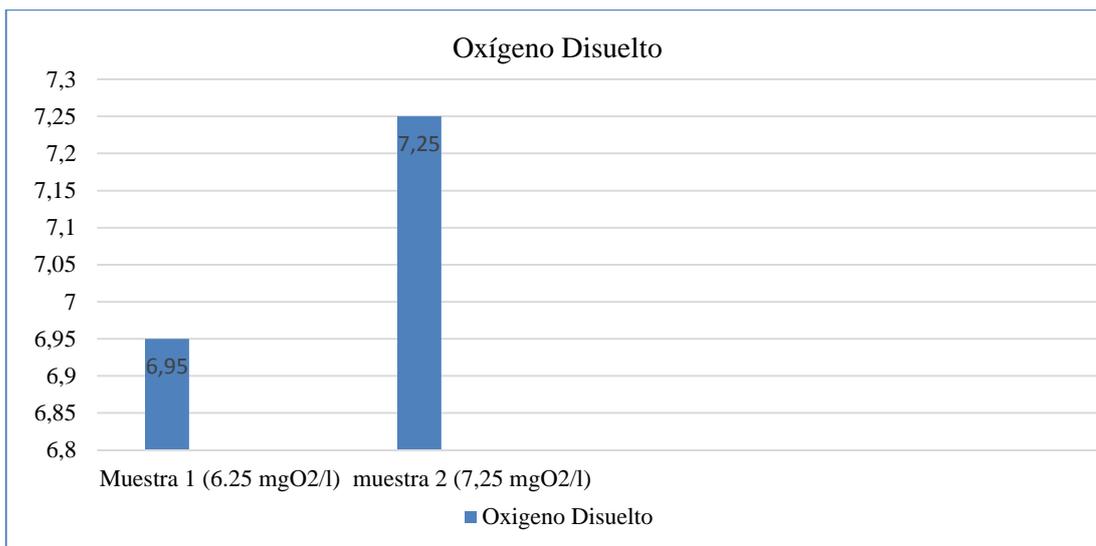
**Elaborado por:** (Morales, 2017)

### 3.2.8.3. Oxígeno Disuelto

Entre los parámetros de la calidad del agua que deben ser vigilados está el Oxígeno Disuelto (OD) éste es de gran importancia pues al encontrarse en bajas concentraciones, es la causa primaria de muerte en los peces. El oxígeno disuelto en el agua proviene de la fotosíntesis que realizan los vegetales con clorofila, además de la interacción estuario-atmósfera. Como la actividad fotosintética es mayor en las capas superiores bien iluminadas, su concentración será mayor a este nivel. En los niveles próximos al fondo, su concentración es mínima debido a los procesos de oxidación de la materia orgánica. Los animales acuáticos suelen estar adaptados entre 5-6 ppm. Entre 3 y 5 ppm es un margen limitado y muy ajustado y cualquier problema se puede convertir en una amenaza grave a la supervivencia de las especies. Las especies de agua dulce pueden ser más sensibles que las de agua salada.

Niveles menores a 3 ppm son muy problemáticos y si se conserva esta condición por demasiado tiempo, la vida presente puede verse seriamente afectada. (Consulsua, 2011)

El límite máximo que indican si un agua de estuario está contaminada es de 5 mgO<sub>2</sub>/l, según la norma ambiental TULSMA, observándose que las concentraciones de oxígeno disuelto varían con respecto a la marea, encontrando los valores de la muestra #1 en el punto de la dársena con 6.91 mgO<sub>2</sub>/l, mientras que la muestra #2 en el punto mar afuera 7.25 mgO<sub>2</sub>/l, siendo un comportamiento normal al ser un estuario el área de estudio, ya que este sistema es influenciado directamente por los estados de la marea.

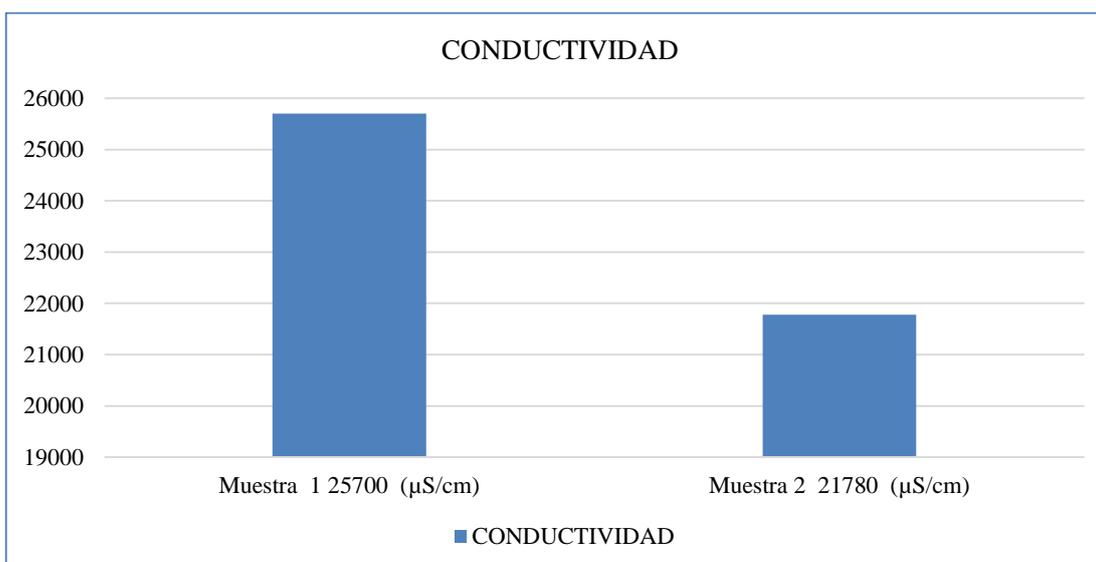


**Gráfico 3-3:** Oxígeno Disuelto

Elaborado por: (Morales, 2017)

#### 3.2.8.4. Conductividad

La conductividad eléctrica hace referencia a la capacidad que tiene una solución para conducir la corriente eléctrica. Esta determinación indica la concentración total de componentes ionizados en las distintas soluciones. La conductividad eléctrica es proporcional al contenido de sales disueltas y por tanto, está directamente relacionada con la suma de cationes o aniones que se determinen químicamente y en general, presenta una estrecha correlación con los sólidos totales disueltos. Las medidas varían dependiendo de la temperatura, por lo que se estandariza a 25°C. (Consulsua, 2011)



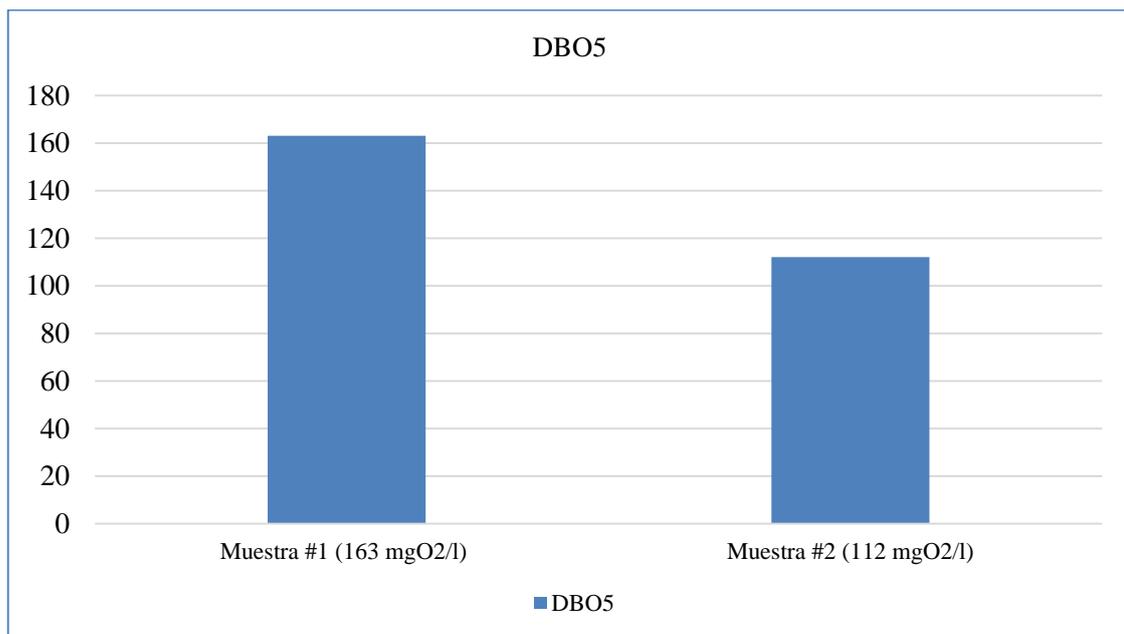
**Gráfico 4-3:** Conductividad

Elaborado por: (Morales, 2017)

### 3.2.8.5. Demanda Bioquímica de Oxígeno:

El agua contiene una cierta flora bacteriana, que, tras un tiempo de incubación, actúa degradando la materia orgánica contenida en el agua. Si cierta cantidad del agua a analizar se introduce en un recipiente, y éste se cierra herméticamente, se crea un sistema que contiene el agua a analizar, con su flora bacteriana y aire, el cual contiene un 21% de oxígeno. En un tiempo determinado, los microorganismos consumen todo o parte del oxígeno contenido en el sistema al degradar la materia orgánica, liberando una cierta cantidad de anhídrido carbónico gaseoso (CO<sub>2</sub>). Suponiendo que se inhibe la nitrificación y que se retira del sistema el CO<sub>2</sub> gaseoso producido, la depresión que se registra en el sistema se deberá exclusivamente al descenso de la presión parcial del oxígeno, como consecuencia del consumo de oxígeno en la oxidación biológica de la materia orgánica. (Consulsua, 2011)

En la muestra #1 con un valor de 163 mgO<sub>2</sub>/l y en la muestra #2 con un valor de 112 mgO<sub>2</sub>/l, sobrepasando en ambos puntos el limite permisible que tiene un máximo de 100 mgO<sub>2</sub>/l



**Gráfico 5-3: DQO5**

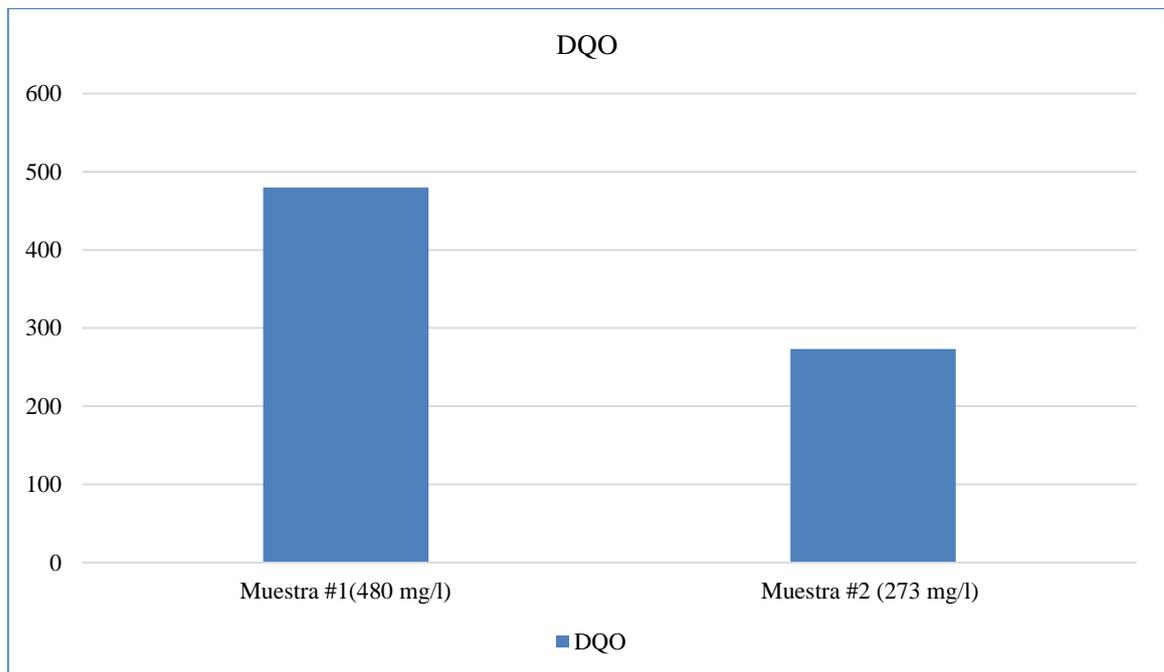
**Elaborado por:** (Morales, 2017)

### 3.2.8.6. Demanda Química de Oxígeno

La demanda química de oxígeno (DQO) determina la cantidad de oxígeno requerido para oxidar la materia orgánica en una muestra de agua residual, bajo condiciones específicas de agente oxidante, temperatura y tiempo. Las sustancias orgánicas e inorgánicas oxidables presentes en la muestra, se oxidan mediante reflujos en solución fuertemente ácida (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) con un exceso

conocido de dicromato de potasio ( $K_2Cr_2O_7$ ) en presencia de sulfato de plata ( $AgSO_4$ ) que actúa como agente catalizador, y de sulfato mercurico ( $HgSO_4$ ) adicionado para remover la interferencia de los cloruros. Después de la digestión, el remanente de  $K_2Cr_2O_7$ , sin reducir se titula con sulfato ferroso de amonio; se usa como indicador de punto final el complejo ferroso de ortofenantrolina (ferroina). La materia orgánica oxidable se calcula en términos de oxígeno equivalente. (Consulsua, 2011)

La muestra #1 con un valor de 408 mg/l y la muestra #2 273 mg/l, sobrepasando ambas muestras el limite permisible que es de 250 mg/l.



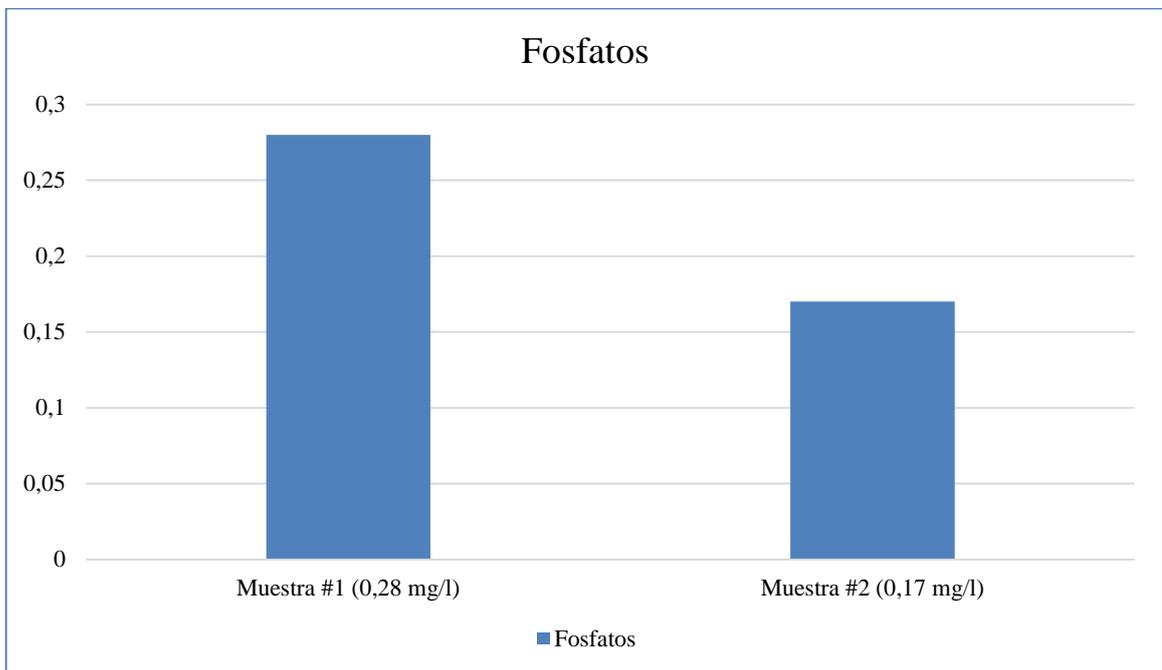
**Gráfico 6-3: DQO**

Elaborado por: (Morales, 2017)

### 3.2.8.7. Fosfatos

El fósforo generalmente se encuentra en aguas naturales, residuales y residuales tratadas como fosfatos. Éstos se clasifican como ortofosfatos, fosfatos condensados y compuestos órganofosfatados. Estas formas de fosfatos provienen de una gran cantidad de fuentes, tales como productos de limpieza, fertilizantes, procesos biológicos, etc. El fósforo es un nutriente esencial para el crecimiento de organismos, por lo que la descarga de fosfatos en cuerpos de aguas puede estimular el crecimiento de macro y microorganismos fotosintéticos en cantidades nocivas. (Consulsua, 2011)

La muestra #1 con un valor de 0,28 m/l y la muestra #2 con un valor de 0,17 mg/l que se encuentran en rangos inferiores al límite máximo permisible.



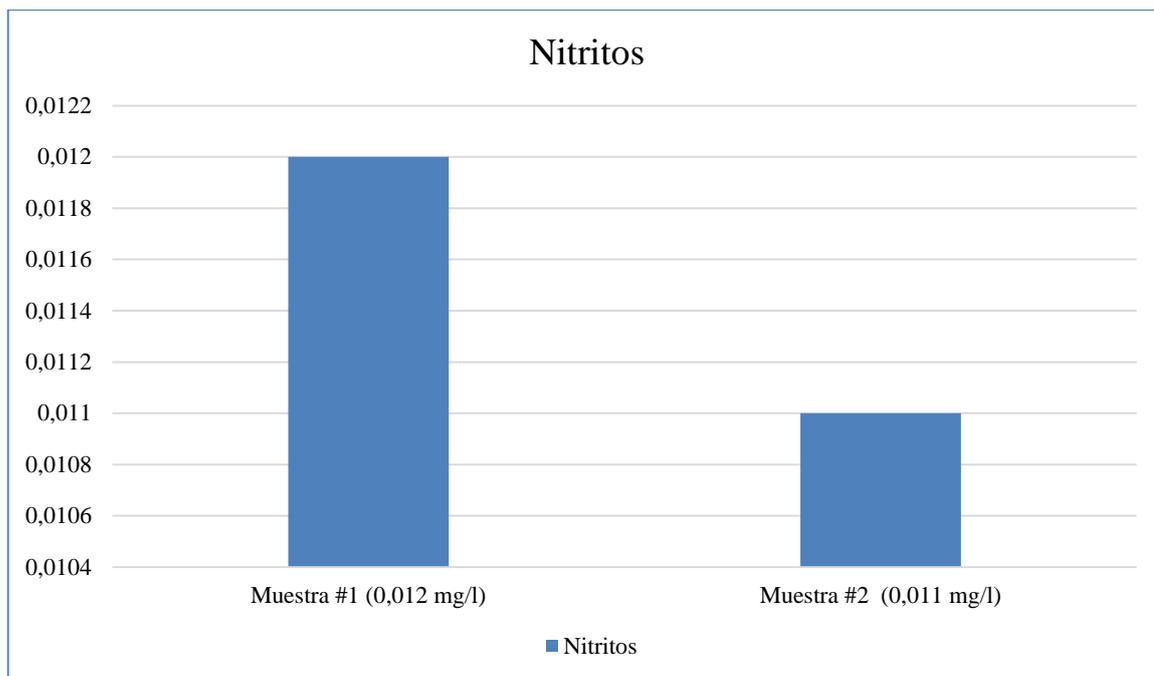
**Gráfico 7-3: Fosfatos**

Elaborado por: (Morales, 2017)

#### 3.2.8.8. Nitritos

El nitrógeno de nitritos raras veces aparece en concentraciones mayores de 1 mg/L, aun en fuentes de plantas de tratamiento de aguas residuales. En aguas superficiales y subterráneas su concentración por lo general es menor de 0.1 mg/L. Su presencia indica, por lo regular, procesos activos biológicos en el agua, ya que es fácil y rápidamente convertido en nitrato. Los nitritos en concentraciones elevadas reaccionan dentro del organismo con aminas y amidas secundarias y terciarias formando nitrosominas de alto poder cancerígeno. El nitrito se determina mediante la formación de un colorante azo de color púrpura rojizo por reacción de diazotación-copulación de sulfanilamida. (Consulsua, 2011)

La muestra #1 con un valor de 0,012 mg/l y la muestra #2 con un valor de 0,011 mg/l.



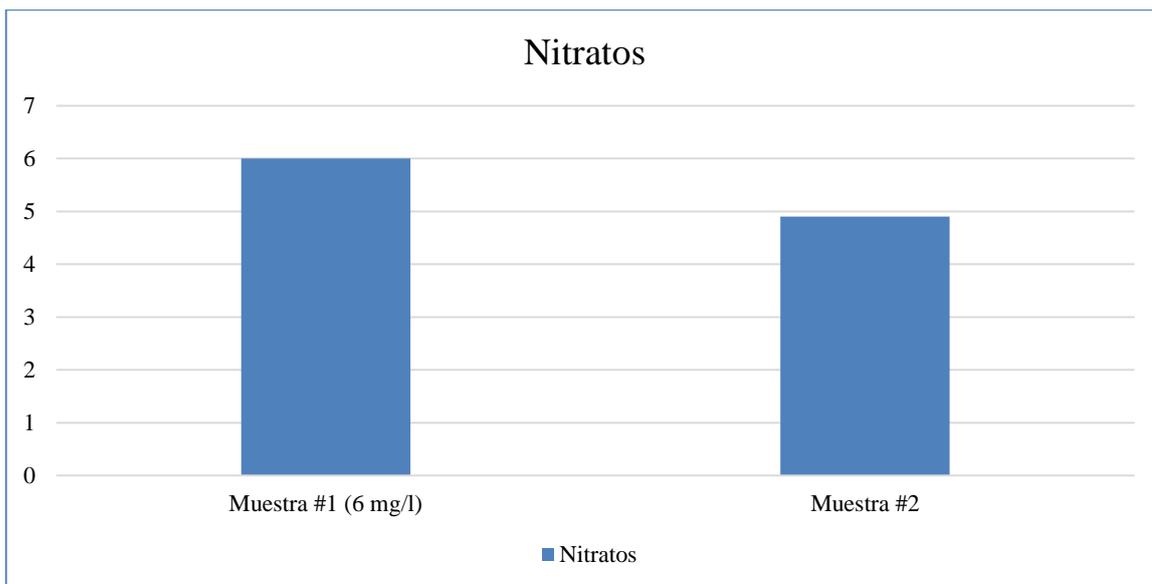
**Gráfico 8-3: Nitritos**

**Elaborado por:** (Morales, 2017)

### 3.2.8.9. Nitratos

El nitrato es una de las formas de nitrógeno de mayor interés en las aguas naturales, residuales y residuales tratadas, se presenta generalmente a nivel de trazas en el agua de superficie, pero puede alcanzar niveles elevados en las subterráneas. El nitrato se encuentra sólo en pequeñas cantidades en las aguas residuales domésticas, pero en el diluyente de las plantas de tratamiento biológico desnitrificante, el nitrato puede encontrarse en concentraciones de hasta 30 mg de nitrato como N/L. El nitrato es un nutriente esencial para muchos autótrofos fotosintéticos, y en algunos casos ha sido identificado como el determinante del crecimiento de estos. Una concentración alta de nitratos es indicio de una etapa mayor de mineralización de los compuestos nitrogenados. En las aguas de algunos pozos suele encontrarse cantidades apreciables de nitratos, lo que es objetable desde el punto de vista sanitario. (Consulsua, 2011).

La muestra #1 con un valor de 6 mg/l y la muestra #2 con un valor de 4.9 mg/l.



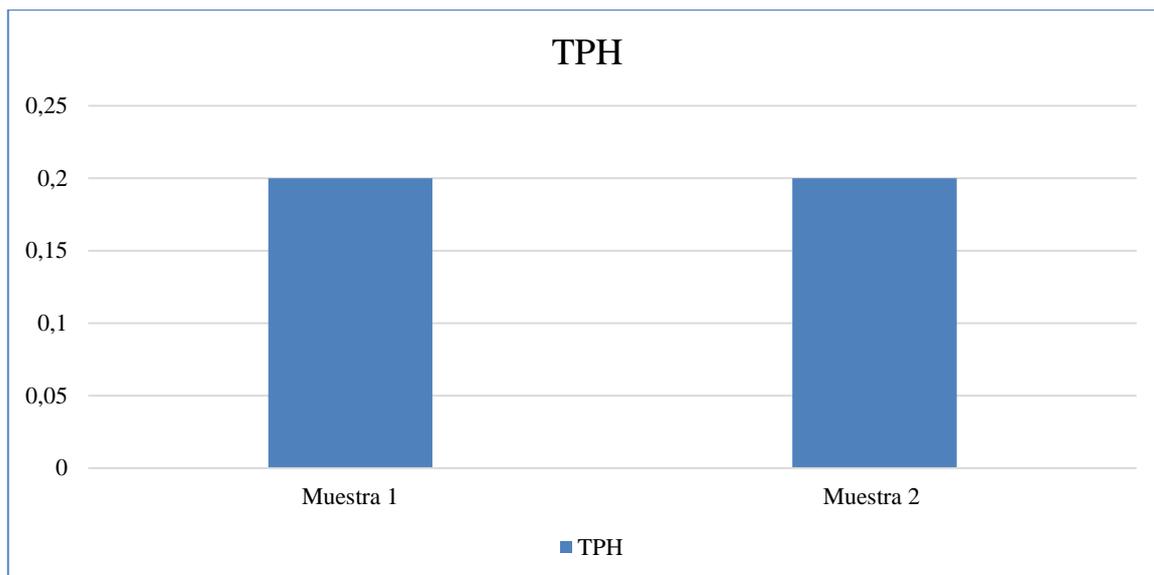
**Gráfico 9-3: Nitratos**

**Elaborado por:** (Morales, 2017)

#### 3.2.8.10. Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH)

El petróleo entra al medio marino por diferentes causas y es diluido por las mareas, oleajes, corrientes, etc., afectando no solamente el aspecto estético del entorno, sino también a la cadena alimentaria. Por ejemplo, la existencia de una película en la interface agua-aire tiene por consecuencia la perturbación de los intercambios gaseosos, lo que provoca una disminución del proceso de auto depuración por la disminución de la capacidad de re-oxigenación del medio. Más grave aún, es la destrucción de los individuos planctónicos, primer eslabón en la cadena alimenticia de la fauna marina, que puede resultar en modificación notable de todo el ecosistema local. No todos los organismos se comportan en forma similar ante la presencia de hidrocarburos. Los moluscos bivalvos (almejas, mejillones, etc.), por ejemplo, muestran muy baja capacidad de eliminación del contaminante ya que pueden concentrarlo miles de veces en sus organismos. (Consulsua, 2011).

Del análisis de muestras realizado en las dos estaciones de monitoreo alrededor del muelle, se observa que dentro del ambiente estuarino las concentraciones de hidrocarburos totales de petróleo se encuentran muy por debajo del límite permisible, con un valor homogéneo menor a 0.20 mg/l para todas las estaciones, siendo el límite máximo permisible de 0.50 mg/l, lo que puede ser atribuido al grado de interacción que tiene el estuario. En la siguiente figura se muestran las concentraciones para cada estación.



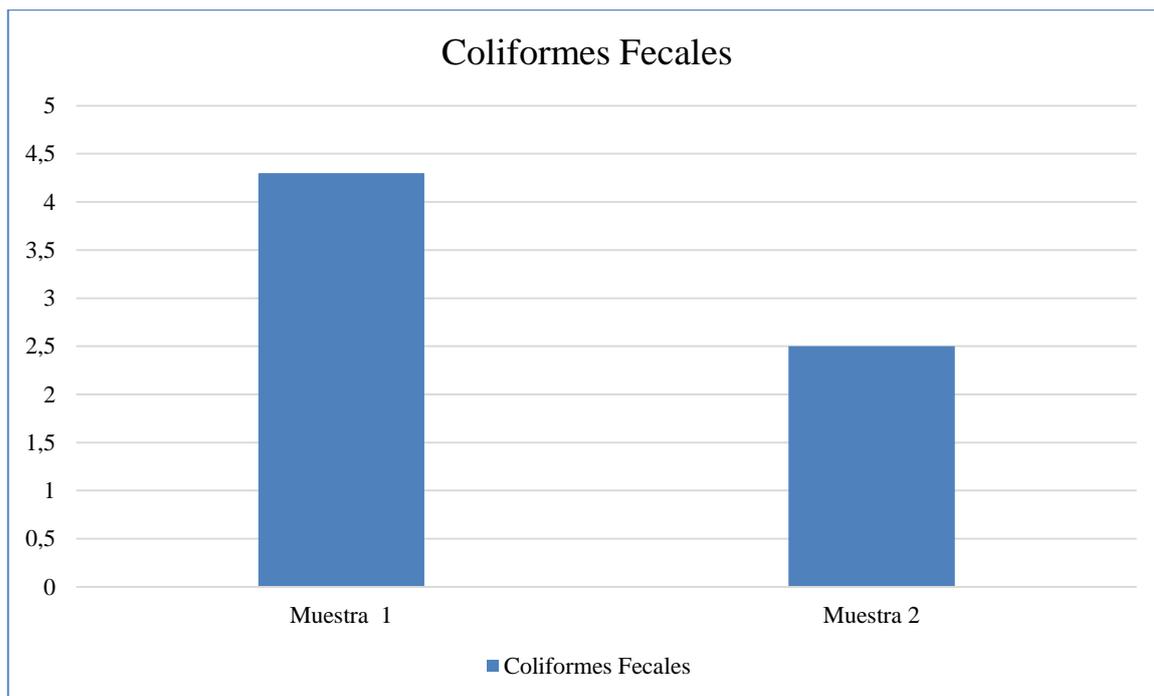
**Gráfico 10-3: TPH**

**Elaborado por:** (Morales, 2017)

### 3.2.8.11. *Coliformes Fecales*

El agua adecuada para la preservación de la flora y fauna marina no debe tener más de 200 coliformes fecales (residuos de heces) por cada 100 mililitros de líquido (NMP/100ml). Los diferentes problemas de contaminación que están sufriendo actualmente los cuerpos de agua del mundo, no solo representan deterioro de la calidad del entorno, sino que se traducen en daños reales para la salud humana, lo que la convierte en una amenaza para la salud pública. Particularmente, las descargas de aguas negras, de origen doméstico son una fuente importante de contaminación. De igual forma, representan un riesgo para la salud en las personas consumidoras de moluscos bivalvos, ya que estos organismos, pueden concentrar miles de veces en sus organismos los patógenos, en forma similar a lo que sucede con los hidrocarburos. (Consulsua, 2011).

En la siguiente figura se puede apreciar que la calidad de agua del estero no sobrepasa el límite máximo permisible, encontrando las concentraciones en la estación 1 con un valor de 76UFC/100 ml, y la estación 2 con un valor < 2, la norma ambiental indica que para ambientes estuarinos este no debe sobrepasar los 200 UFC/100ml.



**Gráfico 11-3: Coliformes Fecales**

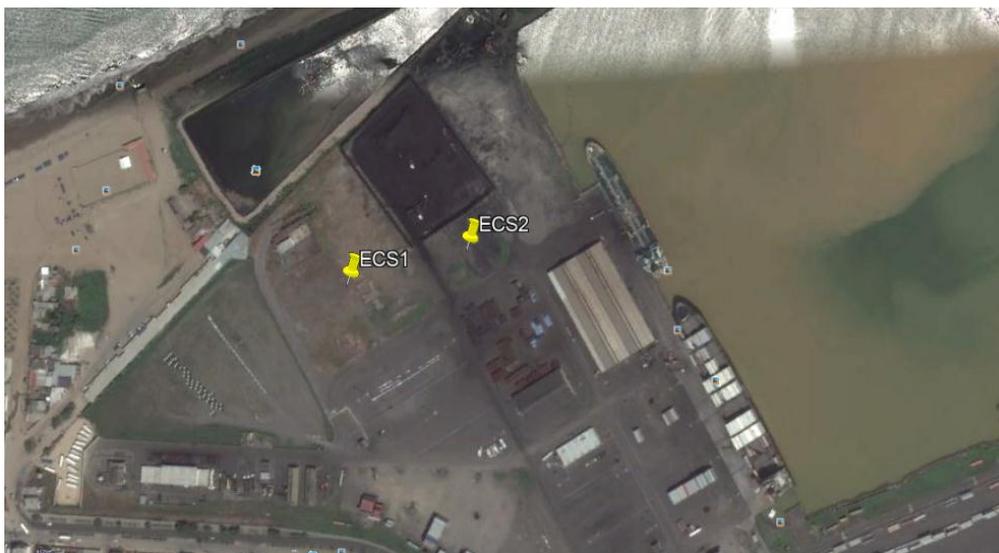
**Elaborado por:** (Morales, 2017)

### 3.3. Estudio de Calidad de Suelos

La presencia de contaminantes en un suelo supone la existencia de potenciales efectos nocivos para el hombre, la fauna en general y la vegetación. Estos efectos tóxicos dependerán de las características toxicológicas de cada contaminante y de la concentración del mismo. De forma general, la presencia de contaminantes en el suelo se refleja de forma directa sobre la vegetación induciendo su degradación, la reducción del número de especies presentes en ese suelo, y más frecuentemente la acumulación de contaminantes en las plantas. En el hombre, los efectos se restringen a la ingestión y contacto externo, que en algunos casos ha desembocado en intoxicaciones por metales pesados y más fácilmente por compuestos orgánicos volátiles. (Consulsua, 2011)

#### 3.3.1. Área de estudio y Muestreo

La toma de muestra se realizó en 2 estaciones del puerto comercial donde hay mayor presencia de metales pesados según las operaciones que se realizan, las muestras son simples. A continuación, se detalla la ubicación de dicha estación:



**Figura 6-3:** Estaciones de calidad de suelo alrededor de los muelles

Fuente: (GoogleEarth, 2017)

**Tabla 7-3:** Coordenadas de las Estaciones de Muestreo

EST	X metros E	Y metros E
ECS1	0649842	0109704
ECS2	0649879	0109701

Elaborado por: **Fabrizio Morales, 2017**

### 3.3.2. *Preparación de materiales y equipos de análisis.*

A partir de las necesidades del estudio se preparó los materiales necesarios para el análisis de las muestras obtenidas.

### 3.3.3. *Preparación y estandarización de reactivos para el análisis de muestras*

Las muestras fueron analizadas en los laboratorios: CESTTA y UNACH los cuales están debidamente acreditados bajo la Norma ISO/IEC 17025 y avalados por el Organismo Ecuatoriano de Acreditación. El estudio de los parámetros físicos químicos tiene la finalidad de determinar las condiciones actuales de la calidad ambiental de suelos en el área de influencia, para lo cual se seleccionaron dos puntos o estaciones distribuidas de tal forma que se cubrió el área de estudio. Las muestras de suelo de la zona se refrigeraron a 4°C, y embaladas convenientemente se transportaron al laboratorio para su respectivo análisis.

### 3.3.4. *Parámetros analizados en suelo.*

#### 3.3.4.1. *Metales pesados*

Al no existir en la Legislación Ambiental Ecuatoriana niveles permisibles específicos para metales pesados en suelos receptores, se aplica para la presente evaluación la Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo respecto a los Criterios de Calidad del Suelo en la Tabla 2 del Libro VI Anexo 2 del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria.

**Tabla 8-3:** Criterios de Calidad de Suelo

PARÁMETRO	UNIDAD	CONCENTRACIÓN
Cadmio	mg/kg	0,5
Cromo	mg/kg	20
Niquel	mg/kg	20
Zinc	mg/kg	60
TPH	mg/kg	

Elaborado por: Fabricio Morales, 2017

A continuación, se presenta una tabla con los datos obtenidos:

**Tabla 9-3:** Resultados de Laboratorio

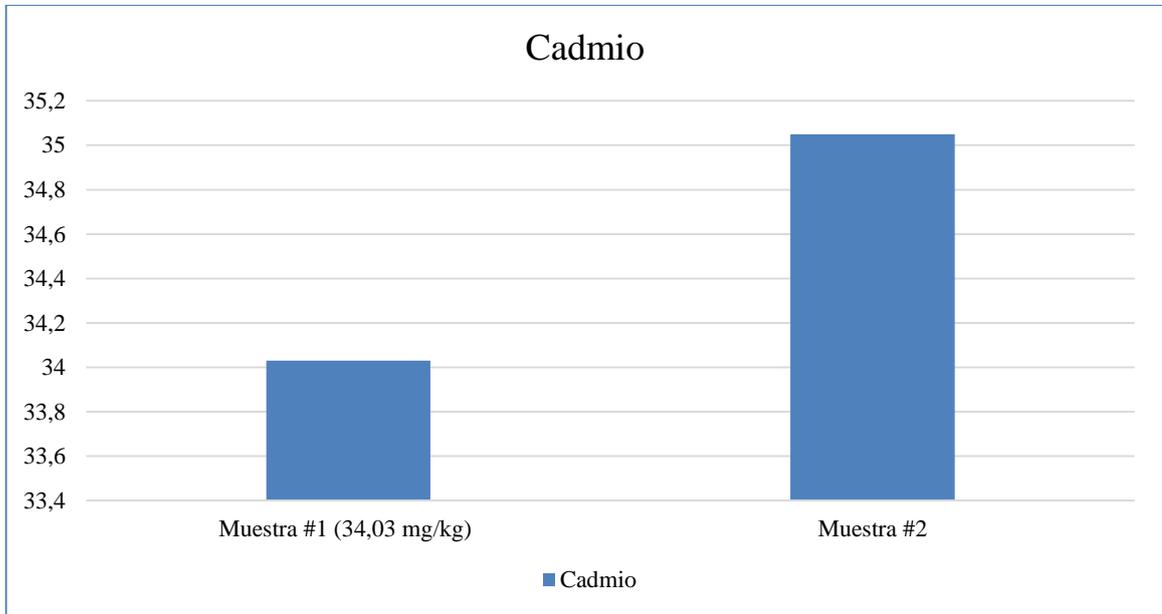
MUESTRA (#)	CADMIO (mg/kg)	CROMO (mg/kg)	NIQUEL (mg/kg)	ZINC (mg/kg)	TPH (mg/kg)
MS1	34,30	3	12,40	47,60	<71
MS2	35,05	2,5	25,60	110	< 71

Fuente: Fabricio Morales Parrales 2017

#### 3.3.4.2. *Cadmio*

El cadmio, se recupera principalmente como un subproducto de la minería. Debido a su toxicidad se encuentra sujeto a una de las legislaciones más severas en términos ambientales y de salud humana; en la vida acuática, puede incorporarse a los peces por dos rutas: ingestión e introducción en las agallas acumulándose en el hígado, riñones y tracto gastrointestinal. En el hombre sus efectos pueden ser agudos o crónicos. El cadmio en los dos puntos analizados se presenta con

valores mayores a los establecidos por la norma que es 0,50 mg/kg, siendo el valor más alto la concentración presente en la muestra de la estación ECS 2 con un valor de 35,05 mg/kg, mientras que la muestra de la estación ECS1 tiene un valor de 34,03 mg/kg por lo tanto se establece la existencia de problemas de contaminación por este metal.



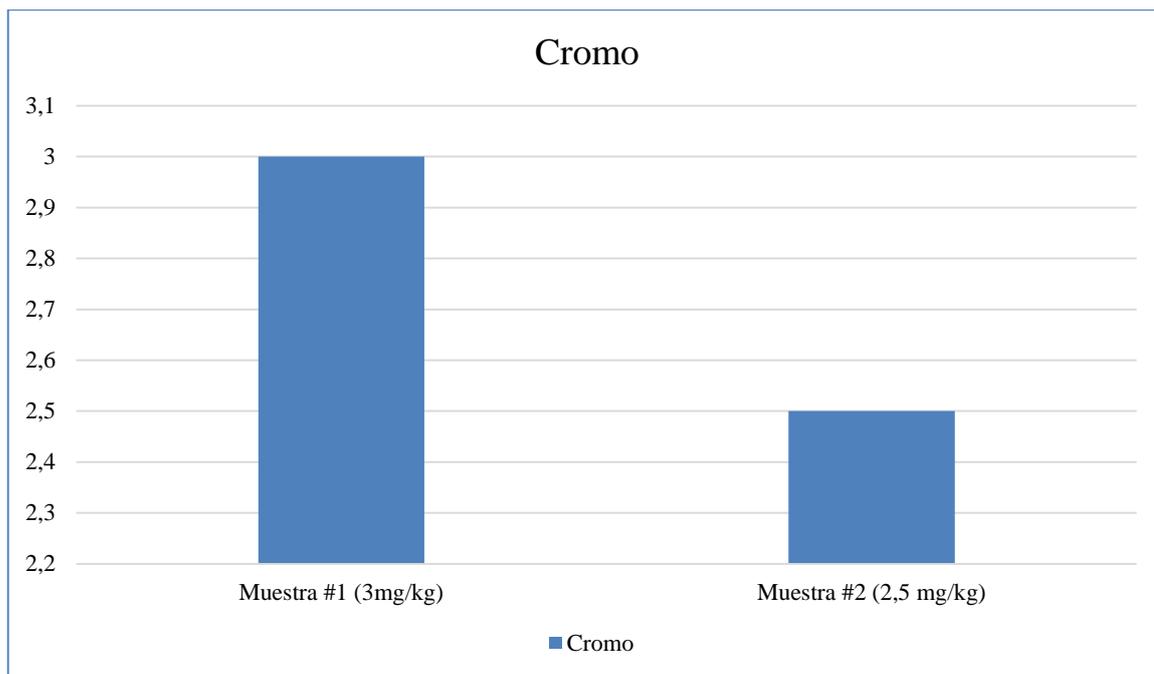
**Gráfico 12-3:** Cadmio

Elaborado por: (Morales, 2017)

#### 3.3.4.3. Cromo

Por regla general la contaminación por Cr no suele repercutir de forma peligrosa en los niveles de Cr en el agua subterránea, debido a la retención del Cr por las partículas del suelo durante el proceso de infiltración. No obstante, en ocasiones se ha observado contaminación por Cr VI en aguas subterráneas, causando problemas en el abastecimiento de agua potable. Teniendo en cuenta lo expresado, el estado de oxidación, tri o hexavalente y la solubilidad del Cr determinan largamente la peligrosidad del Cr presente en los suelos. Por ello el conocimiento de los factores que rigen la forma química del Cr en el suelo es de gran importancia sanitaria y ambiental. (Consulsua, 2011).

El cromo en los dos puntos analizados se presenta con valores menores a los establecidos por la norma que es 20 mg/kg, siendo el valor más alto la concentración presente en la muestra de la estación ECS1 con un valor de 3 mg/kg, mientras que la muestra de la estación ECS2 tiene un valor de 2,5 mg/kg por lo tanto no se establece la existencia de problemas de contaminación por este metal.



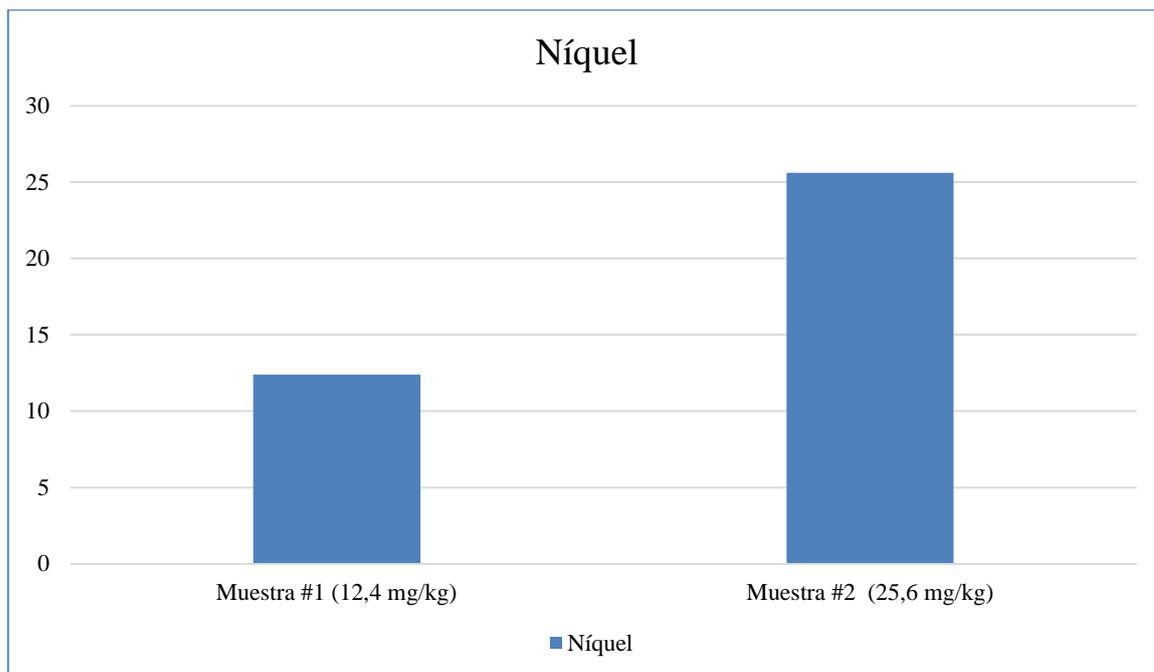
**Gráfico 13-3:** Cromo

Elaborado por: (Morales, 2017)

#### 3.3.4.4. *Níquel*

El níquel puede encontrarse de maneras muy diversas: como mineral cristalino inorgánico (o como precipitado), en complejos quelados o como ion libre. El comportamiento de los compuestos de níquel en el suelo depende no sólo de las propiedades de cada compuesto sino también del tipo de suelo, razón por la cual es imposible generalizar. Con la disminución del pH, se incrementa la desorción y aumenta el contenido de níquel en la solución de suelo. Se conoce en la actualidad, que aunque el Ni es esencial para las plantas superiores, su exceso en forma disponible puede ser tóxico, por lo que se considera un metal pesado. (Consulsua, 2011)

El níquel en los dos puntos analizados se presenta con valores menores y mayores a los establecidos por la norma que es 20 mg/kg, siendo el valor más alto la concentración presente en la muestra de la estación ECS2 con un valor de 25,60 mg/kg, mientras que la muestra de la estación ECS1 tiene un valor de 12,40 mg/kg por lo tanto se establece la existencia de problemas de contaminación por este metal en la ECS2.



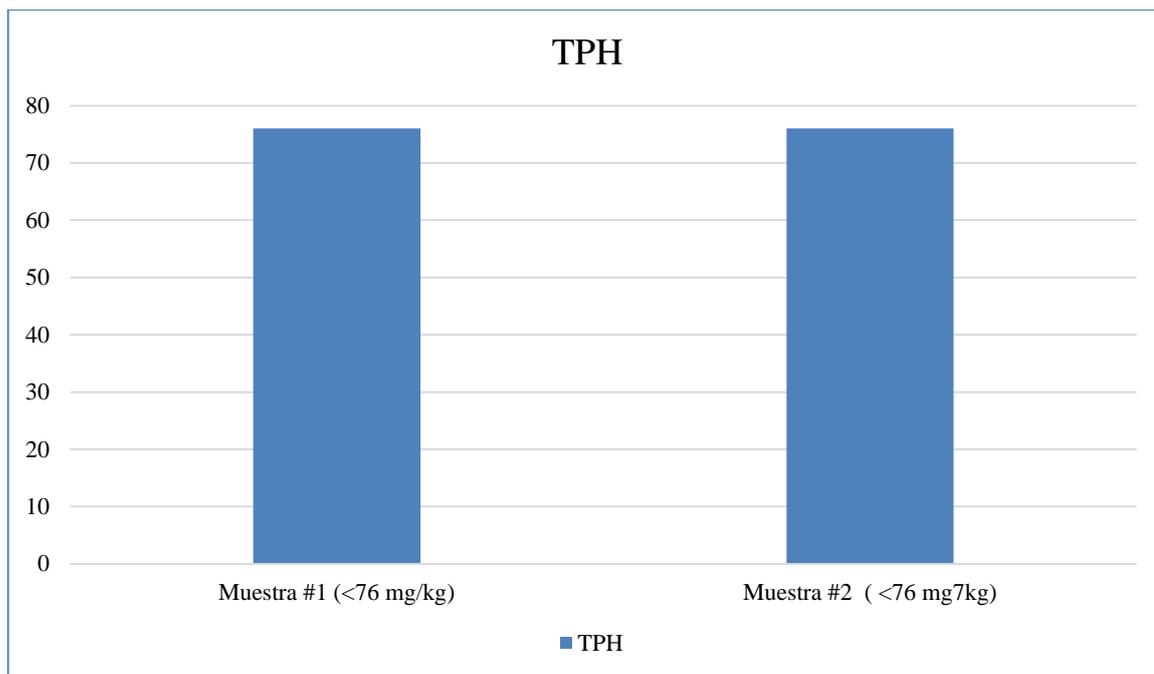
**Gráfico 14-3:** Níquel

**Elaborado por:** (Morales, 2017)

#### 3.3.4.5. TPH

Los derrames o descargas de hidrocarburos de petróleo debido a la explotación, transporte y manejo de los desechos, es una de las principales razones para la presencia de estos contaminantes en la matriz suelo, aun cuando esta presencia puede ser atribuida al transporte atmosférico de los contaminantes por aportes de la combustión. En el caso del suelo, las principales consecuencias ambientales que se presentan después de un evento de contaminación por hidrocarburos son: La reducción o inhibición del desarrollo de la cobertura vegetal del lugar del derrame, cambios en la dinámica poblacional de la fauna y la biota microbiana y contaminación por infiltración de cuerpos de agua subterráneos. Además del impacto ambiental negativo, los derrames de hidrocarburos generan impactos de tipo económico, social y de salud pública en las zonas aledañas al lugar afectado. (Consulsua, 2011)

Los TPH en los dos puntos analizados se presenta con valores menores a los establecidos por la norma que es 20 mg/kg, siendo el valor en las dos estaciones ECS1 y ECS < 71 mg/kg.



**Gráfico 15-3: TPH**

**Elaborado por:** (Morales, 2017)

### **3.4. Calidad de Aire Ambiente**

#### **3.4.1. Ruido Ambiente**

##### *3.4.1.1. Introducción*

Cuando se produce un exceso de sonidos que llega a alterar las condiciones normales de un ambiente determinado, podemos decir que existe contaminación acústica, la cual puede alterar sustancialmente la calidad de vida de las personas, si no se controla en forma adecuada. La contaminación acústica pueda ser producida por diversas acciones antropogénicas, tales como: tráfico vehicular, procesos industriales, lugares de diversión, tráfico aéreo, etc. El contaminante que produce la contaminación acústica es el ruido, el cual puede ser definido como un sonido excesivo y molesto que puede producir alteraciones sobre la salud auditiva, física, fisiológica y mental de las personas expuestas al mismo. (Consulsua, 2011).

##### *3.4.1.2. Características del equipo utilizado*

El nivel de ruido en el proyecto, fue medido mediante un sonómetro el cual proporciona una medida del nivel acústico (promediado en el tiempo) de las ondas sonoras que inciden sobre un micrófono. El nivel del sonido se visualiza normalmente sobre una escala graduada con un

indicador de aguja móvil o en un indicador digital. Para realizar las mediciones en el campo se utilizó un sonómetro **MEDIDOR DE NIVEL DE RUIDO WS1361** con las siguientes características técnicas:

**Tabla 10-3:** Especificaciones del Equipo

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
Precisión	± 1,5 dB (bajo condiciones de referencia)
Rango de frecuencia	31.5Hz - 8.5KHz
Gama de niveles:	30 - 80 50 - 100 60 - 110 80 - 130 30 - 130 dB
Alcance de la linealidad	50dB / 100dB
Ponderación de frecuencia	A / C
Pantalla digital	4 dígitos
Resolución	0.1dB
Frecuencia de muestreo	2 veces / segundo
Indicación excesiva	SOBRE / BAJO
Salida de CA	0.707Vrms en la imprevisión de la salida del FS aprox.600 ohmios
Salida de CC:	10mV / dB, impedencia de la salida aprox.100ohm
Tiempo Peso	FAST / SLOW
Micrófono	Micrófono de condensador eléctrico de 1/2 pulgada

Fuente: (WS1361, 2017)

Elaborado por: Fabricio Morales, 2017



**Figura 7-3:** Equipo de Medición

Fuente: (WS1361, 2017)

### 3.4.1.3. Funcionamiento de un sonómetro:

- La variación de presión sonora provocada por el desplazamiento de las ondas sonoras es captada por un micrófono, que la transforma en una señal eléctrica de intensidad proporcional a dicha presión.
- La señal eléctrica es amplificada por un preamplificador, situado inmediatamente después del micrófono.
- Seguidamente pasa por unos filtros, cuya ponderación A, B, C o D puede ser fijada previamente mediante un selector. La escala A es la que se suele utilizar para todos los niveles, siendo relativamente poco frecuente el uso de escalas B, C, y D.
- Un nuevo amplificador vuelve a aumentar la señal.
- La corriente eléctrica alterna de salida pasa por un rectificador que la transforma en continua.
- Por último, se mide la tensión de la señal eléctrica de salida mediante un voltímetro y se realiza la lectura en un indicador. (WS1361, 2017)

### 3.4.2. Ubicación de las estaciones de monitoreo de ruido

Para la determinación de niveles de presión sonora se ubicaron 4 estaciones de medición, como a continuación se detalla:

**Tabla 11-3:** Coordenadas Estaciones de Monitoreo de Ruido Ambiente

Vértices	Coordenadas UTM (WGS 84)		Referencias
	X metros	Y metros	
EAR 1	0650032	0109238	Entrada del puerto
EAR 2	0650521	0109530	Muelle 1
EAR 3	0656125	0100677	Muelle 2
EAR 4	0650032	0109238	Muelle 3

**Fuente:** (Morales, 2017)

**Elaborado por:** Fabricio Morales



**Figura 8-3:** Estaciones de calidad de ruido ambiente

**Fuente:** (GoogleEarth, 2017)

### 3.4.2.1. Metodología de obtención de la información

Para realizar las mediciones de los niveles de presión sonora en el ambiente se determinaron previamente las estaciones de monitoreo la cuales son: en la entrada del puerto, muelle 1, muelle 2 y muelle 3. Se procedió a realizar las mediciones en cada estación durante un periodo de 15 segundos por medición en cada estación, 5 mediciones por estación, para luego obtener los niveles de presión sonora equivalentes de cada uno de los sitios una vez que se promedie los 5 resultados.

**Tabla 12-3:** Resultado de Estaciones de Monitoreo de Ruido Ambiente

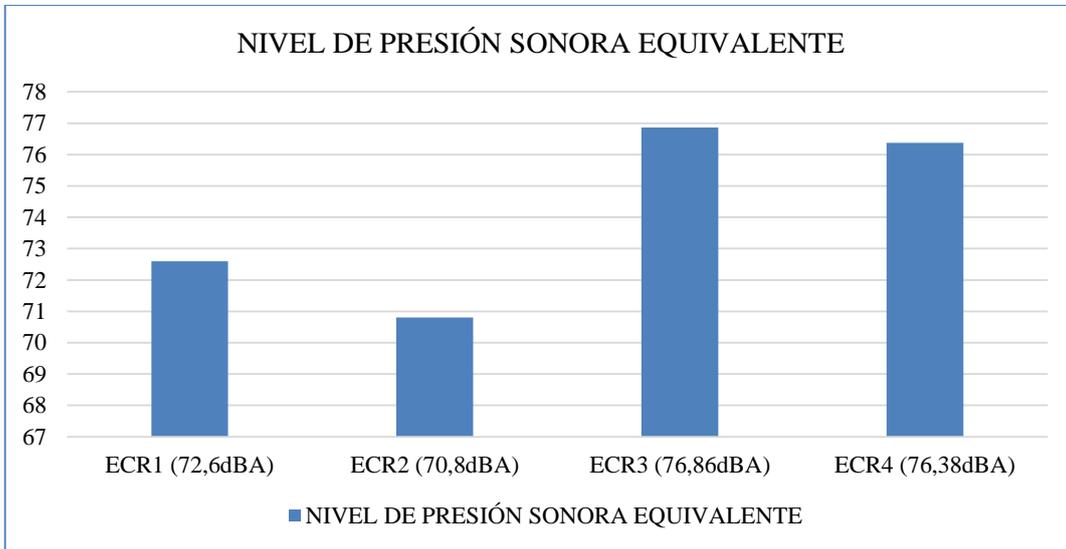
ESTACION	REFERENCIA	RESULTADO
ECR1	Entrada del Puerto	72,6dBA
ECR2	Muelle 1	70,8dBA
ECR3	Muelle 2	76,86dBA
ECR4	Muelle 3	76,38dBA

**Fuente:** (Morales, 2017)

**Elaborado por:** Fabricio Morales

### 3.4.2.2. Nivel de presión sonora promedio

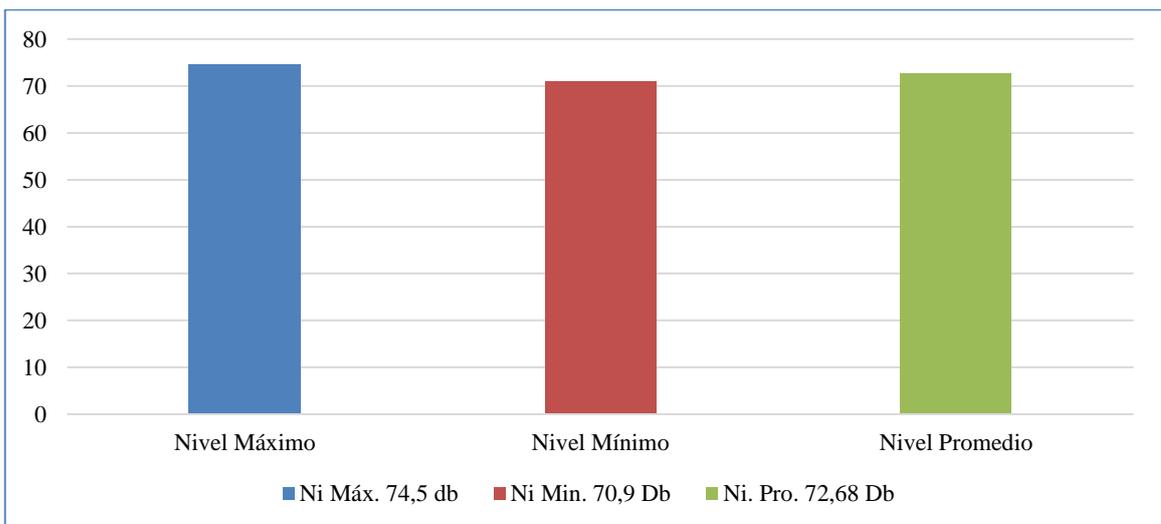
Puede observarse q los niveles promedio de presión sonora de todas las estaciones de monitoreo EAR1, EAR2, EAR3 Y EAR4 se encuentran por debajo de lo establecido en la normativa ambiental.



**Grafico 16-3:** Presión Sonora Promedio

Elaborado por: (Morales, 2017)

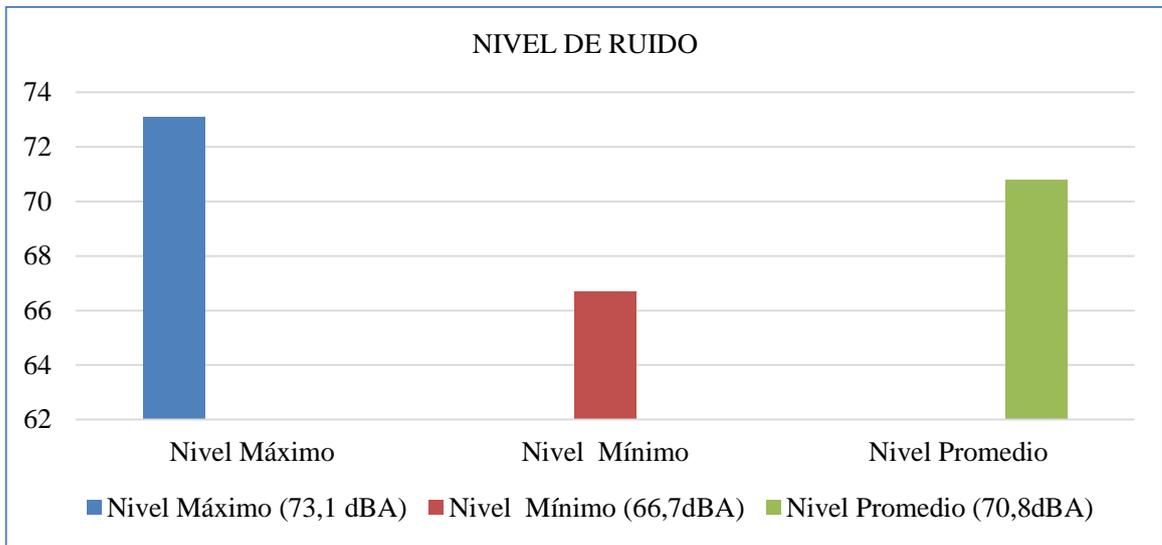
En la estación ECR, (Sector de Ingreso), encontramos que el valor de presión sonora equivalente se encuentra en 72,68 dB(A). El valor máximo se encontró en 74,5 dB(A), mientras que el valor mínimo se registró en 70,9 dB(A).



**Gráfico 17-3:** Nivel de presión sonora registrada en la estación EACR1 en distribución temporal de 30 min.

Elaborado por: (Morales, 2017)

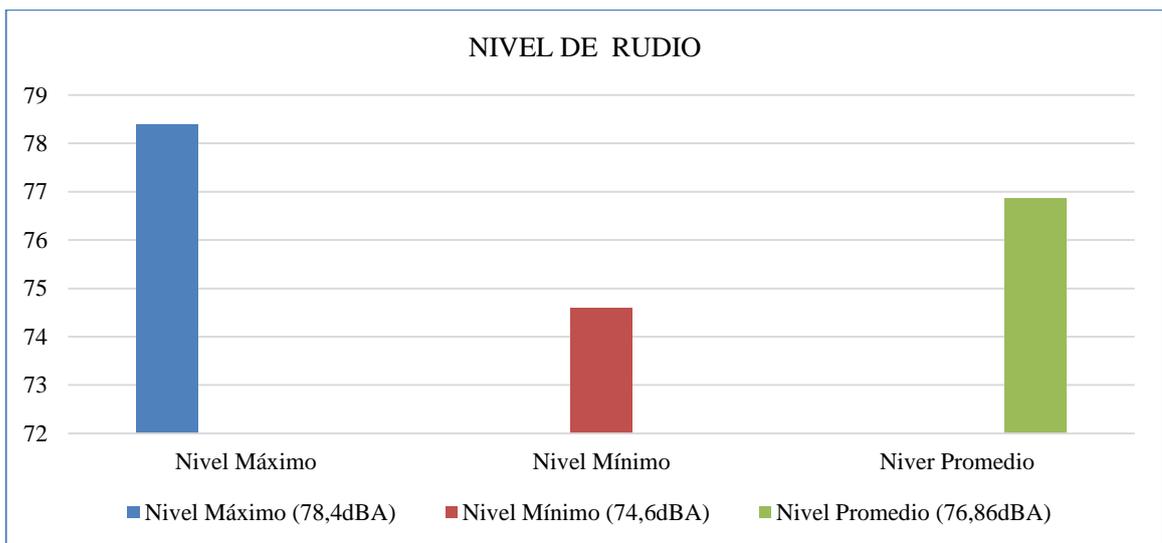
En la estación ECR2, muelle1, encontramos que el valor de presión sonora equivalente se encuentra en 70,8 dB(A). El valor máximo se encontró en 73.46 dB(A), mientras que el valor mínimo se registró en 66,7 dB(A).



**Grafico 18-3:** Nivel de presión sonora registrada en la estación EACR2 en distribución temporal de 30 min.

Elaborado por: (Morales, 2017)

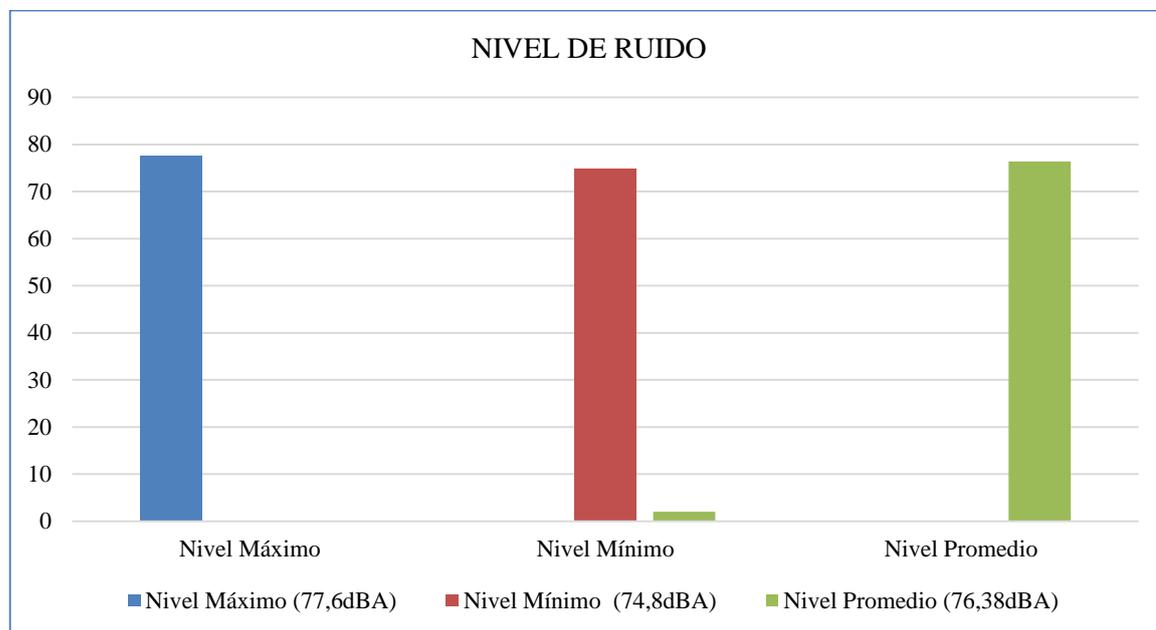
En la estación ECR3, muelle2, encontramos que el valor de presión sonora equivalente se encuentra en 70,8 dB(A). El valor máximo se encontró en 78.46 dB (A), mientras que el valor mínimo se registró en 76,86 dB(A).



**Gráfico 19-3:** Nivel de presión sonora registrada en la estación EACR3 en distribución temporal de 30 min.

Elaborado por: (Morales, 2017)

En la estación ECR4, muelle3, encontramos que el valor de presión sonora equivalente se encuentra en 76,38 dB(A). El valor máximo se encontró en 78.46 dB (A), mientras que el valor mínimo se registró en 76,86 dB(A).



**Gráfico 20-3:** Nivel de presión sonora registrada en la estación EACR4 en distribución temporal de 30 min.

Elaborado por: (Morales, 2017)

### 3.5. Aire

#### 3.5.1. Introducción

La contaminación del aire es uno de los problemas ambientales actuales, a nivel mundial, más importantes, pudiendo ser el resultado de actividades, tanto naturales como antropogénicas. Existen diversas causas de origen antropogénico que causan la contaminación del aire, entre las cuales, las más importantes son: actividades industriales, comerciales, domésticas y agropecuarias. Para fines de evaluación de la calidad del aire se consideran: óxidos de azufre, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, materiales particulados (PM10 y PM2.5). (Consulsua, 2011).

### 3.5.2. *Parámetros monitoreados*

Los parámetros medidos en cada estación fueron realizados mediante muestreos de treinta minutos en cada estación. En la tabla a continuación se muestran los parámetros monitoreados y sus respectivas concentraciones máximas permitidas por la normativa ambiental vigente.

**Tabla 13-3:** Normativa Ambiental Para Calidad de Aire

Parámetros	Concentraciones Máximas	Periodo de Tiempo
Monóxido de carbono (CO)	40 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 10 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 año 8 horas
Dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> )	80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 año 24 horas
Óxidos de nitrógeno (NOx)	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 año 24 horas
Material particulado	menos a 2.5 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 año
micrones (MP2.5)	65 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	24 horas
Material particulado menos a 10 micrones (MP10)	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 año 24 horas

**Fuente:** ( Libro VI –TULSMA)

**Elaborado por:** Fabricio Morales

### 3.5.3. *Ubicación de las estaciones de Monitoreo*

Las mediciones de calidad de aire se realizaron en 2010, se realizaron 4 mediciones en el sitio donde se desarrolla mayor actividad con maquinaria. Las coordenadas donde se ubicaron las estaciones de monitoreo se detallan en la tabla que se presentan a continuación:

**Tabla 14-3:** Coordenadas estaciones de muestreo de calidad de aire ambiente

Vértices	Coordenadas UTM (WGS 84)		Referencias
	X metros	Y metros	
EAA 1	0670035	0108097	Entrada del puerto
EAA 2	0660529	0109567	Muelle 1
EAA 3	0686128	010798	Muelle 2
EARA4	0660044	0108567	Muelle 3

Fuente: (DGA APE, 2010)

Elaborado por: Fabricio Morales

#### 3.5.4. *Parámetros medidos*

Los parámetros medidos en cada una de las 4 estaciones fueron: Material particulado menor a 2.5 micrones (PM2.5) y Material particulado menor a 10 micrones (PM10)

##### 3.5.4.1. *Material particulado menor a 10 micrones (PM10)*

Son partículas de diámetro menor o igual a 10 micrones (un micrón es la milésima parte de un milímetro). Por su tamaño, el PM10 es capaz de ingresar al sistema respiratorio del ser humano. Mientras menor sea el diámetro de estas partículas, mayor será el potencial daño en la salud. Actualmente es creciente el interés existente por la investigación en el campo del material particulado atmosférico, lo que se debe a la identificación de efectos adversos de este contaminante sobre la salud y los ecosistemas. (Consulsua, 2011).

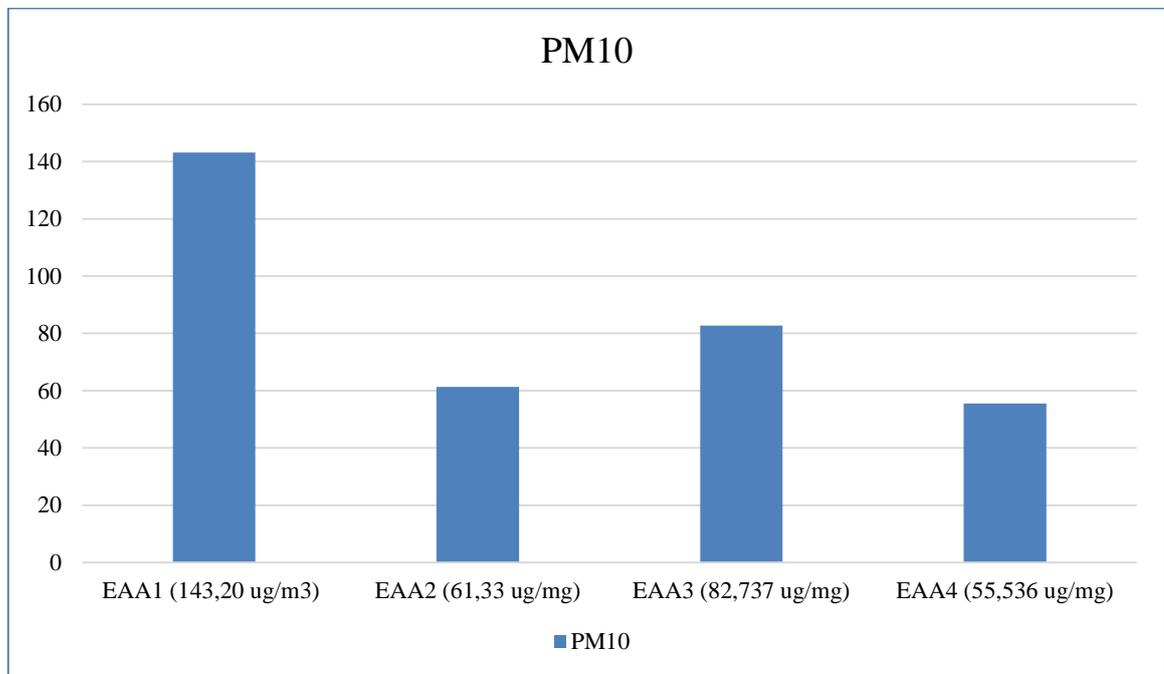
En lo que se refiere a los resultados obtenidos para el presente trabajo, para la estación de monitoreo EAA1 un mínimo de 69,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , a las 16h23, un máximo de 270,00  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  a las 16h27 y un promedio de 143,20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , para la estación de monitoreos EAA2, un mínimo de 47,0 a las 17h07, un máximo de 68,0 a las 17h09 y con promedio de 61,33  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . En la estación de monitoreo EAA3, el mínimo fue de 22,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  a las 16H23, el máximo de 318,0 a las 17h46, con promedio de 82,737  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . EAA4, el mínimo fue de 14,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  a las 16H23, el máximo de 225,0 a las 17h46, con promedio de 55,536  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Las concentraciones promedio de las estaciones de monitoreo EAA1, EAA2, EAA3 y EAA4 se encuentran dentro de los límites máximos permisibles establecidos por la Norma.

**Tabla 15-3:** Concentraciones promedio PM10

Estación	Fecha	Promedio $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Máxima $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Mínima $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Límite máximo (24h) $\mu\text{g}/\text{m}^3$
EAA 1	15/06/2010	143,20	270,00	69,00	150
EAA 2	15/06/2010	61,33	68,00	47,00	150
EAA 3	15/06/2010	82,737	318,00	22,00	150
EARA4	15/06/2010	55,536	225,00	14,00	150

Fuente: (DGA APE, 2010)

Elaborado por: Fabricio Morales



**Gráfico 21-3:** Concentraciones promedios PM10

Elaborado por: (Morales, 2017)

### 3.5.4.2. Material particulado menor a 2,5 micrones (PM2,5)

Como se puede observar claramente en el gráfico la concentración de partículas menores a 2,5 micrones en ambas estaciones en promedio, son mayores que la concentración establecida en la norma ambiental vigente. Las partículas menores a 2.5 micrones pueden quedar en estado de suspensión en el aire por períodos largos de tiempo hasta que la adhesión natural entre ellas las obligue a sedimentarse. En lo que se refiere a los resultados obtenidos para el presente trabajo,

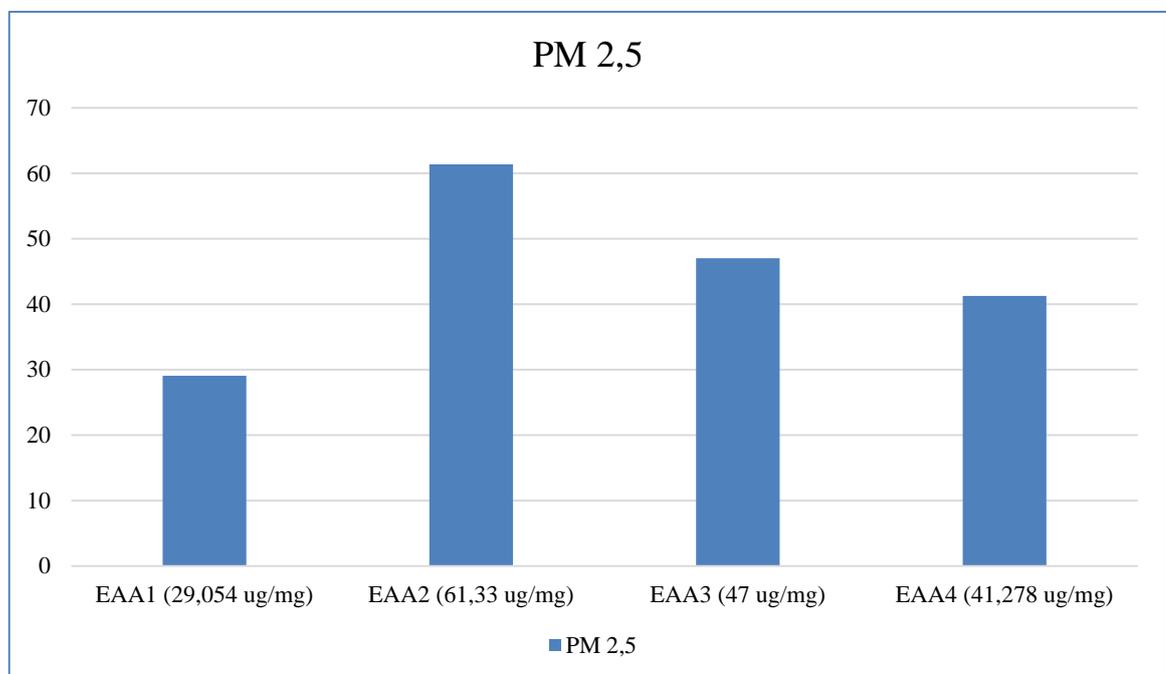
para la estación de monitoreo EAA1 un mínimo de 1,500  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , a las 11h24, un máximo de 57,000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  a las 11h24 y un promedio de 29,054  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , para la estación de monitoreos EAA2, un mínimo de 2,000 a las 12h18, un máximo de 47,000 a las 12h03 y con promedio de 25,304  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . En la estación de monitoreo EAA3, el mínimo fue de 9,000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  a las 15H33, el máximo de 578,000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  a las 15h15, con promedio de 49,018  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  y en la estación de monitoreo EAA4, el mínimo fue de 12,000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  a las 16H24, el máximo de 158,0 a las 16h10, con promedio de 41,278  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Las concentraciones promedio de las estaciones de monitoreo EAA1, EAA2, EAA3 y EAA4 se encuentran dentro de los límites máximos permisibles establecidos por la Norma.

**Tabla 16-3:** Concentraciones promedio PM 2,5

Estación	Fecha	Promedio $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Máxima $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Mínima $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Límite máximo (24h) $\mu\text{g}/\text{m}^3$
EAA 1	15/06/2010	29,054	57,000	1,500	65
EAA 2	15/06/2010	61,33	68,00	2,000	65
EAA 3	15/06/2010	47,000	578,00	9,000	65
EARA4	15/06/2010	41,278	158,00	12,00	65

**Fuente:** (DGA APE, 2010)

**Elaborado por:** Fabricio Morales



**Gráfico 22-3:** Concentraciones promedios PM10

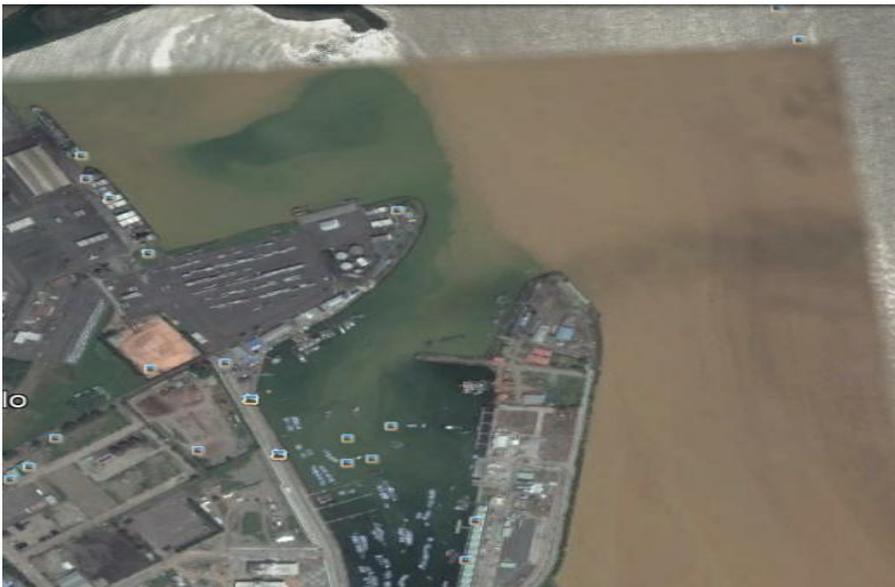
**Elaborado por:** (Morales, 2017)

### 3.6. Componente Biótico

Se entiende por Componentes Bióticos a toda la vida que puede existir en un ambiente, comprendido por organismos unicelulares y pluricelulares. Los individuos deben tener comportamiento y características fisiológicas que permitan su supervivencia y su reproducción en un ambiente definido. La condición de compartir un ambiente genera una competencia (por el alimento, el espacio, etc.) entre las especies. (Consulsua, 2011).

#### 3.6.1. Identificación del Sitio de Estudio

Con la utilización de Google Earth mediante un acercamiento de la zona de estudio en la imagen satelital del Google Earth se obtuvo la siguiente figura la misma que ayudaría para de manera virtual conocer el sitio a estudiar. Representa una imagen satelital a menor escala, que muestra sitios referenciales, esto permite una orientación sobre la ubicación del sitio donde se evalúa el área en estudio.



**Figura 9-3:** Sitio de Estudio

**Fuente:** (GoogleEarth, 2017)

El Puerto de Esmeraldas es un puerto marítimo ecuatoriano que se encuentra en la ciudad de Esmeraldas. Está ubicado en la costa noroccidental de la República del Ecuador, con acceso directo desde el Océano Pacífico en la línea ecuatorial. La ciudad, además cuenta con el Puerto de Balao para uso petrolero. Tiene una su situación geográfica estratégica, ya que es el puerto ecuatoriano más cercano al Canal de Panamá. Se sitúa a una latitud de  $01^{\circ} 01' 45$  N y una longitud de  $-79^{\circ} 39' 6$  O. (APE, 2017)

Es puerto natural, goza de buena posición por su acceso directo de su dársena y muelles al Océano Pacífico, permitiendo el tráfico interoceánico de buques de gran calado. Es un puerto multipropósito, que en la actualidad cuenta con tres muelles, uno de servicios con un calado de 11,5 metros, con acceso directo desde mar abierto, abrigado en una dársena, lo que permite una gran maniobrabilidad y atraques de las naves, con servicios calificados de remolque y practicaje. (APE, 2017)

Su gestión corre a cargo de la Autoridad Portuaria de Esmeraldas, es un puerto comercial y pesquero. La temperatura media anual es de 25.6 °C. Con (738 mm de precipitaciones promedio anuales produciendo sus máximas en enero, febrero y marzo. Los vientos reinantes son O y NO. Terminal multipropósito, con acceso directo desde mar abierto, abrigado en una dársena, lo que permite una gran maniobrabilidad y atraques de las naves. Su ubicación geoestratégica es de importancia con relación a los mercados del Asia, siendo equidistante que se encuentra a los del Sur, Centro y Norteamérica. Es un Puerto Multipropósito, las instalaciones facilitan el acceso de todo tipo de embarcaciones, garantizando una fácil maniobra de los buques y las operaciones de carga, descarga y avituallamiento, así como condiciones apropiadas de seguridad y movilidad para la llegada de cruceros y turistas. (APE, 2017)

#### *3.6.1.1. Biota terrestre*

El Puerto Comercial de Esmeraldas está ubicado en la misma provincia de la costa ecuatoriana que se encuentra más al norte. El territorio es llano, con pequeñas colinas de un máximo de 30 msnm. Pequeñas elevaciones existentes. El clima de Esmeraldas varía desde tropical subhúmedo, subtropical húmedo y subtropical muy húmedo, con una temperatura media de 23 °C. Gran parte de su economía depende de la exportación de camarón y banano. Además de éste, se produce cacao, tabaco y café. Son importantes la pesca, la industria petroquímica y el turismo. Tiene artesanías de talla de coral negro, tela de árbol (damahagua), cestería de rampíra e instrumentos musicales. Su principal atractivo lo constituyen sus costas en especial las playas del sector sur así como sus reservas ecológicas-como la reserva ecológica Cayapas Mataje, al norte, todo ello hace de la provincia uno de los destinos turísticos más visitados del país.

Existen dos estaciones definidos "tropical monzón", con un porcentaje de humedad seca del 40% que va de los meses de junio a noviembre con una temperatura promedio de 21 °C. y "tropical húmedo", con un porcentaje de humedad del casi del 100% que va de noviembre a mayo en las cuencas centrales y costa externa septentrional, cuya temperatura promedio es de 28 °C. (Jamileth Morejon , 2012).

### 3.6.1.2. Flora del área de estudio

La provincia de Esmeraldas es llamada la " provincia verde " por la increíble flora. Dentro de la flora encontramos: árboles de maderas finas, de caucho, ceibos (lana vegetal), tagua (marfil vegetal), banano, fibras como las de abacá y toquilla, utilizada esta última para elaborar sombreros que reciben buena acogida en los mercados exteriores. En el área del Puerto Comercial de Esmeraldas se identificó como áreas de crecimiento vegetativo, varias zonas relacionadas con el manglar que se conserva en el mismo río. (Jamileth Morejon , 2012).

El río Esmeraldas, uno de los más importantes de la Costa ecuatoriana, nace de los deshielos de los nevados y las vertientes que descienden de los Andes. Al llegar al océano Pacífico forma un estuario con canales de diferente ancho y profundidad donde crecen los manglares; allí se encuentra esta área protegida. Un poco más de la tercera parte (37%) corresponde a zonas de vegetación nativa (manglar y matorral seco tropical). El árbol más abundante es el mangle blanco, luego el mangle negro, y el rojo, común en otras zonas, aquí es muy escaso. (Jamileth Morejon , 2012)

Los manglares que se encuentran en este estuario son los últimos remanentes de los extensos bosques que existieron en la zona y que fueron transformados debido al avance de la ciudad de Esmeraldas y al incremento de las zonas agrícolas y de piscinas para cultivo de camarón. Es un área poco conocida y visitada debido a las limitaciones de acceso y a la falta de infraestructura turística. (Jamileth Morejon , 2012).



**Figura 10-3:** Áreas de manglar junto la rivera de río opuesta al Puerto Comercial

Fuente: (APE, 2017)



**Figura 11-3:** Vegetación de manglar que crece al costado del Puerto Comercial

Fuente: (Jamileth Morejon , 2012)

#### 3.6.1.3. *Fauna del área de estudio*

Considerando que el Puerto tiene categoría de Área Intervenida, en donde se acopla la vegetación y a fauna es de tipo migratoria dependiente de la zona geográfica, se ha diferenciado a la fauna en terrestre y marina.

#### 3.6.1.4. *Fauna Terrestre*

Debido a las maniobras que se ejecutan en el puerto con vehículos pesados se observa que el hábitad ha sido alterado y en consecuencia produce una reducción de la presencia de especies, sin embargo, por la conexión que tiene a puerto con el manglar destacan gracias a estas varias especies como las siguientes:

##### 3.6.1.4.1. *Aves*

Hasta el momento se han identificado siete tipos de garzas: blanca, azul, nívea, estriada, morena, cangrejera y coroninegra. Estas viven en los manglares y se las observa cuando regresan de comer. En esta área también hay gaviotas, fragatas, pelícanos, martín pescador, piuras, zaparito playero, águila pescadora, jacanas, cormoranes, polleras de agua y golondrinas. Entre las aves observadas se identificaron a paloma tierrero *Columbina buckleyi* y el garrapatero *Crotopaga sulcorrostris*. (P. Muniz; P. da Cunha Lana; N. Venturini; R. Elias; E. Vallarino; C. Bremec; C. de Castro Martins; L. Sandrini Neto , 2016).



**Figura 12-3:** Columbiga buckleyi

**Fuente:** (Lars Petersson., 2015)



**Figura 13-3:** Crotopaga sulcorostris.

**Fuente:** (Lars Petersson., 2015)

#### 3.6.1.4.2. Fauna Marina

##### 3.6.1.4.2.1. Invertebrados bénticos marinos:

Se seleccionan las comunidades macrobentónicas porque son muy apropiados para ser incluidas como indicadores ecológicos por su relación con el sustrato y a columna de agua, teniendo en cuenta además que los efectos de la contaminación en estas comunidades han sido estudiadas en muchos lugares de mundo. En un estudio de sedimentos realizado por el departamento de Gestión ambiental de Autoridad Portuaria de Esmeraldas se encontraron dos taxas macrofaunísticas, en los cuales se encuentran poliquetos y moluscos. Dentro de la dársena, los organismos más abundantes son poliquetos y moluscos. En las áreas aledañas, en la entrada de Puerto Pesquero, no se encontraron poliquetos, únicamente se evidenció la presencia de moluscos mientras que en la entrada a Río Esmeraldas no se capturó ningún organismo. (P. Muniz; P. da Cunha Lana; N. Venturini; R. Elias; E. Vallarino; C. Bremec; C. de Castro Martins; L. Sandrini Neto, 2016).

### **3.7. Componente Socioeconómico Cultural**

#### **3.7.1. Provincia de Esmeraldas**

##### *3.7.1.1. Caracterización Geográfica*

La provincia de Esmeraldas está situada en la costa noroccidental del país los límites son los siguientes: Al Norte limita con la República de Colombia, Al Sur limita con la provincia de Manabí y Pichincha, Al Este limita con las Provincias de Carchi, Imbabura y Pichincha, Al Oeste limita con el Océano Pacífico. Posee una extensión de 15.239 km<sup>2</sup>. Su clima varía entre tropical, subtropical húmedo y subtropical muy húmedo, con una temperatura promedio de 26°C. Debido a la influencia climática y la ubicación geográfica, la provincia de Esmeraldas posee una extraordinaria variedad de recursos naturales. El territorio en el que se asienta la provincia de Esmeraldas es generalmente bajo, no existen elevaciones mayores de 400 metros sobre el nivel del mar. Muchas estribaciones llegan hasta el mar como proyecciones de las ramas laterales de la Cordillera Occidental de los Andes, cruzando la Provincia en todas direcciones. De norte a sur tenemos las mayores estribaciones en los macizos de Colope y de Esmeraldas; se destaca el Tabuche conocido históricamente como el cerro de Chinto y al sur de Esmeraldas las elevaciones de Punta Gorda y de San Francisco. Debemos destacar los importantes sistemas montañosos de Atacames y Cojines. (GADE, 2014).

##### *3.7.1.2. División política*

La Provincia de Esmeraldas está conformada por 7 cantones, dentro de los cuales están distribuidas por parroquias urbanas y parroquias rurales, cada una de estas tienen la autonomía de ser administrados por municipalidades que son las encargadas de la administración presupuestaria que otorga el Gobierno y deben ejercer su labor en función del bienestar de los habitantes, mediante programas de asistencia económica y social. (GADE, 2014)

**Tabla 17-3:** Cantones de la Provincia de Esmeraldas

<b>Cantones de la Provincia de Esmeraldas</b>
1. Atacames
2. Eloy Alfaro
3. Esmeraldas
4. Muisne
5. Quinindé
6. Rioverde
7. San Lorenzo

**Fuente:** (GADE, 2014)

**Elaborado por:** Fabricio Morales

### 3.7.1.3. Demografía

La Provincia de Esmeraldas tiene una población de 534.092 habitantes que representan el 3,5% del Ecuador, según datos del INEC en el año 2010.

**Tabla 18-3:** Distribución de la población por género en la provincia de Esmeraldas

<b>Indicador Poblacional</b>	<b>Número de habitantes</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>Población (habitantes)</b>	534.092	100
<b>Hombres</b>	271.312	50.80
<b>Mujeres</b>	262.780	49.20

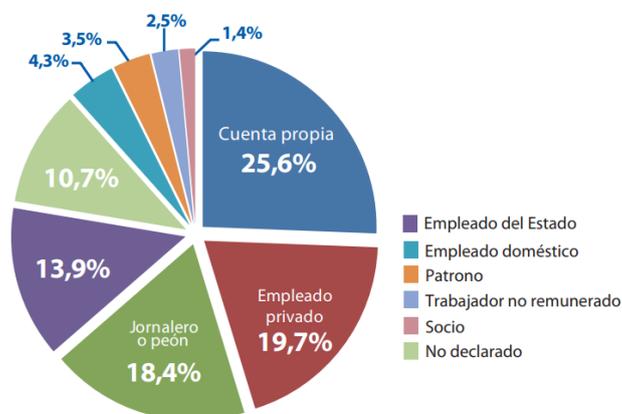
**Fuente:** (INEC, 2010)

**Elaborado por:** Fabricio Morales

### 3.7.1.4. Población económicamente activa - PEA

Dentro de la Provincia, se considera Población económicamente activa (PEA), según el INEC 2010 a la población de 10 años en adelante, que ofrece su mano de obra para producción de bienes y servicios, se encuentran en este grupo 186989 habitantes. La Población Económicamente Activa de 10 años en adelante, según las ramas de actividad económica se disgregan de la siguiente forma: el 25,6% tiene su cuenta propia, el 19,7% es empleado privado el 18,4 % es jornalero o

peón, el 13,9% es empleado u obrero del estado, el 10,7% no declarado, el 4,9% es empleada doméstica, el 3,5% es patrono, el 2,5% es trabajador no remunerado, el 1,4% es socio. (INEC, 2010)



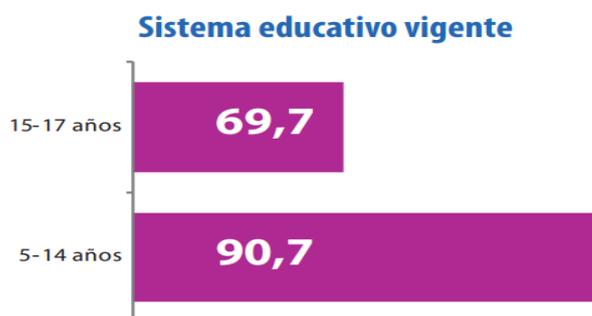
**Figura 14-3:** PEA 10 años en adelante según ramas de actividad

Fuente: (INEC, 2010)

### 3.7.1.5. Condiciones de vida

#### 3.7.1.5.1. Sector educativo

En el sector educativo, según el censo poblacional del INEC del 2010, la Provincia de Esmeraldas registra una tasa de analfabetismo de 9,8% comprendido en edades de 15 años en adelante, en tanto que, el promedio de escolaridad es de 8,6 años de estudio. Los niveles de instrucción de quienes han cursado los estudios en su totalidad se encuentran los siguientes porcentajes: para la primaria es del 69,7% y en este valor se halla la población de 5 a 14 años, la secundaria, de 15 a 17 años es de 69,7%. (INEC, 2010).

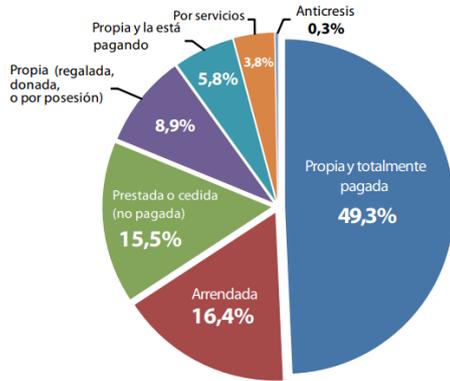


**Figura 15-3:** Niveles de Instrucción de la Población – Provincia de Esmeraldas

Fuente: (INEC, 2010)

### 3.7.1.5.2. Vivienda y servicios básicos

El censo poblacional del 2010 del INEC registró 129.539 viviendas de las cuales el 49,3% son propias y totalmente pagadas, el 16,4% son arrendadas, el 15,5% son prestadas, el 8,9% son propias donadas, el 5,8% son propias y la están pagando, el 3,8% son por servicios y el 0,3% son anticreses. (INEC, 2010)

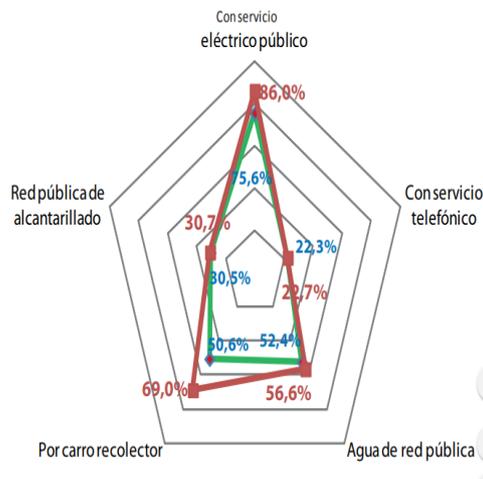


**Figura 16-3:** Tendencia de la Vivienda en Esmeraldas

Fuente: (INEC, 2010)

Según los registros, de las viviendas censadas con ocupantes y respecto a los servicios básicos el 56,6% % tiene agua entubada por red pública dentro de la vivienda, favorablemente el 86% tiene abastecimiento de servicio eléctrico, y el 22,7% servicio telefónico, el 30,7% cuenta con alcantarillado, el 69% cuenta con carro recolector. La Provincia del Guayas tiene un déficit de servicios residenciales básicos de 69%. (INEC, 2010)

	2001	2010
<b>SERVICIO ELÉCTRICO</b>		
Con servicio eléctrico público	63.711	110.920
Sin servicio eléctrico y otros	20.538	17.990
<b>SERVICIO TELEFÓNICO</b>		
Con servicio telefónico	18.799	29.270
Sin servicio telefónico	65.450	99.640
<b>ABASTECIMIENTO DE AGUA</b>		
De red pública	44.123	73.007
Otra fuente	40.126	55.903
<b>ELIMINACIÓN DE BASURA</b>		
Por carro recolector	42.604	88.884
Otra forma	41.645	40.026
<b>CONEXIÓN SERVICIO HIGIÉNICO</b>		
Red pública de alcantarillado	25.674	39.606
Otra forma	58.575	89.304



**Figura 17-3:** Servicios Básicos – Provincia de Esmeraldas

Fuente: (INEC, 2010)

### 3.7.1.6. Cantón Esmeraldas

#### 3.7.1.6.1. Aspectos Socio-Demográficos del Cantón Esmeraldas.

La ciudad y el cantón Esmeraldas, al igual que las demás localidades ecuatorianas, se rige por una municipalidad según lo estipulado en la Constitución Política Nacional. La Municipalidad de Esmeraldas es una entidad de gobierno seccional que administra el cantón de forma autónoma al gobierno central. La municipalidad está organizada por la separación de poderes de carácter ejecutivo representado por el alcalde, y otro de carácter legislativo conformado por los miembros del concejo cantonal. El Alcalde es la máxima autoridad administrativa y política del Cantón Esmeraldas. Es la cabeza del cabildo y representante del Municipio. El cantón se divide en parroquias que pueden ser urbanas o rurales y son representadas por las Juntas Parroquiales ante el Municipio de Esmeraldas. (GADE, 2014)

**Tabla 19-3:** Parroquias urbanas y rurales que conforman el cantón Esmeraldas

Parroquias rurales	Parroquias urbanas
Tabiazo	5 de Agosto
Tachina	Bartolomé Ruíz
Vuelta Larga	Esmeraldas
Camarones	Luis Tello
Chinca	Simón Plata
Carlos Concha	
Majua	

**Fuente:** (GADE, 2014)

**Elaborado por:** Fabricio Morales

El cantón Esmeraldas tiene una población de 189.504 mil habitantes, según el censo de población del INEC el 51.4 % son mujeres y el 48.6% hombres.

#### 3.7.1.6.2. Educación

Acerca de la educación en el Cantón Esmeraldas, el promedio de escolaridad es de 7,2 años. Los niveles de instrucción muestran que el 42,85% tiene los estudios primarios culminados y, el 29,4% tiene la secundaria en su totalidad y el 10% la instrucción superior. (INEC, 2010)

NIVELES DE INSTRUCCIÓN	TOTAL			HOMBRES			MUJERES		
	TOTAL	URBANO	RURAL	TOTAL	URBANO	RURAL	TOTAL	URBANO	RURAL
<b>TOTAL</b>	<b>141.482</b>	<b>86.131</b>	<b>55.351</b>	<b>69.045</b>	<b>40.946</b>	<b>28.099</b>	<b>72.437</b>	<b>45.185</b>	<b>27.252</b>
NINGUNO	7.670	3.344	4.326	3.620	1.470	2.150	4.050	1.874	2.176
CENTRO ALFAB.	575	373	202	262	160	102	313	213	100
PRIMARIO	60.629	33.529	27.100	30.992	16.753	14.239	29.637	16.776	12.861
SECUNDARIO	41.608	27.709	13.899	20.109	13.277	6.832	21.499	14.432	7.067
POST BACHILLERATO	1291	916	375	537	385	152	754	531	223
SUPERIOR	14.245	10.647	3.598	5.974	4.379	1.595	8.271	6.288	2.003
POSTGRADO	214	151	63	116	85	31	98	66	32
NO DECLARADO	15.250	9.462	5.788	7.435	4.437	2.998	7.815	5.025	2.790
El promedio de años aprobados por la población de 10 años y más (escolaridad media) para el Cantón Esmeraldas es de 7,2 años, para la población del área urbana es de 7,8 años y para el área rural 6,3 años. Para hombres 7,0 y para mujeres 7,5 años									

**Figura 18-3:** Cantón Esmeraldas: población de 5 años y más, por sexo y áreas, según niveles de instrucción.

Fuente: (INEC, 2010)

### 3.7.1.6.3. Generalidades socio económicas del área de influencia – asentamientos humanos.

Las instalaciones de Autoridad Portuaria de Esmeraldas se encuentran localizadas en la parte norte del país en la provincia de Esmeraldas, junto a la desembocadura del río del mismo nombre. El acceso marino al puerto es directo, desde una depresión natural del fondo marino que se aproxima hasta unos 200 metros de la entrada al puerto. El área donde se encuentran los muelles está protegida mediante rompeolas, los cuales enmarcan una dársena de 42 hectáreas. APE tiene una excelente ubicación con relación a los mercados del Sur, Centro, Norteamérica, y Asia que lo ubica en un lugar muy favorable para el desarrollo de la actividad marítimo portuaria. Es un puerto multipropósito, que en la actualidad cuenta con tres muelles, uno de servicios con un calado de 6,5 metros y los restantes dos con un calado de 11,5 metros, con acceso directo desde mar abierto, abrigado en una dársena, lo que permite una gran maniobrabilidad y atraques de las naves, con servicios calificados de remolque y practicaje. (APE, 2017)

El Puerto Artesanal de Esmeraldas es el que tiene mayor volumen de pesca del país. Se renovó en 2016 con el objetivo de promover el desarrollo socioeconómico del sector pesquero. Este puerto se encuentra equipado para actividades recreativas. Se constituye como una obra de infraestructura portuaria y de servicios complementarios, que buscan satisfacer todas las necesidades del sector pesquero artesanal de Esmeraldas y sus zonas aledañas; donde las embarcaciones tipo fibras y nodrizas, dispongan de muelles y áreas protegida para el abastecimiento de combustible, hielo y demás insumos necesarios para la ejecución de su actividad. En la actualidad tiene una capacidad para 850 embarcaciones de fibra, 2.400 pescadores

en activo, 2.000 compradores mayoristas y minoristas, actores que ofertan servicios complementarios: 418,50 bodegas de Comerciantes 16 locales comerciales y un patio de comidas. (APE, 2017)

### **3.8. Descripción de las operaciones del puerto comercial**

Autoridad Portuaria de Esmeraldas mediante una gestión administrativa flexible y dinámica para atender las exigencias y cambios en el mercado internacional, participa activamente en procesos de modernización portuario ecuatoriano. El puerto está integrado por un conjunto de áreas e instalaciones que facilitan las actividades portuarias con la finalidad de propiciar economía local y nacional. Entre las operaciones que se realizan en el Puerto Comercial de Esmeraldas están: Muellaje, Reestiba, Porteo, Bodegaje, Servicios al buque, Servicios al pasaje, Seguridad Industrial, Carga Descarga, Manejo y almacenamiento de gráneles secos para alimentación, Recepción, almacenamiento y exportación de madera, llantas, vidrios, lubricantes, etc. (APE, 2017)

#### ***3.8.1. Determinación del Área de Influencia***

Se conoce como área de Influencia al área básica de impacto asociada a los impactos previstos y evaluados en el medio socioeconómico. Tiene relación con el alcance geográfico y las condiciones del ambiente al momento de la ejecución de las actividades del proyecto. Esto es perfectamente congruente con la definición de área de influencia que recoge el TULSMA: “Ámbito espacial donde se manifiestan los posibles impactos ambientales y socioculturales ocasionados por las actividades de operación del proyecto”. Sin embargo, 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. (Consulsua, 2011).

##### ***3.8.1.1. Área de influencia directa***

Por lo tanto, considerando de los potenciales impactos ambientales, el área de influencia directa corresponderá a la superficie total del Puerto Comercial de Esmeraldas considerando los espacios terrestres y acuáticos, en los que se encuentran las infraestructuras e instalaciones del puerto; así como en el estuario que lo limita. En otras palabras, donde el impacto es totalmente evidente).



**Figura 19-3:** Área de influencia directa

**Fuente:** (GoogleEarth, 2017)

No obstante el área de influencia directa propiamente dicha, está dada por el alcance geográfico de los impactos o efectos a uno o varios componentes del entorno natural o social, así, cuando se tienen efectos o impactos dominados por fenómenos naturales de transporte de contaminantes, como es el caso de la contaminación hídrica, contaminación atmosférica y/o incremento de niveles de ruido, esta área no puede ser única, sino que dependerá del alcance geográfico de cada afección en el medio. Además, el área de influencia para el análisis de la dinámica oceánica se ubica también en esta área, como un ecosistema relativamente independiente y geográficamente relacionado con los sistemas circulantes. (Sánchez, 2012)



**Figura 20-3: Áreas Operativas**

Fuente: (Sánchez, 2012)

**Tabla 20-3: Operaciones Portuarias**

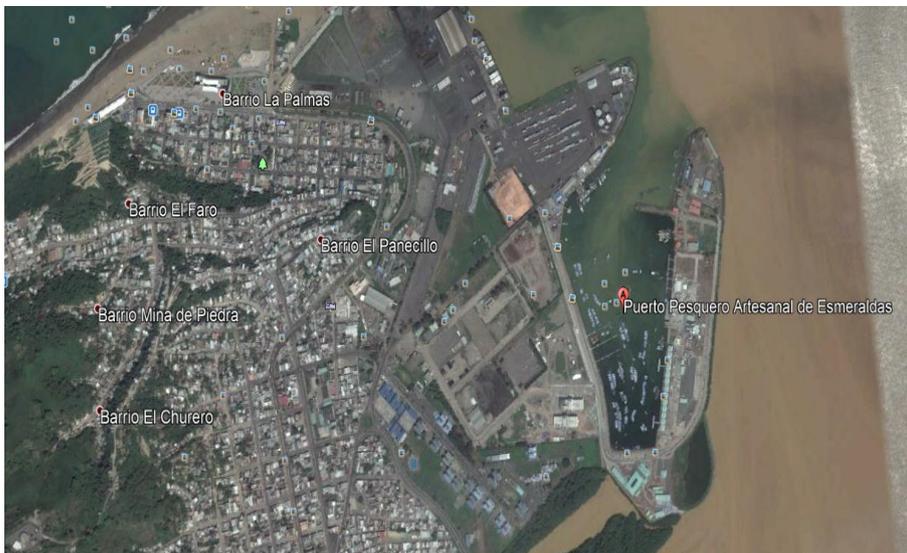
OPERACIONES PORTUARIAS.		
Muellaje	Reestiba	Porteo
Bodegaje	Servicios al Buque	Servicios a la Carga
Servicios al pasaje	Seguridad Industrial	Información en línea con herramienta de última tecnología
Carga, descarga, manejo y almacenamiento de graneles secos para alimentación.	Carga, descarga, manejo y almacenamiento de tortas, harinas y derivados.	Carga, descarga, manejo y almacenamiento de fertilizantes: úrea, KCl, DAP y otros.
Carga, descarga, manejo y almacenamiento y distribución de asfalto, cemento y materias primas afines.	Manejo de productos especiales: llantas, vidrios, auto partes, lubricantes, papel, agroquímicos, mercancías pesadas y otros.	Recepción, almacenamiento y exportación de madera, carbón vegetal y afines.
Recepción, estacionamiento, prelistamiento y despacho de vehículos.	Recepción, almacenamiento, distribución y reparación de contenedores.	Estación de servicios MARPOL: atención a buques, descarga, transferencia y disposición de aguas de sentía de lastre y residuos sólidos.
Recepción de de datos, manejo de inventarios y servicios de información.	Empresa proveedora de servicios logísticos integrales.	Asistencia a buques y al puerto: remolcadores, aprovisionamiento, dragados y otros.

Fuente: (APE, 2017)

Elaborado por: Fabricio Morales

### 3.8.1.2. Área de influencia indirecta

Si la determinación del área de influencia directa en forma cuantitativa resulta compleja, mucho más lo es el determinar la extensión geográfica a los cambios o efectos que las actividades desarrolladas por el consorcio generan sobre los componentes naturales y sociales del entorno. Los impactos no solamente pueden ser locales sino incluso regionales como es el caso de las emisiones atmosféricas, por lo tanto, como área de influencia indirecta se considera a la ciudad de Esmeraldas. No obstante, a esta delimitación del área de influencia indirecta, es necesario resaltar que, como producto de las actividades operativas del Puerto Comercial de Esmeraldas, los impactos ambientales y su influencia en el medio, se suscriben a la ciudad de Esmeraldas.



**Figura 21-3:** Área de influencia indirecta

**Fuente:** (GoogleEarth, 2017)

## CAPÍTULO IV

### 4. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

En el área de influencia del Puerto Comercial de Esmeraldas se desarrollan actividades urbanas, industriales y de comercio, los impactos presentes por estas actividades son importantes, pues afectan el entorno en varias magnitudes. Es decir, estos impactos también influirán en el entorno a más de los impactos que se puedan manifestar por las actividades que se desarrollan en el Puerto Comercial de Esmeraldas. Por lo tanto, el PMA será la herramienta de gestión que permita, bajo una exigente aplicación, el desarrollo de las operaciones en el Puerto evitando causar graves impactos a los recursos físicos, bióticos y socioeconómicos. Así el objetivo previsto en la investigación es identificar y evaluar los probables impactos ambientales que se producen por el desarrollo de las actividades en el Puerto, para establecer no solo las afectaciones benéficas sino además las deprimentes, con el fin de prevenirlas, atenuarlas o eliminarlas a través de la aplicación de medidas de mitigación, compensación, indemnización, prevención, control o prohibición.

#### 4.1. *Metodología de Evaluación de Impactos*

La metodología para la evaluación de impactos ambientales de la presente investigación fue desarrollada mediante un sistema matricial causa-efecto, propuesta por Leopold L. B. en el año de 1971, modificado para esta investigación. Para la investigación se consideró 9 componentes ambientales (aire, ruido, agua) determinados en 23 indicadores de cambio (alteración de la calidad del aire, generación de empleo, aumento en la recaudación tributaria), con la descripción de los posibles efectos ambientales sujetos de producirse y 13 acciones propuestas (replanteo y nivelación, pruebas de sistemas y equipos, restauración ambiental) divididas en dos fases; construcción y operación. Las interrelaciones ambientales fueron determinadas mediante un análisis de causalidad (casuística) entre una acción propuesta y los 23 indicadores de cambio seleccionados, la interacción fue representada mediante un código generado en la celdilla correspondiente a la columna (acción propuesta) y fila (componente ambiental) considerado. (Consulsua, 2011).

Después que se han codificado las celdillas que representan impactos posibles, se procedió a una evaluación individual de las interrelaciones, de acuerdo a una escala de valores para la evaluación de impacto, así cada celdilla admite un valor de hasta 15 unidades de impacto (u) negativo (-) o

positivo (+), la misma expresa cuantitativamente la situación ambiental de cada indicador de cambio, dando como resultado 214 interacciones (efectos) ambientales de un universo propuesto en la matriz de interacciones de 276 posibles efectos ambientales, equivalente a una cobertura del 77,5 % de la matriz total.

#### 4.2. Identificación y Evaluación de Impactos

La evaluación de impactos ambientales consiste en identificar cada una de las actividades que se realizan para llevar a cabo las diferentes operaciones en el Puerto Comercial de Esmeraldas y las posibles fuentes de contaminación asociados a esta actividad en el área de influencia del proyecto. La evaluación de cada uno de los componentes en relación a las actividades que se realizan para las operaciones del puerto permitirán determinar el nivel de afectación sea esta positiva o negativa, para de esta manera analizar los resultados críticos y donde se debe implementar medidas de prevención. A manera resumida se describen a continuación los impactos ambientales identificados.

#### 4.3. Actividades del Puerto

Las actividades de operación del Puerto, fueron un total de 12 acciones las cuales se mencionan a continuación.

**Tabla 1-4:** Actividades del Puerto Comercial de Esmeraldas

<b>ETAPA</b>	<b>ACTIVIDADES</b>
Operación	Almacenamiento, carga y descarga de productos petrolíferos
Operación	Almacenamiento, carga y descarga de gráneles líquidos
Operación	Almacenamiento, carga y descarga de gráneles sólidos
Operación	Almacenamiento, carga y descarga de mercancía general containerizada
Operación	Almacenamiento, carga y descarga de mercancía general no containerizada
Operación	Servicios portuarios Servicios administrativos
Operación	Servicios sanitarios
Operación	Actividades, mantenimiento y limpieza dentro del recinto portuario
Operación	Dragado

Operación	Talleres de mantenimiento
Operación	Planta eléctrica

**Fuente:** (APE, 2017)

**Elaborado por:** Fabricio Morales

#### 4.4. Componentes Ambientales

De acuerdo con estudios de línea base para los diferentes medios físico, biológico, socio-económico y cultural representados en el área de influencia del puerto, que ponen de manifiesto la ocurrencia de un efecto, basados en la susceptibilidad del factor a agentes exógenos. Se consideraron 9 factores ambientales, derivados en 23 indicadores de cambio los cuales se detallan a continuación.

**Tabla 2-4:** Indicadores Ambientales

<b>Factor Ambiental</b>	<b>Código</b>	<b>Indicadores de cambio</b>	<b>Efectos Ambientales</b>
Aire	Ai-1	Polvo	Se refiere a efectos ambientales tales como; Generación de polvo y material particulado.
	Ai-2	Gases	Emisiones atmosféricas de fuentes móviles (gases de combustión de vehículos de transporte y equipos).
	Ai-3	Calidad del aire	Emisiones atmosféricas de fuentes fijas (NO <sub>2</sub> , S O <sub>2</sub> y CO).
	Ru-1	Nivel sonoro (Alteración de los niveles (dB) de ruido )	Considera el aumento de los niveles de ruido ambiental por encima de los niveles, normativos debido a la introducción temporal de niveles de ruidos.
Agua	H-1	Contaminación del agua	Se refiere a que durante las distintas operaciones que se realizan en el puerto comercial como las operaciones de embarque y desembarque, el agua puede verse afectada por el contacto con el material que se transporta.
	H-2	Calidad del agua Alteración (condiciones normales)	La calidad está asociada a los cambios en la calidad física o química del agua ocasionada por derrames accidentales de hidrocarburos (tales como combustibles, grasas y aceites) u otras sustancias asociadas con descargas que deterioran la calidad del recurso, basura y material particulado.
Suelo	Su-1	Características físico mecánicas	Cambio de las formas y relieve, del terreno ocasionado por actividades de corte, relleno, aglomeración, durante la fase de operación

	Su-2	Permeabilidad	Está asociada es la capacidad que tiene un material de permitirle a un flujo que lo atravesase sin alterar su estructura interna. Se afirma que un material es permeable si deja pasar a través de él una cantidad apreciable de fluido en un tiempo dado, e impermeable si la cantidad de fluido es despreciable.
	Su-3	Erosión	La calidad física está relacionada la erosión superficial ocasionada por fenómenos eólicos o por sedimentos transportados por el agua, o la combinación de ambos.
	Su-4	Degradación física	El suelo pueden ser afectado por derrames accidentales de hidrocarburos (tales como combustibles, grasas y aceites) u otras sustancias asociadas, basura y material particulado con descargas que deterioren la calidad del recurso
	Su-5	Degradación química	El suelo pueden ser afectado por derrames accidentales de hidrocarburos (tales como combustibles, grasas y aceites) u otras sustancias asociadas, basura y material particulado con descargas que deterioren la calidad del recurso
Paisaje	Fl-1	Flora terrestre	Se relaciona con la afectación del hábitat de comunidades de flora terrestre.
	Fl-2	Flora acuática	Se relaciona con la afectación del hábitat de comunidades de flora acuática
	Fa-1	Fauna terrestre	Se relaciona con la afectación del hábitat de comunidades de fauna terrestre.
	Fa-1	Fauna acuática	Se relaciona con la afectación del hábitat de comunidades de flora terrestre
	Cv-1	Cubierta vegetal	Remoción de la vegetación típica del área.
Social	So-1	Turismo	La actividad turística gira alrededor, principalmente de la explotación de los atractivos naturales y culturales. Destacan principalmente, las expectativas relacionadas con el descanso, recuperación y reencuentro del hombre con la naturaleza. El proceso de deterioro de los ecosistemas naturales con potencial turístico se genera principalmente por actividades económicas de otra índole.
	So-2	Generación de empleo	Se refiere a la demanda de trabajadores (calificados y no calificados) que el puerto tiene a lo largo del proceso de operación.

	So-2	Población	Molestias a la población que habita en las áreas de ingreso. Se refiere al aumento del flujo vehicular en las vías y el potencial de ocurrencia de accidentes.
	So-3	Riesgo de la salud ocupacional	Se relaciona con el conjunto de factores físicos, psíquicos, químicos, ambientales, sociales y culturales que actúan sobre el individuo; la interrelación y los efectos que producen esos factores dan lugar a la enfermedad ocupacional. Pueden identificarse riesgos laborales relacionados globalmente con el trabajo en general, y además algunos riesgos específicos de ciertos medios de producción.
	So-4	Salud	Se relaciona con el medio ambiente de trabajo adecuado, con condiciones de trabajo justas, donde los trabajadores y trabajadoras puedan desarrollar una actividad con dignidad y donde sea posible su participación para la mejora de las condiciones de salud y seguridad.
	So-5	Perceptual (Naturalidad)	Cambio en la apreciación del paisaje y lineamientos sobre la calidad sensorial de los rasgos culturales o naturales del entorno percibidos mediante los sentidos (vista, oído, olfato, tacto, gusto y movimiento)

**Fuente:** (APE, 2017)

**Elaborado por:** Fabricio Morales

#### **4.5. Interacción de las actividades del proyecto y los componentes ambientales**

La definición de Impacto Ambiental empleada en este estudio se refiere al producto de interacción de una acción, la cual origina un cambio sobre un determinado factor. Los cambios observados en el factor son los efectos ambientales. Por lo tanto, se identificaron 226 interacciones ambientales que se observaron en el área de estudio como consecuencia del desarrollo de las actividades del proyecto, por ello, se ha elaborado la matriz que se presenta en la tabla siguiente.

**Tabla 3-4:** Matriz Indicadores Ambientales

<b>MEDIO</b>	<b>COMPONENTE</b>	<b>COMPONENTES DE OPERACIONES DEL PUERTO DE ESMERALDAS</b>											
		Almacenamiento, carga y descarga de productos petrolíferos	Almacenamiento, carga y descarga de gráneles líquidos	almacenamiento, carga y descarga de gráneles sólidos	Almacenamiento, carga y descarga de mercancía general containerizada	Almacenamiento, carga y descarga de mercancía general no containerizada	Servicios portuarios	Servicios administrativos	Servicios sanitarios	Actividades, mantenimiento y limpieza dentro del recinto portuario	Dragado	Talleres de mantenimiento	Planta eléctrica
<b>FÍSICO</b>	<b>Aire</b>												
	Polvo	Ai-1	Ai-1	Ai-1	Ai-1	Ai-1	Ai-1	Ai-1	Ai-1	Ai-1	Ai-1	Ai-1	Ai-1
	Gases	Ai-2	Ai-2	Ai-2	Ai-2	Ai-2	Ai-2		Ai-2		Ai-2	Ai-2	Ai-2
	Calidad del Aire	Ai-3	Ai-3	Ai-3	Ai-3	Ai-3	Ai-3		Ai-3	Ai-3	Ai-3	Ai-3	Ai-3
	Nivel Sonoro	Ru-1	Ru-1	Ru-1	Ru-1	Ru-1	Ru-1			Ru-1	Ru-1	Ru-1	Ru-1
	<b>Agua</b>												

	Contaminación del agua	H-1	H-1	H-1		H-1			H-1	H-1	H-1	H-1	H-1
	Calidad del agua	H-2	H-2	H-2		H-2			H-2	H-2	H-2	H-2	H-2
	<b>Suelo</b>												
	Características físico mecánicas			Su-1							Su-1		
	Permeabilidad			Su-2							Su-2		
	Erosión												
	Degradación física			Su-3									
	Degradación química												
<b>BIÓTCO</b>	<b>Paisaje</b>												
	Flora terrestre		Fl-1	Fl-1	Fl-1					Fl-1	Fl-1		
	Flora acuática			Fl-2					Fl-2		Fl-2		
	Fauna terrestre	Fa-1	Fa-1	Fa-1	Fa-1					Fa-1		Fa-1	
	Fauna acuática	Fa-2		Fa-2					Fa-2		Fa-2	Fa-2	
	Cubierta Vegetal	Cv-1		Cv-1	Cv-1				Cv-1		Cv-1		Cv-1
<b>SOCIAL</b>	<b>Economía y Población</b>												

	Turismo			So-1	So-1	So-1	So-1				So-1		
	Generación de empleo	So-2											
	Población	So-3											
	<b>Seguridad industrial</b>												
	Riesgos de salud ocupacional	So-4											
	Salud			So-5	So-5				So-5	So-5	So-5	So-5	So-5
	<b>Perceptual</b>												
	Naturalidad	So-6	So-6	So-6	So-6		So-6		So-6	So-6	So-6	So-6	So-6

**Fuente:** (Morales, 2017)

**Elaborado por:** Fabricio Morales

#### 4.6. Valoración de los impactos

En el proceso de evaluación o valoración de impactos ambientales, se definieron los atributos y escala de valores para el análisis de los impactos. Los atributos establecidos para los impactos ambientales se fundamentaron en las características y el comportamiento espacio-temporal producto de la interacción actividad de la operación - componente ambiental afectado. Las interrelaciones ambientales fueron determinadas mediante un análisis de causalidad (casuística) entre una acción propuesta y los 22 indicadores de cambio seleccionados, la interacción fue representada mediante un código generado en la celdilla correspondiente a la columna (acción propuesta) y fila (componente ambiental) considerado.

**Tabla 4-4:** Indicadores Ambientales

MEDIO	COMPONENTE	CÓDIGO	INDICADOR DE CAMBIO	
FISICO	AIRE	Ai-1	Polvo	
		Ai-2	Gases	
		Ai-3	Calidad del aire	
	RUIDO	Ai-4	Nivel sonoro (Alteración de los niveles (dB) de ruido )	
	AGUA	H-1	Contaminación del agua	
		H-2	Calidad del agua Alteración (condiciones normales)	
	SUELO	Su-1	Características físico mecánicas	
		Su-2	Permeabilidad	
		Su-3	Erosión	
		Su-4	Degradación física	
		Su-5	Degradación química	
	BIÓTICO	FLORA	Fl-1	Flora terrestre
			Fl-2	Flora acuática
FAUNA		Fa-1	Fauna terrestre	
		Fa-1	Fauna acuática	
Cv-1		Cubierta vegetal		
SOCIAL		So-1	Turismo	

	ECONOMÍA Y POBLACIÓN	So-2	Generación de empleo
		So-2	Población
	SEGURIDAD INDUSTRIAL	So-3	Riesgo ocupacional
		So-4	Salud
	PERCEPTUAL	So-5	Naturalidad

**Fuente:** (Morales, 2017)

**Elaborado por:** Fabricio Morales

Después que se han codificado las celdillas que representan impactos posibles, se procedió a una evaluación individual de las interrelaciones, de acuerdo a una escala de valores para la evaluación de impacto, para lo cual se utilizó la siguiente expresión matemática:

$$Ca = C \times Po \times (M + E + Du + F + R)$$

Así cada celdilla admite un valor de hasta 15 unidades de impacto (u) negativo (-) o positivo (+), la misma expresa cuantitativamente la situación ambiental de cada indicador de cambio, dando como resultado 146 interacciones (efectos) ambientales de un universo propuesto en la matriz de interacciones de 264 posibles efectos ambientales, equivalente a una cobertura del 75,5 % de la matriz total.

Con lo cual se obtiene un valor referencial en cada interacción según cada columna (acciones) y filas (factores ambientales), este valor no debe exceder de +15 o - 15 u (unidades de impacto) valor máximo alcanzable por dicha interacción en cada celdilla, permite esta acción, una jerarquización de impactos, la multiplicación del número de acciones propuestas por el valor de cada celdilla (+15 o - 15) obteniendo un valor referencial ya sea positivo o negativo, este valor es transformado a un valor porcentual, de significación para el factor ambiental analizado.

La tabla siguiente, matriz de evaluación expresa, los valores alcanzados por cada una de las interacciones entre los indicadores de cambio ambiental de las operaciones del puerto, la sumatoria de cada fila y columna son expresadas en porcentajes, los cuales expresan el grado de afectación sobre el puerto.

**Tabla 5-4:** Matriz de evaluación

MEDIO	COMPONENTE	CÓDIGO	COMPONENTES DE OPERACIONES DEL PUERTO DE ESMERALDAS												Valor Porcentual
			Almacenamiento, carga y descarga de productos petrolíferos	Almacenamiento, carga y descarga de gránules líquidos	Almacenamiento, carga y descarga de gránules sólidos	Almacenamiento, carga y descarga de mercancía general containerizada	Almacenamiento, carga y descarga de mercancía general no containerizada	Servicios portuarios	Servicios administrativos	Servicios sanitarios	Actividades, mantenimiento y limpieza dentro del recinto portuario	Dragado	Talleres de mantenimiento	Planta eléctrica	
FÍSICO	Aire	Ai-1	-8,4	-2,4	-8,1	-7,2	-4,8	-3	-2	-3	-7,2	-2	-7,2	-4,8	<b>-32</b>
		Ai-2	-5,6	-6,4	-4,9	-2	-3	-2		-3,5		-6,4	-3,5	-2	<b>-54</b>
		Ai-3	-6,4	-4,8	-5,6	-3	-4	-3		-4,8	-5,6	-7,2	-3	-4	<b>-28</b>
	Ruido	Ru-1	-9,9	-8,1	-7,2	-8	-7,2	-4,8			-4,5	-3	-7,2	-8,1	<b>-38</b>
	Agua	H-1	-5,6	-4,9	-6,4		-3			-3	-4,8	-8,4	-3,5	-3	<b>-24</b>
		H-2	-4,8	-4,8	-5,6		-2,4			-3	-4,5	-6,4	-4,5	-3,5	<b>-22</b>
	Suelo	Su-1			-4,8							-5,6			<b>-6</b>
		Su-2			-5,6							-4,8			<b>-6</b>
		Su-3	-5,6	-8,1	-7,2	-4,8	-3				-4,5	-4,8	-3		<b>-23</b>
		Su-4	-4,8	-3	-4,9	-4	-4					-5,6			<b>-15</b>

		Su-5	-4	-3	-4,5	-4,5	-3,5			-3	-4,5	-4,5	-4,8		<b>-20</b>
<b>BIÓTCO</b>	Flora y Fauna	Fl-1		-3	-3,5	-4					-3,5	-5			<b>-11</b>
		Fl-2			-3					-3,5		-6,4			<b>-7</b>
		Fa-1	-4,8	-5,6		-4					-5,6		-3,5		<b>-13</b>
		Fa-2	-5,6		-3					-5,6		-6,4	-2		<b>-12</b>
		Cv-1	-4,8		-4	-4				-4,9		-6,4		-5,6	<b>-16</b>
<b>SOCIAL</b>	Economía y Población	So-1			3	<b>3</b>	2	6,4				3			<b>10</b>
		So-2		9	12,4	12	10	14	14	12	14	11	14	14	<b>76</b>
		So-3	7,2	8	8,1	10	9	12	12	9	12	9	12	12	<b>67</b>
	Seguridad industrial	So-4	-6,4	-5,6	-4,8	-6,4	-5,6	-3,5	-2	-3	-4,8	-3,5	-6,4	-7,2	<b>-36</b>
		So-5			-2	-3				-4,5	-4	-3	-2	-2	<b>-11</b>
	Perceptual	So-6	-2	-3	-3	-2		4		-4	-2	-2	-2	-3	<b>-10</b>
	<b>100%</b>		<b>-19</b>	<b>-14</b>	<b>-20</b>	<b>-10</b>	<b>-6</b>	<b>7</b>	<b>22</b>	<b>-7</b>	<b>-7</b>	<b>-21</b>	<b>-8</b>	<b>-5</b>	<b>-16,08</b>

Elaborado por: Fabricio Morales

Para la expresión gráfica se procedió a reemplazar el valor numérico por el del código de color, de acuerdo a la siguiente tabla:

**Tabla 6-4:** Rango y código de color

<b>Rango (u)</b>	<b>Impacto Pronosticado</b>	<b>Código de color</b>
12 - 15	(+) Muy significativo	<u>Ms+</u>
9 - 12	(+) Significativo	<u>Sv+</u>
6 - 9	(+) Medianamente Significativo	<u>Ms+</u>
3 - 6	(+) Poco Significativo	<u>Ps+</u>
0 - 3	(+) No Significativo	<u>Ns+</u>
0	Neutro	n
0 - 3	(-) No Significativo	Ns-
3 - 6	(-) Poco Significativo	Ps-
6 - 9	(-) Medianamente Significativo	Ms-

9- 12	(-) Significativo	Sv-
12 -15	(-) Muy significativo	Ms-

**Fuente:** (Morales, 2017)

**Elaborado por:** Fabricio Morales

Como producto de este algoritmo se obtuvo la siguiente matriz.

**Tabla 7-4:** Matriz Gráfica

MEDIO	COMPONENTE	CÓDIGO	ACCIONES DE OPERACIONES DEL PUERTO DE ESMERALDAS												Valor Porcentual
			Almacenamiento, carga y descarga de productos petrolíferos	Almacenamiento, carga y descarga de gráneles líquidos	Almacenamiento, carga y descarga de gráneles sólidos	Almacenamiento, carga y descarga de mercancía general containerizada	Almacenamiento, carga y descarga de mercancía general no containerizada	Servicios portuarios	Servicios administrativos	Servicios sanitarios	Actividades, mantenimiento y limpieza dentro del recinto portuario	Dragado	Talleres de mantenimiento	Planta eléctrica	
FÍSICO	Aire	Ai-1	Ms-	Ns-	Ms-	Ms-	Ps-	Ps-	Ps-	Ps-	Ms-	Ns-	Ms-	Ps-	-32
		Ai-2	Ps-	Ms-	Ps-	Ns-	Ps-	Ps-		Ps-		Ms-	Ps-	Ns-	-54
		Ai-3	Ms-	Ps-	Ps-	Ps-	Ps-	Ps-		Ps-	Ps-	Ms-	Ps-	Ps-	-28
	Ruido	Ru-1	Sv-	Ms-	Ms-	Ms-	Ms-	Ps-			Ps-	Ps-	Ms-	Ms-	-38
	Agua	H-1	Ps-	Ps-	Ms-		Ps-			Ps-	Ps-	Ms-	Ps-	Ps-	-24
		H-2	Ps-	Ps-	Ps-		Ns-			Ps-	Ps-	Ms-	Ps-	Ps-	-22
Suelo	Su-1	Su-1			Ps-							Ps-			-6
		Su-2			Ps-							Ps-			-6
		Su-3	Ps-	Ms-	Ms-	Ps-	Ps-				Ps-	Ps-			-23
		Su-4	Ps-	Ps-	Ps-	Ps-	Ps-					Ps-			-15
		Su-5	Ps-	Ps-	Ps-	Ps-	Ps-			Ps-	Ps-	Ps-	Ps-		-20

<b>BIÓTCO</b>	Flora y Fauna	Fl-1		<i>Ps-</i>	<i>Ps-</i>	<i>Ps-</i>					<i>Ps-</i>	<i>Ps-</i>			<b>-11</b>
		Fl-2			<i>Ps-</i>					<i>Ps-</i>		<i>Ms-</i>			<b>-7</b>
		Fa-1	<i>Ps-</i>	<i>Ps-</i>		<i>Ps-</i>					<i>Ps-</i>		<i>- Ps-</i>		<b>-13</b>
		Fa-2	<i>Ps-</i>		<i>Ps-</i>					<i>Ps-</i>		<i>Ms-</i>	<i>Ns-</i>		<b>-12</b>
		Cv-1	<i>Ps-</i>		<i>Ps-</i>	<i>Ps-</i>				<i>Ps-</i>		<i>Ms-</i>		<i>Ps-</i>	<b>-16</b>
<b>SOCIAL</b>	Economía y Población	So-1			<i>Ps+</i>	<i>Ps+</i>	<i>Ns+</i>	<i>Ms+</i>				<i>Ps+</i>			<b>10</b>
		So-2		<i>Sv+</i>	<i>Ms+</i>	<i>Ms+</i>	<i>Sv+</i>	<i>Ms+</i>	<i>Ms+</i>	<i>Ms+</i>	<i>Ms+</i>	<i>Sv+</i>	<i>Ms+</i>	<i>Ms+</i>	<b>76</b>
		So-3	<i>Ms+</i>	<i>Ms+</i>	<i>Ms+</i>	<i>Sv+</i>	<i>Sv+</i>	<i>Ms+</i>	<i>Ms+</i>	<i>Sv+</i>	<i>Ms+</i>	<i>Sv+</i>	<i>Ms+</i>	<i>Ms+</i>	<b>67</b>
	Seguridad industrial	So-4	<i>Ms-</i>	<i>Ps-</i>	<i>Ps-</i>	<i>Ms-</i>	<i>Ps-</i>	<i>Ps-</i>	<i>Ns-</i>	<i>Ps-</i>	<i>Ps-</i>	<i>Ps-</i>	<i>Ms-</i>	<i>Ms-</i>	<b>-36</b>
		So-5			<i>Ns-</i>	<i>Ps-</i>				<i>Ps-</i>	<i>Ps-</i>	<i>Ps-</i>	<i>Ns-</i>	<i>Ns-</i>	<b>-11</b>
	Perceptual	So-6	<i>Ns-</i>	<i>Ps-</i>	<i>Ps-</i>	<i>Ns-</i>		<i>Ps+</i>		<i>Ps-</i>	<i>Ns-</i>	<i>Ns-</i>	<i>Ns-</i>	<i>Ps-</i>	<b>-10</b>
<b>Valor %</b>	<b>100%</b>		<b>-19</b>	<b>-14</b>	<b>-20</b>	<b>-10</b>	<b>-6</b>	<b>7</b>	<b>22</b>	<b>-7</b>	<b>-7</b>	<b>-21</b>	<b>-8</b>	<b>-5</b>	<b>-16,08</b>

Elaborado por: Fabricio Morales

## **4.7. Interpretación de las interacciones**

### **4.7.1. Medio físico.**

#### *4.7.1.1. Aire*

Para las operaciones del Puerto Comercial de Esmeraldas, el indicador polvo, registró 5 acciones en las fases de operación, que provocarían efectos en el aire, estas son: Almacenamiento, carga y descarga de productos petrolíferos. Almacenamiento, carga y descarga de gráneles sólidos. Almacenamiento, carga y descarga de mercancía general containerizada. Actividades, mantenimiento y limpieza dentro del recinto portuario. Talleres de mantenimiento, los cuales afectan en un nivel medianamente significativo Ms- a significativo negativo, con un efecto negativo global para este parámetro de -32% de afectación.

Por otra parte, el indicador gases, registró 2 acciones en la fase de operación que son: Almacenamiento, carga y descarga de gráneles líquidos y Dragado los cuales afectan en un nivel medianamente significativo Ms- a significativo negativo, con un efecto negativo global para este parámetro de -54% de afectación. El indicador calidad del aire, registro 2 acciones en las fases de operación Almacenamiento, carga y descarga de productos petrolíferos y Dragado los cuales afectan en un nivel medianamente significativo Ms- a significativo negativo, con un efecto negativo global para este parámetro de -28% de afectación.

#### *4.7.1.2. Ruido*

El componente; Alteración de los niveles de ruido identifica, 7 acciones que influye en la variación de ruido, estas son: Almacenamiento, carga y descarga de productos petrolíferos; Almacenamiento, carga y descarga de gráneles líquidos; Almacenamiento, carga y descarga de gráneles sólidos; Almacenamiento, carga y descarga de mercancía general containerizada; Almacenamiento, carga y descarga de mercancía general no containerizada; Talleres de mantenimiento; Planta Eléctrica, las cuales afectan en un nivel medianamente significativo Ms- a significativo negativo, con un efecto negativo global para este parámetro de -38% de afectación.

#### *4.7.1.3. Agua*

El indicador Contaminación del agua identifica 2 impactos medianamente significativo Ms- a significativo negativo, en almacenamiento, carga y descarga de gráneles sólidos y Dragado, para las operaciones del puerto, con una afectación negativa global de -24%. Por otra parte, el indicador Calidad del agua identifica 1 impacto medianamente significativo Ms- a significativo negativo, en la acción de Dragado en el Puerto, con una afectación negativa global de -22%.

#### *4.7.1.4. Suelo*

El indicador Características físico mecánicas para las acciones de Almacenamiento, carga y descarga de gráneles sólidos y Dragado, recibe impactos Poco Significativo Ps- a Medianamente Significativo Ms- con una afectación negativa global de -6%. El indicador Permeabilidad para las acciones de Almacenamiento, carga y descarga de gráneles sólidos y Dragado, recibe impactos Poco Significativo Ps- a Medianamente Significativo Ms- con una afectación negativa global de -6%. El indicador Erosión registró 2 acciones que influyen en el suelo: Almacenamiento, carga y descarga de gráneles líquidos y Almacenamiento, carga y descarga de gráneles sólidos los cuales afectan en un nivel medianamente significativo Ms- a significativo negativo, con un efecto negativo global para este parámetro de -23% de afectación.

El indicador Degradación Física para las acciones: Almacenamiento, carga y descarga de productos petrolíferos Almacenamiento, carga y descarga de gráneles líquidos Almacenamiento, carga y descarga de gráneles sólidos Almacenamiento, carga y descarga de mercancía general containerizada Almacenamiento, carga y descarga de mercancía general no containerizada y Dragado recibe impactos Poco Significativo Ps- a Medianamente Significativo Ms- con una afectación negativa global de -15%.

El indicador Degradación Física para las acciones: Almacenamiento, carga y descarga de productos petrolíferos; Almacenamiento, carga y descarga de gráneles líquidos; Almacenamiento, carga y descarga de gráneles sólidos Almacenamiento, carga y descarga de mercancía general containerizada; Almacenamiento, carga y descarga de mercancía general no containerizada, Servicios sanitarios; Actividades, mantenimiento y limpieza dentro del recinto portuario; Dragado y Talleres de mantenimiento , recibe impactos Poco Significativo Ps- a Medianamente Significativo Ms- con una afectación negativa global de -20%.

## **4.7.2. Medio Biótico**

### *4.7.2.1. Flora y Fauna*

El indicador Flora Terrestre para las acciones: Almacenamiento, carga y descarga de gráneles líquidos; Almacenamiento, carga y descarga de gráneles sólidos Almacenamiento, carga y descarga de mercancía general containerizada; Actividades, mantenimiento y limpieza dentro del recinto portuario y Dragado, recibe impactos Poco Significativo Ps- a Medianamente Significativo Ms- con una afectación negativa global de -11%. El indicador Flora Acuática para la acción: Dragado, recibe impacto Medianamente Significativo Ms- a Significativo Sv- con una afectación negativa global de -7%.

El indicador Fauna Terrestre para la acción: Almacenamiento, carga y descarga de productos petrolíferos; Almacenamiento, carga y descarga de gráneles líquidos; Almacenamiento, carga y descarga de mercancía general containerizada; Actividades, mantenimiento y limpieza dentro del recinto portuario y Talleres de mantenimiento, recibe impactos Poco Significativo Ps- a Medianamente Significativo Ms- con una afectación negativa global de -13%. El indicador Fauna Acuática para la acción: Dragado, recibe impacto Medianamente Significativo Ms- a Significativo Sv- con una afectación negativa global de -12%. El indicador Cubierta Vegetal para la acción: Dragado, recibe impacto Medianamente Significativo Ms- a Significativo Sv- con una afectación negativa global de -16%.

## **4.7.3. Medio Social**

### *4.7.3.1. Economía y Población*

El indicador Turismo identificó 1 impacto medianamente significativo Ms+ a significativo positivo, en la acción de Servicios Portuarios puerto, con una afectación positiva global de 10%. El indicador Generación de empleo para las acciones: Almacenamiento, carga y descarga de gráneles sólidos; Almacenamiento, carga y descarga de mercancía general containerizada; Servicios portuarios; Servicios administrativos; Servicios sanitarios; Actividades, mantenimiento y limpieza dentro del recinto portuario; Planta eléctrica; Talleres de mantenimiento, recibe impactos Muy Significativo Ms+ con una afectación positiva global de 76%. El indicador Población para las acciones: Servicios portuarios; Servicios administrativos; Actividades, mantenimiento y limpieza dentro del recinto portuario; Talleres de mantenimiento; Planta eléctrica, recibe impactos Muy Significativo Ms+ con una afectación positiva global de 67%.

#### *4.7.3.2. Seguridad Industrial*

El indicador Riesgo Ocupacional para las acciones: Almacenamiento, carga y descarga de productos petrolíferos, Almacenamiento, carga y descarga de mercancía general containerizada, Talleres de mantenimiento, Planta eléctrica, recibe impactos Medianamente Significativo Ms- a Significativo Sv- con una afectación negativa global de -36%. El indicador Salud para las acciones: Almacenamiento, carga y descarga de mercancía general containerizada, Servicios sanitarios, Actividades, mantenimiento y limpieza dentro del recinto portuario y Dragado recibe impactos Poco Significativo Ps- a Medianamente Significativo Ms- con una afectación negativa global de -11%.

#### *4.7.3.3. Perceptual*

El indicador Naturalidad para las acciones: Almacenamiento, carga y descarga de gráneles líquidos, Almacenamiento, carga y descarga de gráneles sólidos, Servicios sanitario, Planta eléctrica recibe impactos Poco Significativo Ps- a Medianamente Significativo Ms- con una afectación negativa global de -10%.

#### **4.7.4. Interpretación General**

Para la interpretación global de la matriz modificada de Leopold, se procedió a multiplicar el número de interacciones, con un total 264 interacciones, por el valor alcanzable de cada celdilla +/-15 u obteniendo un valor de +/- 3960 u (unidades de impacto). El cual representa el valor total de la matriz, luego de la sumatoria de cada fila (indicador ambiental) registrándose un número real, entero, sea este negativo o positivo, realizado el procedimiento antes mencionado con las columnas (acciones ambientales) registradas por el proyecto.

Se procedió al sumatoria total de todos los valores de las filas (indicador ambiental) y sumatoria total de columnas (acciones ambientales) se obtuvo un dígito entero real, con el signo positivo o negativo representativo. El mismo se registró como valor porcentual, en nuestro caso es -637,1 u cuya equivalencia es un valor negativo de -16,08 %, esto significa que Las Operaciones del Puerto Comercial de Esmeraldas tiene un impacto sobre el ambiente de -16,08% correspondiente a un impacto negativo, de deterioro, sobre el ambiente.

**Tabla 8-4:** Componentes ambientales expresados en porcentaje

<b>Componente</b>	<b>Indicador de cambio</b>	<b>Código</b>	<b>Impacto %</b>
AIRE	Polvo	Ai-1	<b>-32</b>
	Gases	Ai-2	<b>-54</b>
	Calidad del aire	Ai-3	<b>-28</b>
RUIDO	Nivel sonoro (Alteración de los niveles (dB) de ruido )	Ai-4	<b>-38</b>
AGUA	Contaminación del agua	H-1	<b>-24</b>
	Calidad del agua Alteración (condiciones normales)	H-2	<b>-22</b>
SUELO	Características físico mecánicas	Su-1	<b>-6</b>
	Permeabilidad	Su-2	<b>-6</b>
	Erosión	Su-3	<b>-23</b>
	Degradación física	Su-4	<b>-15</b>
	Degradación química	Su-5	<b>-20</b>
FLORA Y FAUNA	Flora terrestre	Fl-1	<b>-11</b>
	Flora acuática	Fl-2	<b>-7</b>
	Fauna terrestre	Fa-1	<b>-13</b>
	Fauna acuática	Fa-1	<b>-12</b>
	Cubierta vegetal	Cv-1	<b>-16</b>
ECONOMÍA Y POBLACIÓN	Turismo	So-1	<b>10</b>
	Generación de empleo	So-2	<b>76</b>
	Población	So-3	<b>67</b>
SEGURIDAD INDUSTRIAL	Riesgo ocupacional	So-4	<b>-36</b>
	Salud	So-5	<b>-11</b>
PERCEPTUAL	Naturalidad	So-6	<b>-10</b>

Fuente: (Morales, 2017)

Elaborado por: Fabricio Morales

**Tabla 9-4:** Interpretación de los componentes ambientales

<b>Indicador de cambio</b>	<b>Código</b>	<b>Impacto %</b>
Generación de empleo	So-2	<b>76</b>
Población	So-3	<b>67</b>
Turismo	So-1	<b>10</b>
Características físico mecánicas	Su-1	<b>-6</b>
Permeabilidad	Su-2	<b>-6</b>
Flora acuática	Fl-2	<b>-7</b>
Naturalidad	So-6	<b>-10</b>
Salud	So-5	<b>-11</b>
Flora terrestre	Fl-1	<b>-11</b>
Fauna acuática	Fa-1	<b>-12</b>
Fauna terrestre	Fa-1	<b>-13</b>
Degradación física	Su-4	<b>-15</b>
Cubierta vegetal	Cv-1	<b>-16</b>
Degradación química	Su-5	<b>-20</b>
Calidad del agua Alteración (condiciones normales)	H-2	<b>-22</b>
Erosión	Su-3	<b>-23</b>
Contaminación del agua	H-1	<b>-24</b>
Calidad del aire	Ai-3	<b>-28</b>
Polvo	Ai-1	<b>-32</b>
Riesgo ocupacional	So-4	<b>-36</b>
Nivel sonoro (Alteración de los niveles (dB) de ruido )	Ai-4	<b>-38</b>
Gases	Ai-2	<b>-54</b>

**Fuente:** (Morales, 2017)

**Elaborado por:** Fabricio Morales

Los valores de la tabla 57-4 expresan valores ordenados de mayor a menor obtenidos, los cuales expresan en porcentajes el grado de afectación de los factores o componentes ambientales. Se desprende que el indicador; Generación de empleo Incremento de la recaudación tributaria (So-2) tiene una influencia positiva de +76% sobre el medio, seguido del indicador Población (So-3) en la zona de influencia, equivalente al +67%. Los valores negativos más altos registrados en las operaciones del Puerto son: Gases (Ai-2) con un valor negativo de -54 %, seguido de la Alteración de los niveles (dB) de ruido (Ai-4) con -38%.

**Tabla 10-4:** Interpretación acciones del proyecto

<b>Fase</b>	<b>Acciones</b>	<b>Valor porcentual (%)</b>
OPERACION	Servicios administrativos	22
	Servicios portuarios	7
	Planta eléctrica	-5
	Almacenamiento, carga y descarga de mercancía general no containerizada	-6
	Servicios sanitarios	-7
	Actividades, mantenimiento y limpieza dentro del recinto portuario	-7
	Talleres de mantenimiento	-8
	Almacenamiento, carga y descarga de mercancía general containerizada	-10
	Almacenamiento, carga y descarga de gráneles líquidos	-14
	Almacenamiento, carga y descarga de productos petrolíferos	-19
	Almacenamiento, carga y descarga de gráneles sólidos	-20
	Dragado	-21

**Fuente:** (Morales, 2017)

**Elaborado por:** Fabricio Morales

El análisis de los componentes ambientales y las acciones del Puerto permitieran gestionar las medidas de mitigación, aplicables a los efectos ambientales producidos en las operaciones del Puerto Comercial de Esmeraldas, las cuales se detallan a continuación.

#### **4.8. Diseño del plan de manejo ambiental (PMA) orientado al desarrollo sustentable del Puerto Comercial de Esmeraldas.**

#### **4.8.1. *Introducción***

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) ha sido establecido para proteger los componentes del ecosistema natural que constituyen el entorno de las instalaciones donde se realizarán las actividades planificadas por el PUERTO COMERCIAL DE ESMERALDAS. El PMA se ha desarrollado tomando en consideración las especificaciones del Texto Unificado de la Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA), la Ley de Gestión Ambiental, Normas y Especificaciones Internacionales y las Políticas de Autoridad Portuaria de Esmeraldas en cuanto a Seguridad, Salud y Protección Ambiental. Anexo 2 “Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo y Criterios de Remediación para Suelos Contaminados”, numeral 4.1.3. “Suelos contaminados” y numeral 4.2 “Criterios de Calidad del Suelo y Criterios de Remediación”, del libro VI del TULSMA. (MAE, 2015)

#### **4.8.2. *Objetivos del Plan de Manejo Ambiental***

##### *4.8.2.1. Objetivo General*

- Diseñar un conjunto de medidas ambientales destinadas a prevenir, mitigar, compensar, remediar o controlar los impactos ambientales ocurridos por las operaciones que se realizan en el Puerto Comercial de Esmeraldas.

##### *4.8.2.2. Objetivos Específicos*

- Asegurar que las actividades que se realizan para las operaciones del Puerto Comercial de Esmeraldas cumplan con las leyes, reglamentos, ordenanzas y normas ambientales vigentes en el Ecuador.
- Prevenir, atenuar, controlar y monitorear los impactos sobre las operaciones que presentan mayor afectación en el ambiente.
- Proporcionar a los responsables de las operaciones, un instructivo para el manejo ambiental de las actividades de operación, con el propósito de que sean lineamientos que permitan operar en condiciones ambientalmente eficientes y seguras, que permitan preservar el entorno y cumplir con lo establecido en la Legislación Ambiental vigente y aplicable.
- Difundir el instructivo a los contratistas encargados de realizar las diversas actividades concernientes al Puerto de Esmeraldas.

#### **4.8.3. *Responsabilidad y Verificación de la Ejecución***

La Gestión Ambiental a desarrollarse durante las operaciones del PUERTO COMERCIAL DE ESMERALDAS, deberá establecer líneas claras de responsabilidad referente a los aspectos ambientales identificados como significativos 2 de forma tal que éstos puedan ser previstos y controlados, con el respaldo de monitoreos periódicos durante las diferentes operaciones que se realizan en este. Además, deberá proveer las políticas de administración que aseguren la implementación del Plan de Manejo Ambiental. En segunda instancia, la responsabilidad de la ejecución del PMA será del personal autorizado de Autoridad Portuaria de Esmeraldas.

#### **4.8.4. Estructura del Plan de Manejo Ambiental**

La estructura del PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA) será la siguiente:

El PMA proporcionará una conexión esencial entre los impactos identificados (hallazgos) y las medidas ambientales especificadas, entre los resultados del análisis de impactos y las implementaciones y/o actividades operacionales. El PMA se desarrollará en función de la Legislación Ambiental ecuatoriana, Legislación Local (Ordenanzas de la ciudad de Esmeraldas y del cantón), normas y especificaciones internacionales y las Políticas de Autoridad Portuaria de Esmeraldas en cuanto a Seguridad, Salud y Protección Ambiental. El propósito del PMA será asegurar que las políticas ambientales generales de Autoridad Portuaria de Esmeraldas y las medidas ambientales especificadas en la Evaluación de Impacto Ambiental de las Operaciones del Puerto Comercial de Esmeraldas, sean cumplidas a cabalidad, para lo cual se estructurarán las respectivas fichas ambientales, conforme lo requiere la Dirección de Medio Ambiente.

El diseño de cada medida se describe a través de FICHAS AMBIENTALES, las cuales tienen por objeto resumir la información clave para la aplicación de las mismas. Las fichas ambientales tienen el siguiente contenido:

- A. Nombre de la medida.
- B. Criterio Normativo
- C. Acciones y procedimientos a desarrollar
- D. Medio de verificación
- E. Indicadores verificables de aplicación
- F. Frecuencia de ejecución
- G. Responsable de la ejecución
- H. Costo estimado

A continuación, se presenta una corta descripción de los programas generales que contempla el Plan de Manejo Ambiental del presente estudio:

- **Plan de Prevención, Control y Mitigación de Impactos Ambientales Negativos (aspectos aire, agua, suelo y desechos sólidos peligrosos, no peligrosos y especiales)**
- **Programa de Manejo de Combustibles y Sustancias Químicas**
- **Programa de Salud Ocupacional y Seguridad Industrial**
- **Programa de Educación y Capacitación Ambiental**
- **Programa de Monitoreo y Seguimiento Ambiental**
- **Programa de Contingencias y Riesgos**
- **Programa General de Abandono**
- **Programa de Relaciones Comunitarias**

#### *4.8.4.1. Propósito y Objetivos*

A través del presente Plan se verifica la necesidad de definir normas que deberán respetarse a fin de prevenir, mitigar y controlar los efectos negativos que se derivan de la ejecución de las actividades de operación en el puerto. Las recomendaciones han sido preparadas, para asistir a los Operadores y Fiscalización Ambiental a fin de lograr un trabajo en condiciones seguras y ocasionando el menor impacto ambiental posible durante la etapa de ejecución operación. A través de ellas se pretende dar políticas, lineamientos, procedimientos y recomendaciones a fin de prevenir accidentes y reducir riesgos a la salud de los trabajadores, personas, instalaciones y a conservar el medio ambiente de la zona donde se va a realizar las actividades concernientes a las operaciones del Puerto Comercial de Esmeraldas.

#### *4.8.4.2. Recomendaciones generales*

A continuación, se describen las medidas preventivas y de control, que se deberá ejecutar para mitigar los impactos ambientales negativos, considerando aspectos relacionados con salud pública, seguridad durante las operaciones y/o deterioro de recursos naturales, e impactos socioculturales en la comunidad.

- El cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales negativos será controlado por el departamento Departamento de Gestión Ambiental o Supervisor Ambiental que estará a cargo de la fiscalización ambiental y que será contratado directamente por Autoridad Portuaria de Esmeraldas.
- Si como resultado de la acción u omisión de un contratista, se produjera cualquier daño o perjuicio al ecosistema, éste deberá restaurar el área a la condición anterior de ocurrido el daño,

a satisfacción de la Fiscalización Ambiental, de no ser posible se compensará o indemnizará de acuerdo al daño realizado.

- Bajo ninguna circunstancia ningún tipo de contratista promoverá y/o realizará actividades que provoquen contaminación y alteración del estero.
- Es necesario que, de acuerdo a normas vigentes, se coloquen en los frentes de trabajo, señales preventivas e informativas con el propósito de suministrar a la comunidad información permanente, haciéndoles conocer acerca de riesgos inherentes a la ejecución de las actividades de operación.
- Los trabajadores deberán ser provistos de los implementos de protección personal necesarios para la ejecución de sus trabajos.
- Se deberá evitar la presencia de vectores de enfermedades en las áreas de trabajo, para lo cual se adoptarán medidas que eliminen la presencia de estos, evitando la formación de charcos o rellenándolos en caso de que existieran; igualmente, en caso de ser necesario se deberá realizar controles mediante el uso de insecticidas, para lo cual se deberán utilizar aquellos que sean biodegradables.
- Previo al inicio de las actividades de operación, todo tipo de contratista deberá tener la aprobación y permisos otorgados por las autoridades competentes.
- Una vez concluidas las actividades de operación los escombros serán eliminados a través de entidades autorizadas para realizar esta actividad.
- Para prevenir accidentes, se deberá colocar señales claras y visibles, indicando salida y entrada de vehículos.

#### *4.8.4.3. Consideraciones previas ante cualquier operación*

- Toda operación que se vaya a realizar dentro del puerto comercial de Esmeraldas deberá cumplir con todas las medidas de seguridad y ambientales requeridas, para evitar en la medida de lo posible la afectación a los componentes ambientales y a los operarios que trabajarán.
- Toda operación deberá contar con todos los sistemas y planes de contingencia para poder responder ante un evento que pueda poner en riesgo la vida de las personas y pueda generar impactos al ambiente.
- Autoridad Portuaria deberá realizar un plan de acción en caso de que puedan generarse conflictos ambientales con otros usuarios del área de influencia que podrían verse afectados por la operación que se vaya a realizar.

#### *4.8.4.4. Mantenimiento de equipos y máquinas*

- En los lugares donde se realice el mantenimiento de maquinaria, donde se estacionen o movilicen maquinaria o vehículos, se deberá instalar sistemas de manejo y disposición de grasas y aceites (trampas de grasas) a fin de que todos los derrames y posteriores escurrimientos de grasas y combustibles que eventualmente ocurran en estas áreas, no contaminen el estero y en especial el suelo. Estos sistemas serán los constantes en las especificaciones ambientales particulares.
- Los residuos de aceites y lubricantes deberán retenerse en recipientes herméticos, debidamente rotulados y disponerse en sitios adecuados de almacenamiento con miras a su posterior desalojo y eliminación mediante gestores ambientales autorizados para su gestión y disposición final.

#### *4.8.4.5. Seguridad industrial*

Como requerimientos mínimos deberán considerarse la ejecución de lo siguiente:

- Se implementará una campaña educativa inicial por medio de charlas y afiches informativos sobre las normas elementales de higiene y comportamiento ocupacional.
- El personal técnico y obrero deberá estar provisto con indumentaria y equipos de protección adecuados.
- En caso de ocurrir algún accidente de trabajo, el paciente deberá ser atendido inmediatamente por el médico o auxiliar de Autoridad Portuaria de Esmeraldas, con la finalidad de brindar los primeros auxilios. El sitio deberá contar con implementos básicos para cubrir atenciones emergentes.
- Para un mayor control ambiental se deberán reglamentar los horarios de comidas y evitar fundamentalmente el consumo de bebidas alcohólicas. No se podrá consumir bebidas alcohólicas durante la jornada normal de trabajo.
- Para minimizar los riesgos de trabajo, cualquier tipo de contratista deberá proveer a su personal la vestimenta básica como cascos protectores, chalecos reflectivos, botas con punta de acero, mascarillas de polvo, protectores auditivos y demás implementos recomendados por las leyes de seguridad industrial vigentes en el país.

#### *4.8.4.6. Mitigación de Impactos a la calidad del agua del Estero*

- Todo el personal del Consorcio centrará su manejo ambiental en la no contaminación del estero por residuos sólidos o líquidos (grasas, aceites, combustibles, etc.)
- Los combustibles, lubricantes y productos químicos que serán utilizadas durante la ejecución de las actividades de operación, deberán mantenerse en recipientes seguros y con bandejas de

contención para evitar fugas y derrames en las embarcaciones que pueden llegar a la superficie del Estero.

- Está totalmente prohibido el lavado de equipos y maquinaria cerca o en cuerpos de agua.
- En el caso de que por descuido se vierta, descargue o derrame cualquier combustible o producto peligrosos al mar, se notificará inmediatamente a la Supervisión Ambiental y se tomarán las medidas inmediatas necesarias para contener y/o eliminar el combustible y/o productos derramados.
- Se deberá implementar un programa de monitoreo de calidad de agua antes, durante y al final de las actividades de operación que lo amerite.
- En las actividades inherentes a las operaciones, será necesario cumplir con las regulaciones del IESS (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social), esto es dotar a los trabajadores del equipo de protección personal adecuado (en especial protectores auditivos), especialmente a quienes trabajen con maquinarias u operen cerca de donde estén funcionando, con el propósito de atenuar los ruidos producidos por las diferentes actividades de operación y proteger la salud de los trabajadores.
- Todo el equipo utilizado durante las actividades de dragado y embarcaciones deberán operar dentro de las especificaciones técnicas para evitar ruidos excesivos.
- Únicamente se operará el equipo necesario, para reducir así las fuentes de ruido.

#### *4.8.4.7. Contaminación del suelo*

- Evitar la compactación de aquellos suelos donde no sea necesario el tránsito de maquinaria, ubicación de instalaciones, acopio de materiales y de demás tareas que se asienten sobre suelo firme.
- Durante el transporte y almacenamiento de mercadería en general, se deberán tomar todas las precauciones a fin de prevenir derrames accidentales de grasas y aceite de la maquinaria o vehículo.
- Prevenir y evitar derrames de hidrocarburos, aceites y grasas y otras sustancias contaminantes, construyendo resguardos temporales de contención alrededor de los almacenamientos.
- El uso de detergentes y varios químicos de uso común para lavado de ropa, implementos y maquinaria en lugares de operación de maquinaria, será restringido por constituirse éstos contaminantes potenciales.
- Se deberá considerar todas las medidas necesarias para garantizar que residuos de cemento, limos, arcillas u hormigón fresco no tengan como receptor final el Estero.

- Los residuos tóxicos y o peligrosos, como baterías descargadas, pilas y otros, no se deben mezclar con otro tipo de residuos y deberán disponerse de acuerdo al sistema de manejo de residuos sólidos establecido.

#### *4.8.4.8. Contaminación del aire*

- Todo tipo de contratista deberá ejecutar los trabajos con equipos y procedimientos de operación que minimicen la emisión de contaminantes hacia la atmósfera, por lo que será de su responsabilidad el control de la calidad de emisiones, olores, humos, polvo, quemas incontroladas y uso de productos químicos tóxicos y volátiles.
- Mediante un adecuado mantenimiento de equipos y maquinaria propulsados por motores de combustión interna con uso de combustibles fósiles, se controlará las emisiones de humos y gases.
- Los camiones de volteo serán equipados con lonas para evitar el polvo y derrame de sobrantes durante estas tareas.
- El Supervisor Ambiental impedirá la utilización de equipos, materiales o maquinaria que produzcan emisiones objetables de gases, olores o humos a la atmósfera.
- El uso de paliativos químicos para controlar el polvo está restringido, salvo disposición expresa del Fiscalizador de la operación.
- La quema a cielo abierto, sea para eliminación de desperdicios, llantas, cauchos, plásticos, o maleza, o de otros residuos, serán aspectos conocidos y sancionados por el Fiscalizador por atentar contra el ambiente. Para evitar lo antes dicho, se colocará rótulos con frases preventivas y alusivas al tema en todos los frentes de trabajo, para información y conocimiento de todo el personal que labora en el puerto.
- En caso de usar el agua como paliativo para el polvo, ésta será distribuida de modo uniforme por carros cisternas equipados con un sistema de rociadores a presión. El equipo empleado deberá contar con la aprobación del Fiscalizador. La tasa de aplicación será entre los 0,90 y los 3,5 litros por metro cuadrado, conforme indique el Fiscalizador, así como su frecuencia de aplicación.
- Al efectuar el control de polvo con carros cisternas, la velocidad máxima de aplicación será de 30 Km/h.

#### *4.8.4.9. Control de Ruido*

- Los niveles de ruido y vibraciones generados en los diversos frentes de trabajo deberán ser controlados a fin de evitar perturbar a las poblaciones humanas y faunísticas de la zona del puerto.
- La maquinaria y equipos cuyo funcionamiento genera excesivos niveles de ruido deberán (sobre los 85 dB) ser movilizados desde los sitios de obra a los talleres para ser reparados, y retornarán al trabajo una vez que éstos cumplan con los niveles admisibles y se haya asegurado que las tareas de operación que realizarán se efectuarán dentro de los rangos de ruido estipulados en la Ley de Prevención y Control de la Contaminación (Reglamento referente al ruido).
- Si el Fiscalizador comprobara la generación de ruido y/o vibraciones en ciertas áreas de la obra, notificará al Contratista a fin de que se tomen los correctivos necesarios y de esta manera evitar molestias y conflictos.
- El control y corrección del ruido y/o vibraciones puede requerir de algún tipo de Contratista la ejecución de alguna de las siguientes acciones:
  - Reducir la causa, mediante la utilización de silenciadores de escape, para el caso de vehículos, maquinaria o equipo pesado y de amortiguadores para mitigar las vibraciones.
  - Aislamiento de la fuente emisora mediante la instalación de locales cerrados y de talleres de mantenimiento de maquinaria revestidos con material absorbente de sonido.
  - Control y eliminación de señales audibles innecesarias tales como sirenas y pitos.
  - Absorción o atenuación del ruido entre la fuente emisora y el receptor mediante barreras o pantalla.

#### *4.8.4.10. Prevención y Control de Derrames Pequeños y Métodos de Limpieza*

- La mejor manera de evitar derrames es prevenirlos. En caso de darse derrames pequeños, se aconseja utilizar recipientes de goteo bajo tambores, envases herméticos para transportar pequeñas cantidades de material y buen mantenimiento del equipo, son maneras de evitar que ocurran.
- Todos los equipos y maquinaria de operación deberán ser inspeccionados para verificar que no existan fugas de combustible o lubricantes. En caso contrario la maquinaria deberá ser retirada y llevada a mantenimiento antes de retornar al trabajo.
- La mayoría de los derrames pequeños pueden limpiarse utilizando materiales absorbentes los cuales pueden ser: Orgánico natural: paja, conchas de arroz o centros de maíz.

Minerales: vermiculita, perlita, o arcilla.

Sintéticos: polímeros, paños absorbentes biodegradables.

- Los sintéticos son típicamente los más efectivos, sin embargo, también puede ser más difícil disponer de ellos.
- El área donde hubo un derrame pequeño puede aislarse alrededor con un dique de tierra o varios materiales sintéticos que estén disponibles.
- Existen varios métodos para detener fugas de envases tales como tambores, tanques pequeños y vehículos de transporte. En muchos casos una fuga de un tambor dañado puede detenerse volteando el tambor de lado o al revés, dependiendo de dónde esté la fuga.
- Todos los materiales utilizados para la limpieza de derrames pequeños deben ser dispuestos de forma apropiada en sitios de fácil acceso y siempre visibles. Luego de ser utilizados se dispondrán de acuerdo al procedimiento de manejo de desechos sólidos.

#### *4.8.4.11. Especificaciones para el Control de Emisiones Atmosféricas*

- Los equipos y máquinas recibirán un mantenimiento regular y permanecerán en buenas condiciones de funcionamiento para evitar e impedir emisiones y ruido excesivos. Los equipos no serán modificados si la alteración produjera como resultado un aumento en los niveles de emisiones al aire.
- Deberá limitarse la velocidad de los vehículos que circulen por las vías del área de influencia directa del puerto. Se establecerá un límite de 30 km/h.
- De generarse un exceso de polvo llevado por el aire durante la operación, deberán emplearse inmediatamente medidas adecuadas para el control de dicho polvo, como por ejemplo una neblina de agua.

#### *4.8.4.12. Especificaciones para el Control de Ruido*

- Los niveles máximos de exposición a ruidos generados en los sitios de trabajo, durante las actividades de operación, estarán sujetos a lo especificado en el Reglamento Ambiental vigente; al Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental Originado por la Emisión de Ruidos; en el Manual Operativo del Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental Originada por la Emisión de Ruidos; Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria; Reglamento de Salud y Seguridad de los Trabajadores, entre otros. Todo el personal involucrado en el proyecto y expuesto a los niveles de ruidos en exceso a estos límites presentados en la siguiente tabla, estará provisto de protección auditiva.
- Siguiendo las normativas establecidas en el Manual Operativo del Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental Originada por la Emisión de Ruidos;

Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria, se deberá evaluar la emisión de ruidos mediante la medición de los niveles de emisión de ruido del ambiente exterior, cuyos detalles se especifican más adelante en el programa de monitoreo ambiental.

**Tabla 11-4:** Interpretación acciones del proyecto

Duración Diaria (horas)	Nivel de ruido (dBA)	Protección auditiva
24	75	No se requiere
16	80	No se requiere
8	85 *	Si se requiere
4	90	Si se requiere
2	95	Si se requiere
1	100	Si se requiere
0.5	105	Si se requiere
0.25	110	Si se requiere
0.125	115 **	No se debe permitir ninguna exposición

**Fuente:** (TULSMA)

**Elaborado por:** Fabricio Morales

- Si los ruidos producidos alcanzaren niveles de 85 decibeles A o mayores, determinados en el ambiente de trabajo, durante el dragado, deberán ser aislados adecuadamente, a fin de prevenir la transmisión de vibraciones durante el dragado. La Supervisión Ambiental de Autoridad Portuaria de Guayaquil evaluará aquellos procesos y máquinas que, sin contar con el debido control de ruido, requieran de dicha medida y establecerá las medidas de atenuación de ruido aceptadas generalmente en la práctica de ingeniería, a fin de alcanzar cumplimiento con los valores estipulados en esta norma.

#### *4.8.4.13. Mitigación de Impactos a la calidad del medio Biótico*

- Minimizar el área a desmontar dentro de las instalaciones del Puerto. La remoción de la cobertura vegetal para la habilitación de áreas operativas deberá ser analizados de forma puntual, restringiendo la superficie de alteración a lo estrictamente necesario.
- Las áreas más intervenidas deberán utilizarse en lo posible para la instalación de nuevas áreas operativas.
- La vegetación cortada como parte del mantenimiento de los espacios verdes dentro del puerto no debe ser quemada, sino acumularse en lugares adecuados y previamente seleccionados para su posterior utilización de manera que esta materia orgánica pueda devolverse al suelo, ya sea para una incorporación natural lenta o para utilizarse como cobertura de protección en el proceso de revegetación.
- Se prohibirá el vertido indiscriminado de agua de lavado de maquinaria, así como de combustibles y/o lubricantes que puedan afectar directamente la vegetación circundante.
- Las áreas donde la vegetación haya sido removido temporalmente, deberán ser reforestadas con una vegetación igual o similar otorgando al área condiciones similares para la reintroducción pasiva de la fauna.
- Se deberán retirar absolutamente todos los materiales plásticos y sus derivados susceptibles de ser empelados por mamíferos y aves en la construcción de nidos y otros.

#### *4.8.5. Programas Generales que Contempla el Plan de Manejo Ambiental del presente estudio:*

##### *4.8.5.1. Plan de Prevención, Control y Mitigación de Impactos Ambientales Negativos*

**Tabla 12-4:** Planes de prevención, control y mitigación establecidos para el control de las Operaciones del Puerto

<p><b>A.- MEDIDA No. 1</b>  <b>PLANES DE PREVENCIÓN, CONTROL Y MITIGACIÓN ESTABLECIDOS PARA EL CONTROL DE LAS OPERACIONES DEL PUERTO</b></p>
<p><b>B.- OBJETIVO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prevención de Impactos ambientales negativos.</li> </ul>
<p><b>C.- IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS ENFRENTADOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación de los recursos agua por derrames o accidentes ocasionados por las operaciones que se llevan a cabo en el puerto.</li> <li>• Excesivos niveles de presión de sonora registrados durante el funcionamiento del puerto.</li> <li>• Mala combustión de gases ocasionada por el sistema mecánico de maquinaria utilizada en las operaciones.</li> <li>• Incorrecta disposición de desechos sólidos y aguas de sentina generados en el recinto portuario.</li> </ul>
<p><b>D.- ACTIVIDAD</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar el cumplimiento de los requerimientos técnicos y ambientales previo a la operación que se vaya a desarrollar dentro del puerto.</li> </ul>
<p><b>E.- ACCIONES Y PROCEDIMIENTOS A DESARROLLAR</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplir con las inspecciones necesarias, con el fin de garantizar que la operación que se lleva a cabo no afecte los componentes ambientales y ocasione impactos ambientales negativos significativos.</li> <li>• Toda operación que involucre combustible deberá contar con un plan de contingencias para atender a derrames de hidrocarburos y además contar con equipos para el control y recolección de aceites usados, combustibles, etc.</li> <li>• Toda operación que pueda ocasionar un incendio, deberá contar con un plan de contingencia para el control de incendios. Deberá contar con los equipos necesarios para extinguir el fuego.</li> <li>• Se deberá contar con un sistema de control de emisiones de gases.</li> <li>• Se debe diseñar una bodega para almacenar desechos de sentina (peligrosos), orgánicos (comunes) y especiales, con sus respectivas etiquetas de identificación y estar separados los peligrosos de los desechos comunes.</li> <li>• Se debe contar con un plan de seguridad y salud ocupacional. Llevar a bordo un botiquín de primeros auxilios para atender cualquier emergencia que se pueda suscitar</li> </ul>
<p><b>F.- DOCUMENTOS DE REFERENCIA Y MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de Manejo Ambiental</li> </ul>
<p><b>G.- INDICADORES VERIFICABLES DE APLICACIÓN</b>  Documentos de planes de contingencia para el control de derrames de combustibles, aguas de sentina, control de incendios, atención de emergencias, manejo de desechos. Sistema de reducción de ruido, sistema de control de emisiones, plan de seguridad industrial y salud ocupacional.</p>
<p><b>H.- RESULTADOS ESPERADOS</b>  Las operaciones que se desarrollan en el puerto son seguras y consecuentes con el ambiente.</p>
<p><b>I.- ETAPA DE EJECUCIÓN DE LA ACTIVIDAD</b>  Durante el funcionamiento del Puerto</p>
<p><b>J.- FRECUENCIA DE EJECUCIÓN</b>  Indefinida</p>
<p><b>K.- RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DE LA MEDIDA</b>  Departamento de Seguridad y Ambiente, Todo tipo de Contratista en coordinación con Autoridad Portuaria de Esmeraldas.</p>
<p><b>L.- COSTO ESTIMADO</b>  No aplica</p>

Fuente: (Morales, 2017)

Elaborado por: Fabricio Morales

**Tabla 13-4:** Ejecución del PMA de la EIA para las Operaciones del Puerto Comercial de Esmeraldas

<p><b>A.- MEDIDA No. 2</b>  <b>EJECUCIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LAS OPERACIONES DEL PUERTO COMERCIAL DE ESMERALDAS</b></p>
<p><b>B.- OBJETIVO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prevención de Impactos ambientales negativos.</li> <li>• Control de las actividades a realizarse durante las operaciones.</li> </ul>
<p><b>C.- IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS ENFRENTADOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación de los recursos agua, aire, suelo, aire, por las actividades de las diferentes operaciones y por manejo de desechos sólidos, desechos peligrosos y ocurrencia de contingencias</li> </ul>
<p><b>D.- ACTIVIDAD</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejecución del Plan de Manejo Ambiental</li> </ul>
<p><b>E.- ACCIONES Y PROCEDIMIENTOS A DESARROLLAR</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La contratación de la ejecución del Plan de Manejo Ambiental deberá ser realizada por Autoridad Portuaria de Esmeraldas y contratar consultores especializados en implementación de planes de manejo ambiental.</li> <li>• La responsabilidad del control de la implementación del PMA será responsabilidad de AUTORIDAD PORTUARIA DE ESMERALDAS, quien será asesorada por una consultora con experiencia.</li> </ul>
<p><b>F.- DOCUMENTOS DE REFERENCIA Y MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de Manejo Ambiental</li> </ul>
<p><b>G.- INDICADORES VERIFICABLES DE APLICACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fotografías, registros de cumplimiento de las medidas contempladas en el PMA.</li> </ul>
<p><b>H.- RESULTADOS ESPERADOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El PMA será llevado a cabo en cumplimiento de lo establecido por la normativa ambiental.</li> <li>• Prevención de impactos ambientales negativos</li> </ul>
<p><b>I.- ETAPA DE EJECUCIÓN DE LA ACTIVIDAD</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durante el funcionamiento del Puerto</li> </ul>
<p><b>J.- FRECUENCIA DE EJECUCIÓN</b>  Indefinida</p>
<p><b>K.- RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DE LA MEDIDA</b>  Departamento de Seguridad y Ambiental en coordinación con Autoridad Portuaria de Esmeraldas.</p>
<p><b>L.- COSTO ESTIMADO</b>  USD \$ 10.000,00</p>

**Fuente:** (Morales, 2017)

**Elaborado por:** Fabricio Morales

**Tabla 14-4:** Suscripción De Compromiso Social

<p><b>A.- MEDIDA No. 3</b>  <b>SUSCRIPCIÓN DE COMPROMISO AMBIENTAL</b></p>
<p><b>B.- OBJETIVO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prevención de Impactos ambientales negativos.</li> </ul>
<p><b>C.- IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS ENFRENTADOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación de los recursos agua, aire, suelo, aire, por las actividades de las diferentes operaciones y por manejo de desechos sólidos, desechos peligrosos y ocurrencia de contingencias</li> </ul>
<p><b>D.- ACTIVIDAD</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inclusión de compromiso ambienta</li> </ul>
<p><b>E.- ACCIONES Y PROCEDIMIENTOS A DESARROLLAR</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para el trabajo de cualquier actividad que esté a cargo de un contratista será necesario la inclusión en los contratos de ejecución de obra, de una disposición ambiental que determine y garantice la obligación de los Contratistas, de aplicar la tecnología y los procedimientos que permitan prevenir y mitigar impactos ambientales negativos, así como monitorear sustancialmente cualquier aspecto ambiental que sea necesario.</li> </ul>
<p><b>F.- DOCUMENTOS DE REFERENCIA Y MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contrato de Ejecución de proyecto, obra o actividad.</li> </ul>
<p><b>G.- INDICADORES VERIFICABLES DE APLICACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de disposiciones ambientales incluidas en los contratos de ejecución cuya validez debe abarcar todo el período de ejecución del proyecto, obra o actividad.</li> </ul>
<p><b>H.- RESULTADOS ESPERADOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El PMA será llevado a cabo en cumplimiento de lo establecido por la normativa ambiental.</li> <li>• Prevención de impactos ambientales negativos</li> </ul>
<p><b>I.- ETAPA DE EJECUCIÓN DE LA ACTIVIDAD</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durante el funcionamiento del Puerto</li> </ul>
<p><b>J.- FRECUENCIA DE EJECUCIÓN</b>  Indefinida</p>
<p><b>K.- RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DE LA MEDIDA</b>  Contratista a cargo de la obra en coordinación con Autoridad Portuaria de Esmeraldas.</p>
<p><b>L.- COSTO ESTIMADO</b>  No aplica</p>

Fuente: (Morales, 2017)

Elaborado por: Fabricio Morales

**Tabla 15-4:** Especificaciones para las escombreras

<p><b>A.- MEDIDA No. 4</b>  <b>ESPECIFICACIONES PARA LAS ESCOMBRERAS.</b></p>
<p><b>B.- OBJETIVO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prevención de impactos a los recursos agua, suelo y aire por inadecuado almacenamiento y disposición de materiales de escombros.</li> </ul>
<p><b>C.- IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS ENFRENTADOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Impactos en la calidad del aire, suelo.</li> <li>• Pérdida de la Biotas natural del Puerto.</li> </ul>
<p><b>D.- ACTIVIDAD</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disposiciones técnicas para materiales de operaciones del puerto</li> </ul>
<p><b>E.- ACCIONES Y PROCEDIMIENTOS A DESARROLLAR</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Todo contratista, para desalojar los escombros no peligrosos, deberá contratar exclusivamente con las prestatarias autorizadas del Servicio de Recolección de Escombros por la Municipalidad de Esmeraldas, bajo su debida coordinación, para el caso de los residuos no peligrosos.</li> <li>• El Municipio de Esmeraldas determinará el o los sitios en el que se deberán depositar los escombros dentro de las instalaciones del Relleno Sanitario. Adicionalmente, deberá otorgar al contratista la correspondiente autorización previa inspección del sitio para poder realizar labores de desalojo siempre y cuando el transporte de estos materiales no peligrosos sean realizados por vehículos de las prestatarias autorizadas del servicio de recolección de escombros.</li> </ul>
<p><b>F.- DOCUMENTOS DE REFERENCIA Y MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de Manejo Ambiental.</li> <li>• Registro fotográfico de las medidas implantadas</li> <li>• Reporte de hallazgos durante inspecciones de cumplimiento Plan de Manejo Ambiental.</li> <li>• Formato de Manifiesto Único.</li> <li>• Autorización de la Municipalidad de Esmeraldas para disposición de escombros no peligrosos</li> </ul>
<p><b>G.- INDICADORES VERIFICABLES DE APLICACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Detección de volúmenes de materiales de operación.</li> </ul>
<p><b>H.- RESULTADOS ESPERADOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo ambientalmente correcto de los materiales</li> </ul>
<p><b>I.- ETAPA DE EJECUCIÓN DE LA ACTIVIDAD</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durante el funcionamiento del Puerto</li> </ul>
<p><b>J.- FRECUENCIA DE EJECUCIÓN</b>  Indefinida</p>
<p><b>K.- RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DE LA MEDIDA</b>  Contratista a cargo de la obra en coordinación con Autoridad Portuaria de Esmeraldas.</p>
<p><b>L.- COSTO ESTIMADO</b>  Incluido en el proyecto del contratista.</p>

Fuente: (Morales, 2017)

Elaborado por: Fabricio Morale

**Tabla 16-4:** Plan de Trabajo

<b>A.- MEDIDA No. 5 PLAN DE TRABAJO</b>
<b>B.- OBJETIVO</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Planificación de las actividades a desarrollar durante el funcionamiento del puerto.</li><li>• Prevención y mitigación de impactos ambientales.</li></ul>
<b>C.- IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS ENFRENTADOS</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Molestias o alteración de las actividades normales del muelle granelero de APE, debida a las actividades de operación de contratistas, que podrían ocasionar molestias a los buques que atracan en el muelle para desembarco de carga.</li></ul>
<b>D.- ACTIVIDAD</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Planificación adecuada de las operaciones del puerto. (Planes de Trabajo).</li></ul>
<b>E.- ACCIONES Y PROCEDIMIENTOS A DESARROLLAR</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Todo trabajo de contratista deberá presentar un Plan de trabajo con el fin de comunicar oportunidades a las embarcaciones sobre las actividades que se van a desarrollar y en qué sitio se encontrará operando, con el fin de llevar un adecuado ingreso de buques al muelle granelero.</li></ul>
<b>F.- DOCUMENTOS DE REFERENCIA Y MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Cronograma de ejecución de las actividades de proyecto u obras dentro del puerto.</li></ul>
<b>G.- INDICADORES VERIFICABLES DE APLICACIÓN</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Plan de Trabajo de la obra emitido por el Operador del Proyecto.</li></ul>
<b>H.- RESULTADOS ESPERADOS</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Las actividades operativas diarias del muelle granelero de APE no se han visto afectadas considerablemente.</li></ul>
<b>I.- ETAPA DE EJECUCIÓN DE LA ACTIVIDAD</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Durante el funcionamiento del Puerto</li></ul>
<b>J.- FRECUENCIA DE EJECUCIÓN</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Permanente. Durante los meses de duración del proyecto u obra.</li></ul>
<b>K.- RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DE LA MEDIDA</b> Contratista a cargo de la obra en coordinación con Autoridad Portuaria de Esmeraldas.
<b>L.- COSTO ESTIMADO</b> Incluido en el proyecto del contratista.

Fuente: (Morales, 2017)

Elaborado por: Fabricio Morales

**Tabla 17-4:** Contaminación de Suelos

<b>A.- MEDIDA No. 6</b> <b>CONTAMINACIÓN DE SUELOS.</b>
<b>B.- OBJETIVO</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mitigación de impactos</li></ul>
<b>C.- IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS ENFRENTADOS</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Contaminación del Suelo.</li></ul>
<b>D.- ACTIVIDAD</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Desarrollo de diversas tareas que permitan mitigar impactos al suelo.</li></ul>
<b>E.- ACCIONES Y PROCEDIMIENTOS A DESARROLLAR</b> <p>Todo Contratista y Operador del Puerto deberá:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Evitar la compactación de aquellos suelos donde no sea necesario el tránsito de maquinaria, ubicación de instalaciones, acopio de materiales y de demás tareas que se asienten sobre suelo firme.</li><li>• Prevenir y evitar derrames de hidrocarburos, aceites y grasas y otras sustancias contaminantes, construyendo resguardos temporales de contención alrededor de los almacenamientos.</li></ul>
<b>F.- DOCUMENTOS DE REFERENCIA Y MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Registro fotográfico, registro de inventario y reporte de hallazgos durante inspecciones de cumplimiento</li></ul>
<b>G.- INDICADORES VERIFICABLES DE APLICACIÓN</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Registro fotográfico, registro de inventario y reporte de hallazgos durante inspecciones de cumplimiento</li></ul>
<b>H.- RESULTADOS ESPERADOS</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Evitar la contaminación del suelo debido a las diversas actividades que puedan salirse de control.</li></ul>
<b>I.- ETAPA DE EJECUCIÓN DE LA ACTIVIDAD</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Durante el funcionamiento del Puerto</li></ul>
<b>J.- FRECUENCIA DE EJECUCIÓN</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Permanente. Durante los meses de duración del proyecto u obra.</li></ul>
<b>K.- RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DE LA MEDIDA</b> <p>Contratista a cargo de la obra en coordinación con Autoridad Portuaria de Esmeraldas.</p>
<b>L.- COSTO ESTIMADO</b> <p>USD \$ 2.000,00</p>

**Fuente:** (Morales, 2017)

**Elaborado por:** Fabricio Morales

**Tabla 18-4:** Contaminación de Recurso Agua

<p><b>A.- MEDIDA No. 7</b>  <b>CONTAMINACIÓN DEL RECURSO AGUA</b></p>
<p><b>B.- OBJETIVO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mitigación de impactos</li> </ul>
<p><b>C.- IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS ENFRENTADOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación del Agua</li> </ul>
<p><b>D.- ACTIVIDAD</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Proteger el recurso agua de posibles derrames o descargas.</li> </ul>
<p><b>E.- ACCIONES Y PROCEDIMIENTOS A DESARROLLAR</b>                  Todo Contratista y Operador del Puerto deberá:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Todo Contratista, durante la ejecución de proyecto u obra, tomará todas las medidas necesarias para evitar la contaminación del Estero.</li> <li>En el caso de que el Contratista vierta, descargue o riegue accidentalmente cualquier tipo de desechos que pudiera alcanzar el estero o los drenajes naturales, éste deberá notificar inmediatamente al Departamento de Seguridad y Ambiente o al Fiscalizador de la obra sobre el particular, y deberá tomar las acciones pertinentes para contrarrestar la contaminación producida.</li> <li>Se prohíbe terminantemente la descarga de fango o lodos en los cuerpos de agua; éstos, con aprobación expresa del Fiscalizador, se depositarán en áreas secas, con el fin de proteger a las especies que viven en los ecosistemas acuáticos.</li> <li>El uso de detergentes y varios químicos de uso común para lavado de ropa, implementos y maquinaria en lugares de operación de maquinaria, será restringido por constituirse éstos contaminantes potenciales.</li> </ul>
<p><b>F.- DOCUMENTOS DE REFERENCIA Y MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Registro fotográfico, registro de inventario y reporte de hallazgos durante inspecciones de cumplimiento</li> </ul>
<p><b>G.- INDICADORES VERIFICABLES DE APLICACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Registros de calidad de agua por Laboratorio Acreditado por la OAE</li> <li>Parámetros a verificar: Temperatura, pH, Oxígeno disuelto, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Demanda química de oxígeno, Fosfatos, Nitritos, Nitratos, Hidrocarburos Totales de Petróleo, Coliformes fecales.</li> </ul>
<p><b>H.- RESULTADOS ESPERADOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los niveles de los parámetros del agua del Estero, están dentro de los niveles permitidos según la norma ambiental correspondiente</li> </ul>
<p><b>I.- ETAPA DE EJECUCIÓN DE LA ACTIVIDAD</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Durante el funcionamiento del Puerto</li> </ul>
<p><b>J.- FRECUENCIA DE EJECUCIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Permanente.</li> </ul>
<p><b>K.- RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DE LA MEDIDA</b>                  Contratista a cargo de la obra en coordinación con Autoridad Portuaria de Esmeraldas.</p>
<p><b>L.- COSTO ESTIMADO</b>                  USD \$ 2.000,00</p>

Fuente: (Morales, 2017)

Elaborado por: Fabricio Morales

**Tabla 19-4:** Control de la Contaminación por Material Particulado

<p><b>A.- MEDIDA No. 8</b>  <b>CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN POR MATERIAL PARTICULADO (POLVO)</b></p>
<p><b>B.- OBJETIVO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prevención y mitigación de impactos</li> </ul>
<p><b>C.- IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS ENFRENTADOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación en la calidad del aire por emisión de material particulado.</li> </ul>
<p><b>D.- ACTIVIDAD</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de medidas para mitigar la dispersión de material particulado</li> </ul>
<p><b>E.- ACCIONES Y PROCEDIMIENTOS A DESARROLLAR</b>  De generarse un exceso de polvo llevado por el aire, deberán emplearse inmediatamente medidas adecuadas para el control de dicho polvo, como por ejemplo una neblina de agua.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En caso de usar el agua como paliativo para el polvo, ésta será distribuida de modo uniforme por carros cisternas equipados con un sistema de rociadores a presión. El equipo empleado deberá contar con la aprobación del Departamento de Seguridad y Ambiente.</li> <li>• Deberá limitarse la velocidad de los vehículos que circulen por las vías del área de influencia directa a un límite de 10km/h para evitar la caída del material y posibles accidentes.</li> <li>• En el transporte de material pétreo (arena, piedra, cemento, escombros, desalojo de tierra, etc.), se deberá colocar un cobertor de lona, protegiendo el material transportado, para evitar el esparcimiento del material particulado.</li> <li>• Al efectuar el control de polvo con carros cisternas, la velocidad máxima de aplicación será de 5 Km/h.</li> </ul>
<p><b>F.- DOCUMENTOS DE REFERENCIA Y MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de Manejo Ambiental.</li> <li>• Reporte de hallazgos durante las inspecciones de cumplimiento.</li> <li>• Registro fechado de mantenimiento preventivo y correctivo</li> </ul>
<p><b>G.- INDICADORES VERIFICABLES DE APLICACIÓN</b>  La concentración máxima en 24 horas, de todas las muestras colectadas de material particulado PM10 en el área de influencia directa, no deberá exceder ciento cincuenta microgramos por metro cúbico (150 ug/m3), valor que no podrá ser excedido más de dos (2) veces en un año.</p>
<p><b>H.- RESULTADOS ESPERADOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los niveles de material particulado, no exceden el máximo permitido por la norma de calidad de aire ambiente del área de influencia directa del área de dragado.</li> </ul>
<p><b>I.- ETAPA DE EJECUCIÓN DE LA ACTIVIDAD</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durante el funcionamiento del Puerto</li> </ul>
<p><b>J.- FRECUENCIA DE EJECUCIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Permanente.</li> </ul>
<p><b>K.- RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DE LA MEDIDA</b>  Contratista a cargo de la obra, Operadores del Puerto en coordinación con Autoridad Portuaria de Esmeraldas.</p>
<p><b>L.- COSTO ESTIMADO</b>  USD \$ 1.000,00</p>

Fuente: (Morales, 2017)

Elaborado por: Fabricio Morales

**Tabla 20-4: Manejo de Aguas Residuales**

<p><b>A.- MEDIDA No. 9</b>  <b>MANEJO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS</b></p>
<p><b>B.- OBJETIVO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mitigación de impactos</li> </ul>
<p><b>C.- IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS ENFRENTADOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación del Agua. Contaminación visual o paisajística</li> </ul>
<p><b>D.- ACTIVIDAD</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gestión de los desechos Líquidos</li> </ul>
<p><b>E.- ACCIONES Y PROCEDIMIENTOS A DESARROLLAR</b>                  Se encuentran instaladas baterías sanitarias portátiles (Tipo INTACO). Las aguas servidas domésticas provenientes de los servicios higiénicos del personal del puerto o de obra, de los baños y vestidores, serán evacuadas 3 veces por semana. La capacidad instalada de los pozos será suficiente para satisfacer las necesidades que surjan cuando se incremente el número de usuarios en la fase de ejecución de un proyecto u obra (1 batería sanitaria por cada 20 obreros). Los residuos deberán ser recolectados por un gestor ambiental autorizado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>
<p><b>F.- DOCUMENTOS DE REFERENCIA Y MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Registro fotográfico, registro de inventario, y reporte de hallazgos durante inspecciones de cumplimiento.</li> </ul>
<p><b>G.- INDICADORES VERIFICABLES DE APLICACIÓN</b>                  Número de galones de aceite usado generados se encuentran almacenados correctamente y no existe disposición final descontrolada a cielo abierto en el estuario de dichos desechos generados por las operaciones del puerto dentro del recinto portuario y no están siendo dispuestos finalmente en cauces de cuerpos de agua.</p>
<p><b>H.- RESULTADOS ESPERADOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Eficiente Manejo de aceites usados</li> <li>Eficiente Manejo de mezclas oleosas</li> </ul>
<p><b>I.- ETAPA DE EJECUCIÓN DE LA ACTIVIDAD</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Durante el funcionamiento del Puerto</li> </ul>
<p><b>J.- FRECUENCIA DE EJECUCIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Permanente.</li> </ul>
<p><b>K.- RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DE LA MEDIDA</b>                  Contratista a cargo de la obra, Operadores del Puerto en coordinación con Autoridad Portuaria de Esmeraldas.</p>
<p><b>L.- COSTO ESTIMADO</b>                  USD \$ 1.500,00</p>

**Fuente:** (Morales, 2017)

**Elaborado por:** Fabricio Morales

**Tabla 21-4:** Control de Emisiones Atmosféricas desde Fuentes Difusas o Fuentes de Área

<p><b>A.- MEDIDA No. 10</b>  <b>CONTROL DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS DESDE FUENTES DIFUSAS O FUENTES DE ÁREA</b></p>
<p><b>B.- OBJETIVO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prevención y mitigación de impactos al ambiente.</li> </ul>
<p><b>C.- IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS ENFRENTADOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación en la calidad del aire por emisiones.</li> <li>• Afectaciones a la salud pública y de la población laboral.</li> </ul>
<p><b>D.- ACTIVIDAD</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El departamento de Seguridad y Ambiente evaluará aquellas fuentes difusas y/o de área, que requieran ser sometidas a medidas de atenuación por la dispersión de material particulado</li> </ul>
<p><b>E.- ACCIONES Y PROCEDIMIENTOS A DESARROLLAR</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Todo operador y Contratista deberá ejecutar los trabajos con equipos y procedimientos constructivos que minimicen la emisión de contaminantes hacia la atmósfera, por lo que será de su responsabilidad el control de emisiones, olores, humos, polvo, quemas incontroladas y uso de productos químicos tóxicos y volátiles.</li> <li>• El Operador del puerto y el Contratista, mediante un adecuado mantenimiento de sus equipos y maquinaria propulsados por motores de combustión interna con uso de combustibles fósiles, controlará las emisiones de humos y gases.</li> <li>• El departamento de Seguridad y Ambiente impedirá la utilización de equipos, materiales o maquinaria que produzcan emisiones objetables de gases, olores o humos a la atmósfera.</li> <li>• A fin de evitar la generación de polvo, en los frentes de trabajo, y otras instalaciones, se deberá regar agua sobre los suelos superficiales expuestos al tránsito vehicular, mediante la utilización de carros cisternas que humedecerán el material en las áreas de trabajo. Para los sitios de acopio de materiales, éstos deben cubrirse con lonas u otro material que atenúe el efecto de los vientos.</li> <li>• El uso de paliativos químicos para controlar el polvo está restringido, salvo disposición expresa del Representante legal de Autoridad Portuaria de Esmeraldas.</li> <li>• La quema a cielo abierto, sea para eliminación de desperdicios, llantas, cauchos, plásticos, o maleza, o de otros residuos, serán aspectos conocidos y sancionados por atentar contra el ambiente. Para evitar lo antes dicho, se emplazará rótulos con frases preventivas y alusivas al tema en todos los frentes de trabajo, para información y conocimiento de todo el personal que labora en el puerto.</li> <li>• Si las especificaciones ambientales particulares así lo prescriben o si se dispone de la aprobación de Autoridad Portuaria de Esmeraldas, se puede incinerar desperdicios, pero sólo mediante sistemas destructores de cortina de aire, los cuales producen poco humo.</li> <li>• Bajo ningún concepto podrá quemarse desechos peligrosos o especiales, pues estos deberán ser gestionados a través de empresas autorizadas para la eliminación de éstos o en su defecto ser reciclados.</li> </ul>
<p><b>F.- DOCUMENTOS DE REFERENCIA Y MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro fotográfico, registro de inventario, y reporte de hallazgos durante inspecciones de cumplimiento.</li> </ul>
<p><b>G.- INDICADORES VERIFICABLES DE APLICACIÓN</b>  Registros de calidad de aire CO, NOx, SO2, PM10, Registros Fotográficos</p>
<p><b>H.- RESULTADOS ESPERADOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eficiente Manejo de aceites usados</li> <li>• Eficiente Manejo de mezclas oleosas</li> </ul>
<p><b>I.- ETAPA DE EJECUCIÓN DE LA ACTIVIDAD</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durante el funcionamiento del Puerto</li> </ul>
<p><b>J.- FRECUENCIA DE EJECUCIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• De manera bimensual durante el funcionamiento del Puerto</li> </ul>
<p><b>K.- RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DE LA MEDIDA</b>  Contratista a cargo de la obra, Operadores del Puerto en coordinación con Autoridad Portuaria de Esmeraldas.</p>
<p><b>L.- COSTO ESTIMADO</b>  USD \$ 1000,00</p>

**Fuente:** (Morales, 2017)

**Elaborado por:** Fabricio Morales

**Tabla 22-4: Mitigación de Ruido en Operaciones**

<p><b>A.- MEDIDA No. 11</b></p> <p><b>MITIGACIÓN DEL RUIDO EN OPERACIONES</b></p>
<p><b>B.- OBJETIVO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar o minimizar la contaminación del ambiente por altos niveles de ruido.</li> <li>• Mitigación de Impactos al ambiente por niveles de ruido elevados.</li> <li>• Prevención de lesiones auditivas al personal del puerto.</li> </ul>
<p><b>C.- IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS ENFRENTADOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación por transmisión excesiva de niveles de presión sonora y vibraciones en el área donde se desarrolla las operaciones.</li> <li>• Molestias y afecciones a la salud de trabajadores y personas que residan cerca del puerto.</li> </ul>
<p><b>D.- ACTIVIDAD</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El departamento de Seguridad y Ambiente deberá verificará aquellos equipos y máquinas que requieran establecer las medidas de atenuación de ruido.</li> <li>• Realización de trabajos en horarios previamente establecidos</li> </ul>
<p><b>E.- ACCIONES Y PROCEDIMIENTOS A DESARROLLAR</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Todo el equipo utilizado durante el funcionamiento del puerto y las embarcaciones deberán operar dentro de las especificaciones técnicas para evitar ruidos excesivos. El personal contará con equipo de protección auditiva.</li> </ul>
<p><b>F.- DOCUMENTOS DE REFERENCIA Y MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de Manejo Ambiental</li> <li>• Registro Fotográfico, Reporte de hallazgos durante inspecciones de cumplimiento.</li> <li>• Registro fechado calibración y mantenimiento preventivo y correctivo.</li> </ul>
<p><b>G.- INDICADORES VERIFICABLES DE APLICACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los niveles de ruido, generados por la operación de equipos y de maquinaria no sobrepasan los límites permitidos por la norma ambiental vigente.</li> <li>• Número de mantenimientos efectuados</li> </ul>
<p><b>H.- RESULTADOS ESPERADOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminución de la intensidad de ruido lo que evita problemas para la salud de los trabajadores y molestias a personas que habitan cerca del puerto.</li> </ul>
<p><b>I.- ETAPA DE EJECUCIÓN DE LA ACTIVIDAD</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durante el funcionamiento del Puerto</li> </ul>
<p><b>J.- FRECUENCIA DE EJECUCIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Permanente.</li> </ul>
<p><b>K.- RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DE LA MEDIDA</b></p> <p>Coordinación interinstitucional entre Autoridad Portuaria de Esmeraldas.</p>
<p><b>L.- COSTO ESTIMADO</b></p> <p>USD \$ 800,00</p>

Fuente: (Morales, 2017)

Elaborado por: Fabricio Morales

**Tabla 23-4:** Prevención de la Contaminación al Paisaje por las Actividades de las Operaciones del Puerto.

<p><b>A.- MEDIDA No. 12</b>  <b>PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN AL PAISAJE POR LAS ACTIVIDADES DE LAS OPERACIONES DEL PUERTO.</b></p>
<p><b>B.- OBJETIVO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mitigación de impactos.</li> </ul>
<p><b>C.- IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS ENFRENTADOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación visual, paisaje</li> </ul>
<p><b>D.- ACTIVIDAD</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mitigación de las afectaciones al Paisaje en las operaciones del Puerto.</li> </ul>
<p><b>E.- ACCIONES Y PROCEDIMIENTOS A DESARROLLAR</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los materiales de desecho serán colocados en envases y recipientes adecuados para evitar que caigan al agua en lo que respeta a operaciones con contacto directo con el estero.</li> <li>Se seguirá en todo momento el Plan de Manejo de Desechos.</li> <li>Se deberá mantener un programa de vigilancia y monitoreo del paisaje principalmente alrededor de las embarcaciones en el área de trabajo para indicar la presencia de brillo aceitoso o residuos sólidos en la superficie.</li> <li>Los desechos generados tales como residuos químicos, combustibles y lubricantes serán colocados en recipientes seguros, y debidamente rotulados para su adecuada disposición de acuerdo al Plan de Manejo de Desechos.</li> <li>Los desechos deberán ser eliminados a través de gestores ambientales autorizados por la Autoridad Ambiental responsable.</li> <li>Contar con un Plan Operativo de Contingencias. .</li> </ul>
<p><b>F.- DOCUMENTOS DE REFERENCIA Y MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Plan de Manejo Ambiental.</li> <li>Registro fotográfico de medidas implementadas.</li> <li>Reporte de hallazgos durante inspecciones de cumplimiento. ◇</li> <li>Plan operativo de contingencias.</li> </ul>
<p><b>G.- INDICADORES VERIFICABLES DE APLICACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Registros del programa de vigilancia y monitoreo del paisaje.</li> </ul>
<p><b>H.- RESULTADOS ESPERADOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Evitar la disposición inadecuada de los residuos que pudieran alterar la calidad del agua como también desmejorar el paisaje</li> </ul>
<p><b>I.- ETAPA DE EJECUCIÓN DE LA ACTIVIDAD</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Durante el funcionamiento del Puerto</li> </ul>
<p><b>J.- FRECUENCIA DE EJECUCIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Permanente.</li> </ul>
<p><b>K.- RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DE LA MEDIDA</b>          Coordinación interinstitucional entre Autoridad Portuaria de Esmeraldas.</p>
<p><b>L.- COSTO ESTIMADO</b>          USD \$ 1500,00</p>

Fuente: (Morales, 2017)

Elaborado por: Fabricio Morales

**Tabla 24-4:** Prevención y Control de Derrames Pequeños al Estero y Métodos de Limpieza

<p><b>A.- MEDIDA No. 13</b>  <b>PREVENCIÓN Y CONTROL DE DERRAMES PEQUEÑOS AL ESTERO Y MÉTODOS DE LIMPIEZA.</b></p>
<p><b>B.- OBJETIVO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mitigación de impactos ambientales a los recursos agua y suelo</li> </ul>
<p><b>C.- IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS ENFRENTADOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación de los recursos agua y suelo</li> </ul>
<p><b>D.- ACTIVIDAD</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mitigación de las afectaciones al Paisaje en las operaciones del Puerto.</li> </ul>
<p><b>E.- ACCIONES Y PROCEDIMIENTOS A DESARROLLAR</b></p> <p>La mejor manera de evitar derrames es prevenirlos. En caso de darse derrames pequeños, se aconseja utilizar vasijas recipientes de goteo bajo tambores, envases herméticos para transportar pequeñas cantidades de material y buen mantenimiento del equipo, son maneras de evitar que ocurran. Todos los equipos y maquinaria deberán ser inspeccionados para verificar que no existan goteos de combustible o lubricantes. En caso contrario la maquinaria deberá ser retirada y llevada a mantenimiento antes de retornar al trabajo. La mayoría de los derrames pequeños pueden limpiarse utilizando materiales absorbentes los cuales pueden ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Orgánico natural: paja, conchas de arroz o centros de maíz.</li> <li>Minerales: vermiculita, perlita, o arcilla.</li> <li>Sintéticos: polímeros, paños absorbentes biodegradables.</li> </ul> <p>Los sintéticos son típicamente los más efectivos, sin embargo también puede ser más difícil disponer de ellos.</p> <p>El área alrededor un derrame pequeño puede aislarse con un dique de tierra o varios materiales sintéticos que estén disponibles.</p> <p>Existen varios métodos para detener fugas de envases tales como tambores, tanques pequeños y vehículos de transporte. En muchos casos una fuga de un tambor dañado puede detenerse volteando el tambor de lado o al revés, dependiendo de dónde esté la fuga.</p> <p>Todos los materiales utilizados para la limpieza de derrames pequeños deberán ser dispuestos de forma apropiada en sitios de fácil acceso y siempre visibles. Luego de ser utilizados se dispondrán de acuerdo al procedimiento de Manejo de desechos Sólidos.</p>
<p><b>F.- DOCUMENTOS DE REFERENCIA Y MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Registro fotográfico, registro de inventario y reporte de hallazgos durante inspecciones de cumplimiento</li> </ul>
<p><b>G.- INDICADORES VERIFICABLES DE APLICACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoreo de Calidad de Agua como establece el PMA</li> </ul>
<p><b>H.- RESULTADOS ESPERADOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Evitar la contaminación del Estero y del sedimento de fondo.</li> </ul>
<p><b>I.- ETAPA DE EJECUCIÓN DE LA ACTIVIDAD</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Operación y mantenimiento</li> </ul>
<p><b>J.- FRECUENCIA DE EJECUCIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Permanente.</li> </ul>
<p><b>K.- RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DE LA MEDIDA</b></p> <p>Supervisor Ambiental o similar de Autoridad Portuaria de Esmeraldas.</p>
<p><b>L.- COSTO ESTIMADO</b></p> <p>USD \$ 3000</p>

**Fuente:** (Morales, 2017)

**Elaborado por:** Fabricio Morales

**Tabla 25-4:** Mantenimiento de Equipos y Máquinas

<p><b>A.- MEDIDA No. 14</b>  <b>MANTENIMIENTO DE EQUIPOS Y MÁQUINAS</b></p>
<p><b>B.- OBJETIVO</b>  Mitigar impactos por el incorrecto manejo e inadecuada eliminación de residuos de grasas, aceites usados y otros derivados de hidrocarburos, y de residuos de productos químicos que se utilicen durante el mantenimiento de equipos y maquinarias.</p>
<p><b>C.- IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS ENFRENTADOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación visual y paisajística por derrames de aceites, combustibles y grasas</li> </ul>
<p><b>D.- ACTIVIDAD</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento de equipos y maquinaria</li> </ul>
<p><b>E.- ACCIONES Y PROCEDIMIENTOS A DESARROLLAR</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>En los lugares donde se realice el mantenimiento de maquinaria, donde se estacionen o movilicen maquinaria o vehículos, se deberá instalar sistemas de manejo y disposición de grasas y aceites (trampas de grasas) a fin de que todos los derrames y posteriores escurrimientos de grasas y combustibles que eventualmente ocurran en estas áreas, no contaminen el río. Estos sistemas serán los constantes en las especificaciones ambientales particulares o de acuerdo a la disposición del Fiscalizador.</li> <li>Los residuos de aceites y lubricantes deberán retenerse en recipientes herméticos y disponerse en sitios adecuados de almacenamiento con miras su posterior desalojo y eliminación.</li> <li>El abastecimiento de combustible, mantenimiento de maquinaria y equipo pesado, así como el lavado de vehículos, se efectuará fuera de los predios.</li> <li>Después que la obra haya terminado, los lugares de reparación emergente de maquinaria deberán ser removidos y eliminados los suelos contaminados, limpiada el área y los suelos reacondicionados y restaurados.</li> </ul>
<p><b>F.- DOCUMENTOS DE REFERENCIA Y MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Plan de Manejo Ambiental</li> <li>Registro fotográfico del lugar de almacenamiento temporal</li> <li>Reporte de hallazgos durante inspecciones de cumplimiento.</li> <li>Registro de desechos especiales generados.</li> <li>Archivo con los Formatos de Manifiesto Único de entrega, transporte y disposición final de los desechos especiales.</li> </ul>
<p><b>G.- INDICADORES VERIFICABLES DE APLICACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los desechos peligrosos se encuentran almacenados correctamente y no existe disposición final descontrolada a cielo abierto, lo cual cumple con las especificaciones reglamentarias para evitar la contaminación de los recursos agua y suelo.</li> <li>Número de recipientes para almacenamiento temporal de desechos especiales y áreas delimitadas correctamente.</li> <li>Los desechos especiales han sido entregados para eliminación a gestores ambientales autorizados por la Autoridad Ambiental competente.</li> </ul>
<p><b>H.- RESULTADOS ESPERADOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Evitar la contaminación del Estero.</li> </ul>
<p><b>I.- ETAPA DE EJECUCIÓN DE LA ACTIVIDAD</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Durante el funcionamiento del Puerto</li> </ul>
<p><b>J.- FRECUENCIA DE EJECUCIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Permanente.</li> </ul>
<p><b>K.- RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DE LA MEDIDA</b>  Supervisor Ambiental o similar de Autoridad Portuaria de Esmeraldas.</p>
<p><b>L.- COSTO ESTIMADO</b>  USD \$ 1000,00</p>

**Fuente:** (Morales, 2017)

**Elaborado por:** Fabricio Morales

4.8.5.2. Plan de Manejo de Desechos

**Tabla 26-4: Manejo de DSC Y DSE**

<p><b>A.- MEDIDA No. 15</b>  <b>MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS O COMUNES (DSC) Y DESECHOS ESPECIALES (DSE)</b></p>
<p><b>B.- OBJETIVO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar y/o mitigar impactos negativos al ambiente generados por inadecuado manejo de desechos comunes y desechos especiales no peligrosos.</li> </ul>
<p><b>C.- IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS ENFRENTADOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación del Suelo, Agua. Contaminación visual o paisajística</li> </ul>
<p><b>D.- ACTIVIDAD</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasificación, recolección, almacenamiento temporal y disposición final de desechos orgánicos comunes y de desechos especiales no peligrosos.</li> </ul>
<p><b>E.- ACCIONES Y PROCEDIMIENTOS A DESARROLLAR</b></p> <p>Bajo el Plan para Manejo de Desechos, Autoridad Portuaria de Esmeraldas dará seguimiento a los flujos de desperdicios y mantendrá un inventario de los mismos.</p> <p>El inventario de desechos será utilizado para cuantificar los desechos previsibles y ayudar a enfocar en las áreas en que se podrán desplegar esfuerzos por minimizar la cantidad de los mismos. Autoridad Portuaria de Esmeraldas revisará y modificará estos inventarios de desechos en forma mensual. Si no fuera posible cuantificar los desechos, será aceptable estimarlos en función de la actividad que se esté evaluando. El inventario debe poner énfasis en los rubros que plantean el mayor riesgo para el ambiente o que tienen el mayor potencial para riesgos futuros.</p> <p>Los desechos generados como resultado de las actividades del contratista que están cubiertos en el contrato de Autoridad Portuaria de Esmeraldas y el contratista, serán dispuestos de acuerdo con este PMA y otras normas nacionales que sean aplicables.</p> <p><i>Clasificación</i></p> <p>Todo el personal de la Contratista tendrá responsabilidad directa sobre la clasificación de desechos generados en su actividad y cada uno velará por mantener en condiciones apropiadas y el uso de recipientes apropiados de acuerdo a las recomendaciones siguientes:</p> <p>Residuos no peligrosos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desechos orgánicos: serán enviados al relleno sanitario municipal.</li> <li>• Lodos de Fosas Sépticas: serán enviados a las lagunas de oxidación de la ciudad.</li> <li>• Chatarra metálica: será acumulada y vendida a nivel local, a personas naturales o jurídicas, que tienen autorización de la Autoridad Competente para comprar y continuar con el Manejo Integrado de Desechos Sólidos para ser reutilizados o reciclados.</li> <li>• Material Pétreo: Su disposición final se realizará de acuerdo a las Especificaciones para las escombreras.</li> <li>• Papel y Cartón: Será entregado a empresas recicladoras.</li> <li>• Madera: Será entregado a moradores de la localidad.</li> <li>• Residuos de material eléctrico y electrónico no peligroso. Será enviado al relleno sanitario de la ciudad de Esmeraldas.</li> <li>• Plásticos: Será entregado a empresas recicladoras.</li> <li>• Vidrio y porcelanas aislantes: Será entregado a empresas recicladoras</li> </ul> <p><i>Residuos Peligrosos</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aceite usado y emulsiones agua aceite (Desechos Hidrocarbúrferos): El retiro de los aceites usados y emulsiones agua aceite, serán retirados por los gestores ambientales autorizados, debidamente aprobados por el Ministerio del Ambiente.</li> <li>• Baterías de plomo y pilas: serán retirados por los gestores ambientales autorizados.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tubos fluorescentes: Los tubos fluorescentes usados serán retirados por los gestores ambientales autorizados.</li> <li>• <i>Tierras impregnadas con hidrocarburos, envases de sustancias químicas peligrosas, residuos y solventes de pintura, absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza, y ropas protectoras contaminadas con sustancias peligrosas:</i> Serán llevados por un gestor ambiental autorizado para ser incinerados.</li> </ul> <p>Los Gestores ambientales a los que se contactará para el manejo de Residuos Peligrosos, será conforme el Listado actualizado de Gestores Ambientales Calificados por la Autoridad Ambiental Competente (Ministerio de Ambiente del Ecuador o la Dirección de Medio Ambiente del Municipio de Esmeraldas).</p>
<p><b>F.- DOCUMENTOS DE REFERENCIA Y MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b>  Registro fotográfico, registro de inventario, y reporte de hallazgos durante inspecciones de cumplimiento. Plan de Manejo Ambiental</p>
<p><b>G.- INDICADORES VERIFICABLES DE APLICACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro Fotográfico</li> <li>• Inspección de cumplimiento,</li> <li>• Informes</li> <li>• Los escombros generados se encuentran almacenados correctamente y no existe disposición final descontrolada a cielo abierto de dichos desechos generados dentro del recinto portuario y no están siendo dispuestos finalmente en cauces de cuerpos de agua.</li> </ul>
<p><b>H.- RESULTADOS ESPERADOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eficiente Manejo de los desechos y residuos generados por las diversas actividades</li> </ul>
<p><b>I.- ETAPA DE EJECUCIÓN DE LA ACTIVIDAD</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durante el funcionamiento del Puerto</li> </ul>
<p><b>J.- FRECUENCIA DE EJECUCIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Permanente.</li> </ul>
<p><b>K.- RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DE LA MEDIDA</b>  Supervisor Ambiental o similar de Autoridad Portuaria de Esmeraldas.</p>
<p><b>L.- COSTO ESTIMADO</b>  USD \$ 1000,00</p>

**Fuente:** (Morales, 2017)

**Elaborado por:** Fabricio Morales

**Tabla 27-4: Manejo de Desechos Peligrosos**

<p><b>A.- MEDIDA No. 16</b></p> <p><b>MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS</b></p>
<p><b>B.- OBJETIVO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fomentar el correcto manejo y almacenamiento temporal de desechos sólidos y líquidos peligrosos.</li> <li>• Establecer el correcto manejo y adecuada eliminación de residuos de grasas, aceites usados y otros derivados de hidrocarburos, y de residuos de productos químicos que se utilicen en las diferentes operaciones.</li> <li>• Evitar y/o mitigar impactos ambientales negativos generados por inadecuado manejo de desechos peligrosos</li> </ul>
<p><b>C.- IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS ENFRENTADOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación de los recursos suelo y agua, así como contaminación visual o paisajística</li> </ul>
<p><b>D.- ACTIVIDAD</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo y almacenamiento temporal adecuado de los desechos peligrosos (residuos de aceites lubricantes usados (ALU), emulsiones agua-aceite y desechos sólidos contaminados con hidrocarburos y/o productos peligrosos como paños, cartón, papel, ropa de trabajo, entre otros desechos, y envases vacíos de dichos productos.</li> <li>• Entrega de desechos peligrosos a gestores ambientales autorizados por la AAAR.</li> </ul>
<p><b>E.- ACCIONES Y PROCEDIMIENTOS A DESARROLLAR</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se deberá establecer un lugar para que se almacenen temporalmente los desechos peligrosos, tales como: Elementos contaminados con hidrocarburos o sus derivados y/o con productos químicos, envases de pintura, ropa de trabajo contaminada, papel, algodón, plásticos, aserrín, madera entre otros igualmente contaminados con residuos peligrosos. Deberá ser un lugar de fácil acceso para los vehículos recolectores.</li> <li>• El almacenamiento temporal deberá realizarse utilizando un contenedor metálico o plástico de color negro.</li> <li>• Los recipientes deberán estar etiquetados y pintados de acuerdo a la clasificación de desechos.</li> <li>• Los recipientes vacíos de los productos químicos empleados (acelerantes, aditivos, resinas) no podrán ser regalados a personas naturales, deberán ser entregados a Gestores ambientales debidamente autorizados por la Autoridad Ambiental Competente para su correcta eliminación o reutilización.</li> <li>• El lugar de almacenamiento de desechos peligrosos deberá estar techado y mantener cerca un extintor contra incendios tipo ABC, debidamente señalado.</li> <li>• Los desechos peligrosos serán evacuados mediante personas naturales o jurídicas (GESTORES), que tengan autorización de la Dirección de Medio Ambiente para recolectar, transportar y almacenar temporalmente los desechos peligrosos para su eliminación o reciclaje.</li> <li>• Para el desalojo Autoridad Portuaria de Esmeraldas, deberá subcontratar gestores autorizados por el Ministerio del Ambiente, para lo cual se empleará el formato “Manifiesto Único de entrega, transporte y recepción para la eliminación final de desechos peligrosos”.</li> <li>• El generador de desechos peligrosos, deberá obtener el registro ante el Ministerio del Ambiente.</li> <li>• Se deberá llevar un registro de desechos peligrosos generados entregados a Gestores Autorizados para su posterior eliminación y/o reutilización.</li> </ul>
<p><b>F.- DOCUMENTOS DE REFERENCIA Y MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de Manejo Ambiental</li> <li>• Áreas de almacenamiento de desechos peligrosos</li> <li>• Recipientes adecuados y suficientes para recolectar y almacenar los desechos peligrosos</li> <li>• Formato de Manifiesto Único de eliminación de desechos peligrosos</li> <li>• Reportes de hallazgos durante inspecciones de cumplimiento</li> <li>• Registro fotográfico</li> <li>• Registro de desechos peligrosos generados</li> </ul>

<p><b>G.- INDICADORES VERIFICABLES DE APLICACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lugar de almacenamiento y gestión de desechos peligrosos acorde a los requerimientos de la Normativa Ambiental vigente.</li> <li>• Número de recipientes para depósito temporal de desechos peligrosos.</li> <li>• Número de entregas de desechos peligrosos a Gestores ambientales autorizados y cumpliendo con el formato de Manifiesto único</li> </ul>
<p><b>H.- RESULTADOS ESPERADOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eficiente manejo de desechos peligrosos lo que evita la generación de impactos negativos al ambiente</li> </ul>
<p><b>I.- ETAPA DE EJECUCIÓN DE LA ACTIVIDAD</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durante el funcionamiento del Puerto</li> </ul>
<p><b>J.- FRECUENCIA DE EJECUCIÓN</b>  Permanente, durante la operación de mantenimiento del muelle granelero.</p>
<p><b>K.- RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DE LA MEDIDA</b>  Departamento de Seguridad y Ambiente, Contratista en coordinación con Autoridad Portuaria de Esmeraldas.</p>
<p><b>L.- COSTO ESTIMADO</b>  USD \$ 1.000,00 semestral</p>

**Fuente:** (Morales, 2017)

**Elaborado por:** Fabricio Morales

4.8.5.3. Plan de Monitoreo y Seguimiento Ambiental

**Tabla 28-4: Monitoreo De La Calidad Ambiental y Seguimiento al PMA**

<b>A.- MEDIDA No. 17</b> <b>MONITOREO DE LA CALIDAD AMBIENTAL Y SEGUIMIENTO AL PMA</b>
<b>B.- OBJETIVO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Garantizar el adecuado seguimiento al PMA y monitoreo ambiental</li> </ul>
<b>C.- IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS ENFRENTADOS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación de recursos agua, aire, suelo y socioeconómico.</li> </ul>
<b>D.- ACTIVIDAD</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratación de un monitor o supervisor ambiental y manejo de registros de controles efectuados.</li> <li>• Realización de monitoreos de calidad de aire ambiente conforme lo establece el Anexo 4 “Norma de calidad de aire ambiente” del Libro VI, del TULSMA</li> </ul>
<b>E.- ACCIONES Y PROCEDIMIENTOS A DESARROLLAR</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deberá delegar un profesional que posean conocimientos en protección y preservación ambiental como Monitor o Supervisor, con la finalidad de que verifiquen la aplicación de las medidas ambientales.</li> <li>• El monitor ambiental deberá: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificar el cumplimiento de las medidas planteadas en el PMA.</li> <li>- Evaluar niveles (porcentajes) de cumplimiento de los indicadores planteados en cada medida ambiental. Para tal efecto deberán realizarse los monitoreos de calidad de aire ambiente en las mismas establecidas en la línea base ambiental del presente estudio.</li> <li>- Mantener registros de los controles ambientales efectuados (capacitaciones, monitoreos. verificación de cumplimiento de medidas y procedimientos).</li> <li>- Elaborar informes mensuales para presentar a las autoridades y entidades correspondientes</li> </ul> </li> </ul>
<b>F.- DOCUMENTOS DE REFERENCIA Y MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Registros de controles efectuados</li> <li>• Informes mensuales del porcentaje de cumplimiento de las medidas ambientales</li> <li>• Documentos de recibo de la Documentación de la Autoridad Ambiental Responsable</li> <li>• Registro fotográfico</li> </ul>
<b>G.- INDICADORES VERIFICABLES DE APLICACIÓN</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Existe un monitor que realiza el seguimiento medioambiental del PMA.</li> <li>• Elaboración mensual de informes de cumplimiento del PMA para PCE y la Autoridad Ambiental.</li> </ul>
<b>H.- RESULTADOS ESPERADOS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoreo constante de la calidad ambiental.</li> <li>• Reportar el pleno cumplimiento de las disposiciones a la Autoridad Ambiental.</li> </ul>
<b>I.- ETAPA DE EJECUCIÓN DE LA ACTIVIDAD</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Operación</li> </ul>
<b>J.- FRECUENCIA DE EJECUCIÓN</b> De manera semestral
<b>K.- RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DE LA MEDIDA</b> Supervisor ambiental. en coordinación con Autoridad Portuaria de Esmeraldas.
<b>L.- COSTO ESTIMADO</b> \$ 1.500,00

Fuente: (Morales, 2017)

Elaborado por: Fabricio Morales

**Tabla 29-4:** Monitoreo, Control y Seguimiento de los Niveles de Ruido Ambiente

<p><b>A.- MEDIDA No. 18</b>  <b>MONITOREO, CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LOS NIVELES DE RUIDO AMBIENTE</b></p>
<p><b>B.- OBJETIVO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Controlar los niveles de presión sonora en el área del proyecto.</li> </ul>
<p><b>C.- IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS ENFRENTADOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de ruido.</li> </ul>
<p><b>D.- ACTIVIDAD</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mediciones de los niveles de ruido ambiente en los sitios establecidos para el levantamiento de línea base ambiental de la evaluación de impacto ambiental para las operaciones del Puerto Comercial de Esmeraldas.</li> <li>• Realización de monitoreos de ruido ambiente conforme lo establece el Anexo 5“Límites permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas y fuentes móviles, y para vibraciones”, tabla 1 “Niveles máximos de ruido permisibles según uso de suelo”, del Libro VI, del TULSMA.</li> </ul>
<p><b>E.- ACCIONES Y PROCEDIMIENTOS A DESARROLLAR</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar monitoreos de niveles de ruido en las zonas de operación donde se han determinado elevación de los niveles de ruido.</li> <li>• El monitoreo de ruido deberá realizarse en las estaciones estipulados en el capítulo 3 “Línea Base Ambiental” del presente estudio.</li> <li>• Se deberán realizar los monitoreos establecidos en el sitio del Puerto (dos estaciones).</li> <li>• Recomendaciones para el monitoreo: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Realizar el muestreo a 3 metros de cualquier estructura física.</li> <li>✓ Instalar el equipo de medición a una altura de 1.5 metros.</li> <li>✓ El tiempo de medición será de treinta minutos.</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>F.- DOCUMENTOS DE REFERENCIA Y MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de Manejo Ambiental</li> <li>• Análisis de los resultados de monitoreos de ruido ambiental</li> <li>• Registros de inspecciones de cumplimiento</li> <li>• Registros fotográficos</li> </ul>
<p><b>G.- INDICADORES VERIFICABLES DE APLICACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Niveles de ruido: no mayor a 70 dB (A) durante el día (06h00-20h00) y 65 dB (A) durante la noche (20h00 – 06h00)</li> <li>• Evaluación de los resultados evidencia el control de los niveles de ruido en la operación del puerto.</li> </ul>
<p><b>H.- RESULTADOS ESPERADOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mínima afectación y molestias generadas por los niveles de ruido</li> </ul>
<p><b>I.- ETAPA DE EJECUCIÓN DE LA ACTIVIDAD</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Operación</li> </ul>
<p><b>J.- FRECUENCIA DE EJECUCIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ De manera semestral</li> </ul>
<p><b>K.- RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DE LA MEDIDA</b>  Departamento de Seguridad y Ambiente en coordinación con Autoridad Portuaria de Esmeraldas.</p>
<p><b>L.- COSTO ESTIMADO</b>  \$ 800,00</p>

Fuente: (Morales, 2017)

Elaborado por: Fabricio Morales

**Tabla 30-4:** Monitoreo, Control y Seguimiento de la Calidad de Aire Ambiente

<p><b>A.- MEDIDA No. 19</b>  <b>MONITOREO, CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD DE AIRE AMBIENTE.</b></p>
<p><b>B.- OBJETIVO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitorear niveles de material particulado y gases de combustión.</li> </ul>
<p><b>C.- IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS ENFRENTADOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación al recurso aire</li> </ul>
<p><b>D.- ACTIVIDAD</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoreo de aire.</li> <li>• Capacitación al personal sobre equipo de protección personal.</li> </ul>
<p><b>E.- ACCIONES Y PROCEDIMIENTOS A DESARROLLAR</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las mediciones de material particulado se deben realizar en la zona donde se desarrollan las operaciones.</li> <li>• El material particulado y los gases en la atmósfera serán medidos mediante dos estaciones ubicadas cerca a los principales receptores de acuerdo a la dirección del viento.</li> <li>• Se medirán los niveles de material particulado (PM10 y PM2,5), monóxido de carbono (CO), dióxido de azufre (SO2), óxidos de nitrógeno (NO2).</li> <li>• Horas en las que se desarrollará el monitoreo: 7h00 a 18h00.</li> <li>• Duración del muestreo por cada estación: 30 minutos.</li> <li>• El monitoreo deberá realizarse en dos estaciones en cada lugar de muestreo. Los lugares deberán ser: <ul style="list-style-type: none"> <li>-Dos donde estén operando maquinarias y equipos (fuentes móviles).</li> <li>- Cuatro estaciones de medición en un perímetro de entre 150 a 300 metros del lugar de operación de maquinarias y equipos</li> <li>-Dos mediciones a una distancia de 200 hasta 350 metros del área de influencia del puerto, con el fin de determinar la posible afectación a la comunidad que reside y trabaja en el área de influencia directa del puerto.</li> </ul> </li> <li>• El monitoreo deberá ser realizado a través de equipos calibrados y siguiendo los métodos establecidos por el Anexo 4 “Norma de calidad de aire ambiente” del Libro VI, del TULSMA.</li> </ul>
<p><b>F.- DOCUMENTOS DE REFERENCIA Y MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de Manejo Ambiental</li> <li>• Registros de monitoreos de material particulado y gases de combustión</li> <li>• Reporte de hallazgos durante inspecciones de cumplimiento</li> <li>• Registro fotográfico</li> </ul>
<p><b>G.- INDICADORES VERIFICABLES DE APLICACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parámetros de calidad de aire demuestran el cumplimiento de los límites establecidos por la normativa ambiental vigente.</li> </ul>
<p><b>H.- RESULTADOS ESPERADOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calidad de aire dentro de los parámetros establecidos.</li> </ul>
<p><b>I.- ETAPA DE EJECUCIÓN DE LA ACTIVIDAD</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Operación</li> </ul>
<p><b>J.- FRECUENCIA DE EJECUCIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Por lo menos una vez, durante la etapa de mantenimiento</li> </ul>
<p><b>K.- RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DE LA MEDIDA</b>  Departamento de Seguridad y Ambiente en coordinación con Autoridad Portuaria de Esmeraldas.</p>
<p><b>L.- COSTO ESTIMADO</b>  \$ 1000,00</p>

Fuente: (Morales, 2017)

Elaborado por: Fabricio Morales

**Tabla 31-4:** Monitoreo y Control de la Calidad del Agua del estero

<p><b>A.- MEDIDA No. 20</b>  <b>MONITOREO Y CONTROL DE LA CALIDAD DEL AGUA DEL ESTERO</b></p>
<p><b>B.- OBJETIVO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitorear la calidad del agua del Estero, en las cercanías del muelle granelero de APE.</li> </ul>
<p><b>C.- POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS ENFRENTADOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación al recurso agua</li> </ul>
<p><b>D.- ACTIVIDAD</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoreo de la calidad del agua del Estero de acuerdo a lo establecido en el anexo 1 “Norma de Calidad Ambiental y de descarga de efluentes: Recurso agua”, Libro VI, TULSMA.</li> </ul>
<p><b>E.- ACCIONES Y PROCEDIMIENTOS A DESARROLLAR</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La toma de muestras de calidad de agua del Estero deberá realizar en las mismas estaciones establecidas para el levantamiento de línea base ambiental de la presente evaluación de impacto ambiental.</li> <li>• Dichas mediciones deberán ser efectuadas por un Laboratorio ACREDITADO ante el Organismo de Acreditación Ecuatoriano (OAE), quien valida los resultados de las muestras.</li> <li>• Los parámetros que se deberán analizar de acuerdo al TULSMA, libro VI, anexo 1, tabla 3 “Criterios de Calidad admisibles para la preservación de la flora y fauna en aguas dulces, frías o cálidas, y en aguas marinas y de estuario”.</li> <li>• Los parámetros que deberán analizar son: Temperatura, pH, Oxígeno disuelto, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Demanda química de oxígeno, Fosfatos, Nitritos, Nitratos, Hidrocarburos Totales de Petróleo, Coliformes fecales. Autoridad Portuaria de Esmeraldas deberá llevar registros de los análisis de laboratorio efectuados con sus respectivos resultados. Además se deberá registrar lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Horario de ejecución del monitoreo: 8h00 a 17h00.</li> <li>– Lugares de muestreo: en coordenadas UTM (WGS84).</li> <li>– Número de estaciones de monitoreo: Las establecidas en la línea base ambiental.</li> <li>– Frecuencia de muestreos: Mensual con reportes trimestrales a la Autoridad Ambiental.</li> <li>– Duración del monitoreo: Durante el tiempo de operación del proyecto</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>F.- DOCUMENTOS DE REFERENCIA Y MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de Manejo Ambiental</li> <li>• Registros de análisis de calidad de agua del Estero</li> <li>• Registro fotográfico</li> </ul>
<p><b>G.- INDICADORES VERIFICABLES DE APLICACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parámetros de calidad de aire demuestran el cumplimiento de los límites establecidos por la normativa ambiental vigente.</li> </ul>
<p><b>H.- RESULTADOS ESPERADOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calidad de aire dentro de los parámetros establecidos.</li> </ul>
<p><b>I.- ETAPA DE EJECUCIÓN DE LA ACTIVIDAD</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Operación</li> </ul>
<p><b>J.- FRECUENCIA DE EJECUCIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Por lo menos una vez, durante la etapa de mantenimiento</li> </ul>
<p><b>K.- RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DE LA MEDIDA</b>  Departamento de Seguridad y Ambiente en coordinación con Autoridad Portuaria de Esmeraldas.</p>
<p><b>L.- COSTO ESTIMADO</b>  \$ 1000,00</p>

Fuente: (Morales, 2017)

Elaborado por: Fabricio Morales

**Tabla 32-4:** Monitoreo y Control de la Calidad del Suelo

<p><b>A.- MEDIDA No. 21</b>  <b>MONITOREO Y CONTROL DE LA CALIDAD DEL SUELO</b></p>
<p><b>B.- OBJETIVO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitorear la calidad del Suelo en los sitios donde se presente mayor actividad de uso de metales e hidrocarburos.</li> </ul>
<p><b>C.- IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS ENFRENTADOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación del recurso suelo</li> <li>• Contaminación de aguas subterráneas</li> </ul>
<p><b>D.- ACTIVIDAD</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoreo de la calidad del suelo de acuerdo a lo establecido en el anexo 2 “Norma de Calidad Ambiental del recurso suelo y criterios de remediación para suelos contaminados”, Libro VI, TULSMA.</li> </ul>
<p><b>E.- ACCIONES Y PROCEDIMIENTOS A DESARROLLAR</b>                  La toma de muestras de calidad de suelo deberá realizarse en las zonas donde exista una distancia próxima al estero, con el propósito de conocer si existen filtraciones hacia los cuerpos de agua natural</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dichas mediciones deberán ser efectuadas por un Laboratorio ACREDITADO ante el Organismo de Acreditación Ecuatoriano (OAE), quien valida los resultados de las muestras.</li> <li>• Los parámetros que se deberán analizar son los establecidos en el anexo 2, tabla 3 “Criteros de remediación o restauración del suelo”, siendo los establecidos para el levantamiento de línea base ambiental del presente estudio (Cadmio, Cromo, Niquel, Zinc, TPH)</li> <li>• Autoridad Portuaria de Esmeraldas deberá llevar registros de los análisis de laboratorio efectuados con sus respectivos resultados. Además se deberá registrar lo siguiente:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>– Horario de ejecución del monitoreo: 8h00 a 17h00.</li> <li>– Lugares de muestreo: en coordenadas UTM (WGS84).</li> <li>– Número de estaciones de monitoreo: Las establecidas en la línea base ambiental.</li> <li>– Frecuencia de muestreos: 2 veces al año</li> <li>– Duración del monitoreo: Durante el tiempo de operación del puerto</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>F.- DOCUMENTOS DE REFERENCIA Y MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de Manejo Ambiental</li> <li>• Registros de análisis de calidad de suelos</li> <li>• Registro fotográfico</li> </ul>
<p><b>G.- INDICADORES VERIFICABLES DE APLICACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parámetros de calidad de suelo demuestran el cumplimiento de los límites establecidos por la normativa ambiental vigente durante el tiempo de operación del puerto.</li> </ul>
<p><b>H.- RESULTADOS ESPERADOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resultado de calidad de suelo dentro de los parámetros establecidos en la normativa.</li> </ul>
<p><b>I.- ETAPA DE EJECUCIÓN DE LA ACTIVIDAD</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Operación</li> </ul>
<p><b>J.- FRECUENCIA DE EJECUCIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 Veces al año.</li> </ul>
<p><b>K.- RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DE LA MEDIDA</b>                  Departamento de Seguridad y Ambiente en coordinación con Autoridad Portuaria de Esmeraldas.</p>
<p><b>L.- COSTO ESTIMADO</b>                  \$ 2500,00 Semestral</p>

Fuente: (Morales, 2017)

Elaborado por: Fabricio Morale

4.8.5.4. Plan de Salud Ocupacional y Seguridad Industrial.

**Tabla 33-4:** Gestión de Prevención de Riesgos Laborales y Protección de la Salud de los Trabajadores

<p><b>A.- MEDIDA No. 22</b>  <b>GESTIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y PROTECCIÓN DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES.</b></p>
<p><b>B.- OBJETIVO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplir con las disposiciones que establece la Legislación Ecuatoriana en cuanto al “Resolución 741. Reglamento General del Seguro de Riesgos del Trabajo” y “Reglamento de Seguridad en la Construcción y Obras Públicas”.</li> <li>• Garantizar la prestación de los servicios de salud y de riesgos profesionales a todos los trabajadores que del puerto de Esmeraldas.</li> </ul>
<p><b>C.- POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS ENFRENTADOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Incremento de riesgos y accidentes en el ambiente laboral.</li> </ul>
<p><b>D.- ACTIVIDAD</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplimiento de políticas y normas de seguridad industrial y salud ocupacional.</li> </ul>
<p><b>E.- ACCIONES Y PROCEDIMIENTOS A DESARROLLAR</b>          Autoridad Portuaria de Esmeraldas deberá dar cumplimiento a las directrices que establece el Reglamento General del Seguro de Riesgos del Trabajo y el Reglamento de Seguridad en la Construcción y Obras Públicas, por lo cual se deberá:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Afiliar al IESS a todos los trabajadores.</li> <li>• Aplicar políticas y normas ambientales y seguridad industrial.</li> <li>• Tomar precauciones de seguridad de acuerdo a peligros específicos del lugar de trabajo:             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Evaluación y control de factores que contribuyan a la generación de accidentes.</li> <li>– Verificación de cumplimiento de normas de seguridad y salud.</li> <li>– Ejercicios de simulación y entrenamiento.</li> <li>– Vigilancia del uso del equipo de protección personal.</li> <li>– Verificar el buen funcionamiento de equipos para evitar riesgos a la salud.</li> </ul> </li> <li>• Colocar dispensadores con agua potable.</li> <li>• Instalar un botiquín de primeros auxilios adecuadamente equipado.</li> <li>• Ubicar un lugar higiénicamente apropiado para comedor.</li> <li>• Instalar un vestuario y servicio higiénico de acuerdo al número de trabajadores.</li> </ul>
<p><b>F.- DOCUMENTOS DE REFERENCIA Y MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de Manejo Ambiental</li> <li>• Reporte de hallazgos durante inspecciones de cumplimiento.</li> <li>• Registro fotográfico</li> </ul>
<p><b>G.- INDICADORES VERIFICABLES DE APLICACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los registros de obra demuestran lo que establece el Reglamento de Seguridad en la Construcción.</li> <li>• Condiciones seguras e higiénicas que favorecen la salud y la integridad física de los trabajadores y visitantes de la obra.</li> <li>• Número de controles efectuados y medidas correctivas tomadas</li> </ul>
<p><b>H.- RESULTADOS ESPERADOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mínima afectación a la salud de los trabajadores y visitantes por el cumplimiento de las disposiciones que establece el Reglamento de Seguridad.</li> </ul>
<p><b>I.- ETAPA DE EJECUCIÓN DE LA ACTIVIDAD</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Operación</li> </ul>
<p><b>J.- FRECUENCIA DE EJECUCIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Permanente</li> </ul>
<p><b>K.- RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DE LA MEDIDA</b>          Departamento de Seguridad y Ambiente en coordinación con Autoridad Portuaria de Esmeraldas.</p>
<p><b>L.- COSTO ESTIMADO</b>          \$ 3000,00 Semestral</p>

Fuente: (Morales, 2017)

Elaborado por: Fabricio Morale

**Tabla 34-4:** Señalización, Demarcación y Zonificación de los Frentes de Trabajo

<p><b>A.- MEDIDA No. 23</b>  <b>SEÑALIZACIÓN, DEMARCACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LOS FRENTES DE TRABAJO</b></p>
<p><b>B.- OBJETIVO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demarcar los diferentes frentes de trabajo.</li> <li>• Minimizar los riesgos laborales.</li> </ul>
<p><b>C.- POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS ENFRENTADOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ocurrencia de accidentes de trabajo por inadecuada señalización y demarcación de los frentes de obra.</li> </ul>
<p><b>D.- ACTIVIDAD</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demarcación de áreas de trabajo y zonificación en función de los frentes de trabajo.</li> </ul>
<p><b>E.- ACCIONES Y PROCEDIMIENTOS A DESARROLLAR</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Todo contratista deberá demarcar el perímetro del área de trabajo colocando señalización y cerramientos provisionales, con cintas delimitadoras y/o barreras contra impacto, que no generen impacto visual. Se deberá señalar y demarcar: Redes eléctricas de alta, zonas inestables, ubicación de baterías sanitarias, lugar de almacenamiento de productos y materiales de construcción, zanjas, entrada y salida de vehículos, uso de elementos de protección personal.</li> <li>• Señalización: Será reglamentario la ubicación de señales preventivas, informativas, de obligatoriedad y de precaución, respeto a normas de seguridad laboral.</li> <li>• Procedimientos previos a la iniciación de los trabajos: Delimitar con vallas o cintas zonas de seguridad o de riesgo.</li> <li>• Procedimientos durante los trabajos: Modificar las protecciones y señales de acuerdo a la necesidad, y mantener limpio y ordenado el lugar de trabajo.</li> <li>• Procedimientos al finalizar los trabajos: Retirar los elementos de señalización, materiales y equipos, y dejar limpio el área de trabajo utilizada.</li> </ul>
<p><b>F.- DOCUMENTOS DE REFERENCIA Y MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de Manejo Ambiental</li> <li>• Reporte de hallazgos durante inspecciones de cumplimiento.</li> <li>• Señales instaladas y demarcaciones realizadas</li> <li>• Registro fotográfico</li> </ul>
<p><b>G.- INDICADORES VERIFICABLES DE APLICACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de señales y letreros de seguridad utilizados en el área de trabajo y vías de acceso.</li> <li>• Número de áreas de riesgo demarcadas en el área operación del puerto.</li> </ul>
<p><b>H.- RESULTADOS ESPERADOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se cuenta con un área de trabajo segura, tanto para trabajadores del puerto como para residentes y transeúntes del área de influencia del proyecto.</li> </ul>
<p><b>I.- ETAPA DE EJECUCIÓN DE LA ACTIVIDAD</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Operación</li> </ul>
<p><b>J.- FRECUENCIA DE EJECUCIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Permanente</li> </ul>
<p><b>K.- RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DE LA MEDIDA</b>  Departamento de Seguridad y Ambiente en coordinación con Autoridad Portuaria de Esmeraldas.</p>
<p><b>L.- COSTO ESTIMADO</b>  \$ 800,00</p>

Fuente: (Morales, 2017)

Elaborado por: Fabricio Morales

**Tabla 35-4:** Entrega de equipos de protección personal y verificación de utilización

<p><b>A.- MEDIDA No. 24</b>  <b>ENTREGA DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL Y VERIFICACIÓN DE UTILIZACIÓN.</b></p>
<p><b>B.- OBJETIVO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prevenir de enfermedades ocupacionales y accidentes de trabajo.</li> </ul>
<p><b>C.- IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS ENFRENTADOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Impacto a la salud de los trabajadores</li> </ul>
<p><b>D.- ACTIVIDAD</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Proporcionar equipos de protección a todo el personal de la obra.</li> </ul>
<p><b>E.- ACCIONES Y PROCEDIMIENTOS A DESARROLLAR</b>                  Autoridad Portuaria de Esmeraldas posee un Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo. Como requerimientos mínimos deberán considerarse la ejecución de lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los obreros deberán ser provistos de mascarillas con filtros que eviten la inhalación de polvo durante el movimiento de tierras, emisión de gases y vapores en la manipulación de productos químicos.</li> <li>Todo trabajador deberá utilizar cascos para realizar las actividades dentro del puerto, además de chaleco reflectivo.</li> <li>Dependiendo de la actividad que estén desarrollando, los obreros deberán ser provistos de equipos de protección auditiva que atenúen el ruido y gafas contra impacto para la protección de ojos.</li> <li>Las personas que vayan a realizar trabajos que requieran esfuerzos (carga y descarga), deberán ser dotados de fajas adecuadas.</li> <li>El personal deberá utilizar botas con punta de acero para proteger sus pies en caso de caídas de objetos pesados.</li> <li>En temporada de lluvia se deberá dotar a todos los trabajadores de chaquetas y botas impermeables.</li> <li>Los trabajadores que realicen labores de oxicorte o soldadura deberán contar con el equipo completo de protección (máscara facial o pantalla con protección infrarroja y ultravioleta), mandil, mangas, guantes y polainas de cuero).</li> <li>Se efectuarán charlas de capacitación a todos los trabajadores para generar cultura de protección en el uso de los EPP y su vital importancia.</li> <li>Se deberá llevar un estricto control del uso adecuado y oportuno de los diferentes elementos de protección personal, de acuerdo a la actividad que ejecute el trabajador. De ser pertinente se deberá llevar una lista de chequeo por cada trabajador.</li> </ul>
<p><b>F.- DOCUMENTOS DE REFERENCIA Y MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el trabajo</li> <li>Registro fotográfico</li> <li>Reporte de hallazgos durante inspecciones de cumplimiento</li> </ul>
<p><b>G.- INDICADORES VERIFICABLES DE APLICACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Número de áreas de riesgo demarcadas durante el funcionamiento del puerto.</li> </ul>
<p><b>H.- RESULTADOS ESPERADOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Minimizar los riesgos al que son expuestos los trabajadores por las diversas actividades, y el cumplimiento del Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo.</li> </ul>
<p><b>I.- ETAPA DE EJECUCIÓN DE LA ACTIVIDAD</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Operación</li> </ul>
<p><b>J.- FRECUENCIA DE EJECUCIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboración de reportes mensuales en base a inspecciones diarias por parte del departamento de Seguridad y Salud Ocupacional.</li> </ul>
<p><b>K.- RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DE LA MEDIDA</b>                  Departamento de Seguridad y Ambiente en coordinación con Autoridad Portuaria de Esmeraldas.</p>
<p><b>L.- COSTO ESTIMADO</b>                  \$ 2000,00</p>

Fuente: (Morales, 2017)

Elaborado por: Fabricio Morales.

**Tabla 36-4:** Control y eliminación de vectores de enfermedades

<p><b>A.- MEDIDA No. 25</b>  <b>CONTROL Y ELIMINACIÓN DE VECTORES DE ENFERMEDADES.</b></p>
<p><b>B.- OBJETIVO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proteger la salud de los trabajadores.</li> </ul>
<p><b>C.- POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS ENFRENTADOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presencia de enfermedades generadas por insectos y roedores.</li> </ul>
<p><b>D.- ACTIVIDAD</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prevención y eliminación de presencia de vectores de enfermedades</li> </ul>
<p><b>E.- ACCIONES Y PROCEDIMIENTOS A DESARROLLAR</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se debe evitar la presencia de vectores de enfermedades en el área de construcción para lo cual se aplicará las siguientes medidas: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Evitar la formación de charcos o rellenándolos en caso de que existieran.</li> <li>– No dejar elementos donde se acumule agua.</li> <li>– Realizar fumigaciones periódicas preferiblemente empleando insecticidas que sean biodegradables.</li> <li>– Instalar trampas para roedores.</li> <li>– Ejercer un control eficaz de los desechos de construcción, especialmente los comunes.</li> </ul> </li> <li>• Se deberá llevar un registro mensual de los controles efectuados para evitar la presencia de plagas.</li> </ul>
<p><b>F.- DOCUMENTOS DE REFERENCIA Y MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de Manejo Ambiental</li> <li>• Registros de controles efectuados (fumigaciones y trampas para roedores instaladas)</li> <li>• Reporte de hallazgos durante inspecciones de cumplimiento.</li> <li>• Registro fotográfico</li> </ul>
<p><b>G.- INDICADORES VERIFICABLES DE APLICACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los registros demuestran que se han tomados las medidas pertinentes para el control de vectores de enfermedades.</li> <li>• Número de fumigaciones efectuadas en las áreas de construcción.</li> <li>• No se evidencia la existencia de plagas.</li> </ul>
<p><b>H.- RESULTADOS ESPERADOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No existen plagas que pongan en riesgo la salud de los trabajadores.</li> </ul>
<p><b>I.- ETAPA DE EJECUCIÓN DE LA ACTIVIDAD</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Operación</li> </ul>
<p><b>J.- FRECUENCIA DE EJECUCIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Permanente</li> </ul>
<p><b>K.- RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DE LA MEDIDA</b>  Departamento de Seguridad y Ambiente en coordinación con Autoridad Portuaria de Esmeraldas.</p>
<p><b>L.- COSTO ESTIMADO</b>  \$ 500,00</p>

**Fuente:** (Morales, 2017)

**Elaborado por:** Fabricio Morales

**Tabla 37-4:** Compensación por daños al ambiente a terceras personas

<p><b>A.- MEDIDA No. 26</b>  <b>COMPENSACIÓN POR DAÑOS AL AMBIENTE O A TERCERAS PERSONAS</b></p>
<p><b>B.- OBJETIVO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compensar a la comunidad circundante y restaurar los recursos naturales afectados por eventuales daños, debido a la inadecuada aplicación de procedimientos.</li> </ul>
<p><b>C.- POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS ENFRENTADOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Daños o perjuicios al ecosistema de la zona.</li> <li>• Daños o perjuicios a la comunidad circundante.</li> </ul>
<p><b>D.- ACTIVIDAD</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Campaña informativa con todos los trabajadores sobre la importancia de preservar los recursos naturales y a terceras personas.</li> <li>• Procedimientos en caso de ocurrir afectaciones al medio ambiente y a terceras personas.</li> </ul>
<p><b>E.- ACCIONES Y PROCEDIMIENTOS A DESARROLLAR</b></p> <p>Si como resultado de la acción u omisión por parte de un tipo de Contratista, se produjera cualquier daño o perjuicio al ecosistema de la zona, se deberá restaurar el área a la condición anterior de ocurrido el daño, a satisfacción de la Autoridad Ambiental Competente, la Fiscalización Ambiental y de Autoridad Portuaria de Esmeraldas de no ser posible se compensará o indemnizará de acuerdo al daño realizado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Procedimiento <ul style="list-style-type: none"> <li>– En el caso de presentarse una queja o denuncia por un daño o afectación, los Contratistas estarán obligados a evaluar los daños a la infraestructura y deberán determinar el grado de responsabilidad. De igual forma se deberá informar a la Autoridad Ambiental Competente en caso de requerirse remediación o compensación de daños y perjuicios.</li> </ul> </li> <li>• Atención a la Comunidad <ul style="list-style-type: none"> <li>– Las quejas y reclamos deben ser presentados en la oficina de Autoridad Portuaria de Esmeraldas, en forma verbal y escrita, e incluir la ubicación exacta de la afectación, el nombre del propietario, el problema detectado y el horario en que se puede hacer la verificación. Los reclamos y quejas deben ser atendidos dentro de las siguientes 48 a 72 horas.</li> </ul> </li> <li>• Reconocimiento <ul style="list-style-type: none"> <li>– Verificar el inventario físico de las dependencias afectadas.</li> <li>– Realizar un recorrido con los potenciales afectados por las actividades el puerto.</li> <li>– Implementar registros fotográficos y filmicos.</li> </ul> </li> <li>• Arreglo de Daños Causados <ul style="list-style-type: none"> <li>– Valorar la afectación en un término no mayor de 72 horas, o antes si lo amerita.</li> <li>– Se deberá iniciar la reparación en un término que determine la Autoridad Ambiental, asumiendo la responsabilidad, el costo y las acciones legales que ello amerite.</li> </ul> </li> <li>• Informe de Remediaciones y/o Compensaciones <ul style="list-style-type: none"> <li>– Se deberá realizar un informe final de las medidas tomadas para remediar las afectaciones producidas y/o compensaciones a los afectados. Dicho informe deberá ser remitido a la Autoridad Ambiental Competente para su validación y declaración de satisfacción.</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>F.- DOCUMENTOS DE REFERENCIA Y MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de Manejo Ambiental</li> <li>• Reporte de hallazgos durante inspecciones de cumplimiento</li> <li>• Reporte de remediaciones y/o compensaciones efectuadas</li> <li>• Reportes de quejas o reclamos presentados</li> <li>• Registro fotográfico</li> </ul>
<p><b>G.- INDICADORES VERIFICABLES DE APLICACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No existen afectados ni afectaciones al medio ambiente por las actividades de dragado.</li> <li>• En caso de existir afectaciones:</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>– Las quejas o reclamos fueron atendidos a la brevedad necesaria y éstas fueron comunicadas a la Autoridad Ambiental Competente.</li> <li>– Se realizaron las remediaciones y compensaciones de acuerdo a las necesidades registradas y a lo dispuesto por la autoridad competente.</li> </ul>
<p><b>H.- RESULTADOS ESPERADOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No existen afectados por el desarrollo de la obra.</li> </ul>
<p><b>I.- ETAPA DE EJECUCIÓN DE LA ACTIVIDAD</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Operación</li> </ul>
<p><b>J.- FRECUENCIA DE EJECUCIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ocasional, dependiendo de la ocurrencia de un evento.</li> </ul>
<p><b>K.- RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DE LA MEDIDA</b> Departamento de Seguridad y Ambiente en coordinación con Autoridad Portuaria de Esmeraldas.</p>
<p><b>L.- COSTO ESTIMADO</b> Se contemplarán según la ocurrencia de eventos (incluido en los costos operativos).</p>

**Fuente:** (Morales, 2017)

**Elaborado por:** Fabricio Morales

#### 4.8.5.5. Plan de Contingencias y Riesgos

**Tabla 38-4:** Plan de contingencia y riesgos

<b>A.- MEDIDA No. 27 PLAN DE CONTINGENCIA Y RIESGOS.</b>
<b>B.- OBJETIVO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ayudar 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 y equipos y al ambiente</li> </ul>
<b>C.- POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS ENFRENTADOS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer eficientes respuestas ante un posible accidente / incidente.</li> </ul>
<b>D.- ACTIVIDAD</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Deficientes respuestas ante un posible accidente/incidente que puede ocasionar impactos negativos al ambiente y a las personas.</li> </ul>
<b>E.- ACCIONES Y PROCEDIMIENTOS A DESARROLLAR</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>El Plan Nacional de Contingencia para enfrentar derrames de hidrocarburos en el área Marítima, costera y fluvial, es el documento que sirve de Marco referencial para el presente Plan de Contingencia. Este documento, textualmente indica: “Los Planes locales de contingencia deben ser elaborados y son de responsabilidad de las empresas petroleras, Autoridades Portuarias, Autoridades de Terminales Petroleros, Terminales Petroleros, e incluso para aquellas empresas ubicadas sobre la línea de costa que almacenen más de 500.000 Galones de Hidrocarburos”.</li> <li>La estrategia de respuesta de Autoridad Portuaria de Esmeraldas, ante un derrame de combustible, consiste en un Plan de Contingencia.</li> <li>Pasos iniciales ante una Contingencia</li> <li>La persona o personas que detecten una mancha de hidrocarburos en el Estero comunicarán inmediatamente a la oficina de HSEQ para tener conocimiento de la misma.</li> <li>Evaluar: El jefe de HSEQ evaluará la situación observando la magnitud del derrame en el Estero, o sea, visualizará la mancha del hidrocarburo. Se comunica a las respectivas autoridades sobre la emergencia para que tengan conocimiento de la misma.</li> <li>Ejecutar: Se pondrá en ejecución el envío de la lancha, con el personal de la brigada de derrames de hidrocarburos en Estero, con la respectiva barrera para aislar y retener el derrame y el equipo de protección (chalecos) para evitar accidentados durante la maniobra de emergencia. Se analiza la forma de eliminar, aislar la fuente del derrame o reducir su contaminación al Estero. Se evitará la presencia de cualquier tipo de chispa. Una vez aislado el derrame, se procederá a recoger el hidrocarburo con material adsorbente depositando el combustible derramado en tanques colectores para descontaminar el Estero del hidrocarburo.</li> </ul>
<b>F.- DOCUMENTOS DE REFERENCIA Y MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Plan de Manejo Ambiental</li> </ul>
<b>G.- INDICADORES VERIFICABLES DE APLICACIÓN</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Plan de Manejo Ambiental</li> <li>Registros de brigadas de contingencias conformadas y capacitadas</li> <li>Registros de capacitaciones efectuadas</li> <li>Informes de resultados de simulacros efectuados en un año</li> <li>Registro fotográfico</li> </ul>
<b>H.- RESULTADOS ESPERADOS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tener una respuesta rápida a una emergencia</li> </ul>
<b>I.- ETAPA DE EJECUCIÓN DE LA ACTIVIDAD</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Operación y Mantenimiento</li> </ul>
<b>J.- FRECUENCIA DE EJECUCIÓN</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ocasional, dependiendo de la ocurrencia de un evento.</li> </ul>
<b>K.- RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DE LA MEDIDA</b> Departamento de Seguridad y Ambiente en coordinación con Autoridad Portuaria de Esmeraldas.
<b>L.- COSTO ESTIMADO</b> \$ 3500,00

Fuente: (Morales, 2017)

Elaborado por: Fabricio Morales

**Tabla 39-4:** Plan de capacitación y educación ambiental

<p><b>A.- MEDIDA No. 28</b>  <b>PLAN DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL.</b></p>
<p><b>B.- OBJETIVO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ofrecer lineamientos para garantizar la capacitación en temas de prevención y mitigación de impactos ambientales negativos.</li> <li>• Minimizar el riesgo de incurrir en impactos ambientales por falta de capacitación al personal en temas relacionados con la gestión ambiental.</li> </ul>
<p><b>C.- POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS ENFRENTADOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación de los recursos por ausencia de conocimientos básicos de manejo ambiental</li> </ul>
<p><b>D.- ACTIVIDAD</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitación Ambiental al personal de Campo.</li> </ul>
<p><b>E.- ACCIONES Y PROCEDIMIENTOS A DESARROLLAR</b>  Una parte integral del programa de concientización ambiental, es la capacitación ambiental que reciben todos los empleados nuevos antes de iniciar su trabajo, y con la cual se actualiza a todos los empleados en forma periódica. En estas sesiones de capacitación, se tratan y refuerzan los siguientes principios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer un cronograma interno de capacitación mediante charlas impartidas por personal profesional con amplios conocimientos en los temas a tratar.</li> <li>• La capacitación y concienciación ambiental tendrá el propósito de impartir conceptos generales sobre el medio ambiente y la protección al mismo.</li> <li>• Se deberá generar registros de asistencia y evaluación de los participantes.</li> <li>• El contenido de las charlas que deberán recibir los trabajadores incluirá temas como: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Conceptos generales sobre medio ambiente.</li> <li>– Buenas prácticas de almacenamiento y disposición final de desechos peligrosos, no peligrosos y especiales.</li> <li>– Disposición de excretas.</li> <li>– Manejo de combustibles y derivados de hidrocarburos.</li> <li>– Impacto ambiental producido por las actividades de construcción.</li> <li>– Preparación y respuesta ante emergencias, la cual incluirá ejercicios o simulacros, que se deberán llevar a cabo por parte del personal asignado en labores de respuesta ante eventos mayores (manejo de extintores, contención de derrames).</li> </ul> </li> <li>• Capacitación a los transportistas sobre el respeto de las señales de tránsito, en especial en las zonas pobladas aledañas a la zona de construcción del proyecto y dentro de campamento de obra.</li> </ul>
<p><b>F.- DOCUMENTOS DE REFERENCIA Y MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de Manejo Ambiental.</li> <li>• Registro fotográfico, registro de asistencia a charlas y</li> <li>• Reporte de hallazgos durante inspecciones de cumplimiento</li> </ul>
<p><b>G.- INDICADORES VERIFICABLES DE APLICACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de trabajadores capacitados en materia ambiental durante los meses de duración del proyecto.</li> </ul>
<p><b>H.- RESULTADOS ESPERADOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajadores con conocimientos de la responsabilidad ambiental para el manejo de los recursos.</li> </ul>
<p><b>I.- ETAPA DE EJECUCIÓN DE LA ACTIVIDAD</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Operación y Mantenimiento</li> </ul>
<p><b>J.- FRECUENCIA DE EJECUCIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Permanente.</li> </ul>
<p><b>K.- RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DE LA MEDIDA</b>  Departamento de Seguridad y Ambiente en coordinación con Autoridad Portuaria de Esmeraldas.</p>
<p><b>L.- COSTO ESTIMADO</b>  \$ 2000,00</p>

Fuente: (Morales, 2017)

Elaborado por: Fabricio Morales

4.8.5.6. Plan de Abandono

**Tabla 40-4:** Plan de abandono para obras de contratistas

<b>A.- MEDIDA No. 29 PLAN DE ABANDONO PARA OBRAS DE CONTRATISTAS</b>
<b>B.- OBJETIVO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificación de que todos las maquinarias, equipos, tuberías y demás materiales requeridos para el proyecto u obra, hayan sido retirados.</li> <li>• Dejar el sitio tal como se encontró antes de que iniciara el proyecto u obra.</li> </ul>
<b>C.- POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS ENFRENTADOS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alteración de la calidad del agua, suelo, aire por las operaciones de retiro del proyecto u obra.</li> </ul>
<b>D.- ACTIVIDAD</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspección de las áreas.</li> </ul>
<b>E.- ACCIONES Y PROCEDIMIENTOS A DESARROLLAR</b> Se deberá realizar una inspección de cada una de las áreas involucradas en la obra, con el fin de verificar el estado en que quedan. Se deberá realizar un monitoreo de los componentes ambientales: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoreo físico (calidad de agua, suelo, sedimentos, aire y ruido).</li> <li>• Los parámetros a monitorear serán los establecidos en la presente evaluación de impacto ambiental.</li> </ul>
<b>F.- DOCUMENTOS DE REFERENCIA Y MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• TULSMA, libro VI, anexos de calidad de agua, aire, ruido y suelo.</li> <li>• Evaluación de impacto ambiental</li> <li>• Plan de Manejo Ambiental</li> </ul>
<b>G.- INDICADORES VERIFICABLES DE APLICACIÓN</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informe de fiscalización sobre las condiciones de los componentes ambientales.</li> </ul>
<b>H.- RESULTADOS ESPERADOS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No se han alterado significativamente los recursos (aire, agua, suelo y sedimentos).</li> </ul>
<b>I.- ETAPA DE EJECUCIÓN DE LA ACTIVIDAD</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Operación y Mantenimiento</li> </ul>
<b>J.- FRECUENCIA DE EJECUCIÓN</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Permanente.</li> </ul>
<b>K.- RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DE LA MEDIDA</b> Departamento de Seguridad y Ambiente, CONTRATISTA en coordinación con Autoridad Portuaria de Esmeraldas.
<b>L.- COSTO ESTIMADO</b> \$ 3.800,00

Fuente: (Morales, 2017)

Elaborado por: Fabricio Morales

**Tabla 41-4:** Retiro de escombros

<p><b>A.- MEDIDA No. 30</b> <b>RETIRO DE ESCOMBROS</b></p>
<p><b>B.- OBJETIVO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar que hayan sido evacuados todos los desechos y materiales que fueron utilizados durante cualquier operación por parte del puerto o cualquier tipo de contratista.</li> </ul>
<p><b>C.- POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS ENFRENTADOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alteración de la calidad paisajística.</li> <li>• Acumulación de desechos sólidos y/o chatarra, lo que provoca un mal aspecto.</li> </ul>
<p><b>D.- ACTIVIDAD</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Efectuar el retiro de escombros y materiales, considerando que los desechos peligrosos no podrán ser evacuados sino es por medio de gestores ambientales calificados</li> </ul>
<p><b>E.- ACCIONES Y PROCEDIMIENTOS A DESARROLLAR</b> Una vez que han sido concluidas las actividades de operaciones en el puerto, se deberá retirar todo tipo de materiales que no puedan ser utilizados, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Restos de tuberías</li> <li>• Chatarras metálicos</li> <li>• Tubería dañada</li> <li>• Clavos</li> <li>• Desechos encontrados en el puerto.</li> <li>• Madera, bloques de cemento, etc</li> </ul>
<p><b>F.- DOCUMENTOS DE REFERENCIA Y MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de Manejo Ambiental</li> </ul>
<p><b>G.- INDICADORES VERIFICABLES DE APLICACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informe de fiscalización sobre las condiciones de los sitios de trabajo</li> </ul>
<p><b>H.- RESULTADOS ESPERADOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Todos los desechos fueron retirados de conformidad con la normativa ambiental.</li> </ul>
<p><b>I.- ETAPA DE EJECUCIÓN DE LA ACTIVIDAD</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Operación y Mantenimiento</li> </ul>
<p><b>J.- FRECUENCIA DE EJECUCIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Permanente.</li> </ul>
<p><b>K.- RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DE LA MEDIDA</b> Departamento de Seguridad y Ambiente, CONTRATISTA en coordinación con Autoridad Portuaria de Esmeraldas.</p>
<p><b>L.- COSTO ESTIMADO</b> \$ 2 800,00</p>

**Fuente:** (Morales, 2017)

**Elaborado por:** Fabricio Morales

#### 4.9. CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Tabla 36-4: Cronograma del PMA

PRESUPUESTO RESUMIDO		CRONOGRAMA											
ACTIVIDAD	OPERACIONES	MESES											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>COMPONENTES DEL PMA (Planes)</b>													
Plan de Prevención y Mitigación de Impactos	<b>USD 25600.00</b>												
Plan de Monitoreo y Seguimiento Ambiental	<b>USD 7800.00</b>												
Plan de Manejo de Desechos	<b>USD 2000.00</b>												
Plan de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional	<b>USD 7500,00</b>												
Plan de Contingencias y Riesgos	<b>USD 5500,00</b>												
Plan de Abandono	<b>USD 6600,00</b>												
Total	<b>USD 55000,00</b>												

Fuente: (Morales, 2017)

Elaborado por: Fabricio Morales

**Tabla 40-4:** Presupuesto del PMA

<b>EVALUCACION DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LAS OPERACIONES DEL PUERTO COMERCIAL DE ESMERALDAS</b>						
<b>Presupuesto para la Aplicación del PMA</b>						
Ítem	Actividad	Responsable		Costo Unitario USD	Cantidad	Costo Total USD
		Ejecución	Verificación			
<b>PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS</b>						
1	<b>PLANES DE PREVENCIÓN, CONTROL Y MITIGACIÓN ESTABLECIDOS PARA EL CONTROL DE LAS OPERACIONES.</b>	Departamento de seguridad salud ocupacional y ambiente	Departamento de seguridad salud ocupacional y ambiente en coordinación con Autoridad Portuaria de Esmeraldas.	N/A	1	\$0.00
2	<b>EJECUCIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA EIA PARA LOS PERACIONES DEL PUERTO COMERCIAL DE ESMERALDAS</b>	Departamento de seguridad salud ocupacional y ambiente en coordinación con Autoridad Portuaria de Esmeraldas.	Autoridad Portuaria de Esmeraldas.	\$10000.00	1	\$10000.00
3	<b>SUSCRIPCIÓN DE COMPROMISO AMBIENTAL</b>	Departamento de seguridad salud ocupacional y ambiente en coordinación con Autoridad Portuaria de Esmeraldas.	Autoridad Portuaria de Esmeraldas.	NA	1	\$0.00
4	<b>ESPECIFICACIONES PARA LAS ESCOMBRERAS.</b>	Departamento de seguridad salud ocupacional y ambiente/ Contratista cuando sea el caso.	Autoridad Portuaria de Esmeraldas/ Departamento de seguridad salud ocupacional y ambiente	NA	1	\$0.00
5	<b>PLAN DE TRABAJO</b>	Departamento de seguridad salud ocupacional y ambiente/ Contratista cuando sea el caso.	Autoridad Portuaria de Esmeraldas	NA	1	\$0.00

6	<b>CONTAMINACIÓN DE SUELOS.</b>	Operadores del Puerto/ Contratista cuando sea el caso	Departamento de seguridad salud ocupacional y ambiente	2000.00	1	2000.00
7	<b>CONTAMINACIÓN DEL RECURSO AGUA.</b>	Operadores del Puerto/ Contratista cuando sea el caso	Departamento de seguridad salud ocupacional y ambiente	2000,00	1	2000,00
8	<b>CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN POR MATERIAL PARTICULADO (POLVO)</b>	Operadores del Puerto/ Contratista cuando sea el caso	Departamento de seguridad salud ocupacional y ambiente/ Autoridad Portuaria de Esmeraldas	1000,00	1	1000,00
9	<b>MANEJO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS</b>	Operadores del Puerto/ Contratista cuando sea el caso	Departamento de seguridad salud ocupacional y ambiente/ Autoridad Portuaria de Esmeraldas	1500,00	1	1500,00
10	<b>CONTROL DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS DESDE FUENTES DIFUSAS O FUENTES DE ÁREA</b>	Operadores del Puerto/ Contratista cuando sea el caso	Departamento de seguridad salud ocupacional y ambiente/ Autoridad Portuaria de Esmeraldas	1000,00	1	1000,00
11	<b>MITIGACIÓN DEL RUIDO EN OPERACIONES</b>	Operadores del Puerto/ Contratista cuando sea el caso	Departamento de seguridad salud ocupacional y ambiente/ Autoridad Portuaria de Esmeraldas	800,00	1	800,00
12	<b>PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN AL PAISAJE POR LAS ACTIVIDADES DE LAS OPERACIONES DEL PUERTO.</b>	Operadores del Puerto/ Contratista cuando sea el caso	Departamento de seguridad salud ocupacional y ambiente/ Autoridad Portuaria de Esmeraldas	1500,00	1	1500,00
13	<b>PREVENCIÓN Y CONTROL DE DERRAMES PEQUEÑOS AL ESTERO Y MÉTODOS DE LIMPIEZA.</b>	Operadores del Puerto/ Contratista cuando sea el caso	Departamento de seguridad salud ocupacional y ambiente/ Autoridad Portuaria de Esmeraldas	3000,00	1	3000,00
14	<b>MANTENIMIENTO DE EQUIPOS Y MÁQUINAS</b>	Operadores del Puerto/ Contratista cuando sea el caso	Departamento de seguridad salud ocupacional y ambiente/ Autoridad Portuaria de Esmeraldas	1000,00	1	1000,00
<b>Plan de Manejo de Desechos</b>						

15	<b>MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS O COMUNES (DSC) Y DESECHOS ESPECIALES (DSE)</b>	Operadores del Puerto/ Contratista cuando sea el caso	Departamento de seguridad salud ocupacional y ambiente/ Autoridad Portuaria de Esmeraldas	1000,00	1	1000,00
16	<b>MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS</b>	Operadores del Puerto/ Contratista cuando sea el caso	Departamento de seguridad salud ocupacional y ambiente/ Autoridad Portuaria de Esmeraldas	1000,00	1	1000,00
<b>Plan de Monitoreo y Seguimiento Ambiental</b>						
17	<b>MONITOREO DE LA CALIDAD AMBIENTAL Y SEGUIMIENTO AL PMA</b>	Operadores del Puerto/ Contratista cuando sea el caso	Supervisor ambiental /Departamento de seguridad salud ocupacional y ambiente/ Autoridad Portuaria de Esmeraldas	1500,00	1	1500,00
18	<b>MONITOREO, CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LOS NIVELES DE RUIDO AMBIENTE</b>	Operadores del Puerto/ Contratista cuando sea el caso	Departamento de Seguridad y Ambiente en coordinación con Autoridad Portuaria de Esmeraldas.	800,00	1	800,00
19	<b>MONITOREO, CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD DE AIRE AMBIENTE.</b>	Operadores del Puerto/ Contratista cuando sea el caso	Departamento de Seguridad y Ambiente en coordinación con Autoridad Portuaria de Esmeraldas.	1000,00	1	1000,00
20	<b>MONITOREO Y CONTROL DE LA CALIDAD DEL AGUA DEL ESTERO</b>	Operadores del Puerto/ Contratista cuando sea el caso	Departamento de Seguridad y Ambiente en coordinación con Autoridad Portuaria de Esmeraldas.	1000,00	1	1000,00
21	<b>MONITOREO Y CONTROL DE LA CALIDAD DEL SUELO</b>	Operadores del Puerto/ Contratista cuando sea el caso	Departamento de Seguridad y Ambiente en coordinación con Autoridad Portuaria de Esmeraldas.	2500,00	2	2500,00
<b>Plan de Salud Ocupacional y Seguridad Industrial.</b>						

22	<b>GESTIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y PROTECCIÓN DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES.</b>	Operadores del Puerto/ Contratista cuando sea el caso	Departamento de Seguridad y Ambiente en coordinación con Autoridad Portuaria de Esmeraldas.	3000,00	1	3000,00
23	<b>SEÑALIZACIÓN, DEMARCACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LOS FRENTE DE TRABAJO</b>	Operadores del Puerto/ Contratista cuando sea el caso	Departamento de Seguridad y Ambiente en coordinación con Autoridad Portuaria de Esmeraldas.	800,00	1	800,00
24	<b>ENTREGA DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL Y VERIFICACIÓN DE UTILIZACIÓN.</b>	Operadores del Puerto/ Contratista cuando sea el caso	Departamento de Seguridad y Ambiente en coordinación con Autoridad Portuaria de Esmeraldas.	2000,00	1	2000,00
25	<b>CONTROL Y ELIMINACIÓN DE VECTORES DE ENFERMEDADES.</b>	Operadores del Puerto/ Contratista cuando sea el caso	Departamento de Seguridad y Ambiente en coordinación con Autoridad Portuaria de Esmeraldas.	500,00	1	500,00
26	<b>COMPENSACIÓN POR DAÑOS AL AMBIENTE O A TERCERAS PERSONAS</b>	Operadores del Puerto/ Contratista cuando sea el caso	Departamento de Seguridad y Ambiente en coordinación con Autoridad Portuaria de Esmeraldas.	N/A	N/A	N/A
<b>Plan de Contingencias y Riesgos</b>						
27	<b>PLAN DE CONTINGENCIA Y RIESGOS.</b>	Operadores del Puerto/ Contratista cuando sea el caso	Departamento de Seguridad y Ambiente en coordinación con Autoridad Portuaria de Esmeraldas.	3500,00	1	3500,00
<b>Plan de Capacitación y Educación Ambiental.</b>						
28	<b>PLAN DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL.</b>	Operadores del Puerto/ Contratista cuando sea el caso	Departamento de Seguridad y Ambiente en coordinación con Autoridad Portuaria de Esmeraldas.	2000,00	1	2000,00
<b>Plan de Abandono</b>						

29	<b>PLAN DE ABANDONO PARA OBRAS DE CONTARTISTAS</b>	Operadores del Puerto/ Contratista cuando sea el caso	Departamento de Seguridad y Ambiente en coordinación con Autoridad Portuaria de Esmeraldas.	3800,00	1	3800,00
30	<b>RETIRO DE ESCOMBROS</b>	Operadores del Puerto/ Contratista cuando sea el caso	Departamento de Seguridad y Ambiente en coordinación con Autoridad Portuaria de Esmeraldas.	2800,00	1	2800,00

**Fuente:** (Morales, 2017)

**Elaborado por:** Fabricio Mora

## CONCLUSIONES

- La evaluación ambiental para “Las Operaciones del Puerto Comercial de Esmeraldas” enfoca tanto el punto de vista técnico ambiental como el socio – económico, que es también favorable para el desarrollo y funcionamiento del Puerto Comercial, teniendo en cuenta que este estudio surge como respuesta a la demanda del servicio del Puerto en el área y tiende al mejoramiento de la calidad de vida y salud de los beneficiarios de la zona. Por lo tanto, el balance de los impactos relacionados con este tipo de actividades es netamente positivo.
- Se estableció una línea base para las actividades de operación del P.C.E. mediante una inspección general por todas las áreas, revisión del marco legal aplicable a las operaciones, y monitoreo in situ de los componentes Agua, Suelo y Ruido, cuyos datos e información obtenida sirvieron para la identificación de los aspectos ambiental y construcción de la matriz adaptada de Leopold.
- Se identificó los impactos ambientales ligados a las actividades de la operación del P.C.E., mediante la aplicación de la matriz de Leopold adaptada. Los atributos establecidos para los impactos ambientales se fundamentaron en las características y el comportamiento espacio-temporal producto de la interacción actividad de la operación - componente ambiental afectado, siendo el componente; alteración de los niveles de ruido en un nivel medianamente significativo Ms- a significativo negativo, el más representativo con un efecto negativo global de-38%.
- Se establecieron los diferentes programas para el Plan de Manejo Ambiental según los impactos preponderantes identificados, los cuales son: Plan de Prevención y Mitigación de Impactos, Plan de Monitoreo y Seguimiento Ambiental, Plan de Manejo de Desechos, Plan de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, Plan de Contingencias y Riesgos, Plan de Abandono en los cuales figuran una serie de actividades destinadas al seguimiento y evaluación de las acciones tendientes a prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos más relevantes generados por las actividades del PCE.
- El Plan de Manejo Ambiental, tiene un plazo de ejecución de 18 meses, lo que genera un presupuesto referencial de \$ **58.122,64** (CINCUENTA Y OCHO MIL CIENTO VEINTE Y DOS 64/100 DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA).

## RECOMENDACIONES

- Poner en práctica las medidas de mitigación que se proponen en el Plan de Manejo Ambiental formulado, con su correspondiente plan de monitoreo, lo cual contribuirá a mejorar las acciones de operación del puerto.
- La implementación del Plan de Manejo Ambiental permitirá precautelar la seguridad y salud de los trabajadores y de los habitantes de zonas adyacentes, ya que son los que se encuentran expuestos a la ocurrencia de los efectos del funcionamiento del Puerto Comercial de Esmeraldas.
- En caso de que ocurran siniestros, aplicar el Plan de Contingencia que se incluye en el Plan de Manejo Ambiental.
- Generar compromisos formales para la aplicación y adopción del Plan de Manejo y los procedimientos para la toma de decisiones en el funcionamiento del puerto, e institucionalizar el plan mediante la emisión de ordenanzas.
- Generar mecanismos de vinculación a través de la participación ciudadana, con grupos de interés, el gobierno municipal y gobierno parroquial rural, impulsando la construcción de modelos de política, con lo cual se fomenta las capacidades de las comunidades para gestionar e intervenir a favor de sus intereses.
- Reconocer las concepciones culturales de grupos sociales locales, en cualquier estrategia de intervención socio-ambiental participativa, en lo referente al uso, usufructo y manejo de los recursos naturales, basados en valores propios, sustentados en su propia identidad.

## BIBLIOGRAFIA

**Albers.** *Hidrocarburos Totales de Petroleo.* [En línea]. 1994. Disponible en: [https://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es\\_tfacts123.html](https://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es_tfacts123.html).

**Alfateclimin.** *Desarrollo Sutenible y Agenda 21.* [En línea] . 2007. [Citado el: 05 de 08 de 2017]. Disponible en: [http://www.tecnologiaslimpias.cl/ecuador/ecuador\\_dsa21.html](http://www.tecnologiaslimpias.cl/ecuador/ecuador_dsa21.html).

**Ape.** *Rendicion de Cuentas.* [En línea]. Autoridad Portuaria De Esmeraldas,2017. [Citado el: 03 de 03 de 2017]. Disponible en : <http://www.puertoesmeraldas.gob.ec/index.php/inicio/antecedentes>.

**Arboleda, Jorge.** *Manual para la Evaluación de Impacto Ambiental.* [En línea]. 2008. Disponible en: <https://laeia.wordpress.com/>.

**Carlos Zambrano.** *Evaluación y Análisis de la Calidad del Agua del Estuario del Río Guayas.* [En línea]. 2010. [Citado el: 05 de 08 de 2017] Disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/1183/1/T-UCSG-PRE-ING-IC-27.pdf>.

**Climate-Data-Org.** *Clima de Esmeraldas.* [En línea]. Climate Data Org. 2015. Disponible en: <https://es.climate-data.org/location/2961/>.

**Consejo Supremo de Gobierno .** *Ley de Puertos Decreto Supremo N°289 .* [En línea].2010. Disponible en: <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/ecu160399.pdf>.

**Consulsua.** *Estudio de Impacto Ambiental para el Dragado de Mantenimiento del Muelle Granelero de APG.* [En línea]. 2011. [Citado el: 05 de 08 de 2017]. Disponible en : [http://www.apg.gob.ec/files/dragado\\_andipuerto.pdf](http://www.apg.gob.ec/files/dragado_andipuerto.pdf).

**Dga Ape.** *Estudio Ambiental PAPE.* [En línea] 2010.

**Fomento, Ministerio de. S.N.Operaciones y Servicios Portuarios.** España .S.N. [En línea]

**Freire, Ninoschka.** *Demanda Bioquímica de Oxígeno.* [En línea]. Calidad del Agua 2016. [Citado el: 05 de 08 de 2017]. Disponible en: <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/6165/2/DBO%20-%20SS%20-%20SD.pdf>.

**Gade.** *Esmeraldas.* [En línea] Gobierno Autonomo Descentralizado Esmeraldas 2014. Disponible en: <http://www.gadmesmeraldas.gob.ec/#>.

**Golder. 2003.** *Modificación al Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto.* [En línea]. 2003. Disponible en: <https://perulng.com/wp-content/uploads/2016/04/EIA-Semi-detallado-Modificacio-Proyecto-de-Exportacion-GNL.pdf>.

**GoogleEarth.** *Puerto de Esmeraldas.* [En línea] 2017.

**INEC.** *Instituto Nacional De Estadísticas y Censos.* [En línea] 2010. Disponible en: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/resultados/>.

**INECO.** *Geología y Geotecnia.* [En línea]. Estudio de Ingeniería de la Carretera Santo Domingo-Esmeraldas y la Estructuración Jurídica, Técnica y Económico-Financiera. re-20-eis-mtop-2012 2013. Disponible en: [http://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/07/01-07-2013\\_ConcursoPublico\\_StoDomingo-Esmeraldas\\_Anexo-03-geologia-geotecnia.pdf](http://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/07/01-07-2013_ConcursoPublico_StoDomingo-Esmeraldas_Anexo-03-geologia-geotecnia.pdf).

**Inocar.** *Código de Policía Marina.* [En línea] 2016. Disponible en : [http://www.inocar.mil.ec/web/images/lotaip/2016/literal\\_a/base\\_legal/A.\\_Codigo\\_policia\\_maritima.pdf](http://www.inocar.mil.ec/web/images/lotaip/2016/literal_a/base_legal/A._Codigo_policia_maritima.pdf).

**Inocar.** *Velocidad de Vientos Predominantes Esmeraldas.* [En línea]. Inocar 2012. Disponible en : [https://www.inocar.mil.ec/erfen/images/reuniones/20120912/INOCAR\\_ERFEN\\_20120912.pdf](https://www.inocar.mil.ec/erfen/images/reuniones/20120912/INOCAR_ERFEN_20120912.pdf).

**Jamileth Morejon.** *Flora y Fauna.* [En línea]. Esmeraldas Provincia Verde 2012. Disponible en: <http://esprovinciaverde.blogspot.com/2012/12/flora-y-fauna-de-la-provincia.html>.

**Joaquín Molina.** *Principios Básicos.* [En línea] 2016. Disponible en: <http://docplayer.es/18760073-1-principios-basicos-1-1-temperatura.html>.

**Lars Petersson.** *Handbook of the Bird of the word.* [En línea] 2015. Disponible en: <https://www.hbw.com/species/ecuadorian-ground-dove-columbina-buckleyi>.

**Lexis.** *Registro Oficial Suplemento 418 de 10-sep-2004.* [En línea] Ley De Gestion Ambiental 2012. [Citado el: 05 de 08 de 2017]. Disponible en: <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/LEY-DE-GESTION-AMBIENTAL.pdf>.

**Mae.** *Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA).* [En línea] 2015. [Citado el: 05 de 08 de 2017]. Disponible en: <http://suia.ambiente.gob.ec/documents/10179/185880/ACUERDO+061+REFORMA+LIBRO+VI+TULSMA+++R.O.316+04+DE+MAYO+2015.pdf/3c02e9cb-0074-4fb0-afbe-0626370fa108>.

**Mfe. s.n.** *Operaciones y Servicios Portuarios.* [En línea] Ministerio de Fomento de España s.n. Disponible en: [http://apmarin.com/download/217\\_opsp2.pdf](http://apmarin.com/download/217_opsp2.pdf).

**MinisterioAGAP.** *Clima Promedio Provincial.* [En línea] 2015. [http://sipa.agricultura.gob.ec/phocadownloadpap/tematicos\\_zonales/precipitacion\\_temperatura/2015/ag-z1-sep-15.pdf](http://sipa.agricultura.gob.ec/phocadownloadpap/tematicos_zonales/precipitacion_temperatura/2015/ag-z1-sep-15.pdf).

**Morales.** *Evaluacion de Impacto Ambiental Puerto Comercial Esmeraldas .* 2017.

**Omi.** *Marpol.* [En línea] Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques 1973. [Citado el: 05 de 08 de 2017]. Disponible en: [http://www.imo.org/es/About/Conventions/ListOfConventions/Paginas/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-\(MARPOL\).aspx](http://www.imo.org/es/About/Conventions/ListOfConventions/Paginas/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-(MARPOL).aspx).

**Overview.** *Panorama general del Convenio de Rotterdam.* [En línea] 2008. [Citado el: 05 de 08 de 2017]. Disponible en: [http://www.pic.int/Portals/5/ResourceKit/A\\_General%20information/b.Overview/OVERVIEW\\_Sp09.pdf](http://www.pic.int/Portals/5/ResourceKit/A_General%20information/b.Overview/OVERVIEW_Sp09.pdf).

**P. Muniz; P. da Cunha Lana; N. Venturini; R. Elias; E. Vallarino; C. Bremec; C. de Castro Martins; L. Sandrini Neto .** *Un manual de Protocolos para Evaluar la Contaminación Marina por Efluentes Domésticos.* [En línea] 2016. Disponible en: [http://dedicaciontotal.udelar.edu.uy/adjuntos/produccion/1031\\_academicas\\_\\_academicaarchivo.pdf](http://dedicaciontotal.udelar.edu.uy/adjuntos/produccion/1031_academicas__academicaarchivo.pdf).

**Radio Huancavilca.** *Panoramica del Puerto de Esmeraldas .* [En línea] 2017.

**Rojas, Ruth.** *Metodología de Muestreo.* [En línea] 2016. [Citado el: 05 de 08 de 2017]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/gisarvia/metodologia-de-muestreo>.

**Sánchez, William.** *Puerto Comercial .* [En línea]. Areas Operativas 2012. Disponible en: <https://es.slideshare.net/willanssanchezcoronel/autoridad-portuaria-de-esmeraldas>.

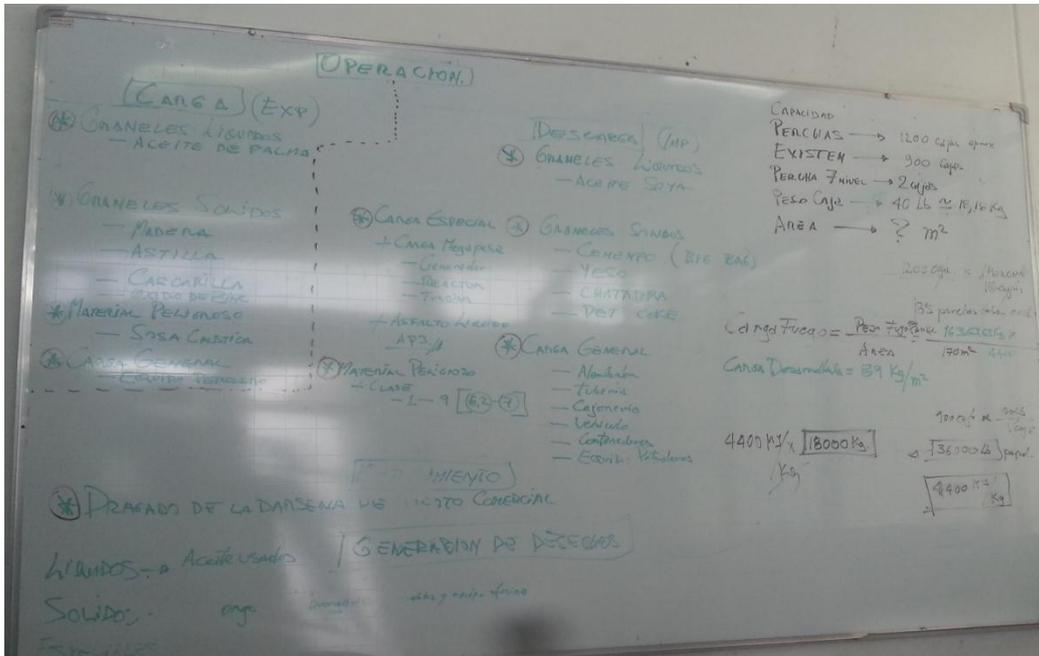
**Secretaria Nacional del Agua.** *Ley de Aguas, Codificación 16, Registro Oficial 339 de 20 de Mayo del 2004.* [En línea] 2012. [Citado el: 05 de 08 de 2017]. Disponible en: [https://www.utpl.edu.ec/obsa/wp-content/uploads/2012/09/ley\\_aguas.pdf](https://www.utpl.edu.ec/obsa/wp-content/uploads/2012/09/ley_aguas.pdf).

**Tribunal Constitucional Del Ecuador.** *Constitución De La República Del Ecuador R. O. N° 449: 20.* [En línea] 2008. [Citado el: 05 de 08 de 2017]. Disponible en: [https://www.corteconstitucional.gob.ec/images/contenidos/quienes-somos/Constitucion\\_politica.pdf](https://www.corteconstitucional.gob.ec/images/contenidos/quienes-somos/Constitucion_politica.pdf).

**Udv.** *Conductividad en Disoluciones Electrolíticas.* [En línea]. Universidad de Valencia 2017. Disponible en: [https://www.uv.es/qflab/2017\\_18/descargas/cuadernillos/qf1/castellano/Teoria/Conductividad-F.pdf](https://www.uv.es/qflab/2017_18/descargas/cuadernillos/qf1/castellano/Teoria/Conductividad-F.pdf).

## ANEXOS

### Anexo A: Borrador de las Operaciones del Puerto de Esmeraldas realizado por el Departamento de Seguridad y Ambiente



### Anexo B: Área de Descarga de Material Pétreo



**Anexo C:** Material de Hierro que se descarga dentro de las instalaciones del puerto



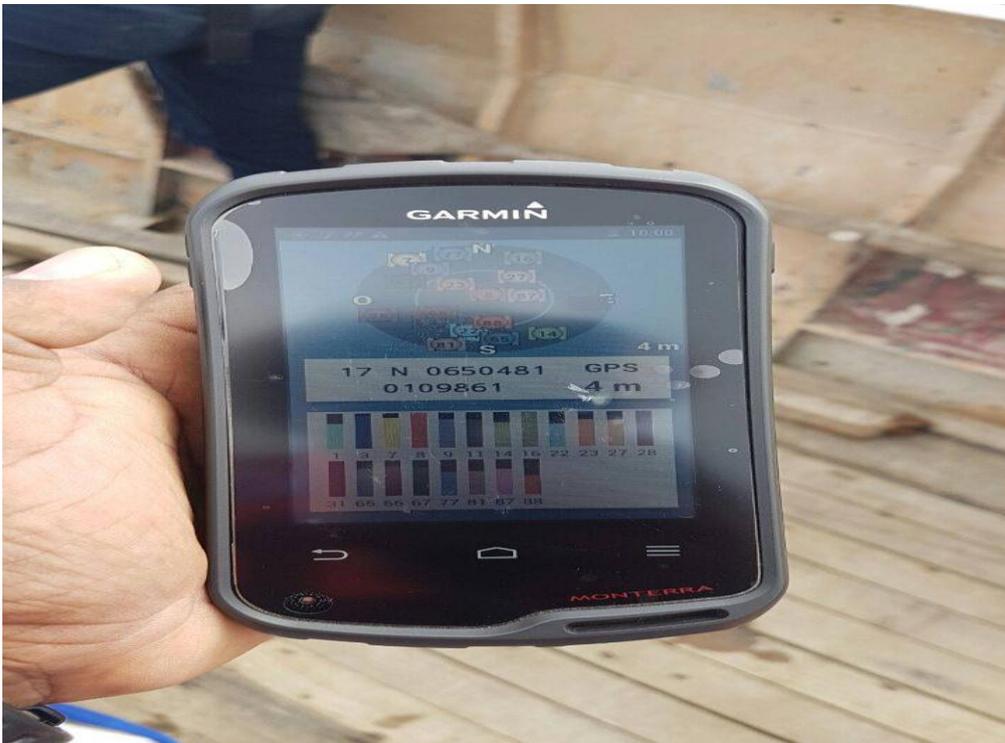
**Anexo D:** Material de Hierro y Madera que se descarga dentro de las instalaciones del puerto



**Anexo E: Área de Monitoreo de Agua**



**Anexo F: Coordenadas Para el Monitoreo**



**Anexo G: Toma de Muestra de Agua**



**Anexo H: Conservación de Muestras de Agua**



**Anexo I: Transporte de Muestras**



**Anexo J: Monitoreo de Suelo, Agua y Ruido**



Anexo K: Resultado de Análisis de Laboratorio UNACH



LABORATORIO DE SERVICIOS AMBIENTALES



INFORME DE ANALISIS

NOMBRE: Fabricio Morales

INFORME N°: 008 - 17

N° SE: 008 - 17

EMPRESA: Proyecto de Tesis ESPOCH

DIRECCIÓN: Av. 11 de Noviembre y Milton Reyes

FECHA DE RECEPCIÓN: 08 - 06 - 17

TELÉFONO: 0985686411

FECHA DE INFORME: 15 - 06 - 17

NÚMERO DE MUESTRAS: 2

TIPO DE MUESTRA: Suelo, Esmeraldas

IDENTIFICACIÓN: MS - 026-17 Área de chatarra  
MS - 027-17 Área de PET-COFE

El laboratorio se responsabiliza solo del análisis, no de las muestras.

RESULTADOS DE ANÁLISIS

MS - 026-17

PARÁMETROS	UNIDADES	MÉTODO/PROCEDIMIENTO	RESULTADO	FECHA DE ANÁLISIS
Cadmio	mg/Kg	EPA SW - 846 METODO 3050 B	34,30	08 - 06 - 17
Cromo	mg/Kg	EPA SW - 846 METODO 3050 B	3,00	08 - 06 - 17
Niquel	mg/Kg	EPA SW - 846 METODO 3050 B	12,40	08 - 06 - 17
Zinc	mg/Kg	EPA SW - 846 METODO 3050 B	47,80	08 - 06 - 17

MS - 027-17

PARÁMETROS	UNIDADES	MÉTODO/PROCEDIMIENTO	RESULTADO	FECHA DE ANÁLISIS
Cadmio	mg/Kg	EPA SW - 846 METODO 3050 B	35,05	08 - 06 - 17
Cromo	mg/Kg	EPA SW - 846 METODO 3050 B	2,50	08 - 06 - 17
Niquel	mg/Kg	EPA SW - 846 METODO 3050 B	25,80	08 - 06 - 17
Zinc	mg/Kg	EPA SW - 846 METODO 3050 B	110,00	08 - 06 - 17

RESPONSABLES DEL ANÁLISIS:

Dr. Juan Carlos Lara R.  
Benito Mendoza T., PhD.

  
Dr. Juan Carlos Lara R.  
TECNICO L.S.A.

-Los resultados de este informe corresponden únicamente a la(s) muestra(s) analizada(s).  
-Se prohíbe la reproducción parcial de este informe sin la autorización del laboratorio.



**INFORME DE ANALISIS**

**NOMBRE:** Sr. Fabricio Morales **INFORME N°** 078-17  
**EMPRESA:** Proyecto de Tesis ESPOCH **N° SE:** 078-17  
**DIRECCIÓN:** Av. 11 de Noviembre y Milton Reyes **FECHA DE RECEPCIÓN:** 08-06-17  
**TELÉFONO:** 0985886411 **FECHA DE INFORME:** 15-06-17  
**NÚMERO DE MUESTRAS:** 2, Agua de mar, Esmeraldas **TIPO DE MUESTRA:**  
**IDENTIFICACIÓN:** MA-193-17 Muestra 1. Dársena del Puerto Agua  
 MA-194-17 Muestra 2. Mar adentro Agua

El laboratorio se responsabiliza solo del análisis, no de las muestras.

**RESULTADO DE ANÁLISIS**

**MA-193-17**

PARÁMETROS	UNIDADES	MÉTODO/PROCEDIMIENTO	RESULTADO	U(K=2)	FECHA DE ANÁLISIS
Conductividad	µS/cm	PE-LSA-02	25700	+/- 8 %	08-06-17
* Nitritos	mg/l	STANDARD METHODS 4500-NO <sub>2</sub> -B	0,012	N/A	08-06-17
* Nitratos	mg/l	STANDARD METHODS 4500 NO <sub>3</sub> -E mod.	6,0	N/A	08-06-17
* Fosfatos	mg/l	STANDARD METHODS 4500 - P - E	0,28	N/A	08-06-17
Sólidos Totales	mg/l	PE-LSA-04	22278	+/- 6 %	08-06-17
DQO	mg/l	STANDARD METHODS 5220 - D mod	408	+/- 10 %	08-06-17
* DBO5	mg O <sub>2</sub> /l	STANDARD METHODS 5210 - B	163	N/A	08-06-17
* Oxígeno Disuelto	mg O <sub>2</sub> /l	STANDARD METHODS 4500-O-G mod	6,91	N/A	08-06-17
* Coliformes Fecales	UFC/100 ml	STANDARD METHODS 9221 C	76	N/A	08-06-17

**MA-194-17**

PARÁMETROS	UNIDADES	MÉTODO/PROCEDIMIENTO	RESULTADO	U(K=2)	FECHA DE ANÁLISIS
Conductividad	µS/cm	PE-LSA-02	21780	+/- 8 %	08-06-17
* Nitritos	mg/l	STANDARD METHODS 4500-NO <sub>2</sub> -B	0,011	N/A	08-06-17
* Nitratos	mg/l	STANDARD METHODS 4500 NO <sub>3</sub> -E mod.	4,9	N/A	08-06-17
* Fosfatos	mg/l	STANDARD METHODS 4500 - P - E	0,17	N/A	08-06-17
Sólidos Totales	mg/l	PE-LSA-04	14596	+/- 6 %	08-06-17
DQO	mg/l	STANDARD METHODS 5220 - D mod	273	+/- 10 %	08-06-17
* DBO5	mg O <sub>2</sub> /l	STANDARD METHODS 5210 - B	112	N/A	08-06-17

-Los resultados de este informe corresponden únicamente a la(s) muestra(s) analizada(s).  
 -Se prohíbe la reproducción parcial de este informe sin la autorización del laboratorio.



## LABORATORIO DE SERVICIOS AMBIENTALES



N° SE: 078-17

* Oxígeno Disuelto	mg O <sub>2</sub> /l	STANDARD METHODS 4500-O-G mod	7,25	N/A	08 - 06 - 17
* Coliformes Fecales	UFC/100 ml	STANDARD METHODS 9221 C	< 2 (Ausencia)	N/A	08 - 06 - 17

**MÉTODOS UTILIZADOS:** Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales APHA, AWWA, WPCF, STANDARD METHODS 21ª EDICIÓN y métodos HACH adaptados del STANDARD METHODS 21ª EDICIÓN.

### RESPONSABLES DEL ANÁLISIS:

Dr. Juan Carlos Lara  
Benito Mendoza T., Ph.D.

Dr. Juan Carlos Lara R.  
**TECNICO L.S.A.**

**Anexo L: Resultado de Análisis de Laboratorio CESTTA**

	<p align="center"><b>CENTRO DE SERVICIOS TÉCNICOS Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA AMBIENTAL</b></p> <p align="center"><b>DEPARTAMENTO : SERVICIOS DE LABORATORIO</b></p> <p align="center">Panamericana Sur Km. 1 ½, ESPOCH (Facultad de Ciencias) RIOBAMBA - ECUADOR Telefax: (03) 3013183</p>	 <p>Servicio de Acreditación Ecuatoriano</p> <p>Acreditación N° OAE LE 2C 06-008 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>
---	---	--

**INFORME DE ENSAYO No:** A-415-17  
**ST:** 195-17 ANÁLISIS DE AGUAS

**Nombre Peticionario:** N.A.  
**Atn.** Fabricio Morales  
**Dirección:** Tercer Piso - Las Palmas  
 Esmeraldas-Esmeraldas

**FECHA:** 19 de Junio del 2017  
**NUMERO DE MUESTRAS:** 1  
**FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN EN LAB:** 2017/06/07 - 16:14  
 2017/06/07 - 09:54  
**FECHA DE MUESTREO:** 2017/06/07- 2017/06/19  
**FECHA DE ANÁLISIS:** 2017/06/07- 2017/06/19  
**TIPO DE MUESTRA:** Agua Natural Marina  
**CÓDIGO CESTTA:** LAB-A 414-17  
**CÓDIGO DE LA EMPRESA:** Muestra # 2  
**PUNTO DE MUESTREO:** 20 m mar abierto  
**ANÁLISIS SOLICITADO:** Hidrocarburos totales de petróleo  
**PERSONA QUE TOMA LA MUESTRA:** Fabricio Morales  
**CONDICIONES AMBIENTALES DE ANÁLISIS:** T máx.:25.0 °C. T mín.: 15.0 °C

**RESULTADOS ANALÍTICOS:**

PARÁMETROS	MÉTODO/NORMA	UNIDAD	RESULTADO	INCERTIDUMBRE (k=2)	VALOR LÍMITE PERMISIBLE (■)
Hidrocarburos totales	PEE/CESTTA/07 TNRCC 1005	mg/L	<0,20	±26%	-

**OBSERVACIONES:**

- Muestra receptada en el laboratorio.

**RESPONSABLE DEL INFORME:**

  
**Dr. Mauricio Alvarez**  
 RESPONSABLE TÉCNICO



	<p align="center"><b>CENTRO DE SERVICIOS TÉCNICOS Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA AMBIENTAL</b></p> <p align="center"><b>DEPARTAMENTO : SERVICIOS DE LABORATORIO</b></p> <p align="center">Panamericana Sur Km. 1 ½, ESPOCH (Facultad de Ciencias) RIOBAMBA - ECUADOR Telefax: (03) 3013183</p>	 <p>Servicio de Acreditación Ecuatoriano</p> <p><b>Acreditación N° OAE LE 2C 06-008 LABORATORIO DE ENSAYOS</b></p>
---	---	---

**INFORME DE ENSAYO No:** A-414-17  
**ST:** 195-17 ANÁLISIS DE AGUAS

**Nombre Peticionario:** N.A.  
**Atn.** Fabricio Morales  
**Dirección:** Tercer Piso - Las Palmas  
 Esmeraldas-Esmeraldas

**FECHA:** 19 de Junio del 2017  
**NUMERO DE MUESTRAS:** 1  
**FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN EN LAB:** 2017/06/07 - 16:14  
**FECHA DE MUESTREO:** 2017/06/07 - 09:46  
**FECHA DE ANÁLISIS:** 2017/06/07- 2017/06/19  
**TIPO DE MUESTRA:** Agua Natural Marina  
**CÓDIGO CESTTA:** LAB-A 413-17  
**CÓDIGO DE LA EMPRESA:** Muestra # 1  
**PUNTO DE MUESTREO:** Dársena del puerto  
**ANÁLISIS SOLICITADO:** Hidrocarburos totales de petróleo  
**PERSONA QUE TOMA LA MUESTRA:** Fabricio Morales  
**CONDICIONES AMBIENTALES DE ANÁLISIS:** T máx.:25.0 °C. T min.: 15.0 °C

**RESULTADOS ANALÍTICOS:**

PARÁMETROS	MÉTODO/NORMA	UNIDAD	RESULTADO	INCERTIDUMBRE (k=2)	VALOR LÍMITE PERMISIBLE (■)
Hidrocarburos totales	PEE/CESTTA/07 TNRCC 1005	mg/L	<0,20	±26%	-

**OBSERVACIONES:**

- Muestra receptada en el laboratorio.

**RESPONSABLE DEL INFORME:**

  
**Dr. Mauricio Alvarez**  
**RESPONSABLE TÉCNICO**





**CENTRO DE SERVICIOS TÉCNICOS Y  
TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA  
AMBIENTAL**

**DEPARTAMENTO :  
SERVICIOS DE LABORATORIO**

Panamericana Sur Km. 1 ½, ESPOCH (Facultad de Ciencias)  
RIOBAMBA - ECUADOR  
Telefax: (03) 3013183



Servicio de  
**Acreditación**  
Ecuatoriano

**Acreditación N° OAE LE 2C 06-008  
LABORATORIO DE ENSAYOS**

**INFORME DE ENSAYO No:** S 161-17  
**ST:** 058- 017 ANÁLISIS DE SUELOS  
**Nombre Peticionario:** N.A.  
**Atn.** Fabricio Morales  
**Dirección:** Tercer Piso - Las Palmas  
Esmeraldas -Esmeraldas

**FECHA:** 20 de Junio del 2017  
**NUMERO DE MUESTRAS:** 1  
**FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN EN LAB:** 2017/06/08 - 10:20  
2017/06/07 - 11:06  
**FECHA DE MUESTREO:** 2017/06/08 - 2017/06/20  
**FECHA DE ANÁLISIS:**  
**TIPO DE MUESTRA:** Suelo  
**CÓDIGO CESTTA:** LAB-S 161-17  
**CÓDIGO DE LA EMPRESA:** S-2  
**PUNTO DE MUESTREO:** Área de petcoke  
**ANÁLISIS SOLICITADO:** Físico - Químico  
**PERSONA QUE TOMA LA MUESTRA:** Fabricio Morales  
**CONDICIONES AMBIENTALES:** T máx.:25.0 °C. T min.: 15.0 °C

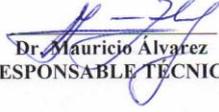
**RESULTADOS ANALÍTICOS:**

PARÁMETROS	MÉTODO/ NORMA	UNIDAD	RESULTADO	INCERTIDUMBRE (k=2)	VALOR LÍMITE PERMISIBLE (■)
Hidrocarburos Totales	PEE/CESTTA/26 TNRCC 1005	mg/Kg	< 71	± 25%	-

**OBSERVACIONES:**

- Muestra receptada en el laboratorio.

**RESPONSABLE DEL INFORME:**

  
**Dr. Mauricio Alvarez**  
RESPONSABLE TÉCNICO





**CENTRO DE SERVICIOS TÉCNICOS Y  
TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA  
AMBIENTAL**

**DEPARTAMENTO :  
SERVICIOS DE LABORATORIO**

Panamericana Sur Km. 1 ½, ESPOCH (Facultad de Ciencias)  
RIOBAMBA - ECUADOR  
Telefax: (03) 3013183



Servicio de  
**Acreditación**  
Ecuatoriano

**Acreditación N° OAE LE 2C 06-008  
LABORATORIO DE ENSAYOS**

**INFORME DE ENSAYO No:** S 160-17  
**ST:** 058- 017 ANÁLISIS DE SUELOS  
**Nombre Peticionario:** N.A.  
**Atn.** Fabricio Morales  
**Dirección:** Tercer Piso - Las Palmas  
Esmeraldas -Esmeraldas

**FECHA:** 20 de Junio del 2017  
**NUMERO DE MUESTRAS:** 1  
**FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN EN LAB:** 2017/06/08 - 10:20  
**FECHA DE MUESTREO:** 2017/06/07 - 10:30  
**FECHA DE ANÁLISIS:** 2017/06/08 - 2017/06/20  
**TIPO DE MUESTRA:** Suelo  
**CÓDIGO CESTTA:** LAB-S 160-17  
**CÓDIGO DE LA EMPRESA:** S-1  
**PUNTO DE MUESTREO:** Área de chatarra  
**ANÁLISIS SOLICITADO:** Físico - Químico  
**PERSONA QUE TOMA LA MUESTRA:** Fabricio Morales  
**CONDICIONES AMBIENTALES:** T máx.:25.0 °C. T mín.: 15.0 °C

**RESULTADOS ANALÍTICOS:**

PARÁMETROS	MÉTODO/ NORMA	UNIDAD	RESULTADO	INCERTIDUMBRE (k=2)	VALOR LÍMITE PERMISIBLE (■)
Hidrocarburos Totales	PEE/CESTTA/26 TNRCC 1005	mg/Kg	< 71	± 25%	-

**OBSERVACIONES:**

- Muestra receptada en el laboratorio.

**RESPONSABLE DEL INFORME:**

*Mauricio Alvarez*  
Dr. Mauricio Alvarez  
RESPONSABLE TÉCNICO

