

2017

# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

**CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN  
DEL TERMINAL PORTUARIO  
DE PUERTO BOLÍVAR OPERADO  
POR YILPORT TERMINAL  
OPERATIONS YILPORTECU S.A.**



**MACHALA – EL ORO – ECUADOR**

## ÍNDICE

<b>RESUMEN EJECUTIVO</b>	<b>1</b>
<b>1.- FICHA TÉCNICA</b>	<b>2</b>
<b>2.- SIGLAS Y ABREVIATURAS</b>	<b>4</b>
<b>3.- INTRODUCCIÓN</b>	<b>6</b>
<b>4.- MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL</b>	<b>9</b>
4.1.- CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR	11
4.2.- TRATADOS Y CONVENIOS INTERNACIONALES	16
4.2.1.- CONVENIO INTERNACIONAL MARPOL	16
4.2.2.- CONVENCION DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL DERECHO DEL MAR	31
4.2.3.- CONVENIO DE LONDRES	32
4.2.4.- CONVENIO DE BASILEA	35
4.2.5.- CONVENIO DE ESTOCOLMO	35
4.2.6.- CONVENIO DE ROTTERDAM	36
4.2.7.- AGENDA 21	36
4.2.8.- CONVENCION SOBRE BIODIVERSIDAD BIOLÓGICA	36
4.2.9.- PROTOCOLO DE KYOTO	37
4.2.10.- CONVENCION MARCO SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO	37
4.3.- LEYES	37
4.3.1.- LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL	37
4.3.2.- LEY DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL	40
4.3.3.- LEY ORGÁNICA DE RECURSOS HÍDRICOS	41
4.3.4.- LEY ORGÁNICA DE SALUD	50
4.3.5.- LEY GENERAL DE PUERTOS	54
4.3.6.- CÓDIGO DE SALUD	56
4.3.7.- CÓDIGO ORGÁNICO INTEGRAL PENAL	57
4.3.8.- CÓDIGO ORGÁNICO DE ORGANIZACIÓN TERRITORIAL	59
4.4.- TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIA	59
4.5.- ACUERDOS MINISTERIALES	61
4.5.1.- ACUERDO MINISTERIAL 061	61
4.5.2.- ACUERDO MINISTERIAL 103: INSTRUCTIVO PARTICIPACION SOCIAL	77
4.5.3.- ACUERDO MINISTERIAL 097 A	81
4.5.4.- ACUERDO MINISTERIAL -026	81
4.6.- REGLAMENTOS	81
4.6.1.- REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO	81
4.6.2.- REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES	82
4.6.3.- REGLAMENTO GENERAL DE LA LEY DE PATRIMONIO CULTURAL	82
4.7.- NORMATIVAS TÉCNICAS	83
4.7.1.- NORMA INEN ISO 3864:2013	83
4.7.2.- NORMA INEN 2841 GESTIÓN AMBIENTAL	83

---

4.8.- OTROS CUERPOS LEGALES _____	84
4.9.- MARCO INSTITUCIONAL _____	84
4.9.1.- MINISTERIO DEL AMBIENTE DEL ECUADOR _____	85
4.9.2.- GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO PROVINCIAL DE EL ORO _____	86
4.9.3.- SUBSECRETARIA DE PUERTOS Y TRANSPORTE MARÍTIMO Y FLUVIAL _____	86
<b>5.- DEFINICIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO _____</b>	<b>87</b>
<b>6.- DIAGNOSTICO AMBIENTAL – LÍNEA BASE DEL ÁREA DE ESTUDIO _____</b>	<b>95</b>
6.1. - MEDIO FÍSICO _____	95
6.1.1.- CLIMATOLOGÍA _____	95
6.1.2.- GEOLOGÍA _____	132
6.1.3.- GEOMORFOLOGÍA Y RELIEVE _____	136
6.1.4.- SUELOS _____	138
6.1.5.- HIDROGRAFÍA _____	144
6.1.6.- OCEANOGRAFÍA _____	148
6.1.7.- ANALISIS DE CALIDAD DE AGUA _____	149
6.1.8.- ANÁLISIS DE CALIDAD AIRE AMBIENTE _____	159
6.1.9.- MONITOREO DE RUIDO _____	171
6.2. – MEDIO BIÓTICO _____	188
6.2.1.- METODOLOGÍA _____	189
6.2.2.- ECOSISTEMA _____	190
6.2.3.- ZONAS DE VIDA _____	193
6.2.4.- ÁREAS PROTEGIDAS Y BOSQUES PROTECTORES _____	195
6.2.5.- COBERTURA VEGETAL - FLORA _____	196
6.2.6.- FAUNA _____	206
6.3. - MEDIO SOCIO- ECONÓMICO _____	233
6.3.1.- ANÁLISIS DEMOGRÁFICO _____	233
6.3.2.- CARACTERÍSTICAS EDUCACIONALES _____	239
6.3.3.- CARACTERÍSTICAS DE SALUD _____	243
6.3.4.- ACTIVIDADES ECONÓMICAS _____	250
6.3.5.- CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDAS _____	266
6.3.6.- ENERGÍA ELÉCTRICA _____	282
6.3.7.- MOVIMIENTOS MIGRATORIOS _____	285
6.3.8.- REDES VIALES Y TRANSPORTE _____	287
6.3.9.- ORGANIZACIONES TERRITORIALES Y SOCIALES _____	292
6.3.10.- COSTUMBRES Y TRADICIONES _____	295
6.3.11.- ATRACTIVOS TURÍSTICOS _____	296
<b>7.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO _____</b>	<b>299</b>
7.1.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PROYECTO _____	299
7.2.- CAMINOS DE ACCESO _____	302
7.3.- CICLO DE VIDA _____	303
7.4.- MANO DE OBRA _____	304
7.5.- INSTALACIONES _____	304

---

7.5.1.- EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y OFICINAS	305
7.5.2.- BODEGAS	306
7.5.3.- MUELLES	309
7.5.4.- PATIOS	311
7.6.- DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	313
7.6.1.- USO DE FACILIDADES DE ACCESO	314
7.6.2.- USO DE FONDEADERO	314
7.6.3.- USO DE MUELLES POR NAVES	314
7.6.4.- TRANSFERENCIA DE CONTENEDORES LLENOS	315
7.6.5.- TRANSFERENCIAS DE CARGA GENERAL	315
7.6.6.- TRANSFERENCIA DE CARGA DE BANANO (GATE TO SHIP)	315
7.6.7.- TRANSFERENCIA DE CARGA GENERAL	315
7.6.8.- ALMACENAJE DE CONTENEDORES	315
7.6.9.- ALMACENAJE DE CARGA GENERAL EN PATIOS	316
7.6.10.- ALMACENAJE DE CARGA GENERAL NO CONTENEDORIZADA BODEGAS	316
7.6.11.- ALMACENAJE DE CARGA GENERAL NO CONTENEDORIZADA BODEGAS	316
7.6.12.- TRANSFERENCIA DE CONTENEDORES VACÍAS	317
7.6.13.- REESTIBA DE CONTENEDORES	317
7.6.14.- PESAJE DE VEHÍCULOS	317
7.6.15.- CONSOLIDACIÓN Y DES CONSOLIDACIÓN DE CONTENEDORES	317
7.6.16.- CONEXIÓN Y ENERGÍA A CONTENEDORES REFRIGERADOS	318
7.6.17.- OPERACIÓN PARA AFORO O INSPECCIONES DE CARGA GENERAL	318
7.6.18.- PORTEO DE CARGA GENERAL O CONTENEDORES	319
7.6.19.- RECEPCIÓN Y DESPACHO DE CONTENEDORES	319
7.6.20.- RECEPCIÓN Y DESPACHO DE CARGA GENERAL	319
7.6.21.- USO DE FACILIDADES DE REMOLCADORES	320
7.7.- NUEVAS CONSTRUCCIONES	320
7.7.1.- CONSTRUCCIÓN DEL MUELLE #6	321
7.7.2.- ACTIVIDADES FUTURAS A DESARROLLARSE	324
7.7.3.- EQUIPAMIENTO MUELLE #6	326
7.8.- MAQUINARIAS Y EQUIPOS	329
7.9.- MATERIALES E INSUMOS	330
<b>8.- ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS</b>	<b>332</b>
8.1.- DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS	332
8.1.1.- ALTERNATIVA 1	332
8.1.2.- ALTERNATIVA 2	332
8.1.3.- ALTERNATIVA 3	332
8.2.- ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS	333
<b>9.- DETERMINACIÓN DE ÁREAS DE INFLUENCIA</b>	<b>334</b>
9.1.- ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA	335
9.2.- ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA (AII)	340
9.3.- ÁREAS SENSIBLES	342
9.3.1.- SENSIBILIDAD COMPONENTE FÍSICO	344

---

9.3.2.- SENSIBILIDAD BIÓTICA _____	344
9.3.3.- SENSIBILIDAD SOCIO- ECONÓMICA _____	344
<b>10.- IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES _____</b>	<b>347</b>
10.1.- CRITERIOS AUDITABLES _____	347
10.1.1.- NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA AMBIENTAL _____	347
10.1.2.- MEDIO DE VERIFICACIÓN _____	348
10.1.3.- OBSERVACIONES _____	348
10.1.4.- VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO _____	348
10.2.- MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES _____	352
10.3.- PLAN DE ACCIÓN _____	374
<b>11.- ANÁLISIS DE RIESGOS _____</b>	<b>378</b>
11.1.- RIESGOS DEL PROYECTO HACIA EL AMBIENTE (ENDÓGENOS) _____	379
11.1.1.- ANÁLISIS DE RIESGOS ENDÓGENOS _____	382
11.2.- RIESGOS DEL AMBIENTE HACIA EL PROYECTO (EXÓGENOS) _____	383
11.2.1.- RIESGOS DE SISMOS _____	384
11.2.2.- RIESGO POR TSUNAMIS _____	385
11.2.3.- RIESGO POR INUNDACIONES _____	386
11.3.- ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGO DEL PROYECTO _____	390
11.3.1.- GESTIÓN PREVENTIVA _____	390
11.3.2.- IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS _____	391
11.3.3.- ANÁLISIS DE RIESGOS – NIVELES DE RIESGO _____	393
<b>12.- PLAN DE MANEJO AMBIENTAL _____</b>	<b>397</b>
12.1.- OBJETIVOS _____	397
12.2.- RESPONSABILIDAD DE LA EJECUCIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL _____	397
12.3.- ESTRUCTURA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL _____	398
12.3.1.- PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS _____	399
12.3.2.- PLAN DE MANEJO DE DESECHOS, PMD _____	404
12.3.3.- PLAN DE COMUNICACIÓN Y CAPACITACIÓN, PCC _____	409
12.3.4.- PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS, PRC _____	412
12.3.5.- PLAN DE CONTINGENCIAS, PDC _____	414
12.3.6.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO, PSS _____	418
12.3.7.- PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO, PMS _____	433
12.3.8.- PLAN DE ABANDONO Y ENTREGA DEL ÁREA, PAE _____	441
<b>13.- CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL _____</b>	<b>444</b>
<b>14.- BIBLIOGRAFÍA _____</b>	<b>447</b>
<b>15.- ANEXOS _____</b>	<b>450</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Ficha Técnica del Proyecto	2
Tabla 2: Marco Legal Aplicable	10
Tabla 3: Coordenadas de ubicación del proyecto	87
Tabla 4: Coordenadas Estación Meteorológica de Puerto Bolívar	96
Tabla 5: Promedio mensual de temperatura del aire	99
Tabla 6: Promedio mensual de temperatura máxima del aire °C	100
Tabla 7: Promedio mensual de temperatura mínima del aire °C	102
Tabla 8: Promedio Mensual de Precipitación mm	106
Tabla 9: Promedio mensual de Humedad Relativa %	109
Tabla 10: Promedio mensual Heliofanía - horas	111
Tabla 11: Promedio Mensual de Presión Atmosférica	113
Tabla 12: Promedio mensual de Tensión de Vapor	115
Tabla 13: Promedio Mensual Punto de Rocío °C	117
Tabla 14: Promedio mensual de Nubosidad octas	119
Tabla 15: Frecuencia de Viento Mensual año 2012	121
Tabla 16: Frecuencia de Viento Mensual año 2013	122
Tabla 17: Frecuencia de Viento Mensual año 2014	122
Tabla 18: Frecuencia de Viento Mensual año 2015	123
Tabla 19: Frecuencia de Viento Mensual año 2016	124
Tabla 20: Datos para grafica de Rosa de los vientos	125
Tabla 21: Categorías de Uso del Suelo de la provincia	141
Tabla 22: Cuencas Hidrográficas de la Provincia de El Oro	145
Tabla 23: Cuencas Hidrográficas del Cantón Machala	146
Tabla 24: Puntos de Muestreo Calidad de Agua	149
Tabla 25: Parámetros a Analizarse Calidad de Agua	150
Tabla 26: Métodos de Análisis Calidad de Agua	151
Tabla 27: Resultados Muestra 1 Agua	152
Tabla 28: Resultados Muestra 2 Agua	153
Tabla 29: Análisis de Cumplimiento con Normativa de Calidad de Agua	154
Tabla 30: Concentraciones máximas permitidas para calidad de aire	162
Tabla 31: Puntos de Monitoreo Calidad de Aire	163
Tabla 32: Resultados Monitoreo Calidad de Aire	166
Tabla 33: Resultados Monitoreo de Calidad de Aire - Monóxido de Carbono	166

---

Tabla 34: Resultados Monitoreo de Calidad de Aire -Dióxido de Nitrógeno _____	167
Tabla 35: Resultado Monitoreo de Calidad de Aire -Dióxido de Azufre _____	168
Tabla 36: Resultado Monitoreo de Calidad de Aire -Ozono _____	169
Tabla 37: Análisis de Cumplimiento con Normativa Monitoreo Calidad de Aire ____	170
Tabla 38: Niveles Máximos de Ruido (LKed) para Fuentes Fijas de Ruido _____	174
Tabla 39: Nivel sonoro por tiempo de exposición por jornada _____	179
Tabla 40: Identificación de la fuente Monitoreo de Ruido _____	180
Tabla 41: Puntos de Medición Monitoreo de Ruido _____	180
Tabla 42: Descripción de Instrumentos Medición de Ruido _____	185
Tabla 43: Condiciones Ambientales Monitoreo de Ruido _____	186
Tabla 44: Resultados de Medición Ruido Ambiente Externo _____	187
Tabla 45: Evaluación de Resultados de Monitoreo de Ruido _____	187
Tabla 46: Definición de Ecosistema del área del proyecto _____	191
Tabla 47: Zonas de vida o formaciones vegetales _____	193
Tabla 48: Áreas y Bosques Protegidos de la Provincia de El Oro _____	196
Tabla 49: Ubicación de los puntos de Muestreo Cuantitativos y Cualitativos Flora _	198
Tabla 50: Especies de flora identificadas en la zona de estudio _____	202
Tabla 51: Resultados mediante fórmulas de Campbell. _____	204
Tabla 52: Listado de Especies de aves _____	212
Tabla 53: Valores de índice de Shannon _____	215
Tabla 54: Listado de especies de Herpetofauna _____	219
Tabla 55: Listado de especies de Entomofauna _____	225
Tabla 56: Listado de Especies de Peces _____	229
Tabla 57: Población y superficie de los cantones de la provincia de El Oro _____	234
Tabla 58: Población del Cantón Machala _____	235
Tabla 59: Población por grupos de Edad del cantón Machala _____	237
Tabla 60: Auto identificación Étnica de la Población de la provincia de El Oro ____	238
Tabla 61: Deserción Escolar en la provincia de El Oro _____	242
Tabla 62: Tasa de Mortalidad Infantil Provincia El Oro _____	243
Tabla 63: Tasa de Mortalidad Materna provincia de El Oro _____	244
Tabla 64: Tasa de Mortalidad por Habitantes provincia de El Oro _____	245
Tabla 65: Cobertura de Salud por Población provincia El Oro _____	246
Tabla 66: Tasa de Médicos por Habitantes provincia de El Oro _____	247
Tabla 67: Perfil Epidemiológico provincia de El Oro _____	248
Tabla 68: Tasa Global de Fecundidad provincia de El Oro _____	248

---

---

Tabla 69: Nivel de Desnutrición en la provincia de El Oro _____	250
Tabla 70: VAB por Sector Económico de la Provincia de El Oro _____	250
Tabla 71: Ramas de Actividad por sector económico de la provincia de El Oro __	252
Tabla 72: VAB por sector económico de la provincia de El Oro _____	254
Tabla 73: Población Económicamente Activa de la provincia de El Oro _____	254
Tabla 74: Tasas de desempleo y subempleo en la Provincia de El Oro _____	260
Tabla 75: Producción de banano en la Provincia El Oro _____	261
Tabla 76: Ramas de Actividad de la Población cantón Machala _____	265
Tabla 77: Cobertura de Servicios Básicos de la provincia de El Oro _____	267
Tabla 78: Cobertura de Servicios Básicos por cantón y área _____	267
Tabla 79: Agua Entubada por Red Pública cantones _____	268
Tabla 80: Agua Entubada por Red Pública dentro de la vivienda cantones _____	268
Tabla 81: Cobertura de Red de Alcantarillado por cantones _____	269
Tabla 82: Tenencia de la vivienda en la provincia de El Oro _____	269
Tabla 83: Acceso a servicios en Telecomunicaciones provincia El Oro _____	272
Tabla 84: Tipo de viviendas del Cantón Machala _____	272
Tabla 85: Condición de Ocupación de las Viviendas cantón Machala _____	273
Tabla 86: Vía de acceso principal a la vivienda cantón Machala _____	274
Tabla 87: Procedencia principal del agua cantón Machala _____	275
Tabla 88: Conexión de Agua por Tubería cantón Machala _____	276
Tabla 89: Eliminación de Basura en el cantón Machala _____	277
Tabla 90: Tenencia de la Propiedad de la Vivienda cantón Machala _____	278
Tabla 91: Material del Techo de las viviendas del cantón Machala _____	279
Tabla 92: Material de paredes exteriores de viviendas del cantón Machala _____	279
Tabla 93: Material de paredes exteriores de viviendas del cantón Machala _____	280
Tabla 94: Principal Combustible para cocinar cantón Machala _____	280
Tabla 95: Disponibilidad de Teléfono Convencional cantón Machala _____	281
Tabla 96: Disponibilidad de Teléfono celular cantón Machala _____	281
Tabla 97: Disponibilidad de Computadora cantón Machala _____	282
Tabla 98: Disponibilidad de Internet cantón Machala _____	282
Tabla 99: Procedencia de Energía Eléctrica cantón Machala _____	284
Tabla 100: Migrantes por sexo del cantón Machala _____	286
Tabla 101: Años de salida del país del Migrante del cantón Machala _____	286
Tabla 102: Principal motivo de viaje del migrante del cantón Machala _____	287
Tabla 103: Red vial Provincial _____	288

---

---

Tabla 104: Estado vial de la provincia El Oro _____	289
Tabla 105: Tipos de Superficie de vías de la Provincia El Oro _____	290
Tabla 106: Organizaciones Gubernamentales de la Provincia de El Oro _____	292
Tabla 107: Organizaciones de la Sociedad Civil de la Provincia de El Oro _____	294
Tabla 108: Actores Económicos de la provincia de El Oro _____	295
Tabla 109: Principales productos movilizados en Puerto Bolívar _____	299
Tabla 110: Carga Movilizada en Puerto Bolívar _____	300
Tabla 111: Personal por áreas del Terminal Portuario _____	304
Tabla 112: Bodegas _____	307
Tabla 113: Muelles del Terminal Portuario de Puerto Bolívar _____	311
Tabla 114: Patios del Terminal Portuario _____	311
Tabla 115: Maquinarias y Equipos _____	329
Tabla 116: Maquinarias y Equipos actividades de construcción _____	330
Tabla 117: Determinación de Área de Influencia Directa _____	336
Tabla 118: Determinación de Área de Influencia Indirecta _____	340
Tabla 119: Criterios de categorías de sensibilidad _____	343
Tabla 120: Análisis de Sensibilidad de Componentes Ambientales _____	345
Tabla 121: Matriz de Identificación de Impactos – Determinación de Hallazgos _____	352
Tabla 122: Plan de Acción _____	374
Tabla 123: Grado de severidad de las consecuencias _____	379
Tabla 124: Factor de exposición del riesgo _____	380
Tabla 125: Probabilidad de ocurrencia del accidente _____	380
Tabla 126: Probabilidad de ocurrencia del accidente _____	381
Tabla 127: Riesgos Endógenos del Proyecto _____	381
Tabla 128: Resultados del análisis del proyecto hacia el ambiente _____	382
Tabla 129: Intensidad de los Riesgos Naturales _____	383
Tabla 130: Resultados del análisis del ambiente hacia el proyecto _____	390
Tabla 131: Identificación De Riesgos del Proyecto _____	392
Tabla 132: Evaluación de Riesgos del Proyecto _____	394
Tabla 133: Cronograma valorado del Plan de Manejo Ambiental _____	444

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Pirámide de Kelsen _____	9
Ilustración 2: Ubicación del Proyecto en la Provincia de El Oro _____	89
Ilustración 3: Ubicación del proyecto en cantón y parroquia _____	90
Ilustración 4: Mapa de Ubicación del Proyecto _____	92
Ilustración 5: Imagen Satelital de Ubicación del Proyecto _____	93
Ilustración 6: Ubicación de la Estación Meteorológica Puerto Bolívar _____	97
Ilustración 7: Mapa de Tipos de Clima _____	98
Ilustración 8: Temperatura Promedio años 2012 y 2013 _____	99
Ilustración 9: Temperatura Promedio años 2014 y 2015 _____	100
Ilustración 10: Temperatura Promedio año 2016 _____	100
Ilustración 11: Temperatura máxima años 2012 y 2013 _____	101
Ilustración 12: Temperatura máxima años 2014 y 2015 _____	102
Ilustración 13: Temperatura máxima año 2016 _____	102
Ilustración 14: Temperatura mínima años 2012 y 2013 _____	103
Ilustración 15: Temperatura mínima años 2014 y 2015 _____	103
Ilustración 16: Temperatura mínima año 2016 _____	104
Ilustración 17: Mapa de Isotermas _____	104
Ilustración 18: Temperatura Superficial del Mar _____	105
Ilustración 19: Promedio Mensual de Precipitación años 2012 y 2013 _____	106
Ilustración 20: Promedio Mensual de Precipitación años 2014 y 2015 _____	107
Ilustración 21: Promedio Mensual de Precipitación año 2016 _____	107
Ilustración 22: Mapa de Isoyetas _____	108
Ilustración 23: Promedio mensual Humedad Relativa años 2012 y 2013 _____	109
Ilustración 24: Promedio mensual Humedad Relativa años 2014 y 2015 _____	110
Ilustración 25: Promedio mensual Humedad Relativa años 2014 y 2015 _____	110
Ilustración 26: Promedio Heliofania Relativa años 2012 y 2013 _____	111
Ilustración 27: Promedio Heliofania Relativa años 2014 y 2015 _____	112
Ilustración 28: Promedio Heliofania Relativa año 2016 _____	112
Ilustración 29: Promedio Presión Atmosférica años 2012 y 2013 _____	113
Ilustración 30: Promedio Presión Atmosférica años 2014 y 2015 _____	114
Ilustración 31: Promedio Presión Atmosférica año 2016 _____	114
Ilustración 32: Promedio Tensión de Vapor años 2012 y 2013 _____	115
Ilustración 33: Promedio Tensión de Vapor años 2014 y 2015 _____	116

---

Ilustración 34: Promedio Tensión de Vapor año 2016 _____	116
Ilustración 35: Promedio Punto de Rocío años 2012 y 2013 _____	117
Ilustración 36: Promedio Punto de Rocío años 2014 y 2015 _____	118
Ilustración 37: Promedio Punto de Rocío año 2016 _____	118
Ilustración 38: Promedio de Nubosidad años 2012 y 2013 _____	119
Ilustración 39: Promedio de Nubosidad años 2014 y 2015 _____	120
Ilustración 40: Promedio de Nubosidad años 2014 y 2015 _____	120
Ilustración 41: Dirección del viento Enero - Abril de los años 2012 y 2013 _____	126
Ilustración 42: Dirección del viento Enero - Abril de los años 2014 y 2015 _____	127
Ilustración 43: Dirección del viento Enero - Abril año 2016 _____	127
Ilustración 44: Dirección del viento Mayo – Agosto de los años 2012 y 2013 _____	128
Ilustración 45: Dirección del viento Mayo – Agosto de los años 2014 y 2015 _____	129
Ilustración 46: Dirección del viento Mayo – Agosto año 2016 _____	129
Ilustración 47: Dirección del viento Septiembre– Diciembre años 2012 y 2013 _____	130
Ilustración 48: Dirección del viento Septiembre– Diciembre años 2014 y 2015 _____	131
Ilustración 49: Mapa Periodo Geológico _____	134
Ilustración 50: Mapa Geológico _____	135
Ilustración 51: Mapa de Geomorfología General _____	137
Ilustración 52: Mapa de Descripción Geomorfológica _____	138
Ilustración 53: Mapa de Taxonomía de Suelos _____	140
Ilustración 54: Mapa de Textura de los Suelos _____	141
Ilustración 55: Categorías de uso de suelo de la provincia _____	143
Ilustración 56: Conflicto Uso del Suelo _____	144
Ilustración 57: Mapa de Cuencas Hidrográficas _____	147
Ilustración 58: Mapa Hidrográfico _____	148
Ilustración 59: Especies de Fitoplancton y Zooplancton del Estero Santa Rosa _____	158
Ilustración 60: Punto de Monitoreo de Calidad de Aire _____	164
Ilustración 61: Puntos de Monitoreo de Calidad de Aire _____	164
Ilustración 62: Resultado Monitoreo de Calidad de Aire -Monóxido de Carbono _____	167
Ilustración 63: Resultado Monitoreo de Calidad de Aire -Dióxido de Nitrógeno _____	168
Ilustración 64: Resultado Monitoreo de Calidad de Aire -Dióxido de Azufre _____	169
Ilustración 65: Resultado Monitoreo de Calidad de Aire -Ozono _____	170
Ilustración 66: Puntos de Monitoreo de Ruido _____	184
Ilustración 67: Mapa de Puntos de Monitoreo de Ruido _____	184
Ilustración 68: Mapa de Zonas de vida _____	195

---

---

Ilustración 69: Mapa de Cobertura Vegetal	197
Ilustración 70: Puntos de Monitoreo de Flora	199
Ilustración 71: Abundancia de especies	205
Ilustración 72: Mapa de Puntos de Monitoreo de Fauna	209
Ilustración 73: Porcentaje de Especies de aves	213
Ilustración 74: Abundancia de Aves	214
Ilustración 75: Riqueza y Abundancia de especies Herpetofauna	220
Ilustración 76: Diversidad de Especies de Herpetofauna	221
Ilustración 77: Abundancia de especies de Insectos	225
Ilustración 78: Porcentaje de Insectos	226
Ilustración 79: Diversidad de Insectos	227
Ilustración 80: Abundancia de Peces	229
Ilustración 81: Diversidad Ictiológica	230
Ilustración 82: Especies de Fitoplancton y Zooplancton del Estero Santa Rosa	232
Ilustración 83: Población de la Provincia de El Oro	234
Ilustración 84: Población por cantones de la provincia de El Oro	235
Ilustración 85: Población del Cantón Machala	236
Ilustración 86: Población por grupos de edad cantón Machala	237
Ilustración 87: Edad Media de la Población de la Provincia de El Oro	238
Ilustración 88: Auto identificación de la Población de la Provincia de El Oro	239
Ilustración 89: Tasa de Asistencia por Nivel de Educación provincia El Oro	240
Ilustración 90: Tasa de Analfabetismo por Cantón de la provincia El Oro	241
Ilustración 91: Tasa de Mortalidad Infantil Provincia de El Oro	244
Ilustración 92: Tasa de Mortalidad Materna provincia de El Oro	245
Ilustración 93: Tasa de Fecundidad de la provincia de El Oro	249
Ilustración 94: VAB por Sector Económico de la Provincia de El Oro	251
Ilustración 95: Ramas de Actividad por sector económico provincia de El Oro	254
Ilustración 96: Población Económicamente Activa por rama de Actividad	256
Ilustración 97: VAB Cantonal de la provincia de El Oro	257
Ilustración 98: Población económicamente Activa por área provincia El Oro	259
Ilustración 99: Población ocupada por rama de actividad Área Urbana	260
Ilustración 100: Cobertura de servicios básicos a nivel provincial a nacional	267
Ilustración 101: Telefonía Fija Provincia de El Oro	271
Ilustración 102: Acceso a Telefonía e Internet provincia de El Oro	271
Ilustración 103: Procedencia del agua en cantón Machala	275

---

---

Ilustración 104: Conexión de Agua por Tubería en cantón Machala _____	276
Ilustración 105: Eliminación de Basura en el cantón Machala _____	277
Ilustración 106: Tenencia de las Viviendas cantón Machala _____	278
Ilustración 107: Procedencia de la energía en las viviendas cantón Machala _____	285
Ilustración 108: Mapa Vial Área del Proyecto _____	291
Ilustración 109: Estructura operativa _____	301
Ilustración 110: Caminos de Acceso al Proyecto _____	303
Ilustración 111: Cronograma de realización de actividades _____	327
Ilustración 112: Mapa de Implantación del Proyecto _____	335
Ilustración 113: Área de Influencia Directa del Proyecto _____	337
Ilustración 114: Área de Influencia Indirecta _____	342
Ilustración 115: Mapa de Riesgo de Sismo del Área del proyecto _____	385
Ilustración 116: Mapa de Inundabilidad _____	388
Ilustración 117: Riesgo de Inundación _____	389
Ilustración 118: Niveles de Riesgo _____	393

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1: Terminal Portuario de Puerto Bolívar	94
Fotografía 2: Estación Meteorológica Puerto Bolívar	97
Fotografía 3: Toma de Muestras de Agua	150
Fotografía 4: Toma de muestra de Fitoplancton y Zooplancton	156
Fotografía 5: Monitoreo de Calidad de Aire	165
Fotografía 6: Monitoreo de Ruido Punto 1	181
Fotografía 7: Monitoreo de Ruido Punto 2	182
Fotografía 8: Monitoreo de Ruido Punto 3	183
Fotografía 9: Monitoreo de Ruido Punto 4	183
Fotografía 10: Especie de Flora	202
Fotografía 11: Especies de Avifauna	210
Fotografía 12: Especies de Herpetofauna	218
Fotografía 13: Especies de Entomofauna	223
Fotografía 14: Áreas Administrativas	305
Fotografía 15: Bodegas	308
Fotografía 16: Áreas de Muelles 1 y 2	309
Fotografía 17: Muelles #3, #4 y #5	310
Fotografía 18: Patios	313
Fotografía 19: Áreas de Influencia Directa	337

## **RESUMEN EJECUTIVO**

El Terminal Portuario de Puerto Bolívar, se ubica en el cantón Machala provincia de El Oro. En él se realizan operaciones de exportación e importación de productos vía marítima, teniendo una capacidad de instalación de 1.705.877 toneladas y 258.678 contenedores. Se realizan obras de atraque, almacenamiento, equipamiento y accesos al Puerto.

El proyecto NO INTERSECTA con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Bosques Protectores como reza el Certificado de Intersección MAE – SUJA – RA – DPAEO – 2017 – 208188 de fecha 3 de Julio emitido por el Ministerio del Ambiente.

Para realizar el presente estudio se consideró como fuente de información lo establecido en Ley de Gestión Ambiental con sus reglamentos y normas técnicas, con lo cual se pudo determinar si los principales hallazgos encontrados en el Terminal Portuario de Puerto Bolívar cumplen o no con las regulaciones ambientales vigentes en cuanto a los diferentes aspectos como manejo de desechos sólidos comunes y peligrosos, descargas líquidas, niveles de ruido y otros durante su proceso operativo.

La metodología utilizada en el presente Estudio de Impacto Ambiental, se basó en el análisis e integración interdisciplinaria del equipo de trabajo que permitió establecer los impactos positivos y negativos que se generan al ambiente por las diferentes actividades y operaciones en el área de estudio, para lo cual utilizó:

- Evaluaciones rápidas
- Métodos y recolección de campo
- Muestras de variables discretas
- Revisión de información especializada y existente
- Revisión de información secundaria.

Para lograr una mejor coordinación de los trabajos a realizarse se contó con la comunicación directa con los directivos y trabajadores del Terminal Portuario lo que facilitó la obtención de información para realizar con éxito el presente Estudio.

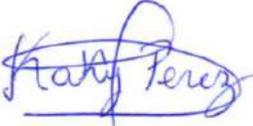
La formulación del presente Plan de Manejo Ambiental se realizó en base a los impactos identificados. El Plan de Manejo Ambiental tiene como objetivo principal: prevenir y corregir la ocurrencia de impactos ambientales derivados durante los trabajos de Construcción, Operación y Mantenimiento del Terminal Portuario; así como también posibles afectaciones a la salud y seguridad del personal que presta sus servicios en la empresa.

## 1.- FICHA TÉCNICA

**Tabla 1:** Ficha Técnica del Proyecto

INFORMACIÓN DEL SUJETO DE CONTROL			
<b>Nombre de la Empresa (sujeto de control):</b>	YILPORT TERMINAL OPERATIONS (YILPORTECU) S.A.		
<b>Representante legal:</b>	Ing. Carlos Cruz Hernandez		
<b>Actividad Económica principal</b>	Actividades de Explotación de instalaciones Terminales, como Puertos		
<b>Dirección:</b>	<b>Provincia:</b> El Oro <b>Cantón:</b> Machala <b>Parroquia:</b> Puerto Bolívar <b>Dirección:</b> Av. Bolívar M. Vargas s/n. Edificio de Autoridad Portuaria de Puerto Bolívar		
<b>Teléfono (fijo/móvil):</b>	0987734139 0995083333	<b>Correo electrónico:</b>	carlos.cruz@yilport.com
<b>Tipo de empresa:</b>	<b>Privada</b> <input checked="" type="checkbox"/>	<b>Pública</b> <input type="checkbox"/>	<b>Mixta</b> <input type="checkbox"/>
CONSULTOR AMBIENTAL			
ECOSFERA CIA. LTDA. MAE – SUIA - 0010 – CC			
INFORMACIÓN DEL PROYECTO			
<b>Nombre del proyecto:</b>	Construcción y Operación del Terminal Portuario de Puerto Bolívar operado por YILPORT TERMINAL OPERATIONS YILPORTECU S.A.		
<b>Ubicación Geográfica:</b>	<b>Provincia:</b> El Oro <b>Cantón:</b> Machala <b>Parroquia:</b> Puerto Bolívar		
<b>Fase del proyecto:</b>	<b>Construcción</b> <input checked="" type="checkbox"/>	<b>Operación</b> <input checked="" type="checkbox"/>	<b>Cierre/Abandono</b> <input type="checkbox"/>
<b>Código CCAN:</b>	CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE PUERTOS COMERCIALES		
<b>Intersecta con un Área Protegida</b>	Si: <input type="checkbox"/>		No: <input checked="" type="checkbox"/>

COORDENADAS WGS84		
<b>Este (X):</b> 611290	<b>Norte (Y):</b> 9639124	<b>Altitud (msnm):</b> 5 m
<b>Este (X):</b> 610952	<b>Norte (Y):</b> 9639220	<b>Altitud (msnm):</b> 3 m
<b>Este (X):</b> 610966	<b>Norte (Y):</b> 9639464	<b>Altitud (msnm):</b> 1 m
<b>Este (X):</b> 611047	<b>Norte (Y):</b> 9640244	<b>Altitud (msnm):</b> 1 m
<b>Este (X):</b> 611941	<b>Norte (Y):</b> 9639964	<b>Altitud (msnm):</b> 2 m
<b>Este (X):</b> 611608	<b>Norte (Y):</b> 9639609	<b>Altitud (msnm):</b> 5 m
<b>Este (X):</b> 611680	<b>Norte (Y):</b> 9639532	<b>Altitud (msnm):</b> 8 m

MIEMBROS DEL EQUIPO TECNICO CONSULTOR			
Nombre	Formación Profesional	Componente de Participación en el Estudio	Firma de Responsabilidad
Claudia Cordero	Ingeniera Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>Levantamiento de Línea Base Ambiental</li> <li>Descripción del proyecto</li> <li>Identificación y Valoración de Impactos</li> <li>Análisis de Riesgos</li> <li>Elaboración de Plan de Manejo Ambiental</li> </ul>	
Alex Arias	Ingeniero en Gestión Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificación y Valoración de Impactos</li> <li>Plan de Manejo Ambiental</li> </ul>	
Jorge Intriago	Biólogo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Componente Biótico</li> </ul>	
María Fernanda González	Ingeniera Geógrafa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cartografía, Mapas Temáticos</li> </ul>	
Katy Pérez	Socióloga	<ul style="list-style-type: none"> <li>Componente Social</li> <li>Proceso de Participación social</li> </ul>	

## 2.- SIGLAS Y ABREVIATURAS

- **AAN:** Autoridad Ambiental Nacional
- **AAAr:** Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable
- **AAAc:** Autoridad Ambiental de Aplicación Cooperante
- **AAC:** Auditoria Ambiental de Cumplimiento
- **AISD:** Área de Influencia Social Directa
- **AISI:** Área de Influencia Social Indirecta
- **APPB:** Autoridad Portuaria de Puerto Bolívar
- **BVP:** Bosque y Vegetación Protectora
- **CCAN:** Catalogo de Categorización Ambiental Nacional
- **CI:** Certificado de Intersección
- **COIP:** Código Orgánico Integral Penal
- **CPAS:** Costa Pacífica de América del Sur
- **CIP:** Centros de Información Pública
- **dB:** Decibel
- **EsIA:** Estudio de Impacto Ambiental
- **FMI:** Fondo Monetario Internacional
- **GADPEO:** Gobierno Autónomo Provincial de El Oro
- **GEY:** Grupo de Empresas Yildirim
- **GQM:** Laboratorio Grupo Químico Marcos
- **INEC:** Instituto Nacional de Censos
- **INOCAR:** Instituto Oceanográfico de la Armada
- **IP:** Iniciativa Privada
- **ISO:** Organización Internacional para la Normalización.
- **KM:** Kilometro
- **M:** metro
- **MAE:** Ministerio de Ambiente del Ecuador
- **MAGAP:** Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca
- **MHC:** Mobile Harbor Cranes (Grúas móviles de Puerto)
- **MLWS:** Mean Low Water Spring (nivel medio de bajamares de sicigia)
- **MN:** Millas Náuticas
- **NC:** No Conformidad

- **OPB:** Operador Portuario de Buque
- **OPC:** Operador Portuario de Carga
- **OPP:** Operador Portuario de Pasajeros
- **OPSC:** Operadores de Servicios Portuarios Conexos
- **PA:** Plan de Abandono
- **PB:** Puerto Bolívar
- **PCC:** Plan de Comunicación y Capacitación
- **PDC:** Plan de Contingencia
- **PEA:** Población Económicamente Activa
- **PIB:** Producto Interno Bruto
- **PF:** Patrimonio Forestal del Estado
- **PMA:** Plan de Manejo Ambiental
- **PMD:** Plan de Manejo de Desechos
- **PMS:** Plan de Monitoreo y Seguimiento
- **PRC:** Plan de Relaciones Comunitarias
- **PPP:** Participación Público – Privada
- **PPM:** Plan de Prevención y Mitigación
- **PPS:** Proceso de Participación Social
- **PSS:** Plan de Seguridad y Salud
- **LA:** Licencia Ambiental
- **RI:** Reuniones Informativas
- **RGDP:** Registro Generador de Desechos Peligrosos
- **RSC:** Responsabilidad Social Corporativa
- **SNAP:** Sistema Nacional de Áreas Protegidas
- **SUIA:** Sistema Único de Información Ambiental
- **SUMA:** Sistema Único de Manejo Ambiental
- **TdR:** Términos de Referencia
- **TULAS:** Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria
- **US EPA:** Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América.
- **YILPORTECU:** YILPORT TERMINAL OPERATIONS (YILPORTECU) S.A.
- **YPH:** Yilport Holding Inc.

### 3.- INTRODUCCIÓN

En el año 1.970 se crea Autoridad Portuaria de Puerto Bolívar, con el fin de realizar la Operación y Administración del Puerto Marítimo Internacional. Las operaciones se inician en Marzo 5 de 1971. La Misión del Puerto Comercial de Puerto Bolívar, es ofrecer servicios logísticos eficientes para la transportación de productos, con recursos humanos especializados y tecnología de calidad, articulando a la Región Sur con el mercado mundial.

Mediante Decreto Ejecutivo N°674 del 12 de mayo del 2015, se autorizó con carácter excepcional por parte del Presidente de la República la delegación de la iniciativa privada de la gestión del servicio público portuario de Puerto Bolívar, mediante modalidad contractual. Con esta disposición, mediante oficio APPB- CG – 0257 de fecha 5 de junio de 2015 la Gerencia General designo a la Comisión técnica encargada llevar a cabo el procedimiento de concurso público para el **“DISEÑO, FINANCIAMIENTO, EJECUCIÓN DE OBRAS ADICIONALES, EQUIPAMIENTO, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL TERMINAL PORTUARIO DE PUERTO BOLÍVAR”**.

Una vez realizado el Informe de Negociación y Adjudicación de fecha 22 de febrero del 2016, se procede a realizar la Resolución de adjudicación a la empresa YILPORT HOLDING NV, la cual se emite mediante Resolución Administrativa N° 31 -2016 de fecha 24 de febrero del 2016.

La naturaleza del contrato firmado implica una Delegación al sector privado de la gestión del servicio público portuario de la Autoridad Portuaria de Puerto Bolívar (APPB), bajo la modalidad de una Asociación Publico Privado conforme con la Legislación aplicable, mediante el cual la APPB actúa en su condición de Entidad Delegante y YILPORT TERMINAL OPERATIONS (YILPORTECU) S.A. actúa en su condición de Gestor Privado que estará vigente durante un plazo ordinario de 50 años.

YILPORTECU, es un experimentado Operador Portuario en puertos multipropósito de primer nivel; opera 20 puertos y terminales alrededor del mundo: 5 en Turquía, 7 en Portugal, 2 en España, 2 en Suecia, 1 en Perú, 1 en Malta, 1 en Noruega y en Puerto Bolivar.

El Plan de Desarrollo del YILPORTECU, prevé transformar Puerto Bolivar en una moderna instalación portuaria, no solo para tráficos actuales, sino para incorporar nuevos traficos de granel (cereales, clinker, carbón, minerales, entre otros), y de contenedores. Para ello, YILPORTECU llevara a cabo el desarrollo de una nueva red de infraestructuras portuarias al igual que instalaciones y sus correspondientes servicios auxiliares tales como almacen frigorífico y también instalaciones para la recepción, almacenaje, y entrega a carga de graneles.

Además, la zona de muelles estará diseñada de tal forma que pueda albergar buques del tamaño máximo operando en la región, con calados de 16,5 m y

longitudes de más de 400 m. Este aspecto de diseño es crítico para que la terminal sea competitiva en el entorno.

El Plan de desarrollo se llevará a cabo en fases que responderían a diferentes escenarios de crecimiento de mercancías y compromisos.

En su fase de desarrollo final YILPORTECU propone una terminal con áreas específicas dedicadas a los tráficos de contenedores, graneles sólidos y carga general; sirviendo a la Industria, Comercio y Sociedad Ecuatoriana en general.

La inversión total del Proyecto de Puerto Bolívar se estima en setecientos cincuenta millones de Dolares Americanos (USD\$ 750 millones) en infraestructuras y equipos distribuidos en las 5 fases durante los años de concesión.

La mayor inversión se produce al inicio de la concesión en la Fase 1 con \$230 millones para asegurar el éxito del desarrollo desde el primer momento.

El producto final será que el Terminal Portuario de Puerto Bolívar se convierta en un ejemplar y líder manejando más de 5 tipos de mercancías con equipo dedicado.

Según la cláusula Cuadragésima Novena del Contrato de Concesión, el Gestor Privado (YPH), debe preparar y suministrar todos los estudios y documentos necesarios para obtener la Licencia Ambiental y otras Habilitaciones legales de los proyectos a realizarse en la concesión, por lo que la empresa YILPORTECU S.A. ha planificado la realización del Estudio de Impacto Ambiental de la Construcción y Operación del Terminal Portuario de Puerto Bolívar para la obtención de la respectiva Licencia Ambiental, para lo cual ha contratado los servicios de la Consultora Ambiental ECOSFERA CIA. LTDA., con registro de calificación MAE-SUIA-0010-CC.

Los Estudios Ambientales consisten en una estimación predictiva o una identificación presente de los daños o alteraciones ambientales, con el fin de establecer las medidas preventivas, las actividades de mitigación y las medidas de rehabilitación de impactos ambientales producidos por una probable o efectiva ejecución de un proyecto de cualquiera de las fases, las mismas que constituirán herramientas técnicas para la regularización, control y seguimiento ambiental de un proyecto que suponga riesgo ambiental.

El objetivo del Estudio de Impacto Ambiental es garantizar una adecuada y fundamentada predicción, identificación, e interpretación de los impactos ambientales del proyecto, así como la idoneidad técnica de las medidas de control para la gestión de sus impactos ambientales y sus riesgos.

La metodología para la elaboración del presente Estudio de Impacto Ambiental estuvo basada en diagnósticos que permiten obtener información confiable, cualitativa y cuantitativa en cortos períodos de tiempo.

En primera instancia se realizó una revisión bibliográfica mediante un trabajo de investigación que comenzó con la búsqueda y análisis de bibliografía e información existente.

En la primera investigación de campo se obtuvieron los datos primarios para caracterizar el área donde además se pudieron evaluar in situ las características particulares del área y definir los impactos ambientales significativos que pueden afectar al medio físico, biótico y socioeconómico.

El trabajo de campo permitió un conocimiento general de la estructura, funciones y procesos operacionales del proyecto. Se recogió evidencia objetiva suficiente, competente y relevante del proyecto como fotografías, flujos de proceso, formularios, procedimientos, análisis de laboratorio, entre otros.

La investigación y trabajo de campo fue realizado por un equipo técnico multidisciplinario de la entidad consultora.

El estudio ambiental ha sido realizado de manera técnica, y en función del alcance y la profundidad del proyecto acorde a los requerimientos previstos en la normativa ambiental aplicable.

Como parte fundamental del Estudio de Impacto Ambiental se ha diseñado un Plan de Manejo Ambiental que es un documento que establece en detalle y en orden cronológico las acciones que se requieren ejecutar para prevenir, mitigar, controlar, corregir y compensar los posibles impactos ambientales negativos o acentuar los impactos positivos causados en el desarrollo de una acción propuesta.

El Plan de Manejo Ambiental consiste de varios sub-planes, con sus respectivos programas, presupuestos, responsables, medios de verificación y cronograma.

- a) Plan de Prevención y Mitigación de Impactos
- b) Plan de Contingencias
- c) Plan de Capacitación
- d) Plan de Seguridad y Salud ocupacional
- e) Plan de Manejo de Desechos
- f) Plan de Relaciones Comunitarias
- g) Plan de Rehabilitación de Áreas afectadas
- h) Plan de Abandono y Entrega del Área
- i) Plan de Monitoreo y Seguimiento.

El Estudio de Impacto Ambiental se ha realizado bajo responsabilidad del promotor (YILPORTECU), conforme a los Términos de Referencia, Guías y Normativa Ambiental aplicable.

#### **4.- MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL**

El marco jurídico – ambiental aplicable, está constituido por una serie de leyes, normas, reglamentos y ordenanzas que tienen vigencia a escala nacional, regional y local; para el Estudio de Impacto Ambiental, se debe tomar en cuenta el orden jerárquico de superioridad de la Ley y así poder establecer el orden normativo legal de protección ambiental, que conforme lo establece la Constitución del Ecuador, en el Art. 424.- La Constitución es la norma suprema y prevalece sobre cualquier otra del ordenamiento jurídico. Las normas y los actos del poder público deberán mantener conformidad con las disposiciones constitucionales; en caso contrario carecerán de eficacia jurídica. La Constitución y los tratados internacionales de derechos humanos ratificados por el Estado que reconozcan derechos más favorables a los contenidos en la Constitución, prevalecerán sobre cualquier otra norma jurídica o acto del poder público.

En el Art. 425, se establece que el orden jerárquico de aplicación de las normas será el siguiente: La Constitución; los tratados y convenios internacionales; las leyes orgánicas; las leyes ordinarias; las normas regionales y las ordenanzas distritales; los decretos y reglamentos; las ordenanzas; los acuerdos y las resoluciones; y los demás actos y decisiones de los poderes públicos. En caso de conflicto entre normas de distinta jerarquía, la Corte Constitucional, las juezas y jueces, autoridades administrativas y servidoras y servidores públicos, lo resolverán mediante la aplicación de la norma jerárquica superior. La jerarquía normativa considerará, en lo que corresponda, el principio de competencia, en especial la titularidad de las competencias exclusivas de los gobiernos autónomos descentralizados.

**Ilustración 1: Pirámide de Kelsen**



**Fuente:** Hans Kelsen jurista, político y profesor de filosofía en la Universidad de Viena

**Elaborada por:** Ecosfera Cía. Ltda., 2017

**Fecha:** 20 de Abril del 2017

**Tabla 2: Marco Legal Aplicable**

<b>MARCO LEGAL APLICABLE</b>
Constitución de la República del Ecuador
Convenio de Basilea
Convenio de Estocolmo
Convenio de Rotterdam
Código Orgánico integral Penal
Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización
Ley de Gestión Ambiental
Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental
Acuerdo Ministerial 061 del 7 de Abril del 2015
Acuerdo Ministerial 134 del 25 de Septiembre el 2012 (Inventario Forestal)
Acuerdo Ministerial 026
Acuerdo Ministerial 142
Norma INEN 2266 – 2013

**Fuente:** *Elaboración Propia*

**Elaborada por:** *Ecosfera Cía. Ltda., 2017*

**Fecha:** *20 de Abril del 2017*

La naturaleza del contrato firmado implica una Delegación al sector privado de la gestión del servicio público del Terminal Portuario de Puerto Bolívar, bajo la modalidad de una Asociación Publico Privado de conformidad a la Constitución Política de la República del Ecuador, código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones, Ley Orgánica de Incentivos para Asociaciones Publico Privadas y la Inversión Extranjera, La Ley de Modernización del Estado, Privatizaciones y Prestación de Servicios Públicos por parte de la iniciativa privada, el Reglamento de Aplicación del Régimen Excepcional de Delegación de Servicios Públicos de Transporte, el Reglamento General de la Actividad Portuaria en el Ecuador, el Reglamento del Régimen de Colaboración Publico Privada, las normas que regulan los Servicios Portuarios en el Ecuador, y las demás Leyes y Normativas aplicables sobre la materia.

## **4.1.- CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR**

Aprobada por la Asamblea Nacional Constituyente y el Referéndum aprobatorio, que se encuentra publicado en el Registro Oficial No.449 del día lunes 20 de octubre del 2008.

### **Título II: DERECHOS**

#### **CAPÍTULO II: DERECHOS DEL BUEN VIVIR**

- **Art. 13.-** Las personas y colectividades tienen derecho al acceso seguro y permanente a alimentos sanos, suficientes y nutritivos; preferentemente producidos a nivel local y en correspondencia con sus diversas identidades y tradiciones culturales. El Estado ecuatoriano promoverá la soberanía alimentaria.
- **Art. 14.-** Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.
- **Art. 15.-** El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto.
- **Art. 32.-** La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir.

#### **CAPÍTULO VII: DERECHOS DE LA NATURALEZA**

- **Art. 71.-** La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos. Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza.
- **Art. 72.-** La naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tienen el Estado y las personas naturales o jurídicas de indemnizar a los individuos y colectivos que dependan de los sistemas naturales afectados.
- **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.
- **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.

- Los servicios ambientales no serán susceptibles de apropiación; su producción, prestación, uso y aprovechamiento serán regulados por el Estado.

## **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:
  - Defender la integridad territorial del Ecuador y sus Recursos Naturales
  - Respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible.

## **Título VI: DEL RÉGIMEN DEL BUEN VIVIR**

### **CAPÍTULO I. INCLUSIÓN Y EQUIDAD**

- **Art. 389.-** El Estado protegerá a las personas, las colectividades y 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. El sistema nacional descentralizado de gestión de riesgo está compuesto por las unidades de gestión de riesgo de todas las instituciones públicas y privadas en los ámbitos local, regional y nacional. El Estado ejercerá la rectoría a través del organismo técnico establecido en la ley. Tendrá como funciones principales, entre otras:
  1. Identificar los riesgos existentes y potenciales, internos y externos que afecten al territorio ecuatoriano
  2. Generar, democratizar el acceso y difundir información suficiente y oportuna para gestionar adecuadamente el riesgo
  3. Asegurar que todas las instituciones públicas y privadas incorporen obligatoriamente, y en forma transversal, la gestión de riesgo en su planificación y gestión.
  4. Fortalecer en la ciudadanía y en las entidades públicas y privadas capacidades para identificar los riesgos inherentes a sus respectivos ámbitos de acción, informar sobre ellos, e incorporar acciones tendientes a reducirlos.
  5. Articular las instituciones para que coordinen acciones a fin de prevenir y mitigar los riesgos, así como para enfrentarlos, recuperar y mejorar las condiciones anteriores a la ocurrencia de una emergencia o desastre.
  6. Realizar y coordinar las acciones necesarias para reducir vulnerabilidades y prevenir, mitigar, atender y recuperar eventuales efectos negativos derivados de desastres o emergencias en el territorio nacional.
  7. Garantizar financiamiento suficiente y oportuno para el funcionamiento del Sistema, y coordinar la cooperación internacional dirigida a la gestión de riesgo.

- **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

## **CAPÍTULO I. BIODIVERSIDAD Y RECURSOS NATURALES**

### **SECCIÓN PRIMERA: NATURALEZA Y MEDIO AMBIENTE**

- **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.
- **Art. 396.-** El Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño. En caso de duda sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica del daño, el Estado adoptará medidas protectoras eficaces y oportunas. La responsabilidad por daños ambientales es objetiva. Todo daño al ambiente, además de las sanciones correspondientes, implicará también la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas. Cada uno de los actores de los procesos de producción, distribución, comercialización y uso de bienes o servicios asumirá la responsabilidad directa de prevenir cualquier impacto ambiental, de mitigar y reparar los daños que ha causado, y de mantener un sistema de control ambiental permanente. Las acciones legales para perseguir y sancionar por daños ambientales serán imprescriptibles.
- **Art. 397.-** En caso de daños ambientales el Estado actuará de manera inmediata y subsidiaria para garantizar la salud y la restauración de los ecosistemas. Además de la sanción correspondiente, el Estado repetirá contra el operador de la actividad que produjera el daño las obligaciones que conlleve la reparación integral, en las condiciones y con los procedimientos que la ley establezca. La responsabilidad también recaerá sobre las servidoras

o servidores responsables de realizar el control ambiental. Para garantizar el derecho individual y colectivo a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, el Estado se compromete a:

1. Permitir a cualquier persona natural o jurídica, colectividad o grupo humano, ejercer las acciones legales y acudir a los órganos judiciales y administrativos, sin perjuicio de su interés directo, para obtener de ellos la tutela efectiva en materia ambiental, incluyendo la posibilidad de solicitar medidas cautelares que permitan cesar la amenaza o el daño ambiental materia de litigio. La carga de la prueba sobre la inexistencia de daño potencial o real recaerá sobre el gestor de la actividad o el demandado.
  2. Establecer mecanismos efectivos de prevención y control de la contaminación ambiental, de recuperación de espacios naturales degradados y de manejo sustentable de los recursos naturales.
  3. Regular la producción, importación, distribución, uso y disposición final de materiales tóxicos y peligrosos para las personas o el ambiente.
  4. Asegurar la intangibilidad de las áreas naturales protegidas, de tal forma que se garantice la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas de los ecosistemas. El manejo y administración de las áreas naturales protegidas estará a cargo del Estado.
  5. Establecer un sistema nacional de prevención, gestión de riesgos y desastres naturales, basado en los principios de inmediatez, eficiencia, precaución, responsabilidad y solidaridad.
- **Art. 398.-** Toda decisión o autorización estatal que pueda afectar al ambiente deberá ser consultada a la comunidad, a la cual se informará amplia y oportunamente. El sujeto consultante será el Estado. La ley regulará la consulta previa, la participación ciudadana, los plazos, el sujeto consultado y los criterios de valoración y de objeción sobre la actividad sometida a consulta. El Estado valorará la opinión de la comunidad según los criterios establecidos en la ley y los instrumentos internacionales de derechos humanos. Si del referido proceso de consulta resulta una oposición mayoritaria de la comunidad respectiva, la decisión de ejecutar o no el proyecto será adoptada por resolución debidamente motivada de la instancia administrativa superior correspondiente de acuerdo con la ley.
  - **Art. 399.-** El ejercicio integral de la tutela estatal sobre el ambiente y la corresponsabilidad de la ciudadanía en su preservación, se articulará a través de un sistema nacional descentralizado de gestión ambiental, que tendrá a su cargo la defensoría del ambiente y la naturaleza.

## **SECCIÓN SEGUNDA BIODIVERSIDAD**

- **Art. 400.-** El Estado ejercerá la soberanía sobre la biodiversidad, cuya administración y gestión se realizará con responsabilidad inter generacional. Se declara de interés público la conservación de la biodiversidad y todos sus componentes, en particular la biodiversidad agrícola y silvestre y el patrimonio genético del país.

- **Art. 402.-** Se prohíbe el otorgamiento de derechos, incluidos los de propiedad intelectual, sobre productos derivados o sintetizados, obtenidos a partir del conocimiento colectivo asociado a la biodiversidad nacional.
- **Art. 403.-** El Estado no se comprometerá en convenios o acuerdos de cooperación que incluyan cláusulas que menoscaben la conservación y el manejo sustentable de la biodiversidad, la salud humana y los derechos colectivos y de la naturaleza.

### **SECCIÓN TERCERA: PATRIMONIO CULTURAL Y ECOSISTEMAS**

- **Art. 404.-** El patrimonio natural del Ecuador único e invaluable comprende, entre otras, las formaciones físicas, biológicas y geológicas cuyo valor desde el punto de vista ambiental, científico, cultural o paisajístico exige su protección, conservación, recuperación y promoción. Su gestión se sujetará a los principios y garantías consagrados en la Constitución y se llevará a cabo de acuerdo al ordenamiento territorial y una zonificación ecológica, de acuerdo con la ley.
- **Art. 405.-** El sistema nacional de áreas protegidas garantizará la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas. El sistema se integrará a los otros sistemas estatal, autónomo descentralizado, comunitario y privado y su rectoría y regulación será ejercida por el Estado. El estado asignará los recursos económicos necesarios para la sostenibilidad financiera del sistema y fomentará la participación de las comunidades, pueblos y nacionalidades que han habitado ancestralmente las áreas protegidas en su administración y gestión.
- **Art. 406.-** El estado regulará la conservación, manejo y uso sustentable recuperación, y limitaciones de dominio de los ecosistemas frágiles y amenazado; entre otros, los páramos, humedales, bosques nublados, bosques tropicales secos y húmedos y manglares, ecosistemas marinos y marinos-costeros.

### **SECCIÓN SEXTA: AGUA**

- **Art. 411.-** El Estado garantizará la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico. Se regulará toda actividad que pueda afectar la calidad y cantidad de agua, y el equilibrio de los ecosistemas, en especial en las fuentes y zonas de recarga de agua. La sustentabilidad de los ecosistemas y el consumo humano serán prioritarios en el uso y aprovechamiento del agua.
- **Art. 412.-** La autoridad a cargo de la gestión del agua será responsable de su planificación, regulación y control. Esta autoridad cooperará y se coordinará con la que tenga a su cargo la gestión ambiental para garantizar el manejo del agua con un enfoque eco sistémico.

## **4.2.- TRATADOS Y CONVENIOS INTERNACIONALES**

El Art. 425 de la Constitución de la República del Ecuador aprobada en octubre del 2008 establece el siguiente orden jerárquico de aplicación de la normas: La Constitución; los tratados y convenios internacionales; las leyes orgánicas; las leyes ordinarias; las normas regionales y las ordenanzas distritales; los decretos y reglamentos; las ordenanzas; los acuerdos y las resoluciones; y los demás actos y decisiones de los poderes públicos.

De acuerdo a la Constitución vigente los Tratados Internacionales una vez aprobados y ratificados prevalecen sobre las leyes orgánicas y leyes ordinarias.

### **4.2.1.- CONVENIO INTERNACIONAL PARA PREVENIR LA CONTAMINACIÓN POR LOS BUQUES, 1973- MARPOL**

- **Art. 3.-** Ámbito de aplicación:
  - 1) El presente Convenio se aplicara a:
    - a) los buques que tengan derecho a enarbolar el pabellón de una Parte en el Convenio; y
    - b) los buques que sin tener derecho a enarbolar el pabellón de una Parte operen bajo la autoridad de un Estado Parte.
  - 2) Nada de lo dispuesto en el presente artículo se interpretara en el sentido de que deroga o amplía los derechos soberanos de las Partes, en virtud del derecho internacional, sobre los fondos marinos y su subsuelo adyacentes a sus costas, a los efectos de exploración ni explotación de sus recursos naturales.
  - 3) El presente Convenio no se aplicara a los buques de guerra ni a las unidades navales auxiliares, ni a los buques que, siendo propiedad de un Estado o estando a su servicio, solo presten por el momento servicios gubernamentales de carácter no comercial. No obstante, cada Parte se cuidara de adoptar las medidas oportunas para garantizar que dentro de lo razonable y practicable, tales buques de propiedad o servicio estatal actúen en consonancia con el propósito y la finalidad del presente Convenio, sin que ello perjudique las operaciones o la capacidad operativa de dichos buques.
- **Art. 4.- Transgresiones**
  - 1) Toda transgresión de las disposiciones del presente Convenio, dondequiera que ocurra, estará prohibida y será sancionada por la legislación de la Administración del buque interesado. Si la Administración, después de ser informada de una transgresión estima que hay pruebas suficientes como para incoar un procedimiento respecto a la presunta transgresión, hará que se inicie tal procedimiento lo antes posible de conformidad con su legislación.
  - 2) Toda transgresión de las disposiciones del presente Convenio dentro de la jurisdicción de cualquier Parte en el Convenio estará prohibida y será sancionada por la legislación de dicha Parte. Siempre que ocurra tal transgresión, esa Parte tomara una de las dos medidas siguientes:

- a) hacer que, de conformidad con su legislación, se incoe procedimiento, o
  - b) facilitar a la Administración del buque toda información y pruebas que lleguen a su poder de que se ha producido una transgresión.
- 3) Cuando se facilite a la Administración de un buque información o pruebas relativas a cualquier transgresión del presente Convenio cometida por ese buque, la Administración informara inmediatamente a la Parte que le haya facilitado la información o las pruebas, así como a la Organización, de las medidas que tome.
  - 4) Las sanciones que se establezcan en la legislación de una Parte en cumplimiento del presente artículo serán suficientemente severas para disuadir de toda transgresión del presente Convenio. La severidad de la sanción será la misma dondequiera que se produzca la transgresión.
- **Art. 5.-** Certificados y reglas especiales sobre inspección de los buques
    - 1) A reserva de lo preceptuado en el párrafo 2) del presente artículo, todo certificado expedido bajo la autoridad de una Parte en el Convenio de conformidad con lo dispuesto en las reglas será aceptado por las demás Partes y considerado tan válido, a todos los efectos previstos en el presente Convenio, como los certificados expedidos por ellas mismas.
    - 2) Todo buque obligado a poseer un certificado de conformidad con lo dispuesto en las reglas estará sujeto, mientras se halle en puertos o terminales mar adentro bajo jurisdicción de una Parte, a la inspección de funcionarios debidamente autorizados por dicha Parte. Tal inspección se limitara a comprobar que hay a bordo un certificado valido, a no ser que existan motivos claros para pensar que la condición del buque o de sus equipos no corresponde sustancialmente a los pormenores del certificado. En tal caso, o si resulta que el buque no lleva certificado valido, la parte que efectuó la inspección tomara las medidas necesarias para que el buque no se haga a la mar hasta que pueda hacerlo sin amenaza irrazonable de dañar el medio marino. No obstante, dicha Parte podrá dar permiso al buque para que salga del puerto o de la terminal mar adentro con objeto de dirigirse al astillero de reparaciones adecuado que se halle más próximo.
    - 3) Cuando una parte deniegue a un buque extranjero la entrada en los puertos o terminales mar adentro bajo su jurisdicción, o de algún modo actué contra dicho buque por considerar que no cumple con las disposiciones del presente Convenio, dicha Parte informara inmediatamente al cónsul o representante diplomático de la Parte cuyo pabellón tenga el buque derecho a enarbolar o, de no ser ello posible, a la Administración del buque afectado. Antes de denegar la entrada o de intervenir de algún modo, la Parte podrá solicitar consulta con la Administración del buque afectado. También se informara la Administración cuando resulte que un buque no lleva un certificado valido de conformidad con lo dispuesto en las reglas.
    - 4) Respecto a los buques de Estados no Partes en el Convenio, las Partes aplicaran en la medida de lo necesario las disposiciones del presente

Convenio para garantizar que no se da un trato más favorable a tales buques.

- **Art. 6.-** Detección de transgresiones del Convenio y cumplimiento del mismo
  - 1) Las Partes en el Convenio cooperaran en toda gestión que conduzca a la detección de las transgresiones y al cumplimiento de las disposiciones del presente Convenio haciendo uso de cualquier medida apropiada y practicable de detección y de vigilancia y control ambientales, así como de métodos adecuados de transmisión de información y acumulación de pruebas.
  - 2) Todo buque al que se aplique el presente Convenio puede ser objeto de inspección, en cualquier puerto o terminal mar adentro de una Parte, por los funcionarios que nombre o autorice dicha Parte a fin de verificar si el buque efectuó alguna descarga de sustancias perjudiciales transgrediendo lo dispuesto por las reglas. Si la inspección indica que hubo transgresión del presente Convenio se enviara informe a la Administración para que tome las medidas oportunas.
  - 3) Cualquier Parte facilitara a la Administración pruebas, si las hubiere, de que un buque ha efectuado una descarga de sustancias perjudiciales, o de efluentes que contengan tales sustancias, transgrediendo lo dispuesto en las reglas. Cuando sea posible, la autoridad competente de dicha Parte notificara al capitán del buque la transgresión que se le imputa.
  - 4) Al recibir las pruebas a que se refiere este artículo, la Administración investigara el asunto y podrá solicitar de la otra parte que le facilite más o mejores pruebas de la presunta transgresión. Si la Administración estima que hay pruebas suficientes como para incoar un procedimiento respecto a la presunta transgresión, hará que se inicie tal procedimiento lo antes posible de conformidad con su legislación. Esa Administración transmitirá inmediatamente a la Parte que haya informado de la presunta transgresión y a la Organización, noticia de la actuación emprendida.
  - 5) Toda Parte podrá asimismo proceder a la inspección de un buque al que sea de aplicación el presente Convenio cuando el buque entre en los puertos o terminales mar adentro bajo su jurisdicción, si ha recibido de cualquier otra Parte una solicitud de investigación junto con pruebas suficientes de que ese buque ha efectuado en cualquier lugar una descarga de sustancias perjudiciales, o de efluentes que contengan tales sustancias. El informe de la investigación será transmitido tanto a la Parte que la solicito como a la Administración, a fin de que puedan tomarse las medidas oportunas con arreglo al presente Convenio.
- **Art. 7.-** Demoras innecesarias a los buques
  - 1) Se hará todo lo posible para evitar que el buque sufra una inmovilización o demora innecesarias a causa de las medidas que se tomen de conformidad con los artículos 4, 5 y 6 del presente Convenio.
  - 2) Cuando un buque haya sufrido una inmovilización o demora innecesarias a causa de las medidas que se tomen de conformidad con

los artículos 4, 5 y 6 del presente Convenio, tendrá derecho a ser indemnizado por todo daño o perjuicio que haya sufrido.

- **Art. 8.-** Informes sobre sucesos relacionados con sustancias perjudiciales
  - 1) Se hará informe del suceso y sin demora aplicando en todo lo posible las disposiciones del Protocolo I del presente Convenio.
  - 2) Toda Parte en el Convenio deberá:
    - a. tomar las providencias necesarias para que un funcionario u órgano competente reciba y tramite todos los informes relativos a los sucesos;
    - b. notificar a la Organización, dándole detalles completos de tales providencias, para que las ponga en conocimiento de las demás Partes y Estados Miembros de la Organización.
  - 3) Siempre que una Parte reciba un informe en virtud de lo dispuesto en el presente artículo, lo retransmitirá sin demora a:
    - a. la Administración del buque interesado;
    - b. todo otro Estado que pueda resultar afectado.
  - 4) Toda Parte en el Convenio se compromete a cursar instrucciones a sus naves y aeronaves de inspección marítima y demás servicios competentes para que comuniquen a sus autoridades cualesquiera de los sucesos que se mencionan en el Protocolo I del presente Convenio. Dicha Parte, si lo considera apropiado, transmitirá un informe a la Organización y a toda otra Parte interesada.
- **Art. 9.-** Otros tratados y su interpretación
  - 1) A partir de su entrada en vigor el presente Convenio sustituirá al Convenio internacional para prevenir la contaminación de las aguas del mar por hidrocarburos, 1954, reformado, entre las Partes en ese Convenio.
  - 2) Nada de lo dispuesto en el presente Convenio prejuzgara la codificación y el desarrollo del derecho marítimo en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, convocada en virtud de la resolución 2750 C (XXV) de la Asamblea General de las Naciones Unidas, ni las reivindicaciones y tesis jurídicas presentes o futuras de cualquier Estado en lo concerniente al derecho marítimo y a la naturaleza y amplitud de su jurisdicción sobre su zona costera o sobre buques de su pabellón.
  - 3) En el presente Convenio se interpretara el término jurisdicción a la luz del derecho internacional vigente cuando haya de aplicarse o interpretarse el presente Convenio.
- **Art.10.-** Solución de controversias: Toda controversia entre dos o más Partes en el Convenio relativa a la interpretación o aplicación del presente Convenio, que no haya podido resolverse mediante negociación entre las Partes interesadas, será sometida, a petición de cualquiera de ellas, al procedimiento de arbitraje establecido en el Protocolo II del presente Convenio, salvo que esas Partes acuerden otro procedimiento.
- **Art.11.-** Comunicación de información
  - 1) Las Partes en el Convenio se comprometen a comunicar a la Organización:
    - a. El texto de las leyes, ordenanzas, decretos, reglamentos y otros instrumentos que se promulguen acerca de las diversas materias incluidas en el ámbito de aplicación del presente Convenio;

- b. Una lista de los órganos no gubernamentales que este autorizado a actuar en su nombre en lo relativo a proyecto, construcción y equipo de buques destinados a transportar sustancias perjudiciales, de conformidad con lo dispuesto en las reglas;
  - c. Muestras, en número suficiente, de los certificados expedidos en virtud de lo dispuesto en las reglas;
  - d. Una lista de las instalaciones de recepción puntualizando su emplazamiento, capacidad, equipo disponible y demás características;
  - e. Informes oficiales o resúmenes de informes oficiales en cuanto revelen los resultados de la aplicación del presente Convenio; y
  - f. Un informe estadístico anual, en la forma normalizada por la Organización, acerca de las sanciones que hayan sido impuestas por transgresiones del presente Convenio.
- 2) La Organización notificara a las Partes toda comunicación que reciba en virtud del presente artículo y hará circular entre las Partes toda información que le sea comunicada de conformidad con los apartados b) a f) del párrafo) del presente artículo.
- **Art. 12.-** Siniestros sufridos por los buques
    - 1) Las Administraciones se comprometen a investigar todo siniestro sobrevenido a cualquiera de sus buques que este sujeto a lo dispuesto en las reglas si tal siniestro ha causado efectos deletéreos importantes en el medio marino.
    - 2) Las Partes en el Convenio se comprometen a informar a la Organización acerca de los resultados de tales investigaciones siempre que consideren que con esta información contribuirá a determinar que modificaciones convendrá realizar en el presente Convenio.
  - **Art. 13.-** Firma, ratificación, aceptación, aprobación y adhesivo
    - 1) El presente Convenio quedara abierto a la firma en la sede de la Organización desde el 15 de enero de 1974 hasta el 31 de diciembre de 1974 y, después de ese plazo, seguirá abierto a la adhesivo. Los Estados podrá hacerse partícipes del presente Convenio mediante: a) firma sin reserva en cuanto a ratificación, aceptación no aprobación; o b) firma a reserva de ratificación, aceptación o aprobación, seguida de ratificación, aceptación o aprobación; o c) adhesivo.
    - 2) La ratificación, aceptación, aprobación o adhesivo se efectuara mediante de un instrumento a tal efecto en poder del Secretario General de la Organización.
    - 3) El Secretario General de la Organización informara a todos los Estados que hayan firmado el presente Convenio o que se hayan adherido al mismo, de toda firma o del depósito de todo nuevo instrumento de ratificación, aceptación, aprobación o adhesivo y de la fecha de tal depósito.
  - **Art. 14.-** Anexos facultativos
    - 1) Todo Estado, al tiempo de firmar, ratificar, aceptar, aprobar el presente Convenio o adherirse al mismo, podrá declarar que no acepta alguno o ninguno de los anexos III, IV y V (a los que se designara en adelante anexos facultativos) del presente Convenio. A reserva de lo anterior, las Partes en

el Convenio quedaran obligadas por cualquiera de los anexos en su totalidad.

- 2) Todo Estado que haya declarado no considerarse obligado por algún anexo facultativo podrá aceptar en cualquier momento dicho anexo mediante depósito en poder de la Organización de un instrumento del tipo prescrito en el párrafo 2) del artículo 13.
- 3) El Estado que formule una declaración con arreglo a lo previsto en el párrafo 1) del presente artículo en relación con algún anexo facultativo y que no haya aceptado posteriormente dicho anexo de conformidad con el párrafo 2) del presente artículo no asumirá ninguna obligación, ni tendrá derecho a reclamar ningún privilegio en virtud del presente Convenio, en lo referente a asuntos relacionados con el anexo en cuestión, y las referencias a las Partes en el presente Convenio no incluirá a dicho Estado en lo concerniente a los asuntos relacionados con el citado anexo.
- 4) La Organización informara a todos los Estados que hayan firmado el presente Convenio o se hayan adherido al mismo de toda declaración formulada en virtud del presente artículo, así como de todo instrumento recibido y depositado de conformidad con el párrafo 2) del presente artículo.

• **Art. 16.-** Enmiendas

- 1) El presente Convenio podrá ser enmendado por cualquiera de los procedimientos especificados a continuación:
- 2) Enmienda previo examen por la Organización:
  - a. toda enmienda propuesta por una Parte en el Convenio será sometida a la Organización y distribuida por el Secretario General de la misma a todos los Miembros de la Organización y a todas las Partes por lo menos seis meses antes de su examen;
  - b. toda enmienda propuesta y distribuida con arreglo a lo dispuesto en el apartado a) de este párrafo será sometida por la Organización a un órgano competente para que este la examine;
  - c. las Partes en el Convenio, sean o no Miembros de la Organización, tendrá derecho a participar en las deliberaciones del órgano competente;
  - d. las enmiendas serán adoptadas por una mayoría de dos tercios de los presentes y votantes interviniendo solamente en la votación las Partes en el Convenio;
  - e. si fuere adoptada de conformidad con el apartado d) de este párrafo, la enmienda será comunicada por el Secretario General de la Organización a todas las Partes en el Convenio para su aceptación;
  - f. se considerara aceptada una enmienda en las circunstancias siguientes:
    - Una enmienda a un artículo del Convenio se considerara aceptada a partir de la fecha en que la hubieren aceptado los dos tercios de las Partes cuyas flotas mercantes combinadas representen no menos del 50% del tonelaje bruto de la flota mercante mundial;

- Una enmienda a un anexo del Convenio se considerara aceptada de conformidad con el procedimiento especificado en el inciso del apartado f) de este párrafo salvo que el órgano competente, en el momento de su adopción, determine que la enmienda se considerara aceptada a partir de la fecha en que la hubieren aceptado los dos tercios de las Partes cuyas flotas mercantes combinadas representen no menos del 50% del tonelaje bruto de la flota mercante mundial. No obstante, en cualquier momento antes de la entrada en vigor de una enmienda a un anexo del Convenio, una Parte podrá notificar al Secretario General de la Organización que para que la enmienda entre en vigor con respecto a dicha Parte esta habrá de dar su aprobación expresa. El Secretario General pondrá dicha notificación y la fecha de su recepción en conocimiento de las Partes;
  - Una enmienda a un apéndice de un anexo del Convenio se considerara aceptada al término de un plazo, no menor de diez meses, que determinara el órgano competente en el momento de su adopción, salvo que, dentro de ese plazo, un tercio cuando menos de las Partes, o aquellas Partes cuyas flotas mercantes combinadas representen como mínimo el 50% del tonelaje bruto de la flota mercante mundial, según cuál de esas dos condiciones se cumpla antes, notifiquen a la Organización que rechazan la enmienda;
  - Toda enmienda al Protocolo I del Convenio quedara sujeta a los mismos procedimientos que se estipulan en los incisos ii) o iii) del apartado f) de este párrafo para enmendar los anexos del Convenio;
  - Toda enmienda al Protocolo II del Convenio quedara sujeta a los mismos procedimientos que se estipulan en el inciso i) del apartado f) de este párrafo para enmendar los artículos del Convenio;
- g. la enmienda entrara en vigor en las siguientes condiciones:
- En el caso de una enmienda a un artículo o al Protocolo II del Convenio, o al Protocolo I o a un anexo del Convenio que no se efectuó con arreglo al procedimiento especificado en el inciso iii) del apartado f) de este párrafo, la enmienda aceptada de conformidad con las disposiciones precedentes entrara en vigor seis meses después de la fecha de su aceptación con respecto a las Partes que hayan declarado que la aceptan;
  - En el caso de una enmienda al Protocolo I, a un apéndice de un anexo o a un anexo del Convenio que se efectuó con arreglo al procedimiento especificado en el inciso iii) del apartado f) de este párrafo, la enmienda que se considere aceptada de conformidad con las condiciones precedentes entrara en vigor seis meses después de su aceptación con

respecto a todas las Partes, exceptuadas aquellas que, antes de esa fecha, hayan declarado que no la aceptan o notificado, en virtud del inciso ii) del apartado f) de este párrafo, que su aprobación expresa es necesaria.

- 3) Enmienda mediante Conferencia:
    - a. a solicitud de cualquier Parte, siempre que concuerden en ello un tercio cuando menos de las Partes, la Organización convocara una conferencia de Partes en el Convenio para estudiar enmiendas al presente Convenio;
    - b. toda enmienda adoptada en tal conferencia por una mayoría de los dos tercios de las Partes presentes y votantes será comunicada por el Secretario General de la Organización a todas las Partes para su aceptación;
    - c. salvo que la Conferencia decida otra cosa, se considerara que la enmienda ha sido aceptada y ha entrado en vigor de conformidad con los procedimientos especificados al efecto en los apartados f) y g) del párrafo 2).
    - a. En el caso de una enmienda a un anexo facultativo se entenderá que toda referencia hecha en el presente artículo a una Parte en el Convenio constituye también referencia a una Parte obligada por ese anexo;
    - b. toda Parte que haya rehusado aceptar una enmienda a un anexo será considerada como no Parte por lo que se refiere exclusivamente a la aplicación de esa enmienda.
  - 4) La adopción y la entrada en vigor de un nuevo anexo quedara sujetas a los mismos procedimientos que la adopción y la entrada en vigor de una enmienda a un artículo del Convenio.
  - 5) Salvo indicación expresa en otro sentido, toda enmienda al presente Convenio, efectuada de conformidad con lo dispuesto en este artículo, que se refiera a la estructura de un buque, se aplicara solamente a los buques cuyo contrato de construcción haya sido formalizado o, de no haber contrato de construcción, cuya quilla haya sido colocada en la fecha, o después de la fecha, de entrada en vigor de la enmienda.
  - 6) Toda enmienda a un Protocolo o a un anexo habrá de referirse al fondo de ese Protocolo o anexo y ser compatible con lo dispuesto en los artículos del presente Convenio.
  - 7) El Secretario General de la Organización informara a todas las Partes de cualquier enmienda que entre en vigor conforme a lo dispuesto en el presente artículo, así como de la fecha de entrada en vigor de cada una de ellas.
  - 8) Toda declaración de que se acepta o se rechaza una enmienda en virtud del presente artículo habrá de notificarse por escrito al Secretario General de la Organización, el cual comunicara a las Partes en el Convenio haber recibido la notificación y la fecha en que la recibió.
- **Art. 17.-** Fomento de la cooperación técnica  
Las Partes en el Convenio, en consulta con la Organización y otros órganos internacionales y con la asistencia y coordinación del Director Ejecutivo del

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, fomentara la prestación de ayuda a aquellas Partes que soliciten asistencia técnica para:

- a. formar personal científico y técnico;
- b. suministrar el equipo e instalaciones de recepción y de vigilancia y control que se necesiten;
- c. facilitar la adopción de otras medidas y disposiciones encaminadas a prevenir o mitigar la contaminación del medio marino por los buques; y
- d. fomentar la investigación, preferiblemente en los países interesados, promoviendo así el logro de los fines y propósitos del presente Convenio.

- **Art. 18.-** Denuncia

- 1) El presente Convenio, o cualquiera de sus anexos facultativos, podrá ser denunciado por una Parte en el Convenio en cualquier momento posterior a la expiración de un plazo de cinco años a partir de la fecha en que el Convenio o el anexo haya entrado en vigor para dicha Parte.
- 2) La denuncia se efectuara mediante notificación por escrito al Secretario General de la Organización, el cual informara a las demás Partes de haber recibido tal notificación, de la fecha en que la recibió y de la fecha en que surta efecto tal denuncia.
- 3) La denuncia surtirá efecto doce meses después de haber sido recibida por el Secretario General de la Organización la notificación de denuncia o al expirar cualquier otro plazo más largo que pueda estipularse en dicha notificación.

- **Art. 19.** Depósito y registro

- 1) El presente Convenio será depositado en poder del Secretario General de la Organización, el cual transmitirá copias auténticas del mismo, debidamente certificadas, a todos los Estados que firmen el presente Convenio o se adhieran al mismo.
- 2) Tan pronto como el presente Convenio entre en vigor, el Secretario General de la Organización remitirá su texto al Secretario General de las Naciones Unidas para que sea registrado y publicado de conformidad con el Artículo 102 de la Carta de las Naciones Unidas.

### **PROTOCOLO DE 1978 RELATIVO AL CONVENIO INTERNACIONAL PARA PREVENIR LA CONTAMINACIÓN POR LOS BUQUES, 1973 MARPOL**

- **Art. 3.-** Comunicación de información

Se sustituye el texto del artículo 11 1) b) del Convenio por el siguiente:

“una lista de los inspectores nombrados o de las organizaciones reconocidas que este autorizados a actuar en su nombre en cuanto a la gestión de las cuestiones relacionadas con el proyecto, la construcción, el equipo y la explotación de buques destinados a transportar sustancias perjudiciales, de conformidad con lo dispuesto en las reglas a fines de distribución de dicha lista entre las Partes para conocimiento de sus funcionarios. La Administración notificara a la Organización cuales son las atribuciones concretas que haya asignado a los inspectores nombrados o a las organizaciones reconocidas, y las condiciones en que les haya sido delegada autoridad. ”

- **Art.- 6.-** Enmiendas

Los procedimientos enunciados en el artículo 16 del Convenio respecto de enmiendas a los artículos, a un anexo y un apéndice de un anexo del Convenio se aplicaran respectivamente a las enmiendas a los artículos, al anexo y a un apéndice del anexo del presente Protocolo.

- **Art. 7.- Denuncia**
  1. El presente Protocolo podrá ser denunciado por una Parte en el presente Protocolo en cualquier momento posterior a la expiración de un plazo de cinco años a contar de la fecha en que el Protocolo haya entrado en vigor para dicha Parte.
  2. La denuncia se efectuara depositando un instrumento de denuncia ante el Secretario General de la Organización.
  3. La denuncia surtirá efecto transcurridos doce meses a partir de la recepción, por parte del Secretario General de la Organización, de la notificación, o después de la expiración de cualquier otro plazo más largo que se fije en la notificación.
- **Art. 8.- Depositario**
  1. El presente Protocolo será depositado ante el Secretario General de la Organización (en adelante llamado el depositario).
  2. El depositario:
    - a. Informará a todos los Estados que hayan firmado el presente Protocolo o se hayan adherido al mismo, de:
      - cada nueva firma y cada nuevo depósito de instrumento de ratificación, aceptación, aprobación o adhesivo, que se vayan produciendo y de la fecha en que se produzcan;
      - la fecha de entrada en vigor del presente Protocolo;
      - todo depósito de un instrumento de denuncia del presente Protocolo y de la fecha en que fue recibido dicho instrumento, así como de la fecha en que la denuncia surta efecto;
      - toda decisión que se haya tomado de conformidad con el artículo II 1) del presente Protocolo;
    - b. Remitirá ejemplares auténticos certificados del presente Protocolo a todos los Estados que lo hayan firmado o se hayan adherido al mismo.
  3. Tan pronto como el presente Protocolo entre en vigor, el depositario remitirá un ejemplar auténtico certificado del mismo a la Secretaría de las Naciones Unidas a fines de registro y publicación, de conformidad con el Artículo 102 de la Carta de las Naciones Unidas.

**ENMIENDAS AL ANEXO DEL PROTOCOLO DE 1978 RELATIVO AL CONVENIO INTERNACIONAL PARA PREVENIR LA CONTAMINACIÓN POR LOS BUQUES, 1973. RESOLUCIÓN MEPC.216 (63), adaptada el 2 de marzo de 2012**

- Los pequeños Estados insulares en desarrollo podrán satisfacer las prescripciones de los párrafos 1 a 3 de la presente regla a través de acuerdos regionales cuando, debido a las circunstancias singulares de estos Estados, estos acuerdos sean el único medio práctico de satisfacer dichas

prescripciones. Las Partes que participen en un acuerdo regional elaborarán un plan regional de instalaciones de recepción teniendo en cuenta las directrices elaboradas por la Organización.

- Los Gobiernos de las Partes que participen en el acuerdo consultarán con la Organización, para que se distribuyan a las Partes en el presente Convenio:
  1. La forma en que se tienen en cuenta las directrices en el plan regional de instalaciones de recepción;
  2. Los pormenores de los centros regionales de recepción de desechos de los buques que se hayan determinado; y
  3. Los pormenores de los puertos que sólo dispongan de instalaciones limitadas.
  4. Los pequeños Estados insulares en desarrollo podrán satisfacer las prescripciones del párrafo 4 de la presente regla a través de acuerdos regionales cuando, debido a las circunstancias singulares de estos Estados, estos acuerdos sean el único medio práctico de satisfacer dichas prescripciones. Las Partes que participen en un acuerdo regional elaborarán un plan regional de instalaciones de recepción teniendo en cuenta las directrices elaboradas por la Organización.
- Los Gobiernos de las Partes que participen en el acuerdo consultarán con la Organización, para que se distribuyan a las Partes en el presente Convenio:
  1. La forma en que se tienen en cuenta las directrices en el plan regional de instalaciones de recepción;
  2. Los pormenores de los centros regionales de recepción de desechos de los buques que se hayan determinado; y
  3. Los pormenores de los puertos que sólo dispongan de instalaciones limitadas."
- Los pequeños Estados insulares en desarrollo podrán satisfacer las prescripciones de los párrafos 1, 2 y 4 de la presente regla a través de acuerdos regionales cuando, debido a las circunstancias singulares de estos Estados, estos acuerdos sean el único medio práctico de satisfacer dichas prescripciones. Las Partes que participen en un acuerdo regional elaborarán un plan regional de instalaciones de recepción teniendo en cuenta las directrices elaboradas por la Organización.
- Los Gobiernos de las Partes que participen en el acuerdo consultarán con la Organización, para que se distribuyan a las Partes en el presente Convenio:
  1. La forma en que se tienen en cuenta las directrices en el plan regional de instalaciones de recepción;
  2. Los pormenores de los centros regionales de recepción de desechos de los buques que se hayan determinado; y
  3. Los pormenores de los puertos que sólo dispongan de instalaciones limitadas.
- Los pequeños Estados insulares en desarrollo podrán satisfacer las prescripciones del párrafo 1 de la presente regla a través de acuerdos regionales cuando, debido a las circunstancias singulares de estos Estados, estos acuerdos sean el único medio práctico de satisfacer dichas prescripciones. Las Partes que participen en un acuerdo regional elaborarán

un plan regional de instalaciones de recepción teniendo en cuenta las directrices elaboradas por la Organización.

- Los Gobiernos de las Partes que participen en el acuerdo consultarán con la Organización, para que se distribuyan a las Partes en el presente Convenio:
  1. La forma en que se tienen en cuenta las directrices en el plan regional de instalaciones de recepción;
  2. Los pormenores de los centros regionales de recepción de desechos de los buques que se hayan determinado; y
  3. Los pormenores de los puertos que sólo dispongan de instalaciones limitadas."
  4. Se añade el siguiente nuevo párrafo 2bis a la regla 8 del Anexo V:1
    - Los Pequeños Estados insulares en desarrollo podrán satisfacer las prescripciones de los párrafos 1 y 2.1 de la presente regla a través de acuerdos regionales cuando, debido a las circunstancias singulares de estos Estados, estos acuerdos sean el único medio práctico de satisfacer dichas prescripciones. Las Partes que participen en un acuerdo regional elaborarán un plan regional de instalaciones de recepción teniendo en cuenta las directrices elaboradas por la Organización.
- Los Gobiernos de las Partes que participen en el acuerdo consultarán con la Organización, para que se distribuyan a las Partes en el presente Convenio:
  1. La forma en que se tienen en cuenta las directrices en el plan regional de instalaciones de recepción;
  2. Los pormenores de los centros regionales de recepción de desechos de los buques que se hayan determinado; y
  3. Los pormenores de los puertos que sólo dispongan de instalaciones limitadas."

**ENMIENDAS AL ANEXO DEL PROTOCOLO DE 1978 RELATIVO AL CONVENIO INTERNACIONAL PARA PREVENIR LA CONTAMINACIÓN POR LOS BUQUES, 1973. RESOLUCIÓN MEPC 238 (65) adoptada el 17 de mayo de 2013**

- **Regla 6**

El texto actual de la última frase del párrafo 3.1 se sustituye por el siguiente:  
"Tales organizaciones, incluidas las sociedades de clasificación, estarán autorizadas por la Administración de conformidad con las disposiciones del presente Convenio y con el Código para las organizaciones reconocidas (Código OR), que consta de la parte 1 y la parte 2 (cuyas disposiciones se considerarán obligatorias) y de la parte 3 (cuyas disposiciones se considerarán recomendatorias), adoptado por la Organización mediante la resolución MEPC.237(65), según la pueda enmendar la Organización, siempre que:

  1. Las enmiendas a la parte 1 y la parte 2 del Código OR se adopten, entren en vigor y tengan efecto de conformidad con las disposiciones del artículo 16 del presente Convenio, relativas a los procedimientos de enmienda aplicables a este anexo;

2. Las enmiendas a la parte 3 del Código OR sean adoptadas por el Comité de protección del medio marino de conformidad con su Reglamento interior; y
3. Cualesquiera enmiendas mencionadas en .1 y .2, adoptadas por el Comité de seguridad marítima y el Comité de protección del medio marino, sean idénticas y entren en vigor o adquieran efectividad simultáneamente, según proceda."

#### Enmiendas al Anexo II del Convenio MARPOL

- **Regla 8**

El texto actual del párrafo 2.2 se sustituye por el siguiente:

"Tales organizaciones, incluidas las sociedades de clasificación, estarán autorizadas por la Administración de conformidad con las disposiciones del presente Convenio y con el Código para las organizaciones reconocidas (Código OR), que consta de la parte 1 y la parte 2 (cuyas disposiciones se considerarán obligatorias) y de la parte 3 (cuyas disposiciones se considerarán recomendatorias), adoptado por la Organización mediante la resolución MEPC.237(65), según la pueda enmendar la Organización, siempre que:

1. Las enmiendas a la parte 1 y la parte 2 del Código OR se adopten, entren en vigor y tengan efecto de conformidad con las disposiciones del artículo 16 del presente Convenio, relativas a los procedimientos de enmienda aplicables a este anexo;
2. Las enmiendas a la parte 3 del Código OR sean adoptadas por el Comité de protección del medio marino de conformidad con su Reglamento interior; y
3. Cualesquiera enmiendas mencionadas en .1 y .2 adoptadas por el Comité de seguridad marítima y el Comité de protección del medio marino sean idénticas y entren en vigor o adquieran efectividad simultáneamente, según proceda."

#### **ENMIENDAS AL ANEXO DEL PROTOCOLO DE 1978 RELATIVO AL CONVENIO INTERNACIONAL PARA PREVENIR LA CONTAMINACIÓN POR LOS BUQUES, 1973. RESOLUCIÓN MEPC.246 (66) adoptada el 4 de abril de 2014**

##### **Regla 1**

- 35 Por auditoría se entiende el proceso sistemático, independiente y documentado para obtener pruebas de auditoría y evaluarlas objetivamente con el fin de determinar en qué medida se cumplen los criterios de auditoría.
- 36 Por Plan de auditorías se entiende el Plan de auditorías de los Estados Miembros de la OMI establecido por la Organización teniendo en cuenta las directrices elaboradas por la Organización.\*
- 37 Por Código para la implantación se entiende el Código para la implantación de los instrumentos de la OMI (Código III), adoptado por la Organización mediante la resolución A. 1070(28).
- 38 Por norma de auditoría se entiende el Código para la implantación."

**Regla 44:** Ámbito de aplicación

- Las Partes utilizarán las disposiciones del Código para la implantación en el ejercicio de las obligaciones y responsabilidades que figuran en el presente anexo.

**Regla 45:** Verificación del cumplimiento

- Cada Parte estará sujeta a auditorías periódicas por parte de la Organización de conformidad con la norma de auditoría para verificar el cumplimiento y la implantación del presente anexo.
- El Secretario General de la Organización será el responsable de administrar el Plan de auditorías, basándose en las directrices elaboradas por la Organización.\*
- Cada Parte será responsable de facilitar la realización de las auditorías y la implantación de un programa de medidas para abordar las conclusiones, basándose en las directrices elaboradas por la Organización.
- La auditoría de todas las Partes: estará basada en un calendario general establecido por el Secretario General de la Organización, teniendo en cuenta las directrices elaboradas por la Organización

Se añade el siguiente texto al final de la **Regla 1:**

- 18 Por auditoría se entiende el proceso sistemático, independiente y documentado para obtener pruebas de auditoría y evaluarlas objetivamente con el fin de determinar en qué medida se cumplen los criterios de auditoría.
- 19 Por Plan de auditorías se entiende el Plan de auditorías de los Estados Miembros de la OMI establecido por la Organización teniendo en cuenta las directrices elaboradas por la Organización.\*
- 20 Por Código para la implantación se entiende el Código para la implantación de los instrumentos de la OMI (Código III), adoptado por la Organización mediante la resolución A. 1070 (28).
- 21 Por norma de auditoría se entiende el Código para la implantación.

**Regla 19:** Ámbito de aplicación

- Las Partes utilizarán las disposiciones del Código para la implantación en el ejercicio de las obligaciones y responsabilidades que figuran en el presente anexo.

**Regla 20:** Verificación del cumplimiento

- Cada Parte estará sujeta a auditorías periódicas por parte de la Organización de conformidad con la norma de auditoría para verificar el cumplimiento y la implantación del presente anexo.
- El Secretario General de la Organización será el responsable de administrar el Plan de auditorías, basándose en las directrices elaboradas por la Organización.

- Cada Parte será responsable de facilitar la realización de las auditorías y la implantación de un programa de medidas para abordar las conclusiones, basándose en las directrices elaboradas por la Organización.
- La auditoría de todas las Partes:
  1. Estará basada en un calendario general establecido por el Secretario General de la Organización, teniendo en cuenta las directrices elaboradas por la Organización; y
  2. Se realizará a intervalos periódicos, teniendo en cuenta las directrices elaboradas por la Organización.

**Regla 10:** Ámbito de aplicación

- Las Partes utilizarán las disposiciones del Código para la implantación en el ejercicio de las obligaciones y responsabilidades que figuran en el presente anexo.

**Regla 11:** Verificación del cumplimiento

- Cada Parte estará sujeta a auditorías periódicas por parte de la Organización de conformidad con la norma de auditoría para verificar el cumplimiento y la implantación del presente anexo.
- El Secretario General de la Organización será el responsable de administrar el Plan de auditorías, basándose en las directrices elaboradas por la Organización.
- Cada Parte será responsable de facilitar la realización de las auditorías y la implantación de un programa de medidas para abordar las conclusiones, basándose en las directrices elaboradas por la Organización.\*
- La auditoría de todas las Partes:
  1. Estará basada en un calendario general establecido por el Secretario General de la Organización, teniendo en cuenta las directrices elaboradas por la Organización;\* y
  2. Se realizará a intervalos periódicos, teniendo en cuenta las directrices elaboradas por la Organización.

**Regla 15:** Ámbito de aplicación

- Las Partes utilizarán las disposiciones del Código para la implantación en el ejercicio de las obligaciones y responsabilidades que figuran en el presente anexo.

**Regla 16:** Verificación del cumplimiento

- Cada Parte estará sujeta a auditorías periódicas por parte de la Organización de conformidad con la norma de auditoría para verificar el cumplimiento y la implantación del presente anexo.
- El Secretario General de la Organización será el responsable de administrar el Plan de auditorías, basándose en las directrices elaboradas por la Organización.\*

- Cada Parte será responsable de facilitar la realización de las auditorías y la implantación de un programa de medidas para abordar las conclusiones, basándose en las directrices elaboradas por la Organización.\*
- La auditoría de todas las Partes: Estará basada en un calendario general establecido por el Secretario General de la Organización, teniendo en cuenta las directrices elaboradas por la Organización;\* y Se realizará a intervalos periódicos, teniendo en cuenta las directrices elaboradas por la Organización.

#### **4.2.2.- CONVENCIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL DERECHO DEL MAR**

Aprobar la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (CONVEMAR) con la Declaración del Ecuador al momento de adherir a la Convención de Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar. Dado y suscrito en la sede de la Asamblea Nacional, ubicada en el Distrito Metropolitano de Quito, provincia de Pichincha, a los veintidós días del mes de mayo de dos mil doce. Dada por Resolución Legislativa No. 00, publicado en Registro Oficial Suplemento 715 de 1 de Junio del 2012.

- **Art. 1.-** Ratificase la adhesión a la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (Convemar), suscrita el 10 de diciembre de 1982, con la Declaración formulada por la Asamblea Nacional

#### **PARTE II EL MAR TERRITORIAL Y LA ZONA CONTIGUA SECCIÓN 1. DISPOSICIONES GENERALES**

- **Art. 2.-** Régimen jurídico del mar territorial, del espacio aéreo situado sobre el mar territorial y de su lecho y subsuelo 1. La soberanía del Estado ribereño se extiende más allá de su territorio de sus aguas interiores y, en el caso del Estado archipelágico, de sus aguas archipelágicas, a la franja de mar adyacente designada con el nombre de mar territorial. 2. Esta soberanía se extiende al espacio aéreo sobre el mar territorial, así como al lecho y al subsuelo de ese mar. 3. La soberanía sobre el mar territorial se ejerce con arreglo a esta Convención y otras normas de derecho internacional

#### **SECCIÓN 2. LIMITES DEL MAR TERRITORIAL**

- **Art. 3.-** Anchura del mar territorial Todo Estado tiene derecho a establecer la anchura de su mar territorial hasta un límite que no exceda de 12 millas marinas medidas a partir de líneas de base determinadas de conformidad con esta Convención.
- **Art. 10.- Bahías**
  1. Este artículo se refiere únicamente a las bahías cuyas costas pertenecen a un solo Estado.

2. Para los efectos de esta Convención, una bahía es toda escotadura bien determinada cuya penetración tierra adentro, en relación con la anchura de su boca es tal que contiene aguas cercadas por la costa y constituye algo más que una simple inflexión de ésta. Sin embargo, la escotadura no se considerará una bahía si su superficie no es igual o superior a la de un semicírculo que tenga por diámetro la boca de dicha escotadura.
  3. Para los efectos de su medición, la superficie de una escotadura es la comprendida entre la línea de bajamar que sigue la costa de la escotadura y una línea de que una las líneas de bajamar de sus puntos naturales de entrada. Cuando, debido a la existencia de islas, una escotadura tenga más de una entrada, el semicírculo se trazará tomando como diámetro la suma de las longitudes de las líneas que cierran todas las entradas. La superficie de las islas situadas dentro de una escotadura se considerará comprendida en la superficie total de ésta.
  4. Si la distancia entre las líneas de baja mar de los puntos naturales de entrada de una bahía no excede de 24 millas marinas, se podrá trazar una línea de demarcación entre las dos líneas de bajamar y las aguas que queden así encerradas serán consideradas aguas interiores.
- **Art. 11.- Puertos.** Para los efectos de la delimitación del mar territorial, las construcciones portuarias permanentes más alejadas de la costa que formen parte integrante del sistema portuario se consideran parte de ésta. Las instalaciones costa afuera y las islas artificiales no se considerarán construcciones portuarias permanentes.
  - **Art. 12.- Radas.** Las radas utilizadas normalmente para la carga, descarga y fondeo de buques, que de otro modo estarían situadas en todo o en parte fuera del trazado general del límite exterior del mar territorial, están comprendidas en el mar territorial.

#### **4.2.3.- CONVENIO DE LONDRES: CONVENIO SOBRE LA PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DEL MAR POR VERTIMIENTO DE DESECHOS Y OTRAS MATERIAS, 1972**

- **Art.1.-** Las partes contratantes promoverán individual y colectivamente el control efectivo de todas las fuentes de contaminación del medio marino, y se comprometen especialmente a adoptar todas las medidas posibles para impedir la contaminación del mar por el vertimiento de desechos y otras materias que puedan constituir un peligro para la salud humana, dañar los recursos biológicos y la vida marina, reducir las posibilidades de esparcimiento o entorpecer otros usos legítimos del mar.
- **Art. 2.-** Las partes contratantes adoptarán, de acuerdo con lo dispuesto en los artículos siguientes, medidas eficaces individualmente, según su capacidad científica, técnica y económica, y colectivamente, para impedir la

contaminación del mar causada por vertimiento, y armonizaran sus políticas a este respecto.

- **Art. 3.-**A los efectos del presente Convenio:
    - a)** Por vertimiento se entiende:
      - Toda evacuación deliberada en el mar de desechos u otras materia efectuada desde buques, aeronaves, plataformas u otras construcciones en el mar;
      - Todo hundimiento deliberado en el mar de buques, aeronaves, plataformas u otras construcciones en el mar.
    - b)** El vertimiento no incluye :
      - La evacuación en el mar de desechos y otras materias que sean incidentales a las operaciones normales de buques, aeronaves plataformas u otras construcciones en el mar y de sus equipos o que se deriven de ellas, excepto los desechos y otras materias transportados buques, aeronaves plataformas u otras construcciones en el mar que operen con el propósito de eliminar dichas materias o que se deriven del tratamiento de dichos desechos u otras materias en dichos buques, aeronaves, plataformas o construcciones;
      - La colocación de materias para un fin distinto del de su mera evacuación. Siempre que dicha colocación no sea contraria a los objetivos del presente Convenio.
    - c)** La evacuación de desechos u otras materias directamente derivadas de la exploración, explotación y tratamientos afines, fuera de la costa, de los recursos minerales de los fondos marinos o con ellos relacionados no estará comprendida en las disposiciones del presente Convenio.
  - 1. Por buques y aeronaves se entienden los vehículos que se mueven por el agua o por el aire, de cualquier tipo q sean. Esta expresión incluye los vehículos que se desplazan sobre un colchón de aire y los vehículos flotantes, sean o no autopropulsados.
  - 2. Por mar se entienden todas las aguas marinas que no sean las aguas interiores de los Estados
  - 3. Por desechos u otras materias se entienden los materiales y sustancias de cualquier clase, forma o naturaleza.
  - 4. Por permiso especial se entiende el permiso concediendo específicamente tras previa solicitud y de conformidad con el anexo II y el anexo III.
  - 5. Por permiso general se entiende un permiso concedido previamente y de conformidad con el anexo III
  - 6. Por la Organización se entiende la organización designada por las Partes Contratantes de conformidad con el apartado 2 del artículo XIV.
- **Art. 4.**
    1. Conforme a las disposiciones del presente Convenio, las Partes Contratantes prohibirán el vertimiento de cualesquiera desechos u otras

- materias en cualquier forma o condición, excepto en los casos que se especifican a continuación:
- a) Se prohíbe el vertimiento de los desechos u otras materias enumerados en el anexo I;
  - b) Se requiere un permiso especial previo para el vertimiento de los desechos u otras materias enumerados en el anexo II;
  - c) Se requiere un permiso general previo para el vertimiento de todo los demás desechos o materias.
2. Los permisos se concederán tan solo tras una cuidadosa consideración de todos los factores que figuren en el anexo III, incluyendo los estudios previos de las características del lugar de vertimiento, según se estipula en las secciones B y C de dicho anexo.
  3. Nada de lo dispuesto en el presente Convenio puede ser interpretado en el sentido de impedir que una Parte contratante prohíba, en lo que a esa Parte concierne, el vertimiento de desechos u otras materias no mencionadas en el anexo I. La Parte en cuestión notificara tales medidas a la Organización.

El Convenio de Londres tiene como finalidad promover el control efectivo de todas las fuentes de contaminación del medio marino y la adopción de todas las medidas posibles para impedir la contaminación del mar por vertimiento de desechos y otras materias. En la actualidad son 87 los Estados Parte en el Convenio, entre ellos España, y la Secretaría del Convenio es albergada por la Organización Marítima Internacional, con sede en Londres.

A diferencia de los Convenios OSPAR y de Barcelona, el Convenio de Londres se ocupa, únicamente, de los vertidos realizados desde buques y no de aquellos que llegan al mar desde tierra.

En 1996 se aprobó el "Protocolo relativo al Convenio de Londres", con el objetivo de modernizar el Convenio, cuya entrada en vigor se produjo en marzo de 2006. El Convenio del 72 establece una lista de sustancias y productos que no pueden ser vertidos al mar pero, de conformidad con el nuevo Protocolo, se establece el procedimiento denominado como "lista inversa", es decir, se prohíbe el vertimiento al mar de todos los desechos con la única excepción de los que se incluyen en la lista que constituye el anexo I del Protocolo.

Por lo tanto, únicamente son susceptibles de vertido los siguientes materiales:

1. Material de dragado
2. Lodos de depuradoras
3. Vertido de descartes de pesca o materiales resultantes de las operaciones de manipulación de pescado
4. Buques y plataformas, u otras construcciones en el mar
5. Materiales geológicos inorgánicos inertes
6. Materia orgánica de origen natural
7. Objetos voluminosos inocuos generados en instalaciones aisladas (como pequeñas islas) sin posibilidad de otras opciones de eliminación

Con posterioridad, en 2007, se aprobaron las enmiendas para incluir una nueva categoría de material susceptible para su vertido al mar, los flujos de CO<sub>2</sub> para su secuestro en estructuras geológicas submarinas.

Este protocolo de enmienda, recoge además los avances y prescripciones que tienen su origen en la Conferencia de Río de Janeiro (1992) y los principios de cautela y de quien contamina paga, además de prohibir la incineración en el mar y la exportación de residuos.

Dentro del ámbito del Protocolo, se han redactado unas "Directrices generales" y "Directrices específicas" para algunos de los desechos cuyo vertimiento está permitido. En ellas se detallan pormenorizadamente los procedimientos para la evaluación de los desechos, la selección de la zona de vertido, los procedimientos de vigilancia, de caracterización, etc.

#### **4.2.4.- CONVENIO DE BASILEA**

El literal a) del numeral 2 del artículo 4 del Convenio de Basilea, sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y eliminación, establece que cada Parte tomará las medidas apropiadas para reducir al mínimo la generación de desechos peligrosos y otros desechos en ella, teniendo en cuenta los aspectos sociales, tecnológicos y económicos.

El literal b) del numeral 2 del artículo 4 del Convenio de Basilea, establece que cada Parte tomará las medidas apropiadas para establecer instalaciones adecuadas de eliminación para el manejo ambientalmente racional de los desechos peligrosos y otros desechos, cualquiera que sea el lugar donde se efectúa su eliminación que, en la medida de lo posible, estará situado dentro de ella;

El literal c) del numeral 2 del artículo 4 del Convenio de Basilea, establece que cada Parte velará por que las personas que participen en el manejo de los desechos peligrosos y otros desechos dentro de ella adopten las medidas necesarias para impedir que ese manejo dé lugar a una contaminación y, en caso que se produzca ésta, para reducir al mínimo sus consecuencias sobre la salud humana y el medio ambiente.

#### **4.2.5.- CONVENIO DE ESTOCOLMO**

- **Art. 1** Cada Parte:
  - a) Prohibirá y/o adoptará las medidas jurídicas y administrativas que sean necesarias para eliminar: (i) Su producción y utilización de los productos químicos enumerados en el anexo A con sujeción a las disposiciones que figuran en ese anexo; y (ii) Sus importaciones y exportaciones de los productos químicos incluidos en el anexo A de acuerdo con las disposiciones del párrafo 2.

- b) Restringirá su producción y utilización de los productos químicos incluidos en el anexo B de conformidad con las disposiciones de dicho anexo.
- **Art. 2.-** literal a. Proteger la salud humana y el medio ambiente tomando las medidas necesarias para reducir a un mínimo o evitar las liberaciones

#### **4.2.6.- CONVENIO DE ROTTERDAM**

- **Art. 1.-** El objetivo del presente 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 ambientalmente 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.

#### **4.2.7.- AGENDA 21**

En la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, celebrada en Río de Janeiro en junio de 1992, se adoptó la "Agenda 21", que consiste en un conjunto amplio de planes de acción sobre desarrollo sostenible a ser ejecutados por los países en el siglo XXI. En dicha Conferencia también se aprobaron la Declaración de Río, la Declaración sobre Principios Relativos a los Bosques y las Convenciones Marco de las Naciones Unidas sobre Diversidad Biológica, Cambios Climáticos y Lucha contra la Desertificación.

#### **4.2.8.- CONVENCION SOBRE BIODIVERSIDAD BIOLÓGICA**

El Convenio es el primer acuerdo global cabal para abordar todos los aspectos de la diversidad biológica: recursos genéticos, especies y ecosistemas. Reconoce, por primera vez que la conservación de la diversidad biológica es "una preocupación común de la humanidad" y una parte integral del proceso de desarrollo.

Los objetivos del Convenio sobre Diversidad Biológica son "la conservación de la biodiversidad, el uso sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa de los beneficios resultantes de la utilización de los recursos genéticos".

#### **4.2.9.- PROTOCOLO DE KYOTO**

El Protocolo de Kyoto sobre el cambio climático es un acuerdo internacional que tiene por objeto reducir las emisiones de seis gases provocadores del calentamiento global: dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), gas metano (CH<sub>4</sub>) y óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), además de tres gases industriales fluorados: hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>), en un porcentaje aproximado de un 5 por ciento, dentro del periodo que va del año 2008 al 2012, en comparación con las emisiones al año 1990.

#### **4.2.10.- CONVENCIÓN MARCO SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO**

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) fue adoptada en Nueva York el 9 de mayo de 1992 y entró en vigor el 21 de marzo de 1994. Permite, entre otras cosas, reforzar la conciencia pública, a escala mundial, de los problemas relacionados con el cambio climático.

En 1997, los gobiernos acordaron incorporar una adición al tratado, conocida con el nombre de Protocolo de Kyoto, que cuenta con medidas más enérgicas (y jurídicamente vinculantes).

En 2006 se enmendó en Nairobi este Protocolo a la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático y se tenía previsto adoptar un nuevo protocolo en el año 2009 en Copenhague, lo cual se tuvo que retrasar y mover a México en el 2010. El objetivo del Convenio es Lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático y en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurando que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitiendo que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible.

En la definición de este objetivo es importante destacar dos aspectos:

- 1) No se determinan los niveles de concentración de los GEI que se consideran interferencia antropogénica peligrosa en el sistema climático, reconociéndose así que en aquel momento no existía certeza científica sobre qué se debía entender por niveles no peligrosos.
- 2) Se sugiere el hecho de que el cambio del clima es algo ya inevitable por lo cual, no sólo deben abordarse acciones preventivas (para frenar el cambio climático), sino también de adaptación a las nuevas condiciones climáticas.

### **4.3.- LEYES**

#### **4.3.1.- LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL**

Publicada en el RO, suplemento No. 418 del 10 de septiembre del 2004. Previo a su actual status de codificada, la expedición de la Ley de Gestión Ambiental (D.L. No.

99-37: 22-07-99 R.O. No. 245: 30-O7-99) norma por primera vez la gestión ambiental del Estado, y da una nueva estructuración institucional. Además, se establecen los principios y directrices de una política ambiental, determinando las obligaciones de los sectores público y privado en la gestión ambiental y señala los límites permisibles, controles y sanciones en esta materia.

## **TÍTULO I: ÁMBITO Y PRINCIPIOS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL**

- **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.
- **Art. 2.-** 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.

## **TÍTULO II. DEL RÉGIMEN INSTITUCIONAL DE LA GESTIÓN AMBIENTAL**

### **CAPÍTULO I. DEL DESARROLLO SUSTENTABLE**

- **Art. 7 y 8.-** Se establece como principio el desarrollo sustentable para la conservación del Patrimonio Natural y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Se dispone como autoridad ambiental nacional el Ministerio de Medio Ambiente que actúa como instancia rectora, coordinadora y reguladora del "Sistema Descentralizado de Gestión Ambiental". Esta institución reguladora debe, entre otras cosas, determinar las obras, proyectos e inversiones que requieran estudios de impacto ambiental aprobados.

### **CAPÍTULO IV. DE LA PARTICIPACIÓN DE LAS INSTITUCIONES DEL ESTADO**

Los diversos organismos estatales y entidades sectoriales intervienen de manera activa en la descentralización de la Gestión Ambiental, prueba de aquello es que el Ministerio del Ambiente asigna la responsabilidad de ejecución de los planes a todas las instituciones del Estado que tienen que ver con los asuntos ambientales. Actualmente son los Municipios los que están actuando en este ámbito con la expedición de Ordenanzas Ambientales. Con esta medida el Estado espera ampliar su ámbito de acción y mejorar su efectividad.

## **TÍTULO III: INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL**

### **CAPÍTULO II. DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL Y DEL CONTROL AMBIENTAL**

- **Art. 19.-** Las obras públicas privadas o mixtas, y los proyectos de inversión públicos o privados que puedan causar impactos ambientales, serán calificados previamente a su ejecución, por los organismos descentralizados de control, conforme el Sistema Único de Manejo Ambiental, cuyo principio rector será el precautelatorio.
- **Art. 21.-** Los sistemas de manejo ambiental incluirán estudios de línea base; evaluación del impacto ambiental; evaluación de riesgos; planes de manejo;

planes de manejo de riesgo; sistemas de monitoreo; planes de contingencia y mitigación; auditorías ambientales y planes de abandono. Una vez cumplidos estos requisitos y de conformidad con la calificación de los mismos, el Ministerio del ramo podrá otorgar o negar la licencia correspondiente.

- **Artículo 22.-** Los sistemas de manejo ambiental en los contratos que requieran estudios de impacto ambiental y en las actividades para las que se hubiere otorgado licencia ambiental, podrán ser evaluados en cualquier momento, a solicitud del Ministerio del ramo de las personas afectadas".
- **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.
- **Artículo 28.-** Establece que los ciudadanos tienen derecho a participar en la gestión ambiental, a través de consultas, audiencias públicas, iniciativas, propuestas o cualquier forma de asociación entre el sector público y el privado. También se expresa en el artículo 29 que los ciudadanos tendrán derecho a ser informados oportuna y suficientemente sobre cualquier actividad que pueda producir impactos ambientales. A la par apareció el RO. 1040.

## **CAPÍTULO V: INSTRUMENTOS DE APLICACIÓN DE NORMAS AMBIENTALES**

- **Art. 33.-** Establézcanse como instrumentos de aplicación de las normas ambientales los siguientes: parámetros de calidad ambiental, normas de efluentes y emisiones, normas técnicas de calidad de productos, régimen de permisos y licencias administrativas, evaluaciones de impacto ambiental, listados de productos contaminantes y nocivos para la salud humana y el medio ambiente, certificaciones de calidad ambiental de productos y servicios y otros que serán regulados en el respectivo reglamento.
- **Art. 34.-** También servirán como instrumentos de aplicación de normas ambientales, las contribuciones y multas destinadas a la protección ambiental y uso sustentable de los recursos naturales, así como los seguros de riesgo y sistemas de depósito, los mismos que podrán ser utilizados para incentivar acciones favorables a la protección ambiental

## **TÍTULO V: DE LA INFORMACIÓN Y VIGILANCIA AMBIENTAL**

- **Art. 40.-** Toda persona natural o jurídica que, en el curso de sus actividades empresariales o industriales estableciere que las mismas pueden producir o están produciendo daños ambientales a los ecosistemas, está obligada a

informar sobre ello al Ministerio del ramo o a las instituciones del régimen seccional autónomo

## **TÍTULO VI: DE LA PROTECCIÓN DE LOS DERECHOS AMBIENTALES**

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

## **CAPÍTULO I. DE LAS ACCIONES CIVILES**

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

## **CAPÍTULO II. DE LAS ACCIONES ADMINISTRATIVAS Y CONTENCIOSO ADMINISTRATIVAS**

- **Art. 46.-** Cuando los particulares, por acción u omisión incumplan las normas de protección ambiental, la autoridad competente adoptará las sanciones previstas en esta Ley, y las siguientes medidas administrativas:  
Exigirá la regularización de las autorizaciones, permisos estudios y evaluaciones; así como verificará el cumplimiento de las medidas adoptadas para mitigar y compensar daños ambientales, dentro del término de treinta días.

## **4.3.2.- LEY DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL**

### **CAPÍTULO I: DE LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE**

- **Art. 1.-** Queda prohibido expeler hacia la atmósfera o descargar en ella, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, contaminantes que, a juicio de los Ministerios de Salud y del Ambiente, en sus respectivas áreas de competencia, puedan perjudicar la salud y vida humana, la flora, la fauna y los recursos o bienes del estado o de particulares o constituir una molestia
- **Art. 2.-** Para los efectos de esta Ley, serán consideradas como fuentes potenciales de contaminación del aire:
  - a) Las artificiales, originadas por el desarrollo tecnológico y la acción del hombre, tales como fábricas, calderas, generadores de vapor, talleres, plantas termoeléctricas, refinerías de petróleo, plantas químicas, aeronaves, automotores y similares, la incineración, quema a cielo abierto de basuras y residuos, la explotación de materiales de

construcción y otras actividades que produzcan o puedan producir contaminación; y,

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

## **CAPITULO II: DE LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS**

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

## **CAPÍTULO III: DE LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LOS SUELOS**

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

## **4.3.3.- LEY ORGÁNICA DE RECURSOS HÍDRICOS. USOS Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA**

- **Artículo 1.- Naturaleza.** Los recursos hídricos son parte del patrimonio natural del Estado y serán de su competencia exclusiva, la misma que se ejercerá concurrentemente entre el Gobierno Central y los Gobiernos Autónomos Descentralizados, de conformidad con la Ley.  
El agua es patrimonio nacional estratégico de uso público, dominio inalienable, imprescriptible, inembargable y esencial para la vida, elemento vital de la naturaleza y fundamental para garantizar la soberanía alimentaria.
- **Artículo 2.- Ámbito de aplicación.** La presente Ley Orgánica regirá en todo el territorio nacional, quedando sujetos a sus normas las personas, nacionales o extranjeras que se encuentren en él.
- **Artículo 3.- Objeto de la Ley.** El objeto de la presente Ley es garantizar el derecho humano al agua así como regular y controlar la autorización, gestión, preservación, conservación, restauración, de los recursos hídricos, uso y aprovechamiento del agua, la gestión integral y su recuperación, en sus distintas fases, formas y estados físicos, a fin de garantizar el *sumak kawsay* o buen vivir y los derechos de la naturaleza establecidos en la Constitución.
- **Artículo 4.- Principios de la Ley.** Esta Ley se fundamenta en los siguientes principios:
  - a) La integración de todas las aguas, sean estas, superficiales, subterráneas o atmosféricas, en el ciclo hidrológico con los ecosistemas;

- b) El agua, como recurso natural debe ser conservada y protegida mediante una gestión sostenible y sustentable, que garantice su permanencia y calidad;
  - c) El agua, como bien de dominio público, es inalienable, imprescriptible e inembargable;
  - d) El agua es patrimonio nacional y estratégico al servicio de las necesidades de las y los ciudadanos y elemento esencial para la soberanía alimentaria; en consecuencia, está prohibido cualquier tipo de propiedad privada sobre el agua;
  - e) El acceso al agua es un derecho humano;
  - f) El Estado garantiza el acceso equitativo al agua;
  - g) El Estado garantiza la gestión integral, integrada y participativa del agua; y,
  - h) La gestión del agua es pública o comunitaria.
- **Artículo 5.- Sector estratégico.** El agua constituye patrimonio nacional, sector estratégico de decisión y de control exclusivo del Estado a través de la Autoridad Única del Agua. Su gestión se orientará al pleno ejercicio de los derechos y al interés público, en atención a su decisiva influencia social, comunitaria, cultural, política, ambiental y económica.
  - **Artículo 6.- Prohibición de privatización.** Se prohíbe toda forma de privatización del agua, por su trascendencia para la vida, la economía y el ambiente; por lo mismo esta no puede ser objeto de ningún acuerdo comercial, con gobierno, entidad multilateral o empresa privada nacional o extranjera. Su gestión será exclusivamente pública o comunitaria. No se reconocerá ninguna forma de apropiación o de posesión individual o colectiva sobre el agua, cualquiera que sea su estado. En consecuencia, se prohíbe:
    - a) Toda delegación al sector privado de la gestión del agua o de alguna de las competencias asignadas constitucional o legalmente al Estado a través de la Autoridad Única del Agua o a los Gobiernos Autónomos Descentralizados;
    - b) La gestión indirecta, delegación o externalización de la prestación de los servicios públicos relacionados con el ciclo integral del agua por parte de la iniciativa privada;
    - c) Cualquier acuerdo comercial que imponga un régimen económico basado en el lucro para la gestión del agua;
    - d) Toda forma de mercantilización de los servicios ambientales sobre el agua con fines de lucro;
    - e) Cualquier forma de convenio o acuerdo de cooperación que incluya cláusulas que menoscaben la conservación, el manejo sustentable del agua, la biodiversidad, la salud humana, el derecho humano al agua, la soberanía alimentaria, los derechos humanos y de la naturaleza; y,
    - f) El otorgamiento de autorizaciones perpetuas o de plazo indefinido para el uso o aprovechamiento del agua.
  - **Artículo 7.- Actividades en el sector estratégico del agua.** La prestación del servicio público del agua es exclusivamente pública o comunitaria. Excepcionalmente podrán participar la iniciativa privada y la economía popular y solidaria, en los siguientes casos:

- a) Declaratoria de emergencia adoptada por la autoridad competente, de conformidad con el ordenamiento jurídico; o,
- b) Desarrollo de subprocesos de la administración del servicio público cuando la autoridad competente no tenga las condiciones técnicas o financieras para hacerlo. El plazo máximo será de diez años, previa auditoría.

- **Artículo 8.- Gestión integrada de los recursos hídricos.** La Autoridad Única del Agua es responsable de la gestión integrada e integral de los recursos hídricos con un enfoque eco sistémico y por cuenca o sistemas de cuencas hidrográficas, la misma que se coordinará con los diferentes niveles de gobierno según sus ámbitos de competencia.

Se entiende por cuenca hidrográfica la unidad territorial delimitada por la línea divisoria de sus aguas que drenan superficialmente hacia un cauce común, incluyen en este espacio poblaciones, infraestructura, áreas de conservación, protección y zonas productivas.

Cuando los límites de las aguas subterráneas no coinciden con la línea divisoria de aguas superficiales, dicha delimitación incluirá la proyección de las aguas de recarga subterráneas que fluyen hacia la cuenca delimitada superficialmente.

La Autoridad Única del Agua aprobará la delimitación concreta de las cuencas hidrográficas y su posible agrupación a efectos de planificación y gestión así como la atribución de las aguas subterráneas a la cuenca que corresponda.

La gestión integrada e integral de los recursos hídricos será eje transversal del sistema nacional descentralizado de planificación participativa para el desarrollo.

- **Artículo 9.-** Garantía de los derechos y políticas públicas. El Estado asignará de manera equitativa y solidaria el presupuesto público para la ejecución de políticas y prestación de servicios públicos de conformidad con la Ley.
- **Artículo 57.-Definición.** El derecho humano al agua es el derecho de todas las personas a disponer de agua limpia, suficiente, salubre, aceptable, accesible y asequible para el uso personal y doméstico en cantidad, calidad, continuidad y cobertura. Forma parte de este derecho el acceso al saneamiento ambiental que asegure la dignidad humana, la salud, evite la contaminación y garantice la calidad de las reservas de agua para consumo humano.

El derecho humano al agua es fundamental e irrenunciable. Ninguna persona puede ser privada y excluida o despojada de este derecho.

El ejercicio del derecho humano al agua será sustentable, de manera que pueda ser ejercido por las futuras generaciones. La Autoridad Única del Agua definirá reservas de agua de calidad para el consumo humano de las presentes y futuras generaciones y será responsable de la ejecución de las políticas relacionadas con la efectividad del derecho humano al agua.

- **Artículo 58.- Exigibilidad del derecho humano al agua.** Las personas, comunidades, pueblos, nacionalidades, colectivos y comunas podrán exigir a

-las autoridades correspondientes el cumplimiento y observancia del derecho humano al agua, las mismas que atenderán de manera prioritaria y progresiva sus pedidos. Las autoridades que incumplan con el ejercicio de este derecho estarán sujetas a sanción de acuerdo con la ley.

- **Artículo 59.- Cantidad vital y tarifa mínima.** La Autoridad Única del Agua establecerá de conformidad con las normas y directrices nacionales e internacionales, la cantidad vital de agua por persona, para satisfacer sus necesidades básicas y de uso doméstico, cuyo acceso configura el contenido esencial del derecho humano al agua.

La cantidad vital de agua cruda destinada al procesamiento para el consumo humano es gratuita en garantía del derecho humano al agua. Cuando exceda la cantidad mínima vital establecida, se aplicará la tarifa correspondiente. La cantidad vital del agua procesada por persona tendrá una tarifa que garantice la sostenibilidad de la provisión del servicio.

- **Artículo 60.- Libre acceso y uso del agua.** El derecho humano al agua implica el libre acceso y uso del agua superficial o subterránea para consumo humano, siempre que no se desvíen de su cauce ni se descarguen vertidos ni se produzca alteración en su calidad o disminución significativa en su cantidad ni se afecte a derechos de terceros y de conformidad con los límites y parámetros que establezcan la Autoridad Ambiental Nacional y la Autoridad Única del Agua. La Autoridad Única del Agua mantendrá un registro del uso para consumo humano del agua subterránea.

### **CAPÍTULO III: DERECHOS DE LA NATURALEZA**

- **Artículo 64.- Conservación del agua.** La naturaleza o Pacha Mama tiene derecho a la conservación de las aguas con sus propiedades como soporte esencial para todas las formas de vida. En la conservación del agua, la naturaleza tiene derecho a:
  - a) La protección de sus fuentes, zonas de captación, regulación, recarga, afloramiento y cauces naturales de agua, en particular, nevados, glaciares, páramos, humedales y manglares;
  - b) El mantenimiento del caudal ecológico como garantía de preservación de los ecosistemas y la biodiversidad;
  - c) La preservación de la dinámica natural del ciclo integral del agua o ciclo hidrológico;
  - d) La protección de las cuencas hidrográficas y los ecosistemas de toda contaminación; y,
  - e) La restauración y recuperación de los ecosistemas por efecto de los desequilibrios producidos por la contaminación de las aguas y la erosión de los suelos.
- **Artículo 65.- Gestión integrada del agua.** Los recursos hídricos serán gestionados de forma integrada e integral, con enfoque eco sistémico que garantice la biodiversidad, la sustentabilidad y su preservación conforme con lo que establezca el Reglamento de esta Ley.

## **CAPÍTULO V: DERECHOS COLECTIVOS DE COMUNAS, COMUNIDADES, PUEBLOS Y NACIONALIDADES**

- **Artículo 71.- Derechos colectivos sobre el agua.** Las comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades indígenas, pueblo afro ecuatoriano y montubio desde su propia cosmovisión, gozan de los siguientes derechos colectivos sobre el agua:
  - a) Conservar y proteger el agua que fluye por sus tierras y territorios en los que habitan y desarrollan su vida colectiva;
  - b) Participar en el uso, usufructo y gestión comunitaria del agua que fluye por sus tierras y territorios y sea necesaria para el desarrollo de su vida colectiva;
  - c) Conservar y proteger sus prácticas de manejo y gestión del agua en relación directa con el derecho a la salud y a la alimentación;
  - d) Mantener y fortalecer su relación espiritual con el Agua
  - e) Salvaguardar y difundir sus conocimientos colectivos, ciencias, tecnologías y saberes ancestrales sobre el agua;
  - f) Ser consultados de forma obligatoria previa, libre, informada y en el plazo razonable, acerca de toda decisión normativa o autorización estatal relevante que pueda afectar a la gestión del agua que discurre por sus tierras y territorios;
  - g) Participar en la formulación de los estudios de impacto ambiental sobre actividades que afecten los usos y formas ancestrales de manejo del agua en sus tierras y territorios;
  - h) Tener acceso a información hídrica veraz, completa y en un plazo razonable; e,
  - i) Participación en el control social de toda actividad pública o privada susceptible de generar impacto o afecciones sobre los usos y formas ancestrales de gestión del agua en sus propiedades y territorios. Las comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades ejercerán estos derechos a través de sus representantes en los términos previstos en la Constitución y la ley.
- **Artículo 72.- Participación en la conservación del agua.** Las comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades tienen el derecho a que el Estado, a través de sus instituciones, articule políticas y programas para la conservación, protección y preservación del agua que fluye por sus tierras y territorios. El ejercicio de este derecho, no prevalecerá ni supondrá menoscabo alguno de las atribuciones que sobre el agua le corresponde al Estado.
- **Artículo 73.- Uso, usufructo y gestión comunitaria del agua.** Las comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades tienen derecho a participar en el uso, usufructo y gestión comunitaria del agua que fluya por sus tierras y territorios como medio para fortalecer su identidad, cultura, tradiciones y derechos, de conformidad con el ordenamiento jurídico. Para el efecto, a través de los representantes de sus organizaciones y de conformidad con esta Ley, participarán en la planificación integral y en la gestión comunitaria del agua que fluya en sus tierras y territorios así como también formarán parte de las

organizaciones que se constituyan en las cuencas en las que sus tierras y territorios se encuentran.

- **Artículo 74.- Conservación de las prácticas de manejo del agua.** Se garantiza la aplicación de las formas tradicionales de gestión y manejo del ciclo hidrológico, practicadas por comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades indígenas, afro ecuatorianas y montubias y se respetan sus propias formas, usos y costumbres para el reparto interno y distribución de caudales autorizados sobre el agua.

## **CAPÍTULO VI: GARANTÍAS PREVENTIVAS**

### **Sección Primera: Caudal Ecológico y Áreas de Protección Hídrica**

- **Artículo 76.- Caudal ecológico.** Para los efectos de esta Ley, caudal ecológico es la cantidad de agua, expresada en términos de magnitud, duración, época y frecuencia del caudal específico y la calidad de agua expresada en términos de rango, frecuencia y duración de la concentración de parámetros que se requieren para mantener un nivel adecuado de salud en el ecosistema. La Autoridad Única del Agua en coordinación con la Autoridad Ambiental Nacional establecerá reglamentariamente los criterios, parámetros y metodologías para la determinación del caudal ecológico de acuerdo con las condiciones y las características de los cuerpos de agua, que serán considerados dentro de la planificación hídrica nacional
- **Artículo 73.- Uso, usufructo y gestión comunitaria del agua.** Las comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades tienen derecho a participar en el uso, usufructo y gestión comunitaria del agua que fluya por sus tierras y territorios como medio para fortalecer su identidad, cultura, tradiciones y derechos, de conformidad con el ordenamiento jurídico.  
Para el efecto, a través de los representantes de sus organizaciones y de conformidad con esta Ley, participarán en la planificación integral y en la gestión comunitaria del agua que fluya en sus tierras y territorios así como también formarán parte de las organizaciones que se constituyan en las cuencas en las que sus tierras y territorios se encuentran.
- **Artículo 74.- Conservación de las prácticas de manejo del agua.** Se garantiza la aplicación de las formas tradicionales de gestión y manejo del ciclo hidrológico, practicadas por comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades indígenas, afro ecuatorianas y montubias y se respetan sus propias formas, usos y costumbres para el reparto interno y distribución de caudales autorizados sobre el agua.
- **Artículo 78.- Áreas de protección hídrica.** Se denominan áreas de protección hídrica a los territorios donde existan fuentes de agua declaradas como de interés público para su mantenimiento, conservación y protección, que abastezcan el consumo humano o garanticen la soberanía alimentaria, las mismas formarán parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas.  
La Autoridad Única del Agua, previo informe técnico emitido por la Autoridad Ambiental Nacional y en coordinación con los Gobiernos Autónomos Descentralizados en el ámbito de sus competencias, establecerá y delimitará

las áreas de protección hídrica que sean necesarias para el mantenimiento y conservación del dominio hídrico público.

El uso de las áreas de protección hídrica será regulado por el Estado para garantizar su adecuado manejo. El régimen para la protección que se establezca para las áreas de protección hídrica, respetará los usos espirituales de pueblos y nacionalidades. En el Reglamento de esta Ley se determinará el procedimiento para establecer estas áreas de protección hídrica, siempre que no se trate de humedales, bosques y vegetación protectores.

Cuando el uso del suelo afecte la protección y conservación de los recursos hídricos, la Autoridad Única del Agua en coordinación con los Gobiernos Autónomos Descentralizados y las circunscripciones territoriales, establecerá y delimitará las áreas de protección hídrica, con el fin de prevenir y controlar la contaminación del agua en riberas, lechos de ríos, lagos, lagunas, embalses, estuarios y mantos freáticos.

## **Sección Segunda**

### **Objetivos de Prevención y Control de la Contaminación del Agua**

- **Artículo 79. Objetivos de prevención y conservación del agua.**- La Autoridad Única del Agua, la Autoridad Ambiental Nacional y los Gobiernos Autónomos Descentralizados, trabajarán en coordinación para cumplir los siguientes objetivos:
  - a) Garantizar el derecho humano al agua para el buen vivir o sumak kawsay, los derechos reconocidos a la naturaleza y la preservación de todas las formas de vida, en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación;
  - b) Preservar la cantidad del agua y mejorar su calidad;
  - c) Controlar y prevenir la acumulación en suelo y subsuelo de sustancias tóxicas, desechos, vertidos y otros elementos capaces de contaminar las aguas superficiales o subterráneas;
  - d) Controlar las actividades que puedan causar la degradación del agua y de los ecosistemas acuáticos y terrestres con ella relacionados y cuando estén degradados disponer su restauración;
  - e) Prohibir, prevenir, controlar y sancionar la contaminación de las aguas mediante vertidos o depósito de desechos sólidos, líquidos y gaseosos; compuestos orgánicos, inorgánicos o cualquier otra sustancia tóxica que alteren la calidad del agua o afecten la salud humana, la fauna, flora y el equilibrio de la vida;
  - f) Garantizar la conservación integral y cuidado de las fuentes de agua delimitadas y el equilibrio del ciclo hidrológico; y,
  - g) Evitar la degradación de los ecosistemas relacionados al ciclo hidrológico.
- **Artículo 80.- Vertidos: prohibiciones y control.** Se consideran como vertidos las descargas de aguas residuales que se realicen directa o indirectamente en el dominio hídrico público. Queda prohibido el vertido directo o indirecto de aguas o productos residuales, aguas servidas, sin tratamiento y lixiviados susceptibles de contaminar las aguas del dominio hídrico público.

La Autoridad Ambiental Nacional ejercerá el control de vertidos en coordinación con la Autoridad Única del Agua y los Gobiernos Autónomos Descentralizados acreditados en el sistema único de manejo ambiental.

Es responsabilidad de los gobiernos autónomos municipales el tratamiento de las aguas servidas y desechos sólidos, para evitar la contaminación de las aguas de conformidad con la ley.

- **Artículo 81.- Autorización administrativa de vertidos.** La autorización para realizar descargas estará incluida en los permisos ambientales que se emitan para el efecto. Los parámetros de la calidad del agua por ser vertida y el procedimiento para el otorgamiento, suspensión y revisión de la autorización, serán regulados por la Autoridad Ambiental Nacional o acreditada, en coordinación con la Autoridad Única del Agua.

Los Gobiernos Autónomos Descentralizados en el ámbito de su competencia y dentro de su jurisdicción emitirán la autorización administrativa de descarga prevista en esta Ley con sujeción a las políticas públicas dictadas por la Autoridad Ambiental Nacional.

- **Artículo 82.- Participación y veeduría ciudadana.** Las personas, pueblos y nacionalidades y colectivos sociales, podrán realizar procesos de veedurías, observatorios y otros mecanismos de control social sobre la calidad del agua y de los planes y programas de prevención y control de la contaminación, de conformidad con la Ley.

## **CAPÍTULO VII: OBLIGACIONES DEL ESTADO PARA EL DERECHO HUMANO AL AGUA**

### **SECCIÓN PRIMERA: DE LAS OBLIGACIONES Y LA PROGRESIVIDAD**

- **Obligaciones de corresponsabilidad.-** El Estado en sus diferentes niveles de gobierno es corresponsable con usuarios, consumidores, comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades del cumplimiento de las siguientes obligaciones:
  - a) Reducir la extracción no sustentable, desvío o represamiento de caudales;
  - b) Prevenir, reducir y revertir la contaminación del agua
  - c) Vigilar y proteger las reservas declaradas de agua de óptima calidad;
  - d) Contribuir al análisis y estudio de la calidad y disponibilidad del agua;
  - e) Identificar y promover tecnologías para mejorar la eficiencia en el uso del agua;
  - f) Reducir el desperdicio del agua durante su captación, conducción y distribución;
  - g) Adoptar medidas para la restauración de ecosistemas degradados;
  - h) Apoyar los proyectos de captación, almacenamiento, manejo y utilización racional, eficiente y sostenible de los recursos hídricos; y,
  - i) Desarrollar y fomentar la formación, la investigación científica y tecnológica en el ámbito hídrico.

## **SECCIÓN SEGUNDA**

### **De los Usos del Agua**

- **Artículo 86.- Agua y su prelación.** De conformidad con la disposición constitucional, el orden de prelación entre los diferentes destinos o funciones del agua es:
  - a) Consumo humano;
  - b) Riego que garantice la soberanía alimentaria;
  - c) Caudal ecológico; y,
  - d) Actividades productivas.

El agua para riego que garantice la soberanía alimentaria comprende el abrevadero de animales, acuicultura y otras actividades de la producción agropecuaria alimentaria doméstica; de conformidad con el Reglamento de esta Ley.

- **Artículo 87.- Tipos y plazos de autorizaciones.** El otorgamiento, suspensión o cancelación de las autorizaciones es competencia de la Autoridad Única del Agua. Las autorizaciones según la naturaleza de su destino se clasifican en:
  1. Autorizaciones para uso de agua. Es el acto administrativo expedido por la Autoridad Única del Agua por medio del cual atiende favorablemente una solicitud presentada por personas naturales o jurídicas, para el uso de un caudal del agua, destinado al consumo humano o riego que garantice la soberanía alimentaria, incluyendo también el abrevadero de animales y actividades de producción acuícola en la forma y condiciones previstas en esta Ley.
  2. Autorizaciones para el aprovechamiento productivo del agua. Es el acto administrativo expedido por la Autoridad Única del Agua, por medio del cual atiende favorablemente una solicitud presentada por personas naturales o jurídicas para el aprovechamiento productivo de un caudal de agua destinada a cualquiera de los aprovechamientos económicos en la forma y condiciones previstas en esta Ley.
- **Artículo 88.- Uso.** Se entiende por uso del agua su utilización en actividades básicas indispensables para la vida, como el consumo humano, el riego, la acuicultura y el abrevadero de animales para garantizar la soberanía alimentaria en los términos establecidos en la Ley.
- **Artículo 89.- Autorización de uso.** El uso del agua de acuerdo con la definición del artículo anterior contará con la respectiva autorización otorgada de conformidad con esta Ley, su Reglamento y la planificación hídrica. La autorización para el uso del agua para consumo humano y riego para soberanía alimentaria, abrevadero de animales y acuicultura, confiere al usuario de esta, de manera exclusiva, la capacidad para la captación, tratamiento, conducción y utilización del caudal al que se refiera la autorización.
- **Artículo 90.- Condiciones para el otorgamiento de autorizaciones de uso del agua.** Previo al otorgamiento de autorizaciones para el uso del agua, la Autoridad Única del Agua verificará el cumplimiento de las siguientes condiciones:

- a) Que se respete el orden de prelación establecido en la Constitución y esta Ley;
  - b) Que se haya certificado, la disponibilidad del agua en calidad y cantidad suficientes. Respecto de la calidad del agua la Autoridad Única del Agua implementará los procesos de certificación de manera progresiva;
  - c) Que los estudios y proyectos de infraestructura hidráulica necesarios para su utilización hayan sido aprobados previamente por la Autoridad Única del Agua;
  - d) Que el beneficiario se responsabilice por la prevención y mitigación de los daños ambientales que ocasione, y se obligue a contribuir al buen manejo del agua autorizada; y,
  - e) Que la utilización del agua sea inmediata o en un plazo determinado para el destino al que fue autorizado de acuerdo con el informe técnico respectivo.
- **Artículo 91.- Uso recreacional y deportivo.** Los eventos recreacionales y competencias acuáticas que supongan un uso no consuntivo del agua no requerirán la previa autorización de la Autoridad Única del Agua.
  - **Artículo 92.- Prácticas culturales y sagradas.** La Autoridad Única del Agua garantizará la integridad y permanencia de los lugares en que tradicionalmente las comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades practican ritos, valores culturales y sagrados del agua.  
La Autoridad Única del Agua conjuntamente con las comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades realizarán y mantendrán debidamente actualizado un Inventario Nacional participativo e integral de los lugares sagrados y rituales del agua.  
La administración y conservación de los lugares sagrados en relación con el agua, realizarán las entidades u organizaciones de pueblos y nacionalidades en cuyas tierras o territorios se encuentren, con el apoyo de programas y proyectos nacionales de los organismos públicos y los Gobiernos Autónomos Descentralizados, de conformidad con la Constitución y sus propios derechos.

#### **4.3.4.- LEY ORGÁNICA DE SALUD**

Publicada en el Registro Oficial N° 423 del 22 de diciembre del 2006.

#### **CAPITULO III: DERECHOS Y DEBERES DE LAS PERSONAS Y DEL ESTADO EN RELACIÓN CON LA SALUD**

- El **Art. 7** literal c) se refiere al derecho que tienen las personas de vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación.

#### **LIBRO II: SALUD Y SEGURIDAD AMBIENTAL. DISPOSICIÓN COMÚN**

- **Art. 95.-** que la autoridad sanitaria nacional coordinara con el MAE las normas básicas para la preservación del ambiente en temas de salud humana.

## **TITULO ÚNICO: CAPITULO I. DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO**

- **El Art. 96.-** señala la obligación de toda persona natural o jurídica de proteger todo acuífero, fuente o cuenca que sirva para abastecimiento de agua para consumo humano y prohíbe cualquier actividad que pueda contaminar dicha fuente de captación de agua.

## **CAPITULO II: DE LOS DESECHOS COMUNES, INFECCIOSOS, ESPECIALES Y DE LAS RADIACIONES IONIZANTES Y NO IONIZANTES**

- **El Art. 103.-** Se prohíbe a toda persona, natural o jurídica, descargar o depositar aguas servidas y residuales, sin el tratamiento apropiado, conforme lo disponga en el reglamento correspondiente, en ríos, mares, canales, quebradas, lagunas, lagos y otros sitios similares. Se prohíbe también su uso en la cría de animales o actividades agropecuarias.

Los desechos infecciosos, especiales, tóxicos y peligrosos para la salud, deben ser tratados técnicamente previo a su eliminación y el depósito final se realizará en los sitios especiales establecidos para el efecto por los municipios del país. Para la eliminación de desechos domésticos se cumplirán las disposiciones establecidas para el efecto.

Las autoridades de salud, en coordinación con los municipios, serán responsables de hacer cumplir estas disposiciones.

- **Art. 104.-** Todo establecimiento industrial, comercial o de servicios, tiene la obligación de instalar sistemas de tratamiento de aguas contaminadas y de residuos tóxicos que se produzcan por efecto de sus actividades. Las autoridades de salud, en coordinación con los municipios, serán responsables de hacer cumplir esta disposición.

## **CAPÍTULO III: CALIDAD DEL AIRE Y DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA**

- **Art. 111.-** se refiere a la Calidad del aire y contaminación acústica y dispone que la autoridad sanitaria nacional coordine con el MAE todo tipo de emanaciones que afecten a los sistemas respiratorio, auditivo y visual, con el objetivo de evitar la contaminación al aire y por ruido que afecte la salud humana.
- **Art. 113.-** Toda actividad laboral, productiva, industrial, comercial, recreativa y de diversión; así como las viviendas y otras instalaciones y medios de transporte, deben cumplir con lo dispuesto en las respectivas normas y reglamentos sobre prevención y control, a fin de evitar la contaminación por ruido, que afecte a la salud humana.

## **CAPITULO V: SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO**

- **Art. 117.-** establece que la autoridad sanitaria nacional, en coordinación con el Ministerio de Trabajo y Empleo y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, establecerá las normas de salud y seguridad en el trabajo para proteger la salud de los trabajadores.

- **Art. 118.-** Los empleadores protegerán la salud de sus trabajadores, dotándoles de información suficiente, equipos de protección, vestimenta apropiada, ambientes seguros de trabajo, a fin de prevenir, disminuir o eliminar los riesgos, accidentes y aparición de enfermedades laborales.
- **Art. 119.-** Los empleadores tienen la obligación de notificar a las autoridades competentes, los accidentes de trabajo y enfermedades laborales, sin perjuicio de las acciones que adopten tanto el Ministerio del Trabajo y Empleo como el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.
- **Art. 120.-** La autoridad sanitaria nacional, en coordinación con el Ministerio del Trabajo y Empleo y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, vigilará y controlará las condiciones de trabajo, de manera que no resulten nocivas o insalubres durante los períodos de embarazo y lactancia de las mujeres trabajadoras.

Los empleadores tienen la obligación de cumplir las normas y adecuar las actividades laborales de las mujeres embarazadas y en período de lactancia.

### **EL LIBRO III: VIGILANCIA Y CONTROL SANITARIO**

- **Art. 129.-** El cumplimiento de las normas de vigilancia y control sanitario es obligatorio para todas las instituciones, organismos y establecimientos públicos y privados que realicen actividades de producción, importación, exportación, almacenamiento, transporte, distribución, comercialización y expendio de productos de uso y consumo humano.
- **Art. 130.-** Los establecimientos sujetos a control sanitario para su funcionamiento deberán contar con el permiso otorgado por la autoridad sanitaria nacional. El permiso de funcionamiento tendrá vigencia de un año calendario.
- **Art. 132.-** Las actividades de vigilancia y control sanitario incluyen las de control de calidad, inocuidad y seguridad de los productos procesados de uso y consumo humano, así como la verificación del cumplimiento de los requisitos técnicos y sanitarios en los establecimientos dedicados a la producción, almacenamiento, distribución, comercialización, importación y exportación de los productos señalados.

### **TITULO ÚNICO: CAPÍTULO I: DEL REGISTRO SANITARIO**

- **Art. 137.-** Están sujetos a registro sanitario los alimentos procesados, aditivos alimentarios, medicamentos en general, productos nutracéuticos, productos biológicos, naturales procesados de uso medicinal, medicamentos homeopáticos y productos dentales; dispositivos médicos, reactivos bioquímicos y de diagnóstico, productos higiénicos, plaguicidas para uso doméstico e industrial, fabricados en el territorio nacional o en el exterior, para su importación, exportación, comercialización, dispensación y expendio, incluidos los que se reciban en donación.

- **Art. 138.-** La autoridad sanitaria nacional a través de su organismo competente, Instituto Nacional de Higiene y Medicina Tropical Dr. Leopoldo Izquieta Pérez, quien ejercerá sus funciones en forma desconcentrada, otorgará, suspenderá, cancelará o reinscribirá el certificado de registro sanitario, previo el cumplimiento de los trámites, requisitos y plazos señalados en esta Ley y sus reglamentos, de acuerdo a las directrices y normas emitidas por la autoridad sanitaria nacional, la misma que fijará el pago de un importe para la inscripción y reinscripción de dicho certificado de registro sanitario, cuyos valores estarán destinados al desarrollo institucional, que incluirá de manera prioritaria un programa nacional de control de calidad e inocuidad post- registro.
- **Art. 139.-** El registro sanitario tendrá vigencia de cinco años, contados a partir de la fecha de su concesión. Todo cambio de la condición en que el producto fue aprobado en el registro sanitario debe ser notificado obligatoriamente a la autoridad sanitaria nacional a través del Instituto Nacional de Higiene y Medicina Tropical Dr. Leopoldo Izquieta Pérez y, dará lugar al procedimiento que señale la ley y sus reglamentos.
- **Art. 140.-** Queda prohibida la importación, exportación, comercialización y expendio de productos procesados para el uso y consumo humano que no cumplan con la obtención previa del registro sanitario, salvo las excepciones previstas en esta Ley.
- **Art. 141.-** El registro sanitario será suspendido o cancelado por la autoridad sanitaria nacional a través del Instituto Nacional de Higiene y Medicina Tropical Dr. Leopoldo Izquieta Pérez, en cualquier tiempo si se comprobare que el producto o su fabricante no cumplen con los requisitos y condiciones establecidos en esta Ley y sus reglamentos o cuando el producto pudiere provocar perjuicio a la salud, y se aplicarán las demás sanciones señaladas en esta Ley.  
En todos los casos, el titular del registro o la persona natural o jurídica responsable, deberá resarcir plenamente cualquier daño que se produjere a terceros, sin perjuicio de otras acciones legales a las que hubiere lugar.
- **Art. 142.-** La autoridad sanitaria nacional a través de sus organismos competentes, realizará periódicamente controles pos-registro de todos los productos sujetos a registro sanitario mediante toma de muestras para análisis de control de calidad e inocuidad, sea en los lugares de fabricación, almacenamiento, transporte, distribución o expendio.

## **CAPITULO II: DE LOS ALIMENTOS**

- **Art. 145.-** Es responsabilidad de los productores, expendedores y demás agentes que intervienen durante el ciclo producción consumo, cumplir con las normas establecidas en esta Ley y demás disposiciones vigentes para asegurar la calidad e inocuidad de los alimentos para consumo humano.
- **Art. 146.-** En materia de alimentos se prohíbe:

- a) El uso de aditivos para disimular, atenuar o corregir las deficiencias tecnológicas de producción, manipulación o conservación y para resaltar fraudulentamente sus características;
  - b) La utilización, importación y comercialización de materias primas no aptas para consumo humano;
  - c) La inclusión de sustancias nocivas que los vuelvan peligrosos o potencialmente perjudiciales para la salud de los consumidores;
  - d) El uso de materias primas y productos tratados con radiaciones ionizantes o que hayan sido genéticamente modificados en la elaboración de fórmulas para lactantes y alimentos infantiles;
  - e) El procesamiento y manipulación en condiciones no higiénicas;
  - f) La utilización de envases que no cumplan con las especificaciones técnicas aprobadas para el efecto;
  - g) La oferta de un alimento procesado con nombres, marcas, gráficos o etiquetas que hagan aseveraciones falsas o que omitan datos de manera que se confunda o lleve a error al consumidor;
  - h) El almacenamiento de materias primas o alimentos procesados en locales en los que se encuentren sustancias nocivas o peligrosas;
  - i) Cualquier forma de falsificación, contaminación, alteración o adulteración, o cualquier procedimiento que produzca el efecto de volverlos nocivos o peligrosos para la salud humana; y,
  - j) La exhibición y venta de productos cuyo período de vida útil haya expirado.
- **Art. 147.-** La autoridad sanitaria nacional, en coordinación con los municipios, establecerá programas de educación sanitaria para productores, manipuladores y consumidores de alimentos, fomentando la higiene, la salud individual y colectiva y la protección del medio ambiente.
  - **Art. 152.-** La autoridad sanitaria nacional, en coordinación con los organismos competentes, establecerá e implementará un sistema nacional integrado para garantizar la inocuidad de los alimentos.

En conclusión, la Ley Orgánica de Salud dispone la coordinación interinstitucional entre las autoridades sanitaria y ambiental a nivel nacional con el fin de prevenir la contaminación de los recursos y a su vez evitar cualquier atentado contra la salud humana de los habitantes.

#### **4.3.5.- LEY GENERAL DE PUERTOS**

- **Art. 1.-** Todas las instalaciones portuarias del Ecuador, marítimas y fluviales, así como las actividades relacionadas con sus operaciones que realicen organismos, entidades y personas naturales o jurídicas se regirán por las disposiciones contenidas en esta Ley.

- **Art. 2.-** Las funciones de planificación, dirección, coordinación, orientación y control de la política naviera y portuaria nacionales se ejercerán a través de los siguientes Organismos: a) Consejo Nacional de la Marina Mercante y Puertos. b) Dirección de la Marina Mercante y del Litoral. c) Entidades Portuarias.

Nota: El Art. 11 del D.E. 1111 (R.O. 358, 12-VI-2008) prescribe la sustitución de toda referencia a la Dirección General de la Marina Mercante y del Litoral – DIGMER, por la de “Subsecretaría de Puertos y Transporte Marítimo y Fluvial”. No obstante y puesto que mediante decreto no se puede introducir reformas a normativa jerárquicamente superior, hemos mantenido el texto original de la presente disposición.

- **Art. 3.- (Reformado por el Art. 28 de la Ley 12, R.O. 82-S, 9-VI-1997)** El Consejo Nacional de la Marina Mercante y Puertos, estará integrado por los siguientes miembros: el Ministro de Defensa Nacional, quien lo presidirá; el Comandante General de Marina; los Ministros o Subsecretarios de Relaciones Exteriores, Obras Públicas, Finanzas, Comercio Exterior, Industrialización y Pesca; el Presidente o Director Técnico de la Junta Nacional de Planificación y Coordinación Económica; el Jefe de la Primera Zona Naval y el Director de Desarrollo Marítimo de la Armada. El Director de la Marina Mercante y del Litoral formará parte del Consejo como Asesor con voz informativa pero sin voto.
- **Art. 4.-** el Consejo Nacional de la Marina Mercante y Puertos es el más alto Organismo de asesoramiento del Gobierno en materia naviera y portuaria y le corresponde, las siguientes atribuciones:
  - a. Aprobar el Reglamento Tarifario de las entidades portuarias y los cambios o modificaciones que se pusieren a su consideración.
  - 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.
  - d. Conocer y aprobar la programación anual de actividades del Sistema Portuario Nacional, que deberá ser presentada por la Dirección de la Marina Mercante y del Litoral hasta el 31 de Diciembre de cada año.
  - e. Disponer la realización de estudios y proyecciones sobre la influencia de las instalaciones portuarias en el Sistema Nacional de Transportes.
  - f. Aprobar el Plan General de Inversiones del Sistema Portuario Nacional y presupuestos anuales de las entidades portuarias, los cuales serán puestos a su consideración por la Dirección de la Marina Mercante y del Litoral, a más tardar el 31 de Diciembre de cada año.
  - g. Conocer y dictaminar sobre el informe de Actividades del Sistema Portuario Nacional que será presentado por la Dirección de la Marina Mercante y del Litoral en el primer trimestre de cada año.
  - h. Determinar la jurisdicción de las Entidades Portuarias.

- i. Presentar al Presidente de la República la propuesta en terna, de entre cuyos componentes será elegido el Vocal Presidente del Directorio de cada una de las Entidades Portuarias, por el Presidente de la República.
  - j. Las demás que le confieran la Ley o los Reglamentos.
- **Art. 6.-** La Dirección de la Marina Mercante y del Litoral contará en su Organización con el Departamento Nacional de Puertos que tendrá a su cargo el estudio y análisis de las actividades portuarias en materia administrativa, operativa, de explotación, construcción y mejoramiento de los puertos comerciales ecuatorianos, y, los órganos técnicos administrativos que fueren necesarios para el cumplimiento de su misión.  
Nota: El Art. 11 del D.E. 1111 (R.O. 358, 12-VI-2008) prescribe la sustitución de toda referencia a la Dirección General de la Marina Mercante y del Litoral – DIGMER, por la de “Subsecretaría de Puertos y Transporte Marítimo y Fluvial”. No obstante y puesto que mediante decreto no se puede introducir reformas a normativa jerárquicamente superior, hemos mantenido el texto original de la presente disposición.

#### **4.3.6.- CÓDIGO DE SALUD: REGISTRO OFICIAL 158 DEL 8 DE FEBRERO DE 1971**

En este documento se “prohíbe la descarga de residuos sólidos, líquidos o gaseosos sin tratamiento; sustancias nocivas e indeseables que contaminen o afecten la calidad del agua; excretas, aguas servidas, residuos industriales en cualquier curso de agua para uso doméstico, agrícola, descargas industriales en alcantarillado público sin el correspondiente permiso. Art. 12, 17, 25 y 28. También se aplican los artículos 03, 04, 06, 07, 08, 10 y 11.

- **Art. 6.-** del Código de la Salud determina que el saneamiento ambiental es el mejor conjunto de actividades dedicadas a condicionar y controlar el ambiente en que vive el hombre, a fin de proteger su salud.
- **Art. 12.-** Ninguna persona podrá eliminar hacia el aire, el suelo o las aguas, los residuos sólidos, líquidos o gaseosos, sin previo tratamiento que los conviertan en inofensivos para la salud.
- **Art. 17.-** Nadie podrá descargar, directa o indirectamente, sustancias nocivas o indeseables en forma tal que puedan contaminar o afectar la calidad sanitaria del agua y obstruir, total o parcialmente, las vías de suministros.
- **Art. 25.-** Las excretas, aguas servidas, residuos industriales no podrán descargarse, directa o indirectamente, en quebradas, ríos, lagos, acequias, o en cualquier curso de agua para uso doméstico, agrícola, industrial o de recreación, a menos que previamente sean tratados por métodos que los hagan inofensivos para la salud.
- **Art. 29.-** La tenencia, producción, importación, expendio, transporte, distribución, utilización y eliminación de las sustancias tóxicas y productos

de carácter corrosivo o irritante, inflamable o comburente, explosivas o radioactivas, que constituyan un peligro para la salud, deben realizarse en condiciones sanitarias que eliminen tal riesgo y sujetarse al control y exigencias del reglamento pertinente.

- **Art. 35.-** Corresponde al propietario de un inmueble o a la persona responsable de la ocupación de una vía o sitio público, la remoción o destrucción de chatarra, escombros, objetos inservibles, o cualquier amontonamiento de materiales indeseables.
- **Art. 56.-** Los lugares de trabajo deben reunir las condiciones de higiene y seguridad para su personal. La autoridad de salud dispondrá también que se adopten las medidas sanitarias convenientes en beneficio de los trabajadores que se empleen durante la construcción de una obra.
- **Art. 59.-** Los propietarios o poseedores de lugares abiertos o cerrados, a los que tengan acceso habitual las personas, los mantendrán en condiciones que eviten la existencia o reproducción de artrópodos, roedores, ofidios y otras especies de animales que actúen como agentes transmisores de enfermedades, o que sean nocivos al hombre. La autoridad de salud dictará las instrucciones del caso para el empleo de medios y la oportunidad en el cumplimiento de esta obligación. Se exceptúan los centros de experimentación científica y otros establecimientos que tengan el correspondiente permiso.

#### **4.3.7.- CÓDIGO ORGÁNICO INTEGRAL PENAL**

##### **CAPÍTULO CUARTO: DELITOS CONTRA EL AMBIENTE Y LA NATURALEZA O PACHA MAMA**

###### **Sección primera: Delitos contra la biodiversidad**

- **Artículo 245.-** Invasión de áreas de importancia ecológica.- La persona que invada las áreas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas o ecosistemas frágiles, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años. Se aplicará el máximo de la pena prevista cuando: Como consecuencia de la invasión, se causen daños graves a la biodiversidad y recursos naturales. Se promueva, financie o dirija la invasión aprovechándose de la gente con engaño o falsas promesas
- **Artículo 247**  
Delitos contra la flora y fauna silvestres.- La persona que cace, pesque, capture, recolecte, extraiga, tenga, transporte, trafique, se beneficie, permute o comercialice, especímenes o sus partes, sus elementos constitutivos, productos y derivados, de flora o fauna silvestre terrestre, marina o acuática, de especies amenazadas, en peligro de extinción y migratorias, listadas a nivel nacional por la Autoridad Ambiental Nacional así como instrumentos o tratados internacionales ratificados por el Estado, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años.

Se aplicará el máximo de la pena prevista si concurre alguna de las siguientes circunstancias:

1. El hecho se cometa en período o zona de producción de semilla o de reproducción o de incubación, anidación, parto, crianza o crecimiento de las especies.
2. El hecho se realice dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

Se exceptúan de la presente disposición, únicamente la cacería, la pesca o captura por subsistencia, las prácticas de medicina tradicional, así como el uso y consumo doméstico de la madera realizada por las comunidades en sus territorios, cuyos fines no sean comerciales ni de lucro, los cuales deberán ser coordinados con la Autoridad Ambiental Nacional.

## **SECCIÓN SEGUNDA**

### **DELITOS CONTRA LOS RECURSOS NATURALES**

- **Artículo 251.- Delitos contra el agua.-** La persona que contraviniendo la normativa vigente, contamine, desaque o altere los cuerpos de agua, vertientes, fuentes, caudales ecológicos, aguas naturales afloradas o subterráneas de las cuencas hidrográficas y en general los recursos hidrobiológicos o realice descargas en el mar provocando daños graves, será sancionada con una pena privativa de libertad de tres a cinco años.

Se impondrá el máximo de la pena si la infracción es perpetrada en un espacio del Sistema Nacional de Áreas Protegidas o si la infracción es perpetrada con ánimo de lucro o con métodos, instrumentos o medios que resulten en daños extensos y permanentes

- **Artículo 252.- Delitos contra suelo.-** La persona que contraviniendo la normativa vigente, en relación con los planes de ordenamiento territorial y ambiental, cambie el uso del suelo forestal o el suelo destinado al mantenimiento y conservación de ecosistemas nativos y sus funciones ecológicas, afecte o dañe su capa fértil, cause erosión o desertificación, provocando daños graves, será sancionada con pena privativa de libertad de tres a cinco años.

Se impondrá el máximo de la pena si la infracción es perpetrada en un espacio del Sistema Nacional de Áreas Protegidas o si la infracción es perpetrada con ánimo de lucro o con métodos, instrumentos o medios que resulten en daños extensos y permanentes

- **Artículo 253.- Contaminación del aire.-** La persona que, contraviniendo la normativa vigente o por no adoptar las medidas exigidas en las normas, contamine el aire, la atmósfera o demás componentes del espacio aéreo en niveles tales que resulten daños graves a los recursos naturales, biodiversidad y salud humana, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años

- **Artículo 254.-Gestión prohibida o no autorizada de productos, residuos, desechos o sustancias peligrosas.-** La persona que, contraviniendo lo establecido en la normativa vigente, desarrolle, produzca, tenga, disponga, quemé, comercialice, introduzca, importe, transporte, almacene, deposite o

use, productos, residuos, desechos y sustancias químicas o peligrosas, y con esto produzca daños graves a la biodiversidad y recursos naturales, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años. Será sancionada con pena privativa de libertad de tres a cinco años cuando se trate de:

1. Armas químicas, biológicas o nucleares.
2. Químicos y Agroquímicos prohibidos, contaminantes orgánicos persistentes altamente tóxicos y sustancias radioactivas.
3. Diseminación de enfermedades o plagas.
4. Tecnologías, agentes biológicos experimentales u organismos genéticamente modificados nocivos y perjudiciales para la salud humana o que atenten contra la biodiversidad y recursos naturales.

Si como consecuencia de estos delitos se produce la muerte, se sancionará con pena privativa de libertad de dieciséis a diecinueve años.

- **Art. 255.- Falsedad u ocultamiento de información ambiental.-** La persona que emita o proporcione información falsa u oculte información que sea de sustento para la emisión y otorgamiento de permisos ambientales, estudios de impactos ambientales, auditorías y diagnósticos ambientales, permisos o licencias de aprovechamiento forestal, que provoquen el cometimiento de un error por parte de la autoridad ambiental, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años. Se impondrá el máximo de la pena si la o el servidor público, con motivo de sus funciones o aprovechándose de su calidad de servidor o sus responsabilidades de realizar el control, tramite, emita o apruebe con información falsa permisos ambientales y los demás establecidos en el presente artículo.

#### **4.3.8.- CÓDIGO ORGÁNICO DE ORGANIZACIÓN TERRITORIAL, AUTONOMÍA Y DESCENTRALIZACIÓN**

- **Artículo 136.- Inciso segundo.-** Corresponde a los gobiernos autónomos descentralizado provinciales gobernar, dirigir, ordenar, disponer, u organizar la gestión ambiental, la defensoría del ambiente y la naturaleza, en el ámbito de su territorio; estas acciones se realizarán en el marco del sistema nacional descentralizado de gestión ambiental y en concordancia con las políticas emitidas por la autoridad ambiental nacional. Para el otorgamiento de licencias ambientales deberán acreditarse obligatoriamente como autoridad ambiental de aplicación responsable en su circunscripción.

#### **4.4.- TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIA** **TÍTULO PRELIMINAR** **DE LAS POLÍTICAS BÁSICAS AMBIENTALES DEL ECUADOR**

- **Art. 1.-** Establézcanse las siguientes políticas básicas ambientales del Ecuador:

### **Políticas básicas ambientales del Ecuador**

1. Reconociendo que el principio fundamental que debe trascender el conjunto de políticas es el compromiso de la sociedad de promover el desarrollo hacia la sustentabilidad. La sociedad ecuatoriana deberá observar permanentemente el concepto de minimizar los riesgos e impactos negativos ambientales mientras se mantienen las oportunidades sociales y económicas del desarrollo sustentable.
2. Reconociendo que el desarrollo sustentable sólo puede alcanzarse cuando sus tres elementos lo social, lo económico y lo ambiental son tratados armónica y equilibradamente en cada instante y para cada acción. Todo habitante en el Ecuador y sus instituciones y organizaciones públicas y privadas deberán realizar cada acción, en cada instante, de manera que propenda en forma simultánea a ser socialmente justa, económicamente rentable y ambientalmente sustentable.
3. Reconociendo que la gestión ambiental corresponde a todos en cada instante de la vida y que nadie puede sustituir la responsabilidad de cada quien en esta gestión en su campo de actuación: Mediante la coordinación a cargo del Ministerio del Ambiente, a fin de asegurar la debida coherencia nacional, las entidades del sector público y del sector privado en el Ecuador, sin perjuicio de que cada una deberá atender el área específica que le corresponde, contribuirán, dentro del marco de las presentes políticas, a identificar, para cada caso, las políticas y estrategias específicas, las orientaciones y guías necesarias a fin de asegurar por parte de todos una adecuada gestión ambiental permanentemente dirigida a alcanzar el desarrollo sustentable, así como colaborarán en los aspectos necesarios para lograr que cada habitante del Ecuador adecue su conducta a este propósito.
4. Reconociendo que el ambiente tiene que ver con todo y está presente en cada acción humana: Las consideraciones ambientales deben estar presentes, explícitamente, en todas las actividades humanas y en cada campo de actuación de las entidades públicas y privadas, particularmente como parte obligatoria e indisoluble de la toma de decisiones; por lo tanto, lo ambiental no deberá ser considerado en ningún caso como un sector independiente y separado de las consideraciones sociales, económicas, políticas, culturales y en general, de cualquier orden. Esto sin perjuicio de que, por razones puramente metodológicas, deban hacerse análisis y capacitaciones sobre llamados "temas ambientales".
5. Reconociendo que cada asunto relativo a la gestión ambiental tiene varios actores importantes, directamente vinculados o con particulares intereses en ellos: La gestión ambiental en el Ecuador se fundamentará básicamente en la solidaridad, la corresponsabilidad, la cooperación y la coordinación entre todos los habitantes del Ecuador, dirigidas a garantizar el desarrollo sustentable, en base al equilibrio y la armonía entre lo social, lo económico y lo ambiental. Criterios similares, guiarán al Ecuador en sus relaciones con los demás países y pueblos del mundo

a fin de que las actividades que se lleven a cabo dentro de su jurisdicción y competencia o fuera de ella no perjudiquen a otros Estados y zonas sin jurisdicción, ni tampoco que sea perjudicado por acciones de otros. Particular mención hace a su decisión de propender a la cogestión racional y sostenible de recursos compartidos con otros países.

6. Reconociendo que, sin perjuicio de necesarios y aconsejables complementos y sistematizaciones jurídicas e institucionales, existen suficientes leyes e instituciones en el Ecuador para realizar y mantener una adecuada gestión ambiental, pero que las leyes y regulaciones se cumplen sólo parcialmente y que muchas instituciones atraviesan por crisis en varios órdenes: su decisión de propender a la cogestión racional y sostenible de recursos compartidos con otros países.

#### **LIBRO IV**

#### **DE LA BIODIVERSIDAD**

#### **CAPÍTULO VII: DE LAS PROHIBICIONES**

- **Art. 103.-** Está prohibida, en cualquier día o época del año, la cacería de las especies, aves o mamíferos, que componen la fauna silvestre y que constan en el Anexo 1 del presente Título, calificadas como amenazadas o en peligro de extinción. No está asimismo permitido la cacería en áreas o zonas determinadas y mientras duren las vedas.
- **Art. 109.-** Se prohíbe perturbar y atentar contra la vida de animales silvestres en todo el país, con las excepciones previstas en esta regulación.
- **Art. 110.-** Se prohíbe la recolección de huevos, captura o aprehensión de neonatos y crías de animales silvestres, sin la autorización correspondiente.
- **Art. 114.-** Se prohíbe toda clase de cacería, en las Áreas del Patrimonio Nacional, tales como: Parques Nacionales, reservas ecológicas, refugios de vida silvestre, reservas biológicas existentes y las que se crearen en el futuro.

### **4.5.- ACUERDOS MINISTERIALES**

#### **4.5.1.- ACUERDO MINISTERIAL 061**

#### **REFORMA AL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE (TULSMA)**

#### **LIBRO VI DE LA CALIDAD AMBIENTAL**

#### **TÍTULO I DISPOSICIONES PRELIMINARES**

- **Art. 1 ÁMBITO.-** El presente libro establece los procedimientos y regula las actividades y responsabilidades públicas y privadas en materia de calidad ambiental. Se entiende por calidad ambiental al conjunto de características del ambiente y la naturaleza que incluye el aire, el agua, el suelo y la biodiversidad, en relación a la ausencia o presencia de agentes nocivos que

puedan afectar al mantenimiento y regeneración de los ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos de la naturaleza.

- **Art. 2 PRINCIPIOS.-** Sin perjuicio de aquellos contenidos en la Constitución de la República del Ecuador y las leyes y normas secundarias de cualquier jerarquía que rijan sobre la materia, los principios contenidos en este Libro son de aplicación obligatoria y constituyen los elementos conceptuales que originan, sustentan, rigen e inspiran todas las decisiones y actividades públicas, privadas, de las personas naturales y jurídicas, pueblos, nacionalidades y comunidades respecto a la gestión sobre la calidad ambiental, así como la responsabilidad por daños ambientales.

Para la aplicación de este Libro, las autoridades administrativas y jueces observarán los principios de la legislación ambiental y en particular los siguientes:

- **Preventivo o de Prevención.-** Es la obligación que tiene el Estado, a través de sus instituciones y órganos y de acuerdo a las potestades públicas asignadas por ley, de adoptar las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño.
- **Precautorio o de Precaución.-** Es la obligación que tiene el Estado, a través de sus instituciones y órganos y de acuerdo a las potestades públicas asignadas por ley, de adoptar medidas protectoras eficaces y oportunas cuando haya peligro de daño grave o irreversible al ambiente, aunque haya duda sobre el impacto ambiental de alguna acción, u omisión o no exista evidencia científica del daño. El principio de precaución se aplica cuando es necesario tomar una decisión u optar entre alternativas en una situación en que la información técnica y científica es insuficiente o existe un nivel significativo de duda en las conclusiones del análisis técnico-científico. En tales casos el principio de precaución requiere que se tome la decisión que tiene el mínimo riesgo de causar, directa o indirectamente, daño al ecosistema.
- **Contaminador-Pagador o Quien Contamina Paga.-** Es la obligación que tienen todos los operadores de actividades que impliquen riesgo ambiental de internalizar los costos ambientales, asumiendo los gastos de prevención y control de la contaminación así como aquellos necesarios para restaurar los ecosistemas en caso de daños ambientales, teniendo debidamente en cuenta el interés público, los derechos de la naturaleza y el derecho a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado. El principio en mención se aplica además en los procedimientos sancionatorios o en los de determinación de obligaciones administrativas o tributarias de pago.
- **Corrección en la Fuente.-** Es la obligación de los Sujetos de Control de adoptar todas las medidas pertinentes para evitar, minimizar, mitigar y corregir los impactos ambientales desde el origen del proceso

productivo. Este principio se aplicará en los proyectos y en adición a planes de manejo o de cualquier naturaleza previstos en este Libro.

- **Corresponsabilidad en materia ambiental.-** Cuando el cumplimiento de las obligaciones ambientales corresponda a varias personas conjuntamente, existirá responsabilidad compartida de las infracciones que en el caso se cometan y de las sanciones que se impongan.
- **De la cuna a la tumba.-** La responsabilidad de los Sujetos de Control abarca de manera integral, compartida, y diferenciada, todas las fases de gestión integral de las sustancias químicas peligrosas y la gestión adecuada de los residuos, desechos peligrosos y/o especiales desde su generación hasta su disposición final.
- **Responsabilidad objetiva.-** La responsabilidad por daños ambientales es objetiva. Todo daño al ambiente, además de las sanciones correspondientes, implicará también la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas.
- **Responsabilidad Extendida del productor y/o importador.-** Los productores y/o importadores tienen la responsabilidad del producto a través de todo el ciclo de vida del mismo, incluyendo los impactos inherentes a la selección de los materiales, del proceso de producción de los mismos, así como los relativos al uso y disposición final de estos luego de su vida útil.
- **De la mejor tecnología disponible.-** Toda actividad que pueda producir un impacto o riesgo ambiental, debe realizarse de manera eficiente y efectiva, esto es, utilizando los procedimientos técnicos disponibles más adecuados, para prevenir y minimizar el impacto o riesgo ambiental.
- **Reparación Primaria o In Natura.-** Es la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas cuando haya cualquier daño al ambiente, sin perjuicio de las sanciones correspondientes, procurando el retorno a la condición inicial o previa al daño\*

### **TÍTULO III: DEL SISTEMA ÚNICO DE MANEJO AMBIENTAL**

#### **CAPÍTULO I: RÉGIMEN INSTITUCIONAL**

- **Art. 6 Obligaciones Generales.-** Toda obra, actividad o proyecto nuevo y toda ampliación o modificación de los mismos que pueda causar impacto ambiental, deberá someterse al Sistema Único de Manejo Ambiental, de acuerdo con lo que establece la legislación aplicable, este Libro y la normativa administrativa y técnica expedida para el efecto.

Toda acción relacionada a la gestión ambiental deberá planificarse y ejecutarse sobre la base de los principios de sustentabilidad, equidad, participación social, representatividad validada, coordinación, precaución, prevención, mitigación y remediación de impactos negativos, corresponsabilidad, solidaridad, cooperación, minimización de desechos, reutilización, reciclaje y aprovechamiento de residuos, conservación de

recursos en general, uso de tecnologías limpias, tecnologías alternativas ambientalmente responsables, buenas prácticas ambientales y respeto a las culturas y prácticas tradicionales y posesiones ancestrales. Igualmente deberán considerarse los impactos ambientales de cualquier producto, industrializados o no, durante su ciclo de vida.

- **Art. 7 Competencia de evaluación de impacto ambiental.**- Le corresponde a la Autoridad Ambiental Nacional el proceso de evaluación de impacto ambiental, el cual podrá ser delegado a los Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales, metropolitanos y/o municipales a través de un proceso de acreditación conforme a lo establecido en este Libro. El resultado del proceso de evaluación de impactos ambientales es una autorización administrativa ambiental cuyo alcance y naturaleza depende de la herramienta de gestión utilizada según el caso. Tanto la autorización ambiental como las herramientas de evaluación de impactos ambientales se encuentran descritas en este Libro.

## **CAPÍTULO II: SISTEMA ÚNICO DE INFORMACIÓN AMBIENTAL**

- **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
- **Art. 14.-** De la regularización del proyecto, obra o actividad.- 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.

## **CAPÍTULO III: 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
- **Art. 22 Catálogo de proyectos, obras o actividades.**- Es el listado de proyectos, obras o actividades que requieren ser regularizados a través del permiso ambiental en función de la magnitud del impacto y riesgo generados al ambiente.
- **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. El Sujeto de control deberá cumplir con las obligaciones que se desprendan del permiso ambiental otorgado.

## **CAPÍTULO IV: 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.

- **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.

Para la evaluación de impactos ambientales se observa las variables ambientales relevantes de los medios o matrices, entre estos:

- a) Físico (agua, aire, suelo y clima);
- b) Biótico (flora, fauna y sus hábitat);
- c) Socio-cultural (arqueología, organización socio-económica, entre otros);

Se garantiza el acceso de la información ambiental a la sociedad civil y funcionarios públicos de los proyectos, obras o actividades que se encuentran en proceso o cuentan con licenciamiento ambiental.

- **Art. 29 Responsables de los estudios ambientales.-** Los estudios ambientales de los proyectos, obras o actividades se realizarán bajo responsabilidad del regulado, conforme a las guías y normativa ambiental aplicable, quien será responsable por la veracidad y exactitud de sus contenidos.

Los estudios ambientales de las licencias ambientales, deberán ser realizados por consultores calificados por la Autoridad Competente, misma que evaluará periódicamente, junto con otras entidades competentes, las capacidades técnicas y éticas de los consultores para realizar dichos estudios.

- **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.

- **Art. 31 De la descripción del proyecto y análisis de alternativas.-** Los proyectos o actividades que requieran licencias ambientales, deberán ser descritos a detalle para poder predecir y evaluar los impactos potenciales o reales de los mismos.

En la evaluación del proyecto u obra se deberá valorar equitativamente los componentes ambiental, social y económico; dicha información

complementará las alternativas viables, para el análisis y selección de la más adecuada.

La no ejecución del proyecto, no se considerará como una alternativa dentro del análisis.

- **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.

El Plan de Manejo Ambiental contendrá los siguientes sub planes, con sus respectivos programas, presupuestos, responsables, medios de verificación y cronograma.

- a) Plan de Prevención y Mitigación de Impactos;
- b) Plan de Contingencias;
- c) Plan de Capacitación;
- d) Plan de Seguridad y Salud ocupacional;
- e) Plan de Manejo de Desechos;
- f) Plan de Relaciones Comunitarias;
- g) Plan de Rehabilitación de Áreas afectadas;
- h) Plan de Abandono y Entrega del Área;
- i) Plan de Monitoreo y Seguimiento.

En el caso de que los Estudios de Impacto Ambiental, para actividades en funcionamiento (EslA Ex post) se incluirá adicionalmente a los planes mencionados, el plan de acción que permita corregir las No Conformidades (NC), encontradas durante el proceso.

- **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.
- **Art. 35 Estudios Ambientales Ex Post (EslA 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.
- **Art. 36 De las observaciones a los estudios ambientales.**- Durante la revisión y análisis de los estudios ambientales, previo al pronunciamiento favorable, la Autoridad Ambiental Competente podrá solicitar entre otros:
  - a) Modificación del proyecto, obra o actividad propuesto, incluyendo las correspondientes alternativas;
  - b) Incorporación de alternativas no previstas inicialmente en el estudio ambiental, siempre y cuando estas no cambien sustancialmente la naturaleza y/o el dimensionamiento del proyecto, obra o actividad;
  - c) Realización de correcciones a la información presentada en el estudio ambiental;
  - d) Realización de análisis complementarios o nuevos.

La Autoridad Ambiental Competente revisará el estudio ambiental, emitirá observaciones por una vez, notificará al proponente para que acoja sus observaciones y sobre estas respuestas, la Autoridad Ambiental Competente

podrá requerir al proponente información adicional para su aprobación final. Si estas observaciones no son absueltas en el segundo ciclo de revisión, el proceso será archivado.

- **Art. 37 Del pronunciamiento favorable de los estudios ambientales.-** Si la Autoridad Ambiental Competente considera que el estudio ambiental presentado satisface las exigencias y cumple con los requerimientos previstos en la normativa ambiental aplicable y en las normas técnicas pertinentes, emitirá mediante oficio pronunciamiento favorable.
- **Art. 38 Del establecimiento de la póliza o garantía de fiel cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental.-** La regularización ambiental para los proyectos, obras o actividades que requieran de licencias ambientales comprenderá, entre otras condiciones, el establecimiento de una póliza o garantía de fiel cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental, equivalente al cien por ciento (100%) del costo del mismo, para enfrentar posibles incumplimientos al mismo, relacionadas con la ejecución de la actividad o proyecto licenciado, cuyo endoso deberá ser a favor de la Autoridad Ambiental Competente.  
No se exigirá esta garantía o póliza cuando los ejecutores del proyecto, obra o actividad sean entidades del sector público o empresas cuyo capital suscrito pertenezca, por lo menos a las dos terceras partes, a entidades de derecho público o de derecho privado con finalidad social o pública. Sin embargo, la entidad ejecutora responderá administrativa y civilmente por el cabal y oportuno cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental del proyecto, obra o actividad licenciada y de las contingencias que puedan producir daños ambientales o afectaciones a terceros, de acuerdo a lo establecido en la normativa aplicable.
- **Art. 39 De la emisión de los permisos ambientales.-** Los proyectos, obras o actividades que requieran de permisos ambientales, además del pronunciamiento favorable deberán realizar los pagos que por servicios administrativos correspondan, conforme a los requerimientos previstos para cada caso.  
Los proyectos, obras o actividades que requieran de la licencia ambiental deberán entregar las garantías y pólizas establecidas en la normativa ambiental aplicable; una vez que la Autoridad Ambiental Competente verifique esta información, procederá a la emisión de la correspondiente licencia ambiental.
- **Art. 40 De la Resolución.-** La Autoridad Ambiental Competente notificará a los sujetos de control de los proyectos, obras o actividades con la emisión de la Resolución de la licencia ambiental, en la que se detallará con claridad las condiciones a las que se someterá el proyecto, obra o actividad, durante todas las fases del mismo, así como las facultades legales y reglamentarias para la operación del proyecto, obra o actividad: la misma que contendrá:
  - a) Las consideraciones legales que sirvieron de base para el pronunciamiento y aprobación del estudio ambiental
  - b) Las consideraciones técnicas en que se fundamenta la Resolución;

- c) Las consideraciones sobre el Proceso de Participación Social, conforme la normativa ambiental aplicable;
  - d) La aprobación de los Estudios Ambientales correspondientes, el otorgamiento de la licencia ambiental y la condicionante referente a la suspensión y/o revocatoria de la licencia ambiental en caso de incumplimientos;
  - e) Las obligaciones que se deberán cumplir durante todas las fases del ciclo de vida del proyecto, obra o actividad.
- **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.
  - **Art. 42 Del Registro de los permisos ambientales.**- La Autoridad Ambiental Nacional llevará un registro de los permisos ambientales otorgados a nivel nacional a través del SUIA.
  - **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 conforme los lineamientos establecidos por la Autoridad Ambiental Competente.

## **CAPÍTULO V: 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.  
La Autoridad Ambiental Competente informará a la población sobre la posible realización de actividades y/o proyectos, así como sobre los posibles impactos socios ambientales esperados y la pertinencia de las acciones a tomar. Con la finalidad de recoger sus opiniones y observaciones, e incorporar en los Estudios Ambientales, aquellas que sean técnica y económicamente viables.  
El proceso de participación social es de cumplimiento obligatorio como parte de obtención de la licencia ambiental.
- **Art. 45 De los mecanismos de participación.**- Son los procedimientos que la Autoridad Ambiental Competente aplica para hacer efectiva la Participación Social. Para la aplicación de estos mecanismos y sistematización de sus resultados, se actuará conforme a lo dispuesto en los Instructivos o Instrumentos que emita la Autoridad Ambiental Nacional para el efecto.  
Los mecanismos de participación social se definirán considerando: el nivel de impacto que genera el proyecto y el nivel de conflictividad identificado; y de ser el caso generaran mayores espacios de participación.
- **Art. 46 Momentos de la participación.**- La Participación Social se realizará durante la revisión del estudio ambiental, conforme al procedimiento

establecido en la normativa que se expida para el efecto y deberá ser realizada de manera obligatoria por la Autoridad Ambiental Competente en coordinación con el promotor de la actividad o proyecto, atendiendo a las particularidades de cada caso

## **CAPÍTULO VI: 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 implica 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. También implica, la responsabilidad extendida y compartida por toda la sociedad, con la finalidad de contribuir al desarrollo sustentable a través de un conjunto de políticas intersectoriales nacionales, en todos los ámbitos de gestión, según lo definido y establecido en este Libro y en particular en este Capítulo. Complementan el régimen integral, el conjunto de políticas públicas, institucionalidad y normativa específica, aplicables a nivel nacional. En virtud de esta declaratoria, tanto las políticas como las regulaciones contenidas en la legislación pertinente, así como aquellas contenidas en este Libro y en las normas técnicas que de él se desprenden, son de ejecución prioritaria a nivel nacional; su incumplimiento será sancionado por la Autoridad Ambiental Nacional, de acuerdo al procedimiento sancionatorio establecido en este Libro.

### **SECCIÓN I**

#### **GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS Y/O DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS**

- **Art. 55 De la gestión integral de residuos y/o desechos sólidos no peligrosos.**- La gestión integral constituye el conjunto de acciones y disposiciones regulatorias, operativas, económicas, financieras, administrativas, educativas, de planificación, monitoreo y evaluación, que tienen la finalidad de dar a los residuos sólidos no peligrosos el destino más adecuado desde el punto de vista técnico, ambiental y socioeconómico, de acuerdo con sus características, volumen, procedencia, costos de tratamiento, posibilidades de recuperación y aprovechamiento, comercialización o finalmente su disposición final. Está dirigida a la implementación de las fases de manejo de los residuos sólidos que son la minimización de su generación, separación en la fuente, almacenamiento, recolección, transporte, acopio y/o transferencia, tratamiento, aprovechamiento y disposición final. Una gestión apropiada de residuos contribuye a la disminución de los impactos ambientales asociados a cada una de las etapas de manejo de éstos.
- **Art. 56 Normas técnicas.**- La Autoridad Ambiental Nacional establecerá la norma técnica para la gestión integral de residuos y/o desechos sólidos no peligrosos, en todas sus fases

## **PARÁGRAFO I**

### **DE LA GENERACIÓN**

- **Art. 60 Del Generador.-** Todo generador de residuos y/o desechos sólidos no peligrosos debe:
  - a) Tener la responsabilidad de su manejo hasta el momento en que son entregados al servicio de recolección y depositados en sitios autorizados que determine la autoridad competente.
  - b) Tomar medidas con el fin de reducir, minimizar y/o eliminar su generación en la fuente, mediante la optimización de los procesos generadores de residuos.
  - c) Realizar separación y clasificación en la fuente conforme lo establecido en las normas específicas.
  - d) Almacenar temporalmente los residuos en condiciones técnicas establecidas en la normativa emitida por la Autoridad Ambiental Nacional.
  - e) Los grandes generadores tales como industria, comercio y de servicios deben disponer de instalaciones adecuadas y técnicamente construidas para el almacenamiento temporal de residuos sólidos no peligrosos, con fácil accesibilidad para realizar el traslado de los mismos.
  - f) Los grandes generadores tales como industria, comercio y de servicios, deberán llevar un registro mensual del tipo y cantidad o peso de los residuos generados
  - g) Los grandes generadores tales como industria, comercio y de servicios deberán entregar los residuos sólidos no peligrosos ya clasificados a gestores ambientales autorizados por la Autoridad Ambiental Nacional o de Aplicación Responsable acreditada para su aprobación, para garantizar su aprovechamiento y /o correcta disposición final, según sea el caso.
  - h) Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales deberán realizar una declaración anual de la generación y manejo de residuos y/o desechos no peligrosos ante la Autoridad Ambiental Nacional o la Autoridad Ambiental de Aplicación responsable para su aprobación.
  - i) Colocar los recipientes en el lugar de recolección, de acuerdo con el horario establecido.
- **Art. 61 De las prohibiciones.-** No depositar sustancias líquidas, pastosas o viscosas, excretas, ni desechos peligrosos o de manejo especial, en los recipientes destinados para la recolección de residuos sólidos no peligrosos.

## **PARÁGRAFO II**

### **DE LA SEPARACIÓN EN LA FUENTE**

- **Art. 62 De la separación en la fuente.-** El generador de residuos sólidos no peligrosos está en la obligación de realizar la separación en la fuente, clasificando los mismos en función del Plan Integral de Gestión de Residuos, conforme lo establecido en la normativa ambiental aplicable.

### **PARÁGRAFO III**

#### **DEL ALMACENAMIENTO TEMPORAL**

- **Art. 63 Del almacenamiento temporal urbano.-** Se establecen los parámetros para el almacenamiento temporal de residuos sólidos no peligrosos ya clasificados, sin perjuicio de otros que establezca la Autoridad Ambiental Nacional, de acuerdo a lo siguiente:
  - a) Los residuos sólidos no peligrosos se deberán disponer temporalmente en recipientes o contenedores cerrados (con tapa), identificados, clasificados, en orden y de ser posible con una funda plástica en su interior.
  - b) Los contenedores para el almacenamiento temporal de residuos sólidos no peligrosos deberán cumplir como mínimo con: estar cubiertos y adecuadamente ubicados, capacidad adecuado acorde con el volumen generado, construidos con materiales resistentes y tener identificación de acuerdo al tipo de residuo.
  - c) El almacenamiento temporal de los residuos no peligrosos se lo realizará bajo las condiciones establecidas en la norma técnica del INEN.
- **Art. 65 De las prohibiciones.-** No deberán permanecer en vías y sitios públicos bolsas y/o recipientes con residuos sólidos en días y horarios diferentes a los establecidos por el servicio de recolección.

### **SECCIÓN II**

#### **GESTIÓN INTEGRAL DE DESECHOS PELIGROSOS Y/O ESPECIALES**

- **Art. 78 Ámbito.-** El presente Capítulo regula las fases de gestión y los mecanismos de prevención y control de la contaminación por desechos peligrosos y/o especiales en el territorio nacional, al tenor de los procedimientos y normas técnicas previstos en la normativa aplicable y en los Convenios Internacionales relacionados con esta materia, suscritos y ratificados por el Estado ecuatoriano.

En este marco, el presente cuerpo normativo regula de forma diferenciada, las fases de la gestión integral y normas administrativas y técnicas correspondientes a cada uno de ellos. Sin perjuicio de la tutela estatal sobre el ambiente, todos los ciudadanos y especialmente los promotores de la gestión de desechos peligrosos y/o especiales, tienen la responsabilidad de colaborar desde su respectivo ámbito de acción, con las medidas de seguridad y control de dichos materiales. Cuando los riesgos se gestionen bajo el principio de descentralización subsidiaria, 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 respecto a su autoridad en el territorio y sin relevarlos de su responsabilidad.
- **Art. 79 Desechos peligrosos.-** A efectos del presente Libro se considerarán como desechos peligrosos, los siguientes:
  - a) Los desechos sólidos, pastosos, líquidos o gaseosos resultantes de un proceso de producción, extracción, transformación, reciclaje, utilización o consumo y que contengan alguna sustancia que tenga

características corrosivas, reactivas, tóxicas, inflamables, biológico-infecciosas y/o radioactivas, que representen un riesgo para la salud humana y el ambiente de acuerdo a las disposiciones legales aplicables; y,

- b) Aquellos que se encuentran determinados en los listados nacionales de desechos peligrosos, a menos que no tengan ninguna de las características descritas en el numeral anterior. Estos listados serán establecidos y actualizados mediante acuerdos ministeriales.

Para determinar si un desecho debe o no ser considerado como peligroso, la caracterización del mismo deberá realizarse conforme las normas técnicas establecidas por la Autoridad Ambiental Nacional y/o la Autoridad Nacional de Normalización o en su defecto por normas técnicas aceptadas a nivel internacional, acogidas de forma expresa por la Autoridad Ambiental Nacional.

La gestión de los desechos peligrosos con contenidos de material radioactivo, sea de origen natural o artificial, serán regulados y controlados por la normativa específica emitida por la Autoridad Nacional de Electricidad y Energía Renovable o aquella que la reemplace, lo cual no exime al generador de proveer la información sobre la gestión ambientalmente adecuada de estos desechos a la Autoridad Ambiental Nacional, ni de la necesidad de contar con el permiso ambiental correspondiente en virtud del proceso de regularización establecido en este Libro.

- **Art. 80 Desechos especiales.**- A efectos del presente Libro se considerarán como desechos especiales los siguientes:

- a) Aquellos desechos que sin ser peligrosos, por su naturaleza, pueden impactar al ambiente o a la salud, debido al volumen de generación y/o difícil degradación y, para los cuales se debe implementar un sistema de recuperación, reusó y/o reciclaje con el fin de reducir la cantidad de desechos generados, evitar su inadecuado manejo y disposición, así como la sobresaturación de los rellenos sanitarios municipales;
- b) Aquellos cuyo contenido de sustancias tengan características corrosivas, reactivas, tóxicas, inflamables, biológico-infecciosas y/o radioactivas, no superen los límites de concentración establecidos en la normativa ambiental nacional o en su defecto la normativa internacional aplicable.
- c) Aquellos que se encuentran determinados en el listado nacional de desechos especiales. Estos listados serán establecidos y actualizados mediante acuerdos ministeriales.

Para determinar si un desecho debe o no ser considerado como especial, la caracterización del mismo deberá realizarse conforme las normas técnicas establecidas por la Autoridad Ambiental Nacional y/o la Autoridad Nacional de Normalización o en su defecto, por normas técnicas aceptadas a nivel internacional.

- **Art. 81 Obligatoriedad.-** Están sujetos al cumplimiento y aplicación de las disposiciones de la presente sección, todas las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, nacionales o extranjeras, que dentro del territorio nacional participen en cualquiera de las fases y actividades de gestión de desechos peligrosos y/o especiales, en los términos de los artículos precedentes en este Capítulo.

Es obligación de todas las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, nacionales o extranjeras que se dediquen a una, varias o todas las fases de la gestión integral de los desechos peligrosos y/o especiales, asegurar que el personal que se encargue del manejo de estos desechos, tenga la capacitación necesaria y cuenten con el equipo de protección apropiado, a fin de precautelarse su salud.

#### **PARÁGRAFO IV: 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. El personal encargado de la operación de transporte marítimo y fluvial de materiales peligrosos y/o especiales debe estar capacitado en la temática; la capacitación debe ser a través de cursos avalados por la Dirección Nacional de Espacios Acuáticos o la que la reemplace, y/o la Organización Marítima Internacional. Los Sujetos de Control deben cumplir las disposiciones aplicables que regulan el transporte de mercancías peligrosas por agua, establecidas en el Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas (IMDG) a cada sustancia, materia o artículo posible de ser transportado, convenios internacionales en los que el Ecuador es parte, así como la normativa marítima nacional vigente e internacional aplicable.
- **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

### **CAPÍTULO VIII: CALIDAD DE LOS COMPONENTES BIÓTICOS Y ABIÓTICOS**

#### **SECCIÓN I: DISPOSICIONES GENERALES**

- **Art. 192 Obligación.-** Todas las personas naturales o jurídicas públicas o privadas, comunitarias o mixtas, nacionales o extranjeras están en la obligación de someterse a las normas contenidas en este Libro, previo al desarrollo de una obra o actividad o proyecto que pueda alterar negativamente los componentes bióticos y abióticos con la finalidad de prevenir y minimizar los impactos tanto si dicha obra, actividad o proyecto está a su cargo, como cuando es ejecutada por un tercero.
- **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.

- **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. Adicionalmente a la imposición de sanciones administrativas, civiles o penales generadas por incumplimientos a la normativa ambiental aplicable, el incumplimiento de las medidas de contingencia para la limpieza, remediación y restauración de una área contaminada que a su vez pasa a ser una fuente de contaminación del entorno, puede conllevar a la generación de pasivos ambientales, cuya responsabilidad recaerá sobre quien o quienes generaron la contaminación, sobre el Sujeto de Control que no tome los correctivos inmediatos y sobre quien impida la aplicación de las medidas correctivas pertinentes de ser el caso.
- **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. En ningún caso la Autoridad Ambiental Competente otorgará autorizaciones administrativas ambientales cuando las emisiones, descargas y vertidos sobrepasen los límites permisibles o los criterios de calidad correspondientes establecidos en este Libro, en las normas técnicas o en los anexos de aplicación.  
En caso de que la actividad supere los límites permisibles se someterá al procedimiento sancionatorio establecido en este Libro.  
No se autorizarán descargas ya sean aguas servidas o industriales, sobre cuerpos hídricos, cuyo caudal mínimo anual, no pueda soportar la descarga; es decir, sobrepase la capacidad de carga del cuerpo hídrico. La determinación de la capacidad de carga del cuerpo hídrico será establecida por la Autoridad Única del Agua en coordinación con la Autoridad Ambiental Nacional
- **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

## **SECCIÓN II: CALIDAD DE COMPONENTES BIÓTICOS**

- **Art. 202 Componentes bióticos.**- Entiéndase como la flora, fauna y demás organismos vivientes en sus distintos niveles de organización. De acuerdo al área y características de la actividad regulada, la calidad ambiental se la evaluará y controlará adicionalmente, por medio de estudios bióticos a través de las herramientas establecidas en los mecanismos de regulación y control ambiental existentes, el alcance y enfoque de los estudios del componente biótico se los determinará en los Términos de Referencia correspondientes.

- **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.

Cuando se requiera instalar oleoductos, gaseoductos, mineraductos, líneas de flujo, líneas de transmisión eléctrica, helipuertos y/o accesos carrozables en zonas con bosques primarios, bosques protegidos y por excepción y con los limitantes establecidos en la Constitución en áreas protegidas, la planificación de los derechos de vía deberá acoger entre otras, las siguientes disposiciones:

- a) Evitar la tala de árboles de gran dimensión, especies sensibles, amenazadas y sitios sensibles.
  - b) Utilizar un solo derecho de vía en el que se incluya: el acceso carrozable, líneas de transmisión eléctrica, líneas de flujo, oleoductos, gasoductos, mineraductos o tuberías y ductos para transporte de otros materiales. .
  - c) El desbroce máximo permitido en promedio para el derecho de vía es de diez (10) metros de ancho debiéndose aplicar tecnología para construcción, que permita minimizar el desbroce.
- **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. En cualquier caso, la Autoridad Ambiental Competente, podrá disponer al Sujeto de Control responsable de las descargas y vertidos, que realice muestreos de sus descargas así como del cuerpo de agua receptor.

Toda actividad antrópica deberá realizar las acciones preventivas necesarias para no alterar y asegurar la calidad y cantidad de agua de las cuencas hídricas, la alteración de la composición físico-química y biológica de fuentes de agua por efecto de descargas y vertidos líquidos o disposición de desechos en general u otras acciones negativas sobre sus componentes, conllevará las sanciones que correspondan a cada caso.

## **PARÁGRAFO II: 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.

La Autoridad Ambiental Competente y las entidades del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, en el marco de sus competencias, realizarán el control de la calidad del suelo de conformidad con las normas técnicas expedidas para el efecto. Constituyen normas de calidad del suelo, características físico-químicas y biológicas que establecen la composición del suelo y lo hacen aceptable para garantizar el equilibrio ecológico, la salud y el bienestar de la población

### **PARÁGRAFO III: 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  
Para realizar la evaluación de la calidad ambiental mediante análisis de sedimentos se deberá aplicar muestreos y monitoreos de las áreas directamente influenciadas por la actividad regulada, siguiendo los protocolos que normen la Autoridad Ambiental Nacional y en el caso de no existir, siguiendo protocolos aceptados internacionalmente.
- **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.
- **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.
- **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.

## **CAPÍTULO XV**

### **DE LAS NORMAS TÉCNICAS AMBIENTALES. CONSIDERACIONES GENERALES DE LAS NORMAS TÉCNICAS DE CALIDAD AMBIENTAL, EMISIÓN, DESCARGA Y VERTIDOS**

- **Art. 319 De la elaboración de normas.-** Las normas técnicas de calidad ambiental y de emisión y descargas, serán elaboradas mediante procesos participativos de discusión y análisis en el Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental.

Estas normas serán dictadas mediante acto administrativo de la Autoridad Ambiental Competente.

- **Art. 320 De las etapas para la elaboración de normas.**- Para la elaboración de las normas de calidad ambiental, emisión, descargas y vertidos, se observará lo dispuesto en el artículo 4 de la Ley de Gestión Ambiental, de acuerdo a las siguientes etapas:
  - a) Desarrollo de los estudios científicos, técnicos y económicos necesarios;
  - b) Consultas a nivel del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, así como a organismos competentes públicos y privados y de la sociedad civil;
  - c) Análisis de las observaciones recibidas.

#### **4.5.2.- ACUERDO MINISTERIAL 103: INSTRUCTIVO AL REGLAMENTO DE APLICACIÓN DE LOS MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN SOCIAL ESTABLECIDO EN EL DECRETO EJECUTIVO 1040**

##### **CAPÍTULO I: DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL PROCESO DE PARTICIPACIÓN SOCIAL (PPS)**

- **Artículo 1.-** Entiéndase por Proceso de Participación Social las acciones mediante las cuales la Autoridad Ambiental Competente informará a la población sobre la posible realización de proyectos, obras o actividades, así como sobre los posibles impactos socio ambientales esperados y la pertinencia de las acciones a tomar, con la finalidad de recoger sus opiniones y observaciones, e incorporar en los Estudios Ambientales aquellas que sean técnica y económicamente viables.
- **Artículo 2.-** El Proceso de Participación Social (PPS) se realizará de manera obligatoria en todos los proyectos, obras o actividades que para su regularización requieran de un Estudio Ambiental. La Autoridad Ambiental Nacional a través del Sistema Único de Información Ambiental determinará el procedimiento de Participación Social a aplicar, el mismo que podrá desarrollarse con facilitador o sin Facilitador Socio ambiental de acuerdo al nivel de impacto del proyecto, obra o actividad.
- **Artículo 3.-** La Autoridad Ambiental Nacional se encargará del control y administración institucional de los Procesos de Participación Social (PPS) en aquellos proyectos o actividades en los que interviene como autoridad competente.  
De existir Autoridades Ambientales de Aplicación Responsable debidamente acreditadas, éstas serán las encargadas de aplicar el presente instructivo. En ambos casos el Estudio Ambiental será publicado en el Sistema Único de Información Ambiental, donde además se registrarán las observaciones de la ciudadanía.
- **Artículo 4.-** Sin perjuicio de otros mecanismos establecidos en la Constitución de la República del Ecuador y en la Ley, para la adecuada aplicación del presente instrumento, tórnense en cuenta los siguientes mecanismos y definiciones:

- 1) **Asamblea de presentación pública (APP):** Acto central del Proceso de Participación Social que convoca a todos los actores que tienen relación con el proyecto y en el que se presenta de manera didáctica y adaptada a las condiciones socio-culturales locales, el Estudio de Impacto y el Plan de Manejo Ambiental del proyecto, obra o actividad. En la asamblea se genera un espacio de diálogo donde se responden inquietudes sobre el proyecto y se receptan observaciones, criterios y recomendaciones de los participantes.
- 2) **Reuniones Informativas (RI):** En las RI, el promotor informará sobre las principales características del proyecto, sus impactos ambientales previsibles y las respectivas medidas de mitigación a fin de aclarar preguntas y dudas sobre el proyecto y recibir observaciones y criterios de los participantes
- 3) **Centros de Información Pública (CIP):** El Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental, así como documentación didáctica y visualizada serán puestos a disposición del público en una localidad de fácil acceso; personal familiarizado con el proyecto, obra o actividad debe estar presente a fin de poder explicar sus contenidos. Los Centros de Información podrán ser de carácter fijo o itinerante.
- 4) **Página Web:** Mecanismo a través del cual todo interesado puede acceder a la información del proyecto, obra o actividad, en línea. La dirección de la página web será ampliamente difundida.
- 5) **Procedimiento de Participación Social:** La Autoridad Ambiental Nacional determinará a través del Sistema Único de Información Ambiental SUIA, el procedimiento a aplicar de acuerdo al nivel de impacto que puede generar el proyecto, obra o actividad.
- 6) **Talleres participativos:** Para complementar y reforzar el efecto de las RIs, se podrán realizar talleres que permitan al promotor identificar las percepciones y planes de desarrollo local para insertar su propuesta de medidas mitigadoras y/o compensadoras en su Plan de Manejo Ambiental, de acuerdo a la realidad del entorno donde se propone el desarrollo de la actividad, obra, o proyecto.
- 7) **Facilitador Socio-ambiental.-** Profesional en libre ejercicio, sin relación de dependencia con institución pública o privada, que el Ministerio del Ambiente reconoce como calificado y registrado para la organización, coordinación, y conducción de los Procesos de Participación Social; en el manejo de grupos de discusión y en la sistematización, análisis e interpretación de procesos de diálogo social entre actores diversos: empresas, gobiernos locales, Estado, sociedad civil.
- 8) **Área de Influencia Social Directa:** Espacio que resulta de las interacciones directas, de uno o varios elementos del proyecto, obra o actividad, con uno o varios elementos del contexto social donde se implantará. La relación directa entre el proyecto, obra o actividad y el entorno social se da en por lo menos dos niveles de integración social: unidades individuales (fincas, viviendas, predios, y sus correspondientes propietarios) y organizaciones sociales de primer y segundo orden

(comunas, recintos, barrios asociaciones de organizaciones y comunidades)

En el caso de que la ubicación definitiva de los elementos y/o actividades del proyecto estuviera sujeta a factores externos a los considerados en el Estudio u otros aspectos técnicos y/o ambientales posteriores, se deberá presentar las justificaciones del caso debidamente sustentadas para evaluación y validación de la Autoridad Ambiental Competente; para lo cual la determinación del área de influencia directa se hará al menos a nivel de organizaciones sociales de primer y segundo orden.

- 9) Área de Influencia Social Indirecta: Espacio socio institucional que resulta de la relación del proyecto con las unidades político-territoriales donde se desarrolla el proyecto, obra o actividad: parroquia, cantón y/o provincia

El motivo de la relación es el papel del proyecto, obra o actividad en el ordenamiento del territorio local. Si bien se fundamenta en la ubicación político-administrativa del proyecto, obra o actividad, pueden existir otras unidades territoriales que resultan relevantes para la gestión Socio ambiental del proyecto como las circunscripciones territoriales indígenas, áreas protegidas, mancomunidades.

### **CAPÍTULO III: PROCESO DE PARTICIPACIÓN SOCIAL SIN FACILITADOR SOCIO AMBIENTAL**

- **Artículo 27.-** El proceso de participación social sin facilitador Socio ambiental se realizará mediante la publicación del Estudio Ambiental en la Página Web del Sistema Único de Información Ambiental; de contar con un portal Web, también deberá estar publicado en línea en la página del proponente. Las observaciones, comentarios y recomendaciones de la ciudadanía serán recogidos en la página del SUIA, los cuales se incorporarán en los Estudios Ambientales cuando sean técnica y económicamente viables.  
El proponente subirá en la página del SUIA el Estudio Ambiental del proyecto, obra o actividad con todos sus anexos, y el resumen ejecutivo del mismo, el cual describirá en lenguaje comprensible y sencillo las principales características del proyecto, obra o actividad, sus impactos y Plan de Manejo Ambiental propuesto.
- **Artículo 28.-** Una vez publicado el Estudio Ambiental, sus anexos, y el resumen ejecutivo en línea, el proponente del proyecto, obra o actividad informará a la población sobre la socialización del mismo a través de los siguientes medios:
  - 1) Publicación en un medio de difusión masiva con cobertura en las áreas de influencia del proyecto, obra o actividad (prensa, radio, o televisión).
  - 2) Carteles informativos ubicados en el lugar de implantación del proyecto, obra o actividad en las carteleras de los gobiernos seccionales y en los lugares de mayor afluencia pública de las comunidades involucradas.
  - 3) Comunicaciones escritas dirigidas a los sujetos de participación social señalados en el Reglamento de Aplicación de los mecanismos de participación Social establecidos en la Ley de Gestión Ambiental, a las que se adjuntará el resumen ejecutivo del Estudio Ambiental, aplicando

los principios de legitimidad y representatividad. Para la emisión de dichas comunicaciones, se considerará a:

- a) Autoridades del gobierno central y de los gobiernos seccionales relacionados con el proyecto, obra o actividad;
- b) Los miembros de organizaciones comunitarias, indígenas, afro ecuatorianas, de género legalmente existentes y debidamente representadas; y,
- c) Las personas que habiten en el área de influencia directa, donde se llevará a cabo el proyecto, obra o actividad que implique impacto ambiental.

La comunicación incluirá un extracto del proyecto, obra o actividad y la dirección de la Página Web donde se encontrará publicado el Estudio Ambiental y el resumen ejecutivo. En caso de proyectos, obras o actividades que se desarrollen en zonas con presencia de comunidades de los pueblos y nacionalidades indígenas, la comunicación del Proceso de Participación Social deberá hacerse en castellano y en las lenguas propias de dichas comunidades que residen en el Área de Influencia Directa del proyecto, obra o actividad. De la misma manera, a las comunicaciones escritas se deberá adjuntar un extracto del proyecto, obra o actividad traducido al idioma de las nacionalidades.

Los medios de verificación de la convocatoria realizada serán entregados por el proponente para la revisión de la Autoridad Ambiental competente, quien verificará que la misma se haya efectuado de acuerdo a lo establecido en el presente Instructivo. La publicación del Estudio Ambiental será de 7 días contados a partir de la fecha de la comunicación a los actores sociales del proyecto, obra o actividad, periodo durante el cual se receptorán en línea las observaciones, comentarios y recomendaciones de la ciudadanía.

- **Artículo 29.-** La Autoridad Ambiental competente, considerando el nivel de impacto del proyecto, obra o actividad, podrá disponer adicionalmente al proponente a través del SUJA la ejecución de una Reunión Informativa en el área de influencia del proyecto, la misma que se realizará bajo la supervisión de la Autoridad Ambiental Competente. A la reunión deberán ser convocados los actores sociales que tienen relación con el proyecto, obra o actividad de acuerdo a lo establecido en el Art. 29 del presente instrumento. La información del lugar y fecha de la Reunión Informativa se incluirá en los medios de convocatoria establecidos en el mencionado artículo.

El promotor del proyecto, obra o actividad deberá presentar a la Autoridad Ambiental competente el informe de la Reunión Informativa realizada, incluyendo el foro de preguntas y la sistematización de las observaciones, comentarios y sugerencias de la comunidad, así como toda la documentación de respaldo que permita verificar el cumplimiento de este mecanismo de participación social: acta de reunión, registro de asistentes, registro fotográfico, al menos.

- **Artículo 30.-** La Autoridad Ambiental competente, durante la revisión del Estudio Ambiental, verificará que los criterios, observaciones y recomendaciones receptorados, que sean técnica y económicamente viables,

sean considerados por el promotor del proyecto, obra o actividad e incluidos en el Estudio Ambiental con su correspondiente sustento técnico.

#### **4.5.3.- ACUERDO MINISTERIAL 097 A**

Expide los Anexos del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente

- **Artículo 1.-** Expídase el Anexo 1, referente a la Norma de Calidad Ambiental y de descarga de Efluentes del Recurso Agua
- **Artículo 2.-** Expídase el Anexo 2, referente a la Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo y Criterios de Remediación para Suelos Contaminados
- **Artículo 3.-** Expídase el Anexo 3, referente a la Norma de Emisiones al Aire desde Fuentes Fijas
- **Artículo 4.-** Expídase el Anexo 4, referente a la Norma de Calidad de Aire Ambiente o nivel de Inmisión
- **Artículo 5.-** Expídase el Anexo 5, referente a los Niveles Máximos de Emisión de Ruido y Metodología para Fuentes Fijas y Fuentes Móviles y Niveles Máximos de Emisión de Vibraciones y Metodología de Medición.

#### **4.5.4.- ACUERDO MINISTERIAL -026**

Procedimiento para Registro de Generadores de Desechos Peligrosos

R.O. 334, del 12 de mayo del 2008 Expide los procedimientos para registro de generadores de desechos peligrosos, gestión de desechos peligrosos previo al licenciamiento ambiental, y para el transporte de materiales peligrosos.

### **4.6.- REGLAMENTOS**

#### **4.6.1.- REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO**

Expedido mediante Resolución N° 172 del Consejo Superior del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. Establece disposiciones específicas para minimizar el riesgo laboral y fomenta el uso de equipos de seguridad y protección a trabajadores, además de establecer especificaciones ambientes laborales adecuadas.

#### **4.6.2.- REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO DEL MINISTERIO DE TRABAJO Y EMPLEO**

Expedido mediante Decreto Ejecutivo No. 2393 y publicado en el Registro Oficial # 565 del 17 de noviembre de 1986. Las disposiciones de este Reglamento, se aplican a toda actividad laboral y en todo centro de trabajo, teniendo como objetivo la prevención, disminución o eliminación de los riesgos del trabajo y el mejoramiento del ambiente laboral.

Este reglamento se aplicará a toda actividad laboral puesto que su objetivo es la prevención, disminución o eliminación de los riesgos de trabajo y el mejoramiento del medio ambiente de trabajo. Se aplicará también a todas las empresas públicas, según lo prescrito en su artículo 11. Los temas regulados por esta norma legal, en términos generales, hacen referencia a:

- **TITULO I:** Disposiciones Generales
- **TITULO II:** Normas relativas a las condiciones generales de los centros de trabajo, seguridad en el proyecto, seguridad estructural, servicios permanentes, instalaciones provisionales, construcciones, medio ambiente, riesgos laborales.
- **TITULO III:** Regulaciones sobre máquinas, herramientas, instalaciones. De instalaciones, protecciones, órganos de mando, utilización y mantenimiento.
- **TITULO IV:** Manipulación y transporte de materiales, vehículos de carga, carretillas
- **TITULO V:** Protección Colectiva, Prevención de Incendios, Señales de salida, Prevención de Incendios, Evacuación de Locales, Señalización de Seguridad.
- **TITULO VI:** Protección personal en cráneo, cara, ojos, auditivas, vías respiratorias y otras;
- **TITULO VII:** Incentivos, responsabilidades y sanciones

#### **4.6.3.- REGLAMENTO GENERAL DE LA LEY DE PATRIMONIO CULTURAL**

Publicado en el Registro Oficial N° 787 del 16 de Julio de 1984. Los Artículos 37, 38 y 39 de este reglamento se refieren a la potestad del Director Nacional del Instituto de Patrimonio Cultural para ordenar la suspensión o restauración de obras que afecten al patrimonio cultural de la Nación; el Artículo 38 establece solidaridad entre el propietario del bien, los que hayan autorizado u ordenado la ejecución de la obra y los contratistas o encargados de ejecutarla; según el Artículo 39 los Municipios o entidades públicas o privadas deberán ordenar la suspensión o derrocamiento de obras que atenten al patrimonio cultural de la Nación y en caso de que formen parte de un entorno ambiental estas deberán ser restituidas".

## **4.7.- NORMATIVAS TÉCNICAS**

Se aplicará la siguiente normativa técnica:

### **4.7.1.- NORMA INEN ISO 3864:2013**

#### **SÍMBOLOS GRÁFICOS, COLORES DE SEGURIDAD Y SEÑALES DE SEGURIDAD**

Esta norma reemplaza a la NTE INEN 439:1984 colores, señales y símbolos de seguridad. ISO 3864 consiste de las siguientes partes, bajo el título general Símbolos gráficos- Colores de seguridad y señales de seguridad:

- Parte 1: Principios de diseño para señales de seguridad e indicaciones de seguridad
- Parte 2: Principios de diseño para etiquetas de seguridad para productos
- Parte 3: Principios de diseño para símbolos gráficos utilizados en señales de seguridad
- Parte 4: Propiedades colorimétricas y fotométricas de materiales para señales de seguridad

Esta parte de la Norma ISO 3864 establece los colores de identificación de seguridad y los principios de diseño para las señales de seguridad e indicaciones de seguridad a ser utilizadas en lugares de trabajo y áreas públicas con fines de prevenir accidentes, protección contra incendios, información sobre riesgos a la salud y evacuación de emergencias. De igual manera, establece los principios básicos a ser aplicados al elaborar las normas que contengan señales de seguridad.

### **4.7.2.- NORMA INEN 2841 GESTIÓN AMBIENTAL. ESTANDARIZACIÓN DE COLORES PARA RECIPIENTES DE DEPÓSITO Y ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS SÓLIDOS**

- **OBJETO**

Esta norma establece los colores para los recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos con el fin de fomentar la separación en la fuente de generación y la recolección selectiva.

- **CAMPO DE APLICACIÓN**

Esta norma se aplica a la identificación de todos los recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos generados en las diversas fuentes: doméstica, industrial, comercial, institucional y de servicios. Se excluyen los residuos sólidos peligrosos y especiales.

- **REQUISITOS**

La separación en la fuente de los residuos, es responsabilidad del generador, y se debe utilizar recipientes que faciliten su identificación, para posterior separación, acopio, aprovechamiento (reciclaje, recuperación o reutilización), o disposición final adecuada. La separación garantiza la calidad

de los residuos aprovechables y facilita su clasificación por lo que, los recipientes que los contienen deben estar claramente diferenciados.

Los procedimientos de recolección deben ser realizados en forma segura, evitando al máximo el derrame de los residuos y no deben ocasionar que la separación previamente hecha se pierda, para lo cual los residuos deben estar empacados de manera que se evite el contacto de éstos con el entorno y las personas encargadas de la recolección.

Los recipientes para la recolección en la fuente de generación, pueden ser retornables, o desechables y deben ser colocados en los sitios de recolección establecidos.

La infraestructura en las áreas de recolección y acopio, debe estar debidamente señalizada y se tomará en cuenta sistemas de evacuación y de transporte interno según lo establecido en la NTE INEN 2266.

Una vez separados los residuos, en sus respectivos recipientes, estos deben ser almacenados de acuerdo a su factibilidad real de aprovechamiento y su compatibilidad, lo que facilitará su recolección y transporte

#### **Recipientes**

Los recipientes de colores, deben cumplir con los requisitos establecidos en esta norma, dependiendo de su ubicación y tipo de residuos.

#### **4.8.- OTROS CUERPOS LEGALES**

- Reglamento general del Seguro de Riesgos de Trabajo, expedido mediante Resolución N° 741 del Consejo Superior del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social de mayo 30 de 1990.
- Reglamento de Prevención de Incendios. Registro Oficial No. 47, del 21 de marzo del 2007.
- Reglamento de Seguridad e Higiene del Trabajo, expedido mediante Resolución N° 172 del Consejo Superior del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.
- Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo. Ministerio de Trabajo y Empleo. Registro Oficial 137 del 9 de agosto del 2000.

#### **4.9.- MARCO INSTITUCIONAL**

El propósito de YILPORT HOLDINGS es planificar y gestionar Puerto Bolívar en coordinación con todos los Organismos Públicos involucrados, en orden a mejorar la Gobernanza de todo el "Cluster" Portuario. Esto necesita de una clara, transparente y estable relación mutua. YPH es parte del Grupo YILDIRIM, que tiene actividades en

los campos del Desarrollo y Operación Portuaria, Energía, Minería, Fertilizantes, Astilleros, Naviera (Granel), etc. Así, espera que de la relación iniciada con este proyecto portuario puedan surgir nuevas oportunidades de colaboración de interés mutuo.

YPH desea desarrollar un comportamiento respetuoso y abierto para con todas las instituciones y Administraciones del Gobierno del Ecuador involucradas en este proyecto, en especial con el Ministerio de Transportes y Obras Públicas, con la Gobernación de El Oro, con la absoluta convicción de que todos ellos representan a los intereses del Ecuador, y con el ánimo de alcanzar una respetuosa relación, pública y privada, a través de la Concesión de Puerto Bolívar a YPH.

En Ecuador, las Normas que regulan los servicios portuarios únicamente contemplan la prestación directa y la indirecta: *"En forma directa, por parte del Estado, a través de sus instituciones, mediante contratación de operadores portuarios, bajo modalidad concursable. En forma indirecta, mediante delegación por parte del Estado, a través de sus instituciones (bajo la forma jurídica de concesión o autorización), de acuerdo al procedimiento determinado en el "Reglamento de aplicación del régimen excepcional de delegación de servicios públicos de transporte"; o, por operadores portuarios contratados por la empresa privada cuando no involucre la ocupación, usufructo de bienes, infraestructuras y facilidades estatales existentes."*

Por ende, en los puertos públicos como Puerto Bolívar existe una permanente dicotomía entre lo público y lo privado. Mientras las empresas emanan siempre del interés mercantil y económico, sea quien sea su propietario, el sector público busca el bienestar económico y social del país y está obligado tanto a velar por la comunidad, es decir por el interés público, como, también a facilitar al sector privado el mejor uso de los puertos en términos de beneficio para la comunidad. Es difícil alcanzar un equilibrio sin caer en dogmas portuarios; para ello es necesario conocer al máximo el propio modelo de relación y casuística local, y establecer comparaciones con el exterior, así como mejores prácticas. Del mismo modo, hay que comprender qué es un puerto y el papel que juega en el mundo en los tres ámbitos económico, social y medioambiental, y ser conocedores del potencial de cambio.

#### **4.9.1.- MINISTERIO DEL AMBIENTE DEL ECUADOR**

La Ley de Gestión Ambiental en su Art. 8., señala que, la autoridad ambiental nacional será ejercida por el Ministerio del Ambiente, que actuará como instancia rectora, coordinadora y reguladora del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, sin perjuicio de otras competencias de las demás instituciones del Estado. Le corresponde dictar las políticas, normas e instrumentos de fomento y control, a fin de lograr el uso sustentable y la conservación de los recursos naturales encaminados

a asegurar el derecho de los habitantes a vivir en un ambiente sano y apoyar el desarrollo del país.

La Ley de Gestión Ambiental establece en el Artículo 9, literal g) las atribuciones del Ministerio del Ambiente. Entre ellas está la de dirimir conflictos de competencias que se susciten entre los organismos integrantes del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental. Este Ministerio, conforme al Artículo 20 de la Ley de Gestión Ambiental, debe emitir licencias ambientales sin perjuicio de las competencias de las entidades acreditadas como autoridades ambientales de aplicación responsable.

#### **4.9.2.- GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO PROVINCIAL DE EL ORO**

El Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de El Oro se orienta a desarrollar las capacidades locales para generar conocimientos de la realidad provincial y sus recursos, así como una cultura administrativa, empresarial y societaria. Enfatiza en la adecuación del marco legal necesario, la coordinación y responsabilidad en el manejo y preservación de los recursos naturales, potencia los recursos humanos en su gestión a nivel local provincial nacional e internacional, para alcanzar el desarrollo armónico de la provincia en la perspectiva de dar bienestar y calidad de vida a sus habitantes.

#### **4.9.3.- SUBSECRETARIA DE PUERTOS Y TRANSPORTE MARÍTIMO Y FLUVIAL**

La Subsecretaria de Puertos y Transporte Marítimo y Fluvial tiene como objetivo "Impulsar el desarrollo de la actividad marítima y fluvial optimizando los servicios portuarios en Ecuador, con el objetivo de posicionarlo como uno de los principales actores en el manejo de carga dentro de nuestra región".

Impulsar el desarrollo de la actividad marítima y fluvial, significa planificar, regular y controlar el sistema naviero y portuario en el territorio nacional, asegurando el cumplimiento de objetivos y prioridades definidos en el marco legal vigente.

Las Atribuciones y responsabilidades son Informar a las máximas autoridades del Ministerio de Transporte y Obras Públicas la conveniencia del establecimiento de nuevos puertos de carácter nacional o sobre el uso de puertos o instalaciones marítimas o fluviales, con propósitos comerciales, por parte de personas naturales, jurídicas, privadas o públicas.

## **5.- DEFINICIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO**

El Terminal Portuario de Puerto Bolívar operado por YILPORTECU S.A., se ubica en la parroquia Puerto Bolívar del cantón Machala provincia de El Oro en las siguientes coordenadas:

**Tabla 3:** Coordenadas de ubicación del proyecto

<b>COORDENADAS WGS84</b>		
<b>PUNTOS</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
1	<b>Este (X):</b> 611290	<b>Norte (Y):</b> 9639124
2	<b>Este (X):</b> 610952	<b>Norte (Y):</b> 9639220
3	<b>Este (X):</b> 610966	<b>Norte (Y):</b> 9639464
4	<b>Este (X):</b> 611047	<b>Norte (Y):</b> 9640244
5	<b>Este (X):</b> 611941	<b>Norte (Y):</b> 9639964
6	<b>Este (X):</b> 611608	<b>Norte (Y):</b> 9639609
7	<b>Este (X):</b> 611680	<b>Norte (Y):</b> 9639532

*Fuente: Elaboración Propia*

*Elaborada por: Ecosfera Cía. Ltda.*

*Fecha: 20 de Abril del 2017*

Esta ubicación lo sitúa estratégicamente a 13 millas náuticas de las principales rutas de tráfico internacional que a través del Canal de Panamá conectan la Costa Oeste de Suramérica con el Océano Atlántico. Sus muelles se encuentran a 4.5 millas náuticas desde la boya de mar.

El Terminal Portuario de Puerto Bolívar tiene los siguientes límites:

- Norte: Terrenos de Armada Nacional
- Sur: Calle s/n Transversal que llega al Malecón
- Este: Av. Bolívar Madero Vargas
- Oeste: Estero Santa Rosa frente a la Isla Jambeli

### **PROVINCIA DE EL ORO**

La provincia de El Oro es la provincia más meridional de la Costa Ecuatoriana, se cuenta con varias zonas: montañosa, bosque húmedo, bosque seco, costa y archipiélago.

Geográficamente se ubica en el extremo occidental del Ecuador, una parte de su territorio se localiza en las faldas de las estribaciones de la Cordillera Occidental de los Andes y la otra mayoritaria en la Región Costa y una tercera, la Región Insular.

La Provincia cubre una superficie de 5.791,85 Km<sup>2</sup>, que representa el 2.15% de la superficie nacional. Los límites provinciales son al norte las provincias de Guayas y Azuay, al sur la provincia de Loja y Perú, al este las provincias de Azuay y Loja y al oeste Perú y el Océano Pacífico.

Gran parte del sector costero de la provincia, sobre todo en la desembocadura del Estero Santa Rosa, tiene un paisaje de esteros, palmeras y manglares; frente a este se encuentran un conjunto de canales que lo separan del archipiélago de Jambelí.

El Oro tiene una gran diversidad y riqueza natural, cultural, arqueológica, ecológica, paisajística y gastronómica.

La Provincia se divide en 14 cantones:

1. Machala
2. Arenillas
3. Atahualpa
4. Balsas
5. Chilla
6. El Guabo
7. Huaquillas
8. Las Lajas
9. Marcabelí
10. Pasaje
11. Piñas
12. Portovelo
13. Santa Rosa
14. Zaruma

**Ilustración 2:** Ubicación del Proyecto en la Provincia de El Oro



*Fuente:* [www.geoportaligm.gob.ec](http://www.geoportaligm.gob.ec), Instituto Geográfico militar

*Elaborada por:* Ecosfera Cía. Ltda.

*Ubicación:* Terminal Portuario de Puerto Bolívar – Machala, El Oro

*Fecha:* 6 de Abril del 2017

## CANTÓN MACHALA

Machala, es la capital de la Provincia de El Oro y se encuentra entre las principales ciudades del Ecuador, ofreciendo un aporte significativo a la economía del país.

Machala, está localizada geográficamente en tierras bajas próximas al Golfo de Guayaquil, en el Océano Pacífico (gracias a su Puerto Bolívar); específicamente en el extremo occidental de Archipiélago de Jambelí. Por ello la ciudad se ubica entre 0 y 10 metros de altitud.

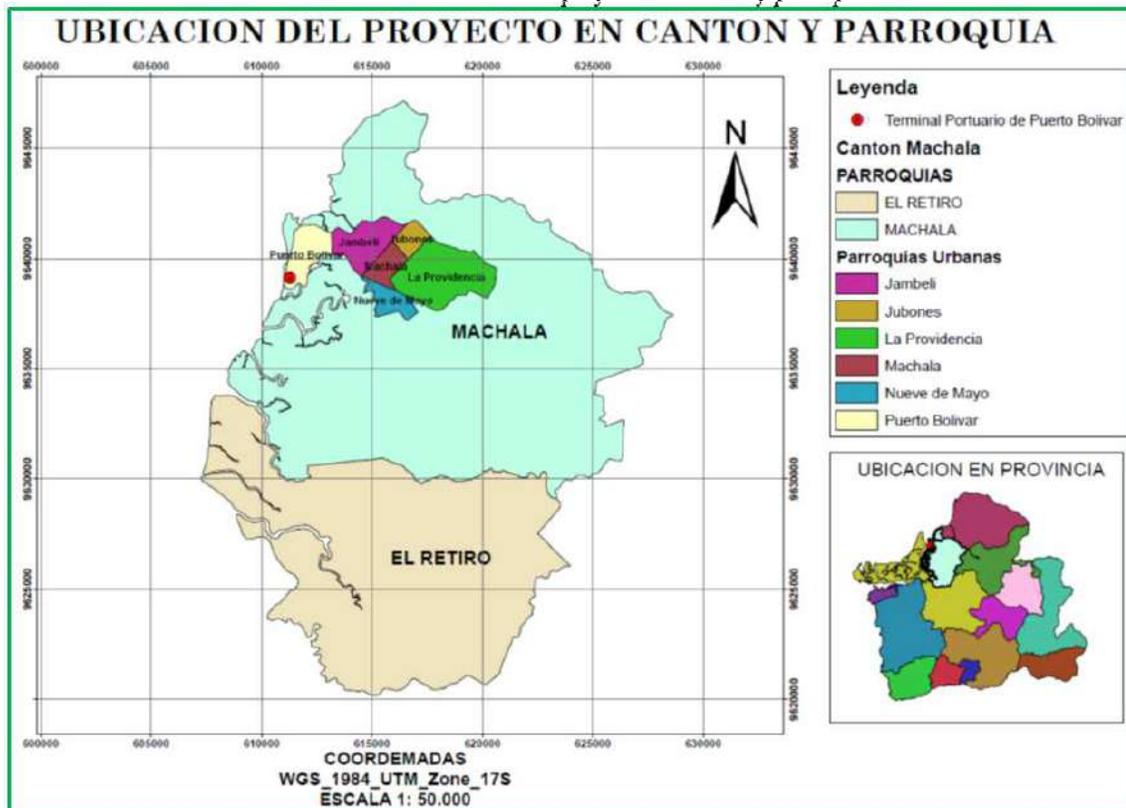
Dentro de la provincia de El Oro, Machala se ubica en el Centro Este. Limita al Norte con el Océano Pacífico y el Cantón El Guabo; al Sur con el cantón Santa Rosa, al Este Cantón Pasaje y al Oeste con el Cantón Santa Rosa y su Archipiélago de Jambelí. Machala cuenta con una extensión territorial o Superficie de 349,9 Km<sup>2</sup>. Representando el 6% de la provincia.

El Cantón Machala fue creado el 25 de Junio de 1.824, a través de la Ley de División Territorial de la Gran Colombia.

El cantón de Machala posee en su totalidad 8 parroquias, siendo de ellas 7 Urbanas y 1 Rural; y son las siguientes:

- Machala (cabecera cantonal)
- Puerto Bolívar
- La Providencia
- 9 de mayo
- Jambelí
- Jubones
- El Cambio
- El Retiro (rural)

**Ilustración 3:** Ubicación del proyecto en cantón y parroquia



*Fuente:* www.geoportaligm.gob.ec, Instituto Geográfico militar

*Elaborada por:* Ecosfera Cía. Ltda.

*Ubicación:* Terminal Portuario de Puerto Bolívar – Machala, El Oro

*Fecha:* 6 de Abril del 2017

## **PARROQUIA PUERTO BOLÍVAR**

El primer Puerto Marítimo de Machala fue fundado por el Concejo Cantonal el 18 de diciembre de 1883, el cual sería designado como "Puerto Bolívar".

Más adelante al cabo de cinco años se inaugura el "Muelle Municipal" el 9 de mayo de 1902, lo que en la actualidad se conoce como "Muelle Antiguo de Cabotaje". En 1946, se construye un amarradero de madera construido para embarcar la fruta, su medio rustico se constituida por una plataforma larga, en el cual se acoderaban los buques encargados de recibir la fruta. En 1960 se efectúan los primeros trabajos de dragado e hincados de pilote.

La Parroquia Puerto Bolívar se encuentra ubicada a 5.5 km de la ciudad de Machala y ofrece alternativas de tipo turístico, económico y comercial.

Puerto Bolívar se ubica a la entrada del Estero Santa Rosa, ubicado al sur del Golfo de Guayaquil, y al abrigo natural de la Isla Jambelí.

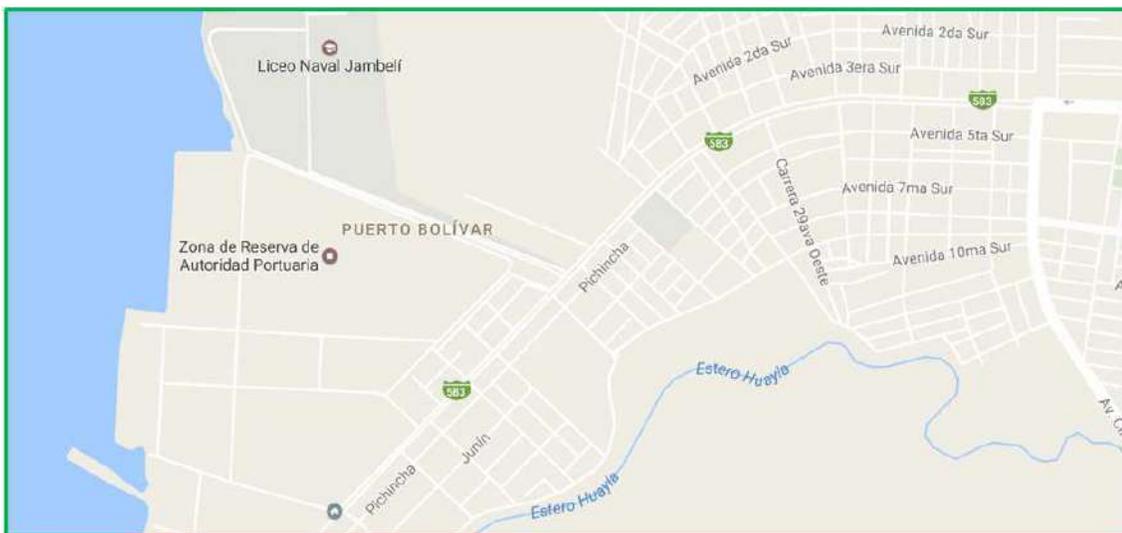
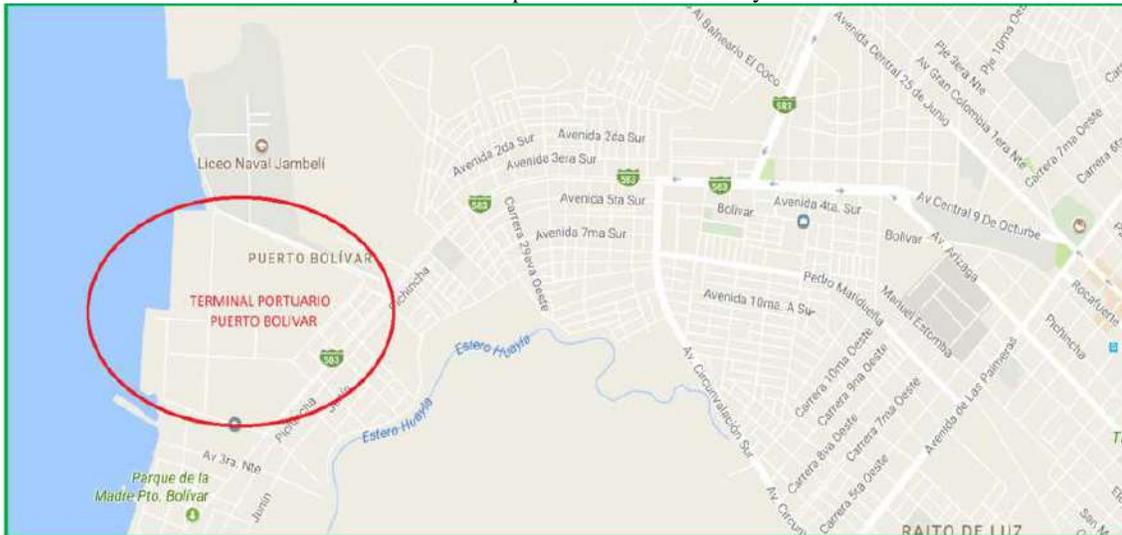
La ubicación privilegiada de Puerto Bolívar en el Estero Santa Rosa al abrigo de la isla de Jambelí ofrece al puerto una protección natural y lo convierte en sitio seguro para el atraque y la operación de buques. Asimismo, el canal de acceso, de 200 metros de ancho y señalizado con boyas luminosas, sirve de acceso al puerto y de área de fondeo.

Por su ubicación geográfica es un puerto natural para la región sur del país, aproximadamente ingresan 500 barcos al Puerto Bolívar anualmente y el principal rubro de ingresos lo constituyen las tasas que pagan las naves para la utilización de las facilidades portuarias. El puerto cuenta con un sistema semi-mecanizado para el embarque de las cajas de banano.

El espacio acuático comprende desde la boya de mar que se encuentra 4.5 millas hasta la zona de fondeo y además por el área que ocupan los muelles de espigón con una longitud de 130 metros y un ancho de 30 metros, la cual tiene las facilidades de 2 atracaderos, teniendo un calado de 12.5 metros en marea baja; así mismo cuenta con un muelle marginal, siendo su longitud 360 metros con un ancho de 25 metros y un calado de 12.5 metros, en el cual pueden atracar 2 buques de hasta 20.000 TPM. Además, recientemente se construyó una extensión del muelle marginal de 300 metros de longitud y un calado de 14.5 metros, con una plataforma continua de conceto sobre pilotes, que la une a los patios de almacenamiento en tierra firme.

Por otra parte, existe un muelle de espigón conocido como "muelle de cabotaje", el cual se lo ha destinado a la operación de lanchas que se dedican exclusivamente al servicio turístico, cuya extensión es de 60 metros de longitud, y un calado de 5.7 metros.

**Ilustración 4:** Mapa de Ubicación del Proyecto



**Fuente:** [www.googlemaps.com](http://www.googlemaps.com)

**Elaborada por:** Ecosfera Cía. Ltda.

**Ubicación:** Terminal Portuario de Puerto Bolívar – Machala, El Oro

**Fecha:** 6 de Abril del 2017

**Ilustración 5: Imagen Satelital de Ubicación del Proyecto**



Fuente: [www.googleearth.com](http://www.googleearth.com)

Elaborada por: Ecosfera Cía. Ltda.

Ubicación: Terminal Portuario de Puerto Bolívar – Machala, El Oro

Fecha: 6 de Abril del 2017

Con la finalidad de obtener el Certificado de Intersección del proyecto con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Patrimonio Forestal del Estado (PFE), Bosques y Vegetación Protectora (BVP), se presentó la documentación pertinente para la obtención del Certificado de Intersección a través de la plataforma del Sistema Único de Información Ambiental del Ministerio del Ambiente para el proyecto **“CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL TERMINAL PORTUARIO DE PUERTO BOLÍVAR”** ubicado en la/s provincia/s de (EL ORO), del cual se obtuvo que el proyecto **NO INTERSECTA** con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Patrimonio Forestal del Estado (PFE), Bosques y Vegetación Protectora (BVP); acorde a la Resolución emitida MAE – SUIA –RA –DPAEO – 2017 – 208188.

**Fotografía 1:** Terminal Portuario de Puerto Bolívar



*Fuente:* Fotografía tomada con Drone MAVIC (7 km de rango de transmisión, velocidad de vuelo 64km/h)  
*Elaborada por:* Ecosfera Cia. Ltda.  
*Ubicación:* Puerto Bolívar – Machala, El Oro  
*Fecha:* 28 de Abril del 2017

## **6.- DIAGNOSTICO AMBIENTAL – LÍNEA BASE DEL ÁREA DE ESTUDIO**

El Diagnóstico Ambiental se ejecutó en dos etapas:

1. Recopilación de la información especializada del área de estudios realizados por Instituciones Públicas y Privadas. (Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Machala y de la parroquia Puerto Bolívar).
2. Actualización de la información requerida y la verificación de la información obtenida, a través de un reconocimiento del sitio donde se implantará el proyecto y de su área de influencia directa.

Posteriormente, con la información de campo y gabinete con el equipo consultor se procedió a caracterizar los componentes del Medio Físico, Biótico y Socio Económico.

Toda la información referente a la ubicación geográfica de los puntos de investigación de los diferentes componentes ambientales es presentada en el sistema y elipsoide de referencia WGS84, que es un sistema internacionalmente reconocido y aceptado.

### **6.1. - MEDIO FÍSICO**

La metodología utilizada en el estudio de línea base del componente físico incluyó una fase de gabinete y una de investigación de campo.

Para la fase de gabinete se utilizaron informes y mapas del Ecuador, incluyendo los mapas del INERHI, INAMHI, INECEL, CLIRSEN ORSTOM, CEPE, las Hojas Geológicas de la DGGM (escala 1:50,000), el Mapa Geológico de la República del Ecuador de la Misión Británica (escala 1:500.00), Programa de Regionalización Agraria (PRONAREG), Estudios Sísmicos de PETROECUADOR, INECEL, Catalogo Sísmicos CERESIS, 1985, Estudios de la Dirección Nacional de Recursos Naturales Renovables (DINAREN), Consejo Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), Ministerio del Ambiente (MAE), Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), entre otros.

La información recopilada para el estudio fue corroborada en el campo, en una forma general, y utilizada para la preparación de los mapas presentados en el estudio, para cada uno de los aspectos físicos evaluados.

#### **6.1.1.- CLIMATOLOGÍA**

El clima de la costa ecuatoriana, está influenciado por los cambios producidos en el océano y por el movimiento de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT). Se observan dos estaciones bien definidas. Una de lluvias (estación cálida y húmeda) de diciembre a Mayo, y una de ausencia de lluvias (estación Fría y Seca) de Junio a

Noviembre. Estas condiciones están dadas por la interacción océano- atmosférica y las variaciones en la misma que provocan cambio en el clima.

Para obtener los datos Climatológicos del área del proyecto, se tomó la información del Instituto Oceanográfico de la Armadas del Ecuador INOCAR, que fue creado mediante Registro Oficial N° 108 - 25 de Julio de 1972 y a pedido del Ministerio de Defensa Nacional.

El Instituto Oceanográfico de la Armada del Ecuador, tiene a su cargo una Red de siete (7) Estaciones Meteorológicas Costeras, teniendo actualizado su banco de Datos Meteorológicos y conociendo las condiciones climáticas del área costera. Las estaciones son:

1. San Lorenzo (Esmeraldas)
2. Esmeraldas
3. Manta (Manabí)
4. La Libertad (La Libertad)
5. Guayaquil (Guayas)
6. Puna (Guayas)
7. **Puerto Bolívar (El Oro)**

Por lo que para la descripción de este componente se ha tomado los datos de la Estación Meteorológicas de Puerto Bolívar que se encuentra dentro del complejo Portuario en las siguientes coordenadas:

**Tabla 4:** Coordenadas Estación Meteorológica de Puerto Bolívar

	<b>Geográficas</b>	<b>WGS84</b>
Latitud S	03° 15' 30''	610976
Longitud W	80° 00'03''	9639449

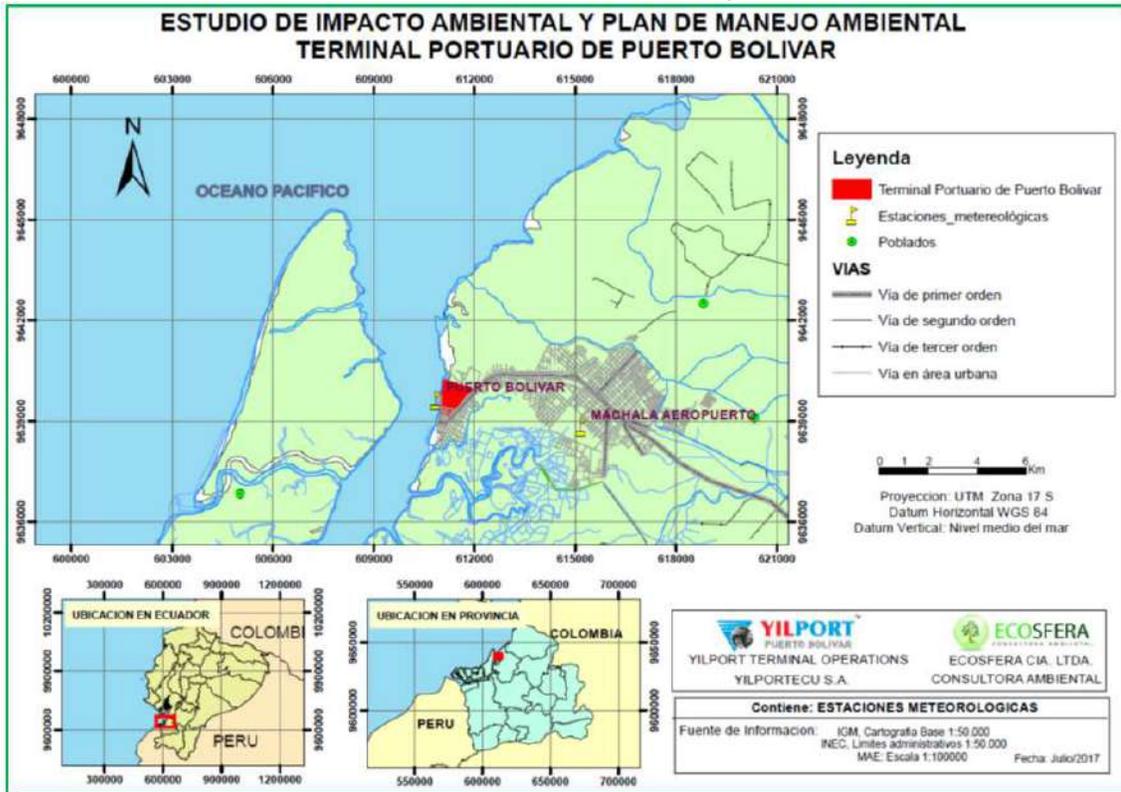
*Fuente:* [www.inocar.com](http://www.inocar.com)

*Elaborada por:* Ecosfera Cia. Ltda.

*Ubicación:* Puerto Bolívar – Machala, El Oro

*Fecha:* 28 de Abril del 2017

**Ilustración 6:** Ubicación de la Estación Meteorológica Puerto Bolívar



*Fuente:* [www.geoportalig.mil.gob.ec](http://www.geoportalig.mil.gob.ec), Instituto Geográfico militar, INEC  
*Elaborada por:* Ecosfera Cía. Ltda.  
*Ubicación:* Terminal Portuario de Puerto Bolívar – Machala, El Oro  
*Fecha:* 10 de Julio del 2017

**Fotografía 2:** Estación Meteorológica Puerto Bolívar



*Fuente:* Fotografía tomada por Equipo Consultor  
*Elaborada por:* Ecosfera Cía. Ltda.  
*Ubicación:* Terminal Portuaria de Puerto Bolívar – Machala, El Oro  
*Fecha:* 20 de Abril del 2017

El tipo de clima característico en el área de estudio corresponde a Tropical Mega Térmico Semi – Árido.

**Ilustración 7:** Mapa de Tipos de Clima



**Fuente:** [www.geoportaligm.gob.ec](http://www.geoportaligm.gob.ec), Instituto Geográfico militar, INEC

**Elaborada por:** Ecosfera Cía. Ltda.

**Ubicación:** Terminal Portuario de Puerto Bolívar – Machala, El Oro

**Fecha:** 10 de Julio del 2017

### 6.1.1.1.- TEMPERATURA:

La temperatura se refiere al grado de calor específico del aire en un lugar y momento determinados, así como la evolución temporal y espacial de dicho elemento en las distintas zonas climáticas.

La temperatura constituye el elemento meteorológico más importante en la delimitación de la mayor parte de los tipos climáticos. El promedio mensual de temperatura del aire, promedio de temperatura máxima y promedio de temperatura de aire mínima de los últimos cinco años se presenta en las siguientes tablas:

## PROMEDIO TEMPERATURA

**Tabla 5:** Promedio mensual de temperatura del aire

MES	2012	2013	2014	2015	2016
Enero	26,18	26,68	26,98	27,08	27,73
Febrero	26,54	27,23	27,24	27,62	28,1
Marzo	27,58	27,52	27,25	27,56	27,9
Abril	27,55	26,72	27,55	27,97	28,32
Mayo	26,99	24,87	26,87	28,02	27,92
Junio	26,12	23,61	26,33	27,24	26,14
Julio	24,92	22,67	25,28	26,2	25,17
Agosto	22,98	22,79	23,88	24,73	24,19
Septiembre	23,35	22,92	23,94	25,67	
Octubre	23,51	23,31	23,77	25,74	
Noviembre	24,35	23,84	24,8	26,6	
Diciembre	25,55	25,24	26,24	28,1	

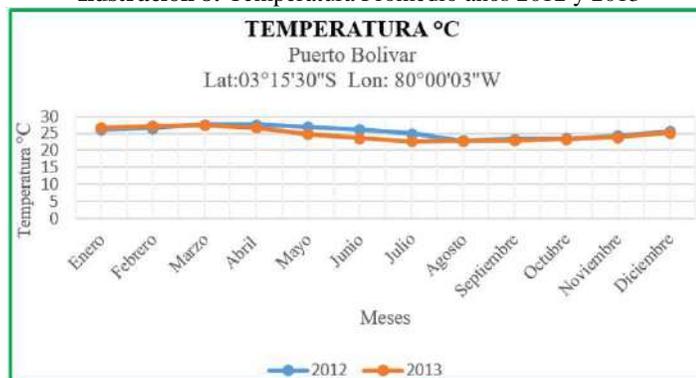
*Fuente:* Estación Meteorológica Puerto Bolívar (INOCAR)

*Elaborada por:* Ecosfera Cía. Ltda., 2017

*Ubicación:* Terminal Portuario de Puerto Bolívar – Machala, El Oro

*Fecha:* 12 de Mayo del 2017

**Ilustración 8:** Temperatura Promedio años 2012 y 2013

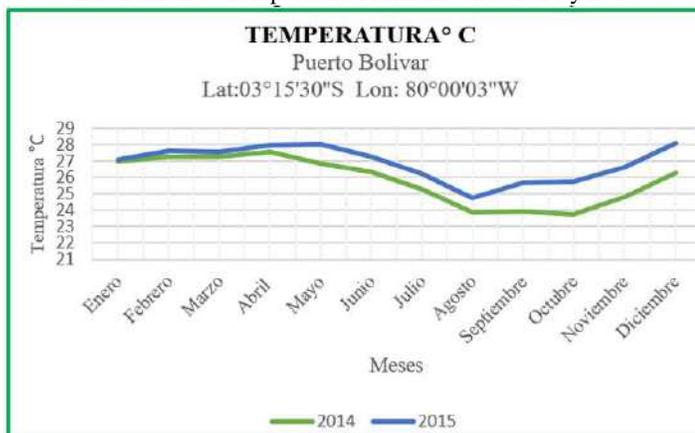


*Fuente:* Estación Meteorológica Puerto Bolívar (INOCAR)

*Elaborada por:* Ecosfera Cía. Ltda., 2017

*Ubicación:* Terminal Portuario de Puerto Bolívar – Machala, El Oro

*Fecha:* 12 de Mayo del 2017

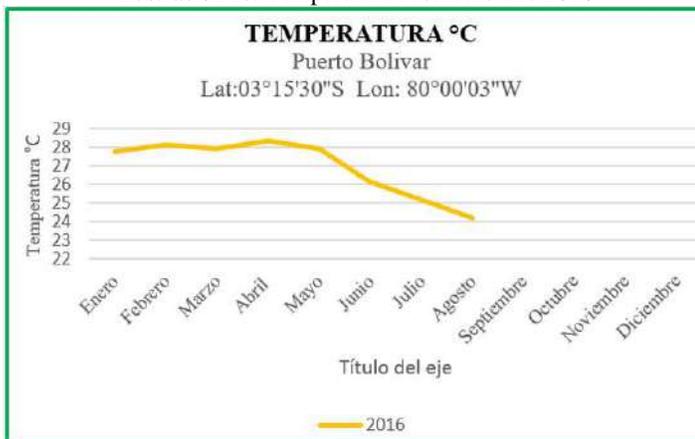
**Ilustración 9: Temperatura Promedio años 2014 y 2015**


*Fuente: Estación Meteorológica Puerto Bolívar (INOCAR)*

*Elaborada por: Ecosfera Cía. Ltda., 2017*

*Ubicación: Terminal Portuario de Puerto Bolívar – Machala, El Oro*

*Fecha: 12 de Mayo del 2017*

**Ilustración 10: Temperatura Promedio año 2016**


*Fuente: Estación Meteorológica Puerto Bolívar (INOCAR)*

*Elaborada por: Ecosfera Cía. Ltda., 2017*

*Ubicación: Terminal Portuaria de Puerto Bolívar – Machala, El Oro*

*Fecha: 12 de Mayo del 2017*

### **PROMEDIO TEMPERATURA MÁXIMA °C:**

**Tabla 6: Promedio mensual de temperatura máxima del aire °C**

MES	2012	2013	2014	2015	2016
<b>Enero</b>	29,09	29,3	29,31	29,58	30,16
<b>Febrero</b>	29,48	30,13	29,63	30,44	30,56
<b>Marzo</b>	30,84	30,27	30,08	30,26	30,32
<b>Abril</b>	30,69	29,81	30,13	30,67	31,08

MES	2012	2013	2014	2015	2016
Mayo	29,7	27,29	29,49	30,79	30,56
Junio	28,59	25,78	28,66	29,69	29,73
Julio	27,39	24,68	27,52	28,51	29,17
Agosto	25,24	25,21	25,68	26,75	27,56
Septiembre	25,79	24,76	26,11	27,84	
Octubre	25,6	24,91	25,77	27,51	
Noviembre	26,81	25,59	27,28	28,56	
Diciembre	28,21	27,66	28,57	30,38	

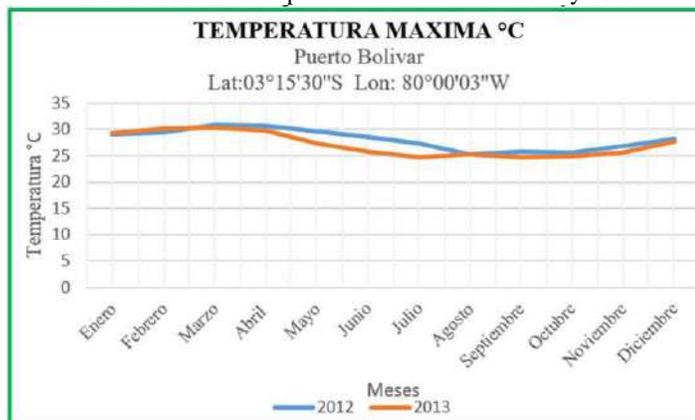
*Fuente: Estación Meteorológica Puerto Bolívar (INOCAR)*

*Elaborada por: Ecosfera Cía. Ltda., 2017*

*Ubicación: Terminal Portuario de Puerto Bolívar – Machala, El Oro*

*Fecha: 12 de Mayo del 2017*

**Ilustración 11:** Temperatura máxima años 2012 y 2013

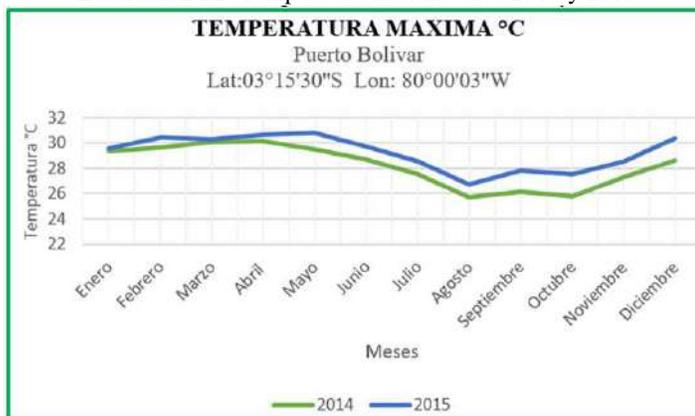


*Fuente: Estación Meteorológica Puerto Bolívar (INOCAR)*

*Elaborada por: Ecosfera Cía. Ltda., 2017*

*Ubicación: Terminal Portuario de Puerto Bolívar – Machala, El Oro*

*Fecha: 12 de Mayo del 2017*

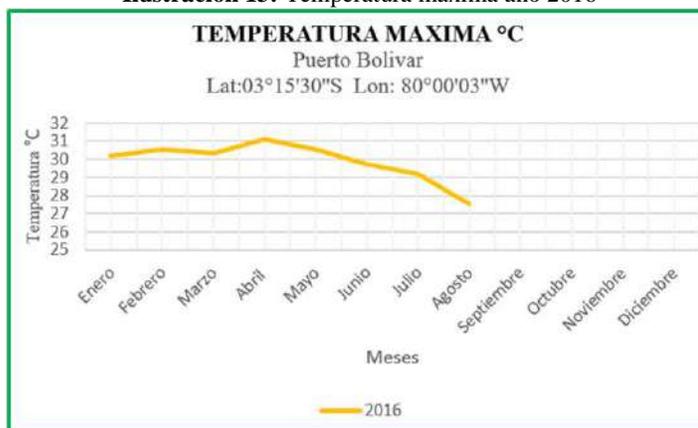
**Ilustración 12: Temperatura máxima años 2014 y 2015**


*Fuente: Estación Meteorológica Puerto Bolívar (INOCAR)*

*Elaborada por: Ecosfera Cía. Ltda., 2017*

*Ubicación: Terminal Portuario de Puerto Bolívar – Machala, El Oro*

*Fecha: 12 de Mayo del 2017*

**Ilustración 13: Temperatura máxima año 2016**


*Fuente: Estación Meteorológica Puerto Bolívar (INOCAR)*

*Elaborada por: Ecosfera Cía. Ltda., 2017*

*Ubicación: Terminal Portuario de Puerto Bolívar – Machala, El Oro*

*Fecha: 12 de Mayo del 2017*

**PROMEDIO TEMPERATURA MÍNIMA:**

**Tabla 7: Promedio mensual de temperatura mínima del aire °C**

MES	2012	2013	2014	2015	2016
<b>Enero</b>	23,49	24,35	24,24	24,5	25,42
<b>Febrero</b>	23,86	24,53	24,53	24,81	25,45
<b>Marzo</b>	25,03	25,06	24,73	25,03	25,46
<b>Abril</b>	24,99	24,76	25,36	25,34	25,73

MES	2012	2013	2014	2015	2016
Mayo	25,1	23,34	24,38	25,44	25,85
Junio	24,22	22,34	24,29	24,79	23,41
Julio	23,29	21,26	23,36	24,12	23,3
Agosto	21,56	20,95	22	22,97	22,35
Septiembre	21,65	21,41	21,83	23,83	

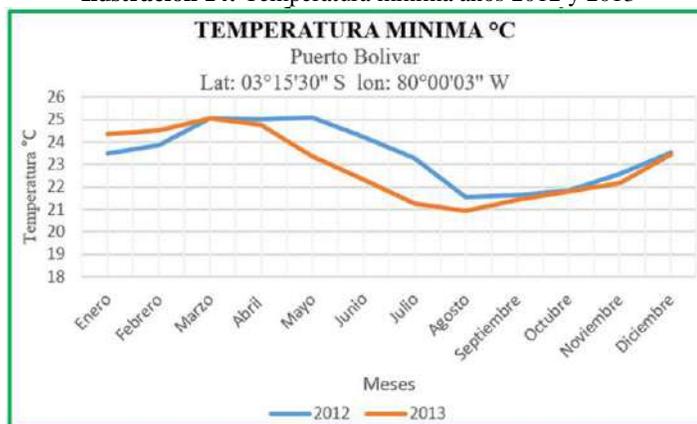
*Fuente:* Estación Meteorológica Puerto Bolívar (INOCAR)

*Elaborada por:* Ecosfera Cía. Ltda., 2017

*Ubicación:* Terminal Portuario de Puerto Bolívar – Machala, El Oro

*Fecha:* 12 de Mayo del 2017

**Ilustración 14:** Temperatura mínima años 2012 y 2013



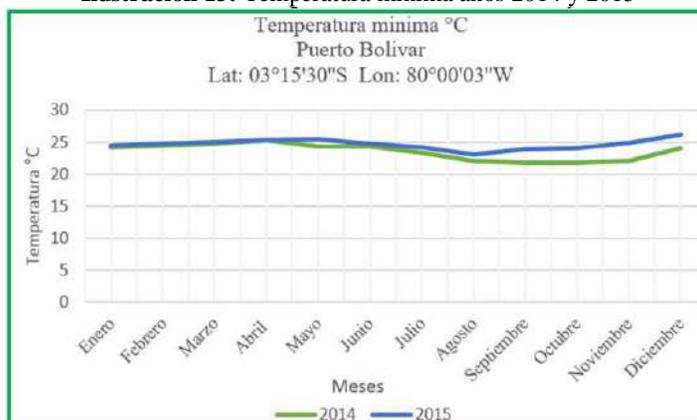
*Fuente:* Estación Meteorológica Puerto Bolívar (INOCAR)

*Elaborada por:* Ecosfera Cía. Ltda., 2017

*Ubicación:* Terminal Portuario de Puerto Bolívar – Machala, El Oro

*Fecha:* 12 de Mayo del 2017

**Ilustración 15:** Temperatura mínima años 2014 y 2015

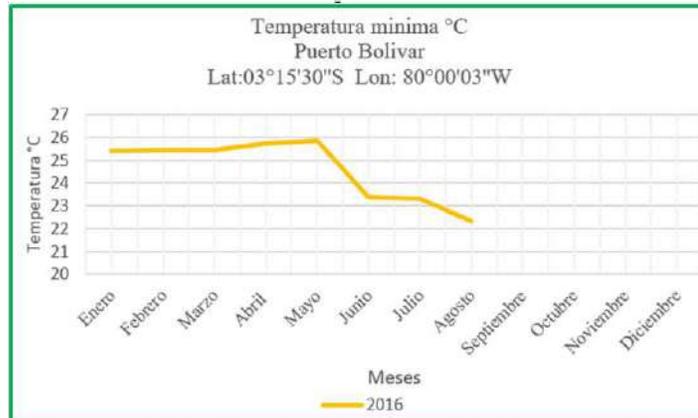


*Fuente:* Estación Meteorológica Puerto Bolívar (INOCAR)

*Elaborada por:* Ecosfera Cía. Ltda., 2017

*Ubicación:* Terminal Portuario de Puerto Bolívar – Machala, El Oro

*Fecha:* 12 de Mayo del 2017

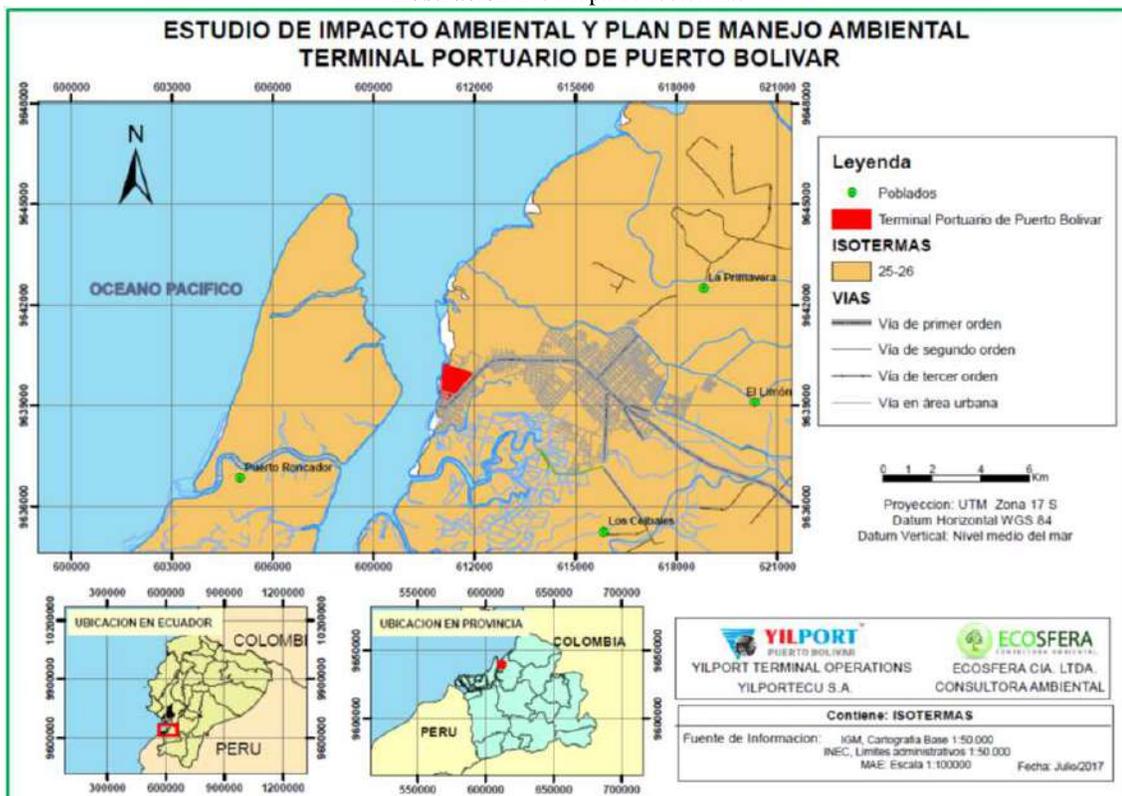
**Ilustración 16:** Temperatura mínima año 2016


*Fuente:* Estación Meteorológica Puerto Bolívar (INOCAR)

*Elaborada por:* Ecosfera Cía. Ltda., 2017

*Ubicación:* Terminal Portuario de Puerto Bolívar – Machala, El Oro

*Fecha:* 12 de Mayo del 2017

**Ilustración 17:** Mapa de Isotermas


*Fuente:* www.geoportaligm.gob.ec, Instituto Geográfico militar, INEC

*Elaborada por:* Ecosfera Cía. Ltda.

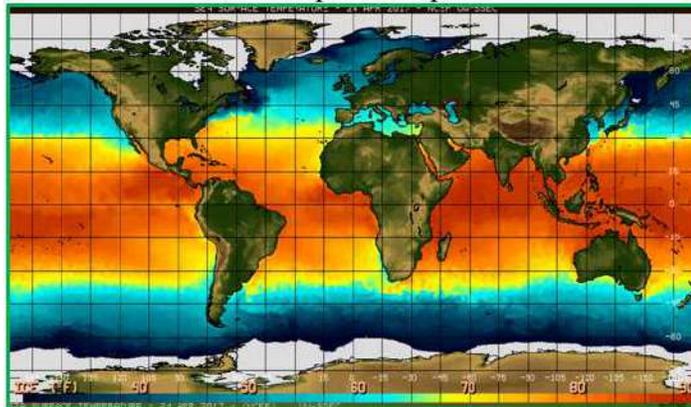
*Ubicación:* Terminal Portuario de Puerto Bolívar – Machala, El Oro

*Fecha:* 10 de Julio del 2017

### **Temperatura Superficial del Mar**

INOCAR, ofrece registros de temperatura superficial del mar de años anteriores, los cuales nos ayudan a obtener una tendencia estacional de año. Siendo los meses más cálidos Febrero y Marzo con promedios de 27,3°C; y los meses de menor temperatura a la época seca. Agosto como el más frío, con una temperatura de 25,5°C. Los años más cálidos corresponden al evento El niño 1997 y 1998, en los cuales la temperatura promedio anual fue de 27,1 y 27,0°C, respectivamente.

**Ilustración 18:** Temperatura Superficial del Mar



*Fuente: NASA, 24 de Abril 2017*

### **6.1.1.2.- PRECIPITACIÓN**

La precipitación es cualquier forma de hidrometeoro que cae de la atmósfera y llega a la superficie terrestre. La cantidad de precipitación sobre un punto de la superficie terrestre es llamada pluviosidad, o monto pluviométrico.

La precipitación se genera en las nubes, cuando alcanzan un punto de saturación; en este punto las gotas de agua aumentan de tamaño hasta alcanzar una masa en que se precipitan por la fuerza de gravedad.

De acuerdo a los datos estadísticos proporcionados por INOCAR de la Estación Climatológica de Puerto Bolívar, se considera un periodo normal de invierno cuando las precipitaciones acumuladas durante el año no sobrepasan los 800 milímetros. Los meses de mayor precipitación son febrero y marzo; siendo los más secos los correspondientes a los meses de agosto y septiembre.

Los promedios mensuales de Precipitación de los últimos 5 años se detallan en las siguientes tablas e ilustraciones:

**Tabla 8: Promedio Mensual de Precipitación mm**

MESES	2012	2013	2014	2015	2016
Enero	208	15,3	58,4	31,1	101
Febrero	208	76,8	36,9	26,1	412,3
Marzo	144,3	15,9	44,3	125,7	154,5
Abril	178,8	2,5	0	20,5	117,4
Mayo	3,9	0,8	37,7	136,7	0
Junio	0	0	5,4	6,1	0
Julio	1	0	1,6	2	3,4
Agosto	0	0,5	0	0,8	0
Septiembre	0	0	0	0	
Octubre	2,9	3,4	5,3	11	
Noviembre	3,4	1	0,7	1,6	
Diciembre	11,4	5	2,2	5,4	

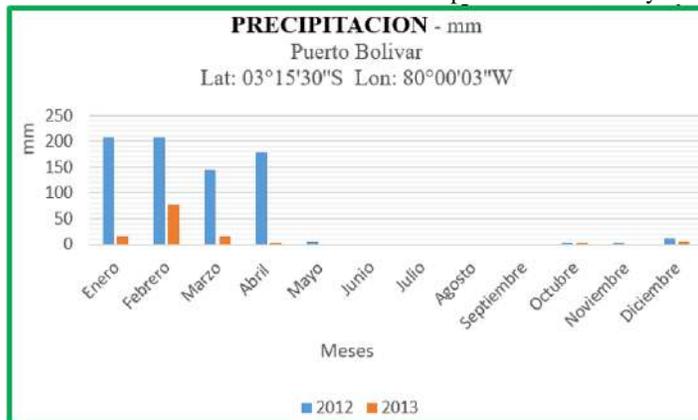
*Fuente: Estación Meteorológica Puerto Bolívar (INOCAR)*

*Elaborada por: Ecosfera Cía. Ltda., 2017*

*Ubicación: Terminal Portuario de Puerto Bolívar – Machala, El Oro*

*Fecha: 12 de Mayo del 2017*

**Ilustración 19: Promedio Mensual de Precipitación años 2012 y 2013**



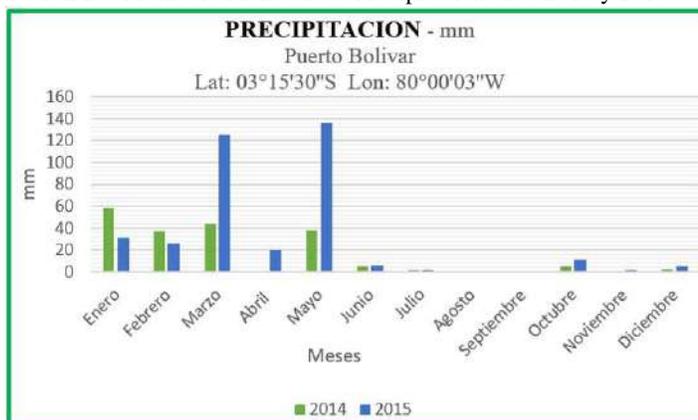
*Fuente: Estación Meteorológica Puerto Bolívar (INOCAR)*

*Elaborada por: Ecosfera Cía. Ltda., 2017*

*Ubicación: Terminal Portuario de Puerto Bolívar – Machala, El Oro*

*Fecha: 12 de Mayo del 2017*

**Ilustración 20:** Promedio Mensual de Precipitación años 2014 y 2015



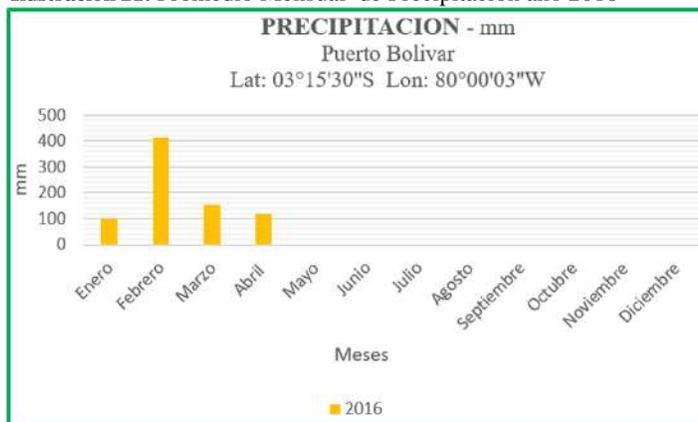
*Fuente:* Estación Meteorológica Puerto Bolívar (INOCAR)

*Elaborada por:* Ecosfera Cía. Ltda., 2017

*Ubicación:* Terminal Portuario de Puerto Bolívar – Machala, El Oro

*Fecha:* 12 de Mayo del 2017

**Ilustración 21:** Promedio Mensual de Precipitación año 2016



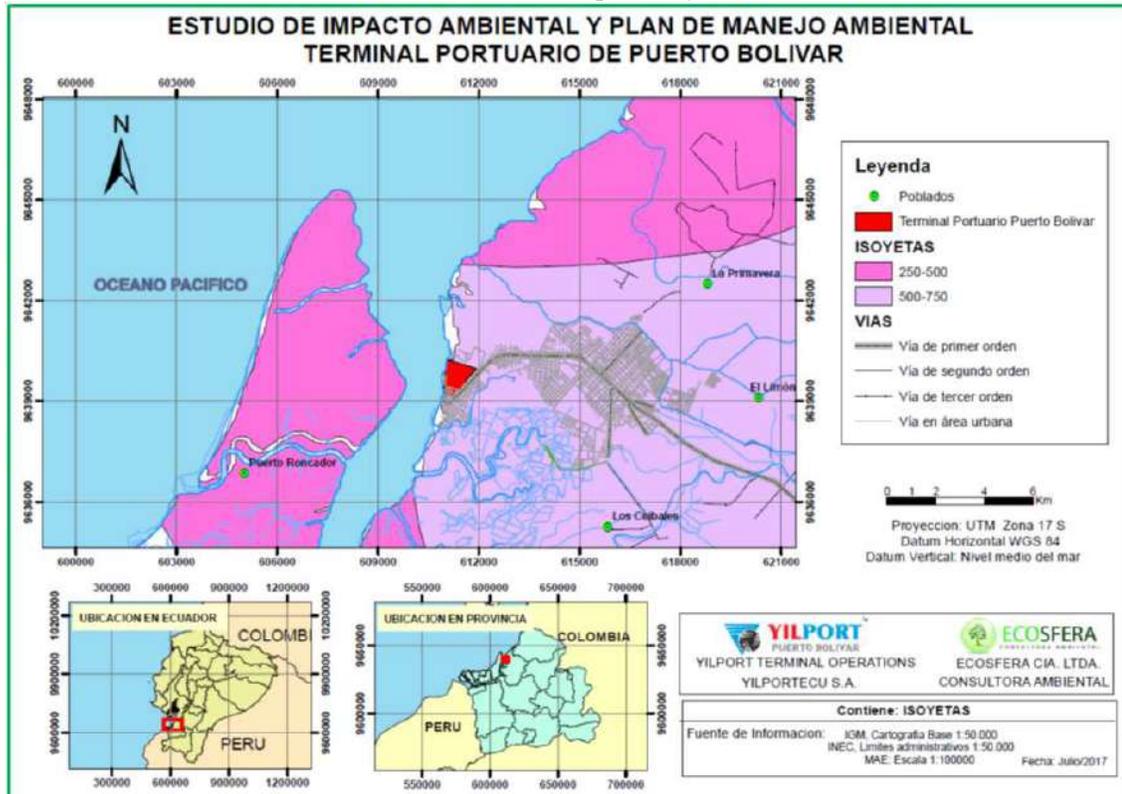
*Fuente:* Estación Meteorológica Puerto Bolívar (INOCAR)

*Elaborada por:* Ecosfera Cía. Ltda., 2017

*Ubicación:* Terminal Portuario de Puerto Bolívar – Machala, El Oro

*Fecha:* 12 de Mayo del 2017

Ilustración 22: Mapa de Isoyetas



*Fuente:* [www.geoportalmg.gob.ec](http://www.geoportalmg.gob.ec), Instituto Geográfico militar, INEC

*Elaborada por:* Ecosfera Cía. Ltda.

*Ubicación:* Terminal Portuario de Puerto Bolívar – Machala, El Oro

*Fecha:* 10 de Julio del 2017

### 6.1.1.3.- HUMEDAD RELATIVA

La humedad se debe al vapor de agua que se encuentra presente en la atmósfera. El vapor procede de la evaporación de los mares y océanos, de los ríos, los lagos, las plantas y otros seres vivos.

La humedad relativa promedio en la zona de Puerto Bolívar es de 75%, este parámetro está influenciado por la presencia de cuerpos de agua circundantes.

El aire presenta una concentración de humedad relativamente constante durante las horas del mediodía en los meses de Enero a Marzo, la humedad disminuye por el sobrecalentamiento. Los promedios mensuales de Humedad Relativa de los últimos 5 años se detallan en las siguientes tablas:

**Tabla 9:** Promedio mensual de Humedad Relativa %

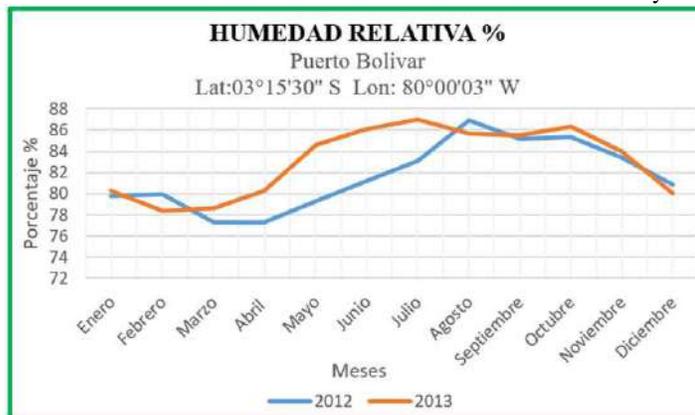
MES	2012	2013	2014	2015	2016
Enero	79,81	80,27	78,46	78,76	79,12
Febrero	79,95	78,34	76,3	77,4	78,31
Marzo	77,28	78,61	77,05	78,53	78,99
Abril	77,29	80,26	77,71	79,54	77,13
Mayo	79,31	84,61	79,52	78,77	78,14
Junio	81,2	86,04	79,49	79,48	80,2
Julio	83,09	86,99	82,07	81,71	84,2
Agosto	86,92	85,63	85,16	84,14	86,29
Septiembre	85,18	85,46	84,9	81,78	
Octubre	85,29	86,36	85,01	81,95	
Noviembre	83,39	84,02	82,64	79,81	
Diciembre	80,82	80,04	79,98	77,8	

*Fuente:* Estación Meteorológica Puerto Bolívar (INOCAR)

*Elaborada por:* Ecosfera Cía. Ltda., 2017

*Ubicación:* Terminal Portuario de Puerto Bolívar – Machala, El Oro

*Fecha:* 12 de Mayo del 2017

**Ilustración 23:** Promedio mensual Humedad Relativa años 2012 y 2013


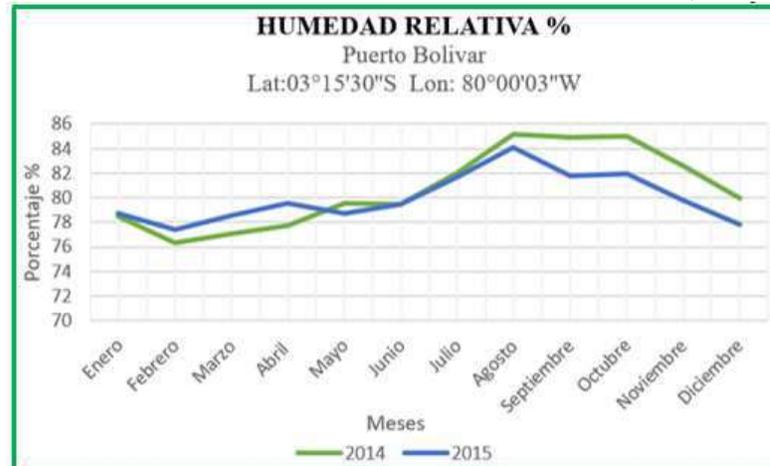
*Fuente:* Estación Meteorológica Puerto Bolívar (INOCAR)

*Elaborada por:* Ecosfera Cía. Ltda., 2017

*Ubicación:* Terminal Portuario de Puerto Bolívar – Machala, El Oro

*Fecha:* 12 de Mayo del 2017

**Ilustración 24:** Promedio mensual Humedad Relativa años 2014 y 2015



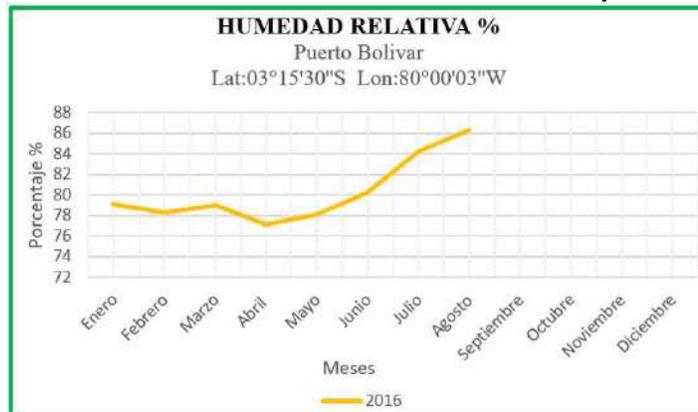
*Fuente:* Estación Meteorológica Puerto Bolívar (INOCAR)

*Elaborada por:* Ecosfera Cía. Ltda., 2017

*Ubicación:* Terminal Portuaria de Puerto Bolívar – Machala, El Oro

*Fecha:* 12 de Mayo del 2017

**Ilustración 25:** Promedio mensual Humedad Relativa años 2014 y 2015



*Fuente:* Estación Meteorológica Puerto Bolívar (INOCAR)

*Elaborada por:* Ecosfera Cía. Ltda., 2017

*Ubicación:* Terminal Portuaria de Puerto Bolívar – Machala, El Oro

*Fecha:* 12 de Mayo del 2017

#### **6.1.1.4.- HELIOFANIA**

Representa la cantidad del brillo del sol. Este parámetro es muy variable, está influenciado directamente por la nubosidad. El promedio mensual es de 115 horas, siendo los meses de diciembre a mayo los de mayor heliofania mensual y los meses de agosto a noviembre los de menor heliofania mensual.

**Tabla 10: Promedio mensual Heliofanía - horas**

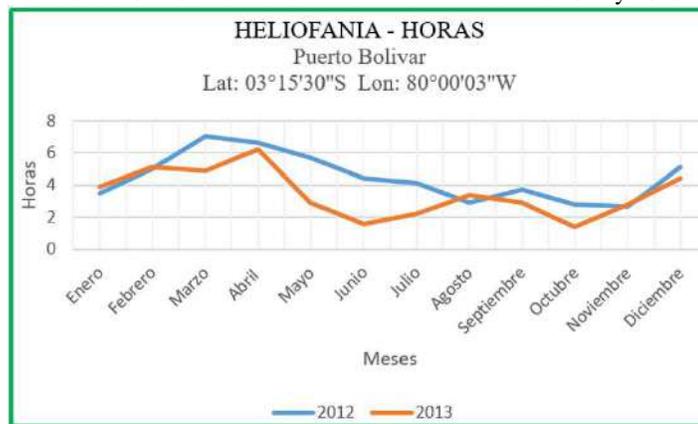
MES	2012	2013	2014	2015	2016
Enero	3,5	3,9	4,3	5,2	4,8
Febrero	5	5,1	4,5	5,3	4,4
Marzo	7	4,9	6,1	5,9	4,4
Abril	6,6	6,2	5,6	6,5	5,2
Mayo	5,7	2,9	5	7	7,2
Junio	4,4	1,6	3,7	5,1	4,3
Julio	4,1	2,2	4,4	4,8	3
Agosto	2,9	3,4	2,5	3,4	2,4
Septiembre	3,7	2,9	3	3,4	
Octubre	2,8	1,4	2,4	2,6	
Noviembre	2,7	2,8	3,7	3,2	
Diciembre	5,1	4,4	6	5,5	

*Fuente: Estación Meteorológica Puerto Bolívar (INOCAR)*

*Elaborada por: Ecosfera Cía. Ltda., 2017*

*Ubicación: Terminal Portuaria de Puerto Bolívar – Machala, El Oro*

*Fecha: 12 de Mayo del 2017*

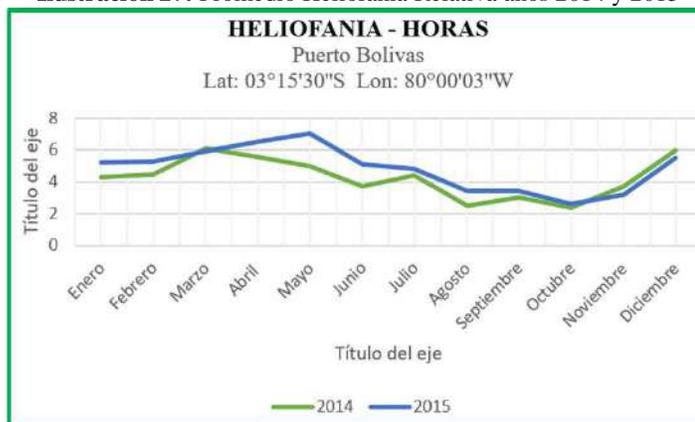
**Ilustración 26: Promedio Heliofanía Relativa años 2012 y 2013**


*Fuente: Estación Meteorológica Puerto Bolívar (INOCAR)*

*Elaborada por: Ecosfera Cía. Ltda., 2017*

*Ubicación: Terminal Portuaria de Puerto Bolívar – Machala, El Oro*

*Fecha: 12 de Mayo del 2017*

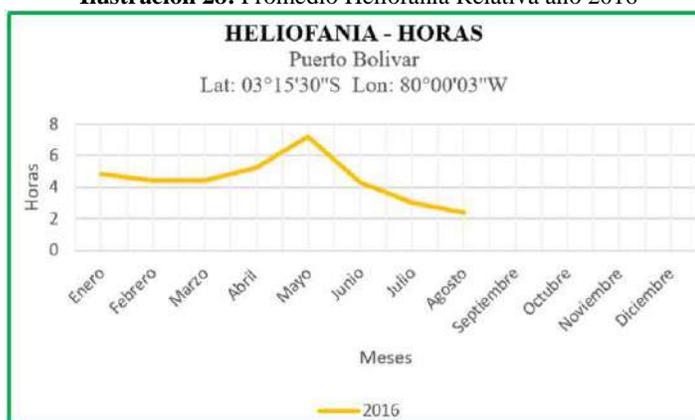
**Ilustración 27: Promedio Heliofania Relativa años 2014 y 2015**


*Fuente: Estación Meteorológica Puerto Bolívar (INOCAR)*

*Elaborada por: Ecosfera Cía. Ltda., 2017*

*Ubicación: Terminal Portuaria de Puerto Bolívar – Machala, El Oro*

*Fecha: 12 de Mayo del 2017*

**Ilustración 28: Promedio Heliofania Relativa año 2016**


*Fuente: Estación Meteorológica Puerto Bolívar (INOCAR)*

*Elaborada por: Ecosfera Cía. Ltda., 2017*

*Ubicación: Terminal Portuaria de Puerto Bolívar – Machala, El Oro*

*Fecha: 12 de Mayo del 2017*

### **6.1.1.5.- EVAPORACIÓN**

La evaporación es un proceso físico que consiste en el paso lento y gradual de un estado líquido hacia un estado gaseoso, tras haber adquirido suficiente energía para vencer la tensión superficial.

La evaporación promedio mensual en Puerto Bolívar es de aproximadamente 94 mm, máxima evaporación 108 mm en enero y mínima evaporación de 80 mm en septiembre.

### 6.1.1.6.- PRESIÓN ATMOSFÉRICA

La presión atmosférica es la fuerza por unidad de área que ejerce el aire sobre la superficie terrestre.

Los datos de presión atmosférica de la Estación Meteorológica de Puerto Bolívar de los 5 años anteriores a la realización del presente estudio, se detallan en las siguientes tablas e ilustraciones:

**Tabla 11:** Promedio Mensual de Presión Atmosférica

MES	2012	2013	2014	2015	2016
Enero	1010,7	1010,6	1009,3	1009,0	1009,3
Febrero	1009,7	1010,4	1009,3	1009,8	1008,3
Marzo	1009,5	1011,1	1009,3	1010,1	1009,4
Abril	1011,2	1011,5	1008,5	1008,9	1008,7
Mayo	1010,7	1013,2	1010,4	1008,6	1009,5
Junio	1011,5	1012,3	1009,4	1009,1	1011,4
Julio	1011,5	1012,4	1010,0	1010,1	1011,1
Agosto	1013,0	1012,3	1011,3	1009,8	1011,3
Septiembre	1012,8	1012,4	1010,8	1009,7	
Octubre	1012,8	1012,6	1010,9	1010,1	
Noviembre	1011,9	1011,5	1010,9	1008,9	
Diciembre	1011,0	1010,0	1009,6	1007,9	

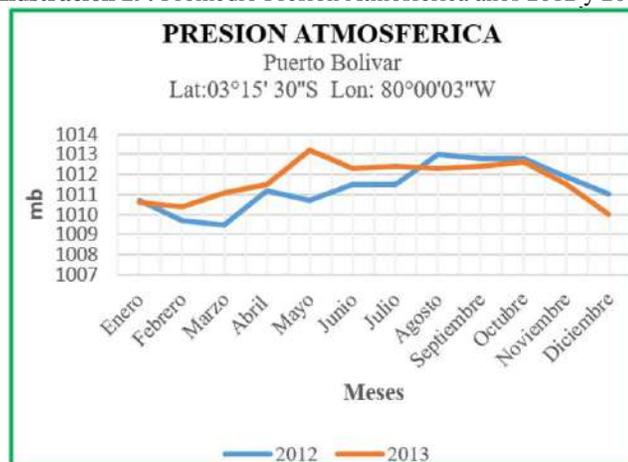
*Fuente:* Estación Meteorológica Puerto Bolívar (INOCAR)

*Elaborada por:* Ecosfera Cía. Ltda., 2017

*Ubicación:* Terminal Portuaria de Puerto Bolívar – Machala, El Oro

*Fecha:* 12 de Mayo del 2017

**Ilustración 29:** Promedio Presión Atmosférica años 2012 y 2013

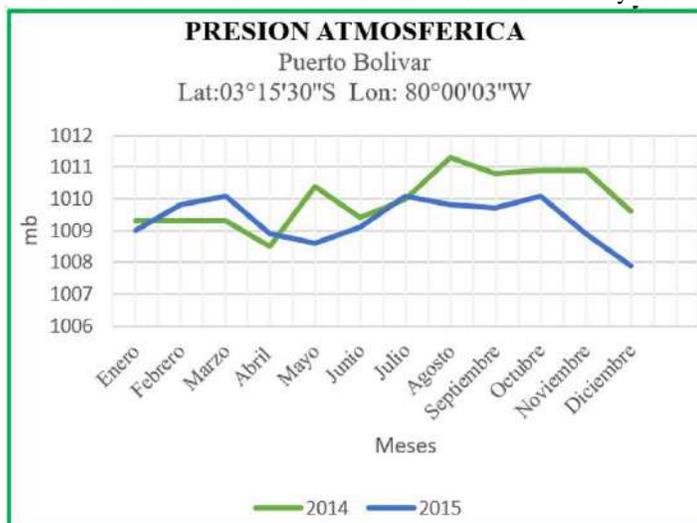


*Fuente:* Estación Meteorológica Puerto Bolívar (INOCAR)

*Elaborada por:* Ecosfera Cía. Ltda., 2017

*Ubicación:* Terminal Portuaria de Puerto Bolívar – Machala, El Oro

*Fecha:* 12 de Mayo del 2017

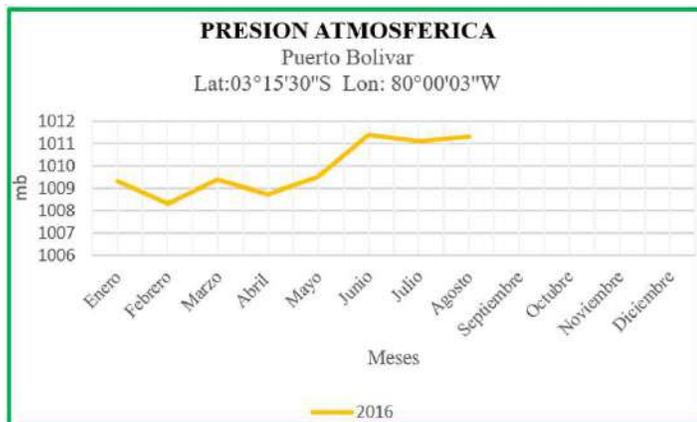
**Ilustración 30: Promedio Presión Atmosférica años 2014 y 2015**


*Fuente: Estación Meteorológica Puerto Bolívar (INOCAR)*

*Elaborada por: Ecosfera Cía. Ltda., 2017*

*Ubicación: Terminal Portuaria de Puerto Bolívar – Machala, El Oro*

*Fecha: 12 de Mayo del 2017*

**Ilustración 31: Promedio Presión Atmosférica año 2016**


*Fuente: Estación Meteorológica Puerto Bolívar (INOCAR)*

*Elaborada por: Ecosfera Cía. Ltda., 2017*

*Ubicación: Terminal Portuaria de Puerto Bolívar – Machala, El Oro*

*Fecha: 12 de Mayo del 2017*

### **6.1.1.7.- TENSION DE VAPOR**

La Tensión de vapor es la presión sobre la fase condensada a una temperatura dada, en la Estación Meteorológica de Puerto Bolívar, se detallan los siguientes datos:

**Tabla 12:** Promedio mensual de Tensión de Vapor

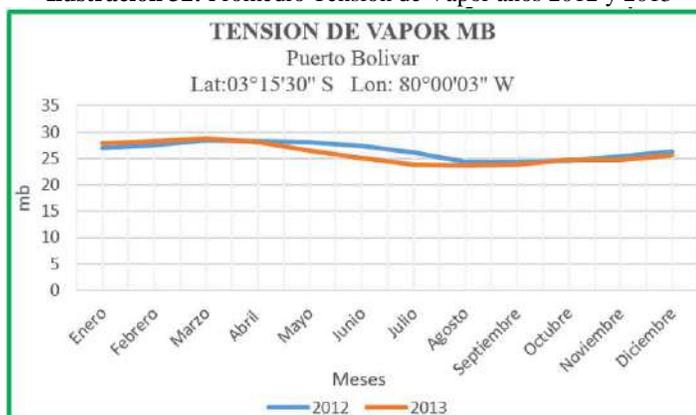
MES	2012	2013	2014	2015	2016
Enero	27,1	27,94	27,75	28,05	29,26
Febrero	27,54	28,21	27,52	28,45	29,55
Marzo	28,4	28,78	27,78	28,66	29,53
Abril	28,28	28,04	28,53	29,81	29,54
Mayo	28,14	26,51	28,04	29,66	29,25
Junio	27,38	25,04	27,08	28,58	27,03
Julio	26,13	23,9	26,39	27,68	26,91
Agosto	24,36	23,62	25,11	26,15	26,02
Septiembre	24,38	23,85	25,19	26,85	
Octubre	24,62	24,72	24,94	27,04	
Noviembre	25,35	24,73	25,65	27,7	
Diciembre	26,37	25,68	27,17	29,49	

*Fuente:* Estación Meteorológica Puerto Bolívar (INOCAR)

*Elaborada por:* Ecosfera Cía. Ltda., 2017

*Ubicación:* Terminal Portuaria de Puerto Bolívar – Machala, El Oro

*Fecha:* 12 de Mayo del 2017

**Ilustración 32:** Promedio Tensión de Vapor años 2012 y 2013


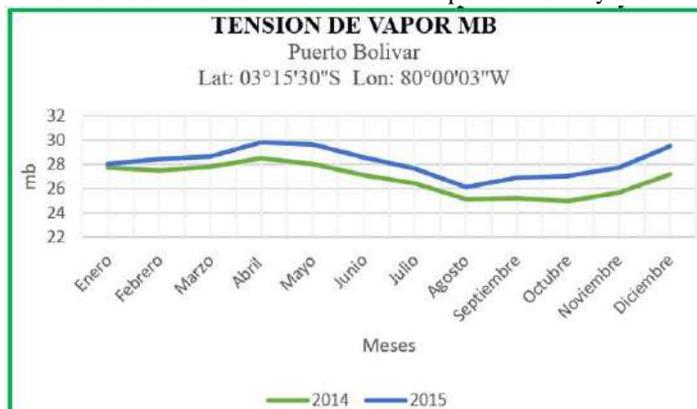
*Fuente:* Estación Meteorológica Puerto Bolívar (INOCAR)

*Elaborada por:* Ecosfera Cía. Ltda., 2017

*Ubicación:* Terminal Portuaria de Puerto Bolívar – Machala, El Oro

*Fecha:* 12 de Mayo del 2017

**Ilustración 33:** Promedio Tensión de Vapor años 2014 y 2015



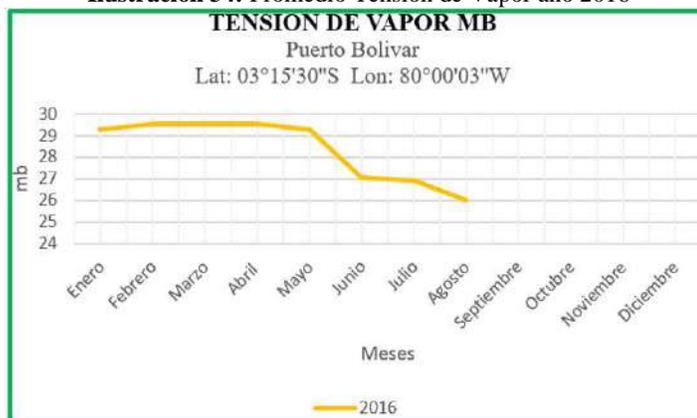
*Fuente:* Estación Meteorológica Puerto Bolívar (INOCAR)

*Elaborada por:* Ecosfera Cía. Ltda., 2017

*Ubicación:* Terminal Portuaria de Puerto Bolívar – Machala, El Oro

*Fecha:* 12 de Mayo del 2017

**Ilustración 34:** Promedio Tensión de Vapor año 2016



*Fuente:* Estación Meteorológica Puerto Bolívar (INOCAR)

*Elaborada por:* Ecosfera Cía. Ltda., 2017

*Ubicación:* Terminal Portuaria de Puerto Bolívar – Machala, El Oro

*Fecha:* 12 de Mayo del 2017

### 6.1.1.8.- PUNTO DE ROCÍO

El punto de rocío o temperatura de rocío es la temperatura a la que empieza a condensarse el vapor de agua contenido en el aire, produciendo rocío, neblina, cualquier tipo de nube o, en caso de que la temperatura sea lo suficientemente baja, escarcha.

Los datos de Punto de Rocío para los últimos cinco años son los siguientes:

**Tabla 13:** Promedio Mensual Punto de Rocío °C

MES	2012	2013	2014	2015	2016
Enero	22,35	22,9	22,79	22,97	23,67
Febrero	22,66	23,05	22,65	23,2	23,83
Marzo	23,17	23,4	22,79	23,32	23,82
Abril	23,11	22,96	23,24	24,04	23,82
Mayo	23,02	22,04	22,96	23,89	23,66
Junio	22,57	21,12	22,4	23,31	22,36
Julio	21,82	20,35	21,94	22,75	22,29
Agosto	20,65	20,16	21,16	21,82	21,74
Septiembre	20,67	20,29	21,2	22,26	
Octubre	20,84	20,9	21,05	22,37	
Noviembre	21,31	20,9	21,55	22,74	
Diciembre	21,95	21,51	22,45	23,8	

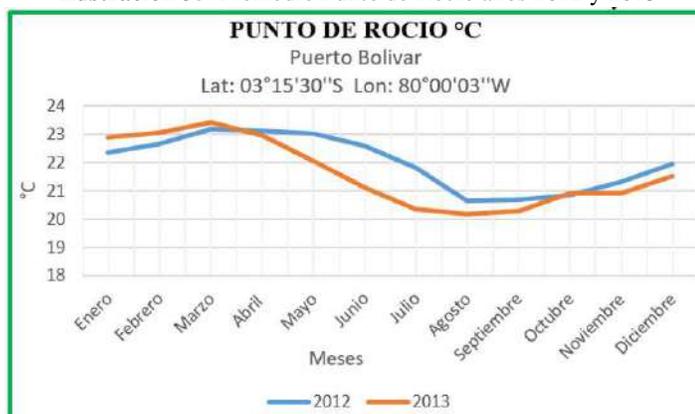
*Fuente:* Estación Meteorológica Puerto Bolívar (INOCAR)

*Elaborada por:* Ecosfera Cía. Ltda., 2017

*Ubicación:* Terminal Portuaria de Puerto Bolívar – Machala, El Oro

*Fecha:* 12 de Mayo del 2017

**Ilustración 35:** Promedio Punto de Rocío años 2012 y 2013



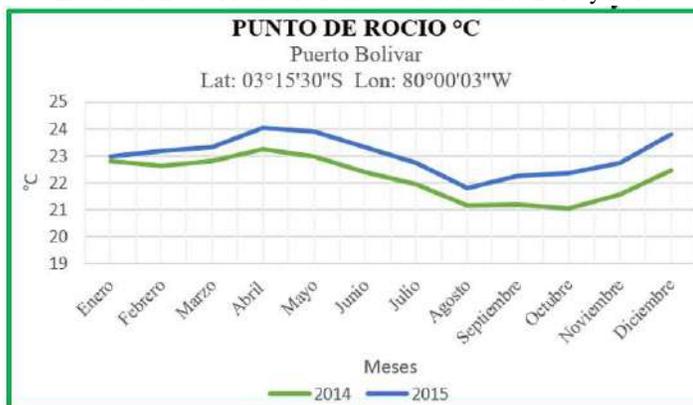
*Fuente:* Estación Meteorológica Puerto Bolívar (INOCAR)

*Elaborada por:* Ecosfera Cía. Ltda., 2017

*Ubicación:* Terminal Portuaria de Puerto Bolívar – Machala, El Oro

*Fecha:* 12 de Mayo del 2017

**Ilustración 36:** Promedio Punto de Rocío años 2014 y 2015



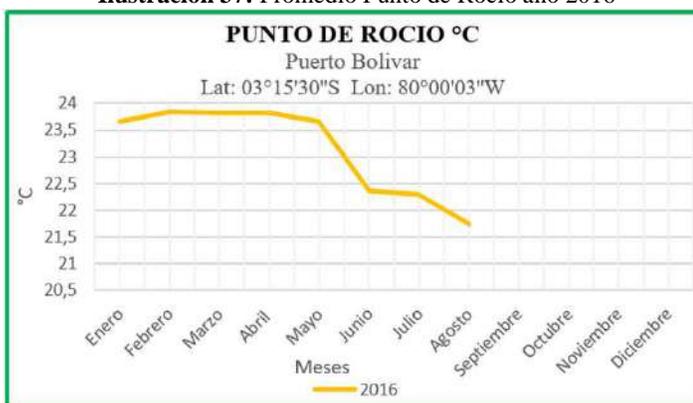
*Fuente:* Estación Meteorológica Puerto Bolívar (INOCAR)

*Elaborada por:* Ecosfera Cía. Ltda., 2017

*Ubicación:* Terminal Portuaria de Puerto Bolívar – Machala, El Oro

*Fecha:* 12 de Mayo del 2017

**Ilustración 37:** Promedio Punto de Rocío año 2016



*Fuente:* Estación Meteorológica Puerto Bolívar (INOCAR)

*Elaborada por:* Ecosfera Cía. Ltda., 2017

*Ubicación:* Terminal Portuaria de Puerto Bolívar – Machala, El Oro

*Fecha:* 12 de Mayo del 2017

### 6.1.1.9.- NUBOSIDAD

La nubosidad es la fracción de cielo cubierto con nubes, en un lugar en particular. Según las normas meteorológicas actuales, la nubosidad se expresa en octas, u octavos de la bóveda celeste. Ésta es dividida en 8 partes por el operador, quien evalúa entonces el número de esas partes que están cubiertas por las nubes. De este modo se puede estimar el rango de visibilidad del observador.

La nubosidad es máxima en invierno y mínima en verano. Durante el día suele ser máxima alrededor de las 14 horas, momento de máxima ascendencia del aire.

**Tabla 14:** Promedio mensual de Nubosidad octas

MES	2012	2013	2014	2015	2016
Enero	6	6	6	6	6
Febrero	6	6	6	6	6
Marzo	5	6	6	6	6
Abril	5	6	5	5	6
Mayo	5	7	6	5	6
Junio	6	7	6	6	6
Julio	7	8	6	6	6
Agosto	7	7	7	7	6
Septiembre	6	7	7	6	
Octubre	7	7	7	7	
Noviembre	7	7	6	6	
Diciembre	6	6	5	5	

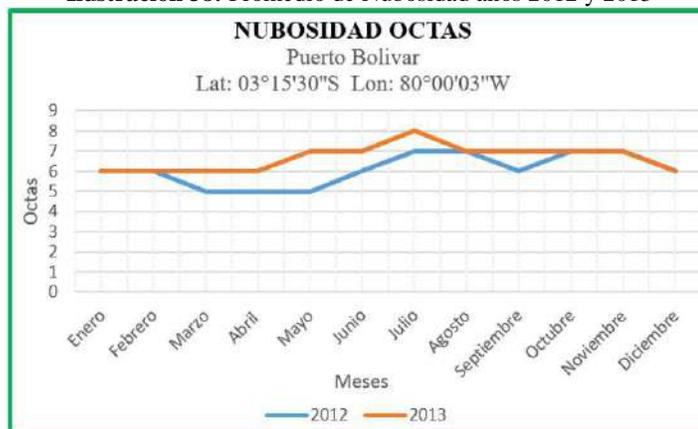
*Fuente:* Estación Meteorológica Puerto Bolívar (INOCAR)

*Elaborada por:* Ecosfera Cía. Ltda., 2017

*Ubicación:* Terminal Portuaria de Puerto Bolívar – Machala, El Oro

*Fecha:* 12 de Mayo del 2017

**Ilustración 38:** Promedio de Nubosidad años 2012 y 2013



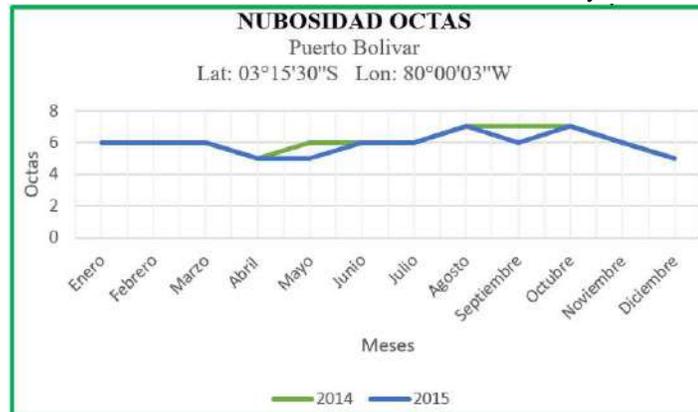
*Fuente:* Estación Meteorológica Puerto Bolívar (INOCAR)

*Elaborada por:* Ecosfera Cía. Ltda., 2017

*Ubicación:* Terminal Portuaria de Puerto Bolívar – Machala, El Oro

*Fecha:* 12 de Mayo del 2017

**Ilustración 39:** Promedio de Nubosidad años 2014 y 2015



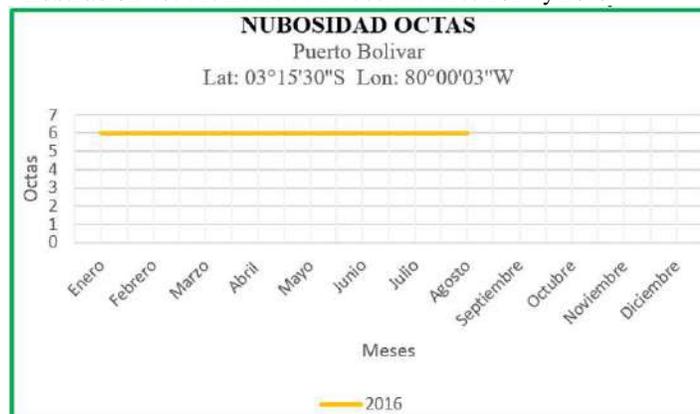
*Fuente:* Estación Meteorológica Puerto Bolívar (INOCAR)

*Elaborada por:* Ecosfera Cía. Ltda., 2017

*Ubicación:* Terminal Portuaria de Puerto Bolívar – Machala, El Oro

*Fecha:* 12 de Mayo del 2017

**Ilustración 40:** Promedio de Nubosidad años 2014 y 2015



*Fuente:* Estación Meteorológica Puerto Bolívar (INOCAR)

*Elaborada por:* Ecosfera Cía. Ltda., 2017

*Ubicación:* Terminal Portuaria de Puerto Bolívar – Machala, El Oro

*Fecha:* 12 de Mayo del 2017

### 6.1.1.10.- VIENTOS

El viento es el flujo de gases a gran escala. En la Tierra, el viento es el movimiento en masa del aire en la atmósfera en movimiento horizontal.

En meteorología, se suelen denominar los vientos según su fuerza y la dirección desde la que soplan.

La velocidad del viento es la rapidez y dirección de los vientos. En la Estación de Puerto Bolívar el viento generalmente se mantiene durante el año en una dirección W- NW. En las primeras horas del día es débil, con velocidad de 0,5

m/s (1 nudo), luego aumenta hasta tener velocidades de 1,5 m/s (3 nudos) hacia el mediodía; en las últimas horas de la tarde y la noche se deja sentir una ligera brisa.

Los meses en los cuales el viento tiene mayor fuerza son los de Junio a septiembre, llegándose a registrar fuerzas extraordinarias incluso de 8 m/s. El resto del año se mantiene en un promedio de 1,8 m/s. Ocasionalmente se registran ráfagas de hasta 15 m/s.

La estación evidencia un flujo de influencia W, e intensidades alrededor de los 3 m/s. Es decir, los buques que ingresan a Puerto Bolívar, reciben en su superficie expuesta un viento de velocidad de 3 m/s proveniente del Sur Oeste.

**Tabla 15:** Frecuencia de Viento Mensual año 2012

MES	FRECUENCIA	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C
Enero	Dirección	1,08	0	1,08	0	1,08	16,13	32,26	21,51	26,88
	Velocidad	2	0	3	0	2	2,4	2,23	1,8	0
Febrero	Dirección	1,15	1,15	1,15	0	0	18,39	32,18	14,94	31,03
	Velocidad	3	2	2	0	0	2,25	1,96	1,62	0
Marzo	Dirección	2,15	0	0	0	0	23,66	29,03	13,98	31,18
	Velocidad	2					2,09	1,59	1,62	0
Abril	Dirección	0	1,11	0	0	1,11	21,11	31,11	20	25,56
	Velocidad		1			1	2,37	1,75	1,78	0
Mayo	Dirección	3,23	0	0	0	0	21,51	35,48	20,43	19,35
	Velocidad	2,33					2,35	2,09	2	0
Junio	Dirección	2,22	0	0	2,22	0	21,11	38,89	25,56	10
	Velocidad	3,5			2,5		3	2,77	2,17	0
Julio	Dirección	0	1,08	2,15	1,08	3,23	19,35	37,63	27,96	7,53
	Velocidad		2	2	4	2,67	3,33	2,57	2,19	0
Agosto	Dirección	3,23	0	1,08	0	1,08	19,35	40,86	32,26	2,15
	Velocidad	2,67		4		2	3,83	2,84	2,2	0
Septiembre	Dirección	1,11	0	0	0	0	16,67	40	24,44	17,78
	Velocidad	3					3,27	2,67	2,05	0
Octubre	Dirección	0	0	0	0	0	19,35	33,33	24,73	22,58
	Velocidad						3,39	2,61	2,04	0
Noviembre	Dirección	1,11	0	0	0	2,22	17,78	30	21,11	27,78
	Velocidad	2				2	2,75	2,22	2	0
Diciembre	Dirección	1,08	0	0	0	0	15,05	33,33	23,66	26,88
	Velocidad	2					2,14	1,97	1,95	0

*Fuente:* Estación Meteorológica Puerto Bolívar (INOCAR)

*Elaborada por:* Ecosfera Cía. Ltda., 2017

*Ubicación:* Terminal Portuaria de Puerto Bolívar – Machala, El Oro

*Fecha:* 12 de Mayo del 2017

**Tabla 16:** Frecuencia de Viento Mensual año 2013

MES	FRECUENCIA	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C
Enero	Dirección	1,08	1,08	0	0	1,08	22,58	35,48	20,43	18,28
	Velocidad	2	2			1	2,1	2,12	1,95	0
Febrero	Dirección	3,61	1,2	0	0	0	14,46	36,14	20,48	24,1
	Velocidad	2	2				2	1,9	1,94	0
Marzo	Dirección	0	0	0	0	0	25,81	33,333	17,2	23,66
	Velocidad						2,13	1,94	1,94	0
Abril	Dirección	0	1,11	0	1,11	0	21,11	34,44	16,67	25,56
	Velocidad		2		1		3	2,23	2,4	0
Mayo	Dirección	0	0	0	1,08	0	16,13	41,94	26,88	13,98
	Velocidad				3		3,4	2,74	2,08	0
Junio	Dirección	0	0	0	0	0	22,22	34,44	28,889	14,44
	Velocidad						3,7	2,74	2,04	0
Julio	Dirección	0	0	0	0	1,08	21,51	34,41	27,96	15,05
	Velocidad					0	3,7	2,66	2,15	0
Agosto	Dirección	0	0	0	0	0	22,58	34,41	25,81	17,2
	Velocidad						3,67	2,53	2,17	0
Septiembre	Dirección	3,33	0	0	0	0	17,78	36,67	28,89	13,33
	Velocidad	2,67					3,25	2,94	2,23	0
Octubre	Dirección	1,08	0	1,08	0	0	12,9	32,26	38,71	13,98
	Velocidad	2		3			3,08	2,77	2,28	0
Noviembre	Dirección	1,11	0	1,11	0	0	15,56	36,67	28,89	16,67
	Velocidad	4		4			2,93	2,7	2,08	0
Diciembre	Dirección	4,3	0	0	0	1,08	13,98	32,26	22,58	25,81
	Velocidad	2,75				3	2,08	2,07	1,81	0

*Fuente:* Estación Meteorológica Puerto Bolívar (INOCAR)

*Elaborada por:* Ecosfera Cía. Ltda., 2017

*Ubicación:* Terminal Portuaria de Puerto Bolívar – Machala, El Oro

*Fecha:* 12 de Mayo del 2017

**Tabla 17:** Frecuencia de Viento Mensual año 2014

MES	FRECUENCIA	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C
Enero	Dirección	2,15	0	0	1,08	0	19,35	33,33	22,58	21,51
	Velocidad	3			3		2	1,9	1,86	0
Febrero	Dirección	5,95	0	0	1,19	1,19	11,9	30,95	21,43	27,38
	Velocidad	3,8			2	2	2,5	2,04	1,72	0
Marzo	Dirección	0	0	0	0	0	10,75	37,63	22,58	29,03
	Velocidad						2,1	2,09	1,9	0
Abril	Dirección	2,22	0	0	0	2,22	13,33	33,33	21,11	27,78
	Velocidad	4				2,5	2,5	2	1,95	0
Mayo	Dirección	2,15	0	1,08	0	0	15,05	34,41	25,81	21,51
	Velocidad	2,5		2			2,79	2,75	2,08	0

MES	FRECUENCIA	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C
Junio	Dirección	0	3,33	1,11	0	0	14,44	37,78	26,67	16,67
	Velocidad		3,67	2			3,08	2,88	2,42	0
Julio	Dirección	0	1,15	1,15	0	1,15	14,94	35,63	20,69	25,29
	Velocidad		3	3		1	3,69	3,19	2,33	0
Agosto	Dirección	2,15	6,45	3,23	0	0	18,28	37,63	20,43	11,83
	Velocidad	8	2,5	2,67			3,82	2,89	2,26	0
Septiembre	Dirección	0	0	0	0	1,11	20	37,78	25,56	15,56
	Velocidad					2	3,22	2,71	2,26	0
Octubre	Dirección	0	0	0	0	0	18,28	36,56	27,96	17,2
	Velocidad						3	2,65	2,31	0
Noviembre	Dirección	2,25	1,12	0	0	0	16,85	32,58	24,72	22,47
	Velocidad	3,5	4				2,47	2,62	2,36	0
Diciembre	Dirección	2,15	1,08	0	0	0	18,28	31,18	20,43	26,88
	Velocidad	4,5	4				2,24	2,17	2,05	0

*Fuente: Estación Meteorológica Puerto Bolívar (INOCAR)*

*Elaborada por: Ecosfera Cía. Ltda., 2017*

*Ubicación: Terminal Portuaria de Puerto Bolívar – Machala, El Oro*

*Fecha: 12 de Mayo del 2017*

**Tabla 18:** Frecuencia de Viento Mensual año 2015

MES	FRECUENCIA	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C
Enero	Dirección	2,15	1,08	0	0	0	18,28	33,33	17,2	27,96
	Velocidad	5	4				2,12	2,03	2	0
Febrero	Dirección	3,57	0	0	0	0	20,24	29,76	15,48	30,95
	Velocidad	2,67					2,12	2	2	0
Marzo	Dirección	1,08	0	1,08	0	0	18,28	33,33	20,43	25,81
	Velocidad	4		3			2,41	2,32	2,11	0
Abril	Dirección	2,22	0	0	0	0	20	32,22	20	25,56
	Velocidad	2,5					2,17	2,76	2,06	0
Mayo	Dirección	2,15	0	0	0	0	16,13	33,33	24,73	23,66
	Velocidad	2					2,27	2,1	2	0
Junio	Dirección	0	2,25	0	0	0	13,48	40,45	25,84	17,98
	Velocidad		3,5				2,75	2,56	2,04	0
Julio	Dirección	1,08	0	0	0	0	13,98	37,63	29,03	18,28
	Velocidad	8					3,69	2,91	2,33	0
Agosto	Dirección	1,08	0	0	0	0	23,66	38,71	30,11	6,45
	Velocidad	2					3,81	2,97	2,43	0
Septiembre	Dirección	1,11	0	0	0	0	21,11	37,78	17,78	22,22
	Velocidad	2					3,37	2,79	2,5	0
Octubre	Dirección	1,08	0	0	0	0	13,98	37,63	26,88	20,43
	Velocidad	3					3,31	2,94	2,4	0
Noviembre	Dirección	3,33	0	0	0	0	16,67	33,33	23,33	23,33

	Velocidad	3					2,8	2,53	2,05	0
<b>Diciembre</b>	Dirección	2,17	1,09	0	0	0	20,65	21,74	16,3	38,04
	Velocidad	2,5	3				2,42	2,3	2,13	0

*Fuente: Estación Meteorológica Puerto Bolívar (INOCAR)*

*Elaborada por: Ecosfera Cía. Ltda., 2017*

*Ubicación: Terminal Portuaria de Puerto Bolívar – Machala, El Oro*

*Fecha: 12 de Mayo del 2017*

**Tabla 19:** Frecuencia de Viento Mensual año 2016

MES	FRECUENCIA	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C
<b>Enero</b>	Dirección	0	2,2	0	0	0	18,68	31,87	20,88	26,37
	Velocidad		4				2,82	2,59	2,32	0
<b>Febrero</b>	Dirección	1,15	1,15	0	0	0	21,84	29,89	20,69	25,29
	Velocidad	4	6				2,63	2,19	2,44	0
<b>Marzo</b>	Dirección	0	1,08	0	0	0	17,2	36,56	23,66	21,51
	Velocidad		4				2,69	2,44	2,32	1,55
<b>Abril</b>	Dirección	0	3,33	0	0	1,11	20	31,11	21,11	23,33
	Velocidad		5,33			3	2,28	2,29	2,11	0
<b>Mayo</b>	Dirección	2,15	0	0	0	0	20,43	30,11	21,51	25,81
	Velocidad	2,5					2,63	2,32	2,3	0
<b>Junio</b>	Dirección	1,18	1,18	0	1,18	0	15,29	8,24	38,82	34,12
	Velocidad	2	2		2		2,5	2,29	2,24	0
<b>Julio</b>	Dirección	0	0	0	1,09	0	6,52	1,09	66,3	25
	Velocidad				2		2	2	2,34	0
<b>Agosto</b>	Dirección	0	0	0	0	0	0	0	66,67	33,33
	Velocidad								2,43	0

*Fuente: Estación Meteorológica Puerto Bolívar (INOCAR)*

*Elaborada por: Ecosfera Cía. Ltda., 2017*

*Ubicación: Terminal Portuaria de Puerto Bolívar – Machala, El Oro*

*Fecha: 12 de Mayo del 2017*

La distribución de los contaminantes en la atmósfera requiere del conocimiento de la frecuencia y distribución de la dirección y de la velocidad del viento.

El viento que prevalece en un rango de tiempo puede ser representado por medio de una rosa de los vientos, la cual indica el porcentaje de tiempo en el que el viento sopla de diferentes direcciones. La gráfica consiste en utilizar barras o extensiones que van desde el centro de un círculo hacia un punto determinado que ilustra la dirección del viento, la longitud de cada extensión indicará el porcentaje de tiempo en el que el viento se dirigió hacia esa dirección (Ahrens, 1998).

Estas mediciones pueden presentarse ya sea en forma gráfica o tabular. Los datos se presentan en ocho direcciones primarias y ocho secundarias que son las siguientes:

**Tabla 20:** Datos para grafica de Rosa de los vientos

<b>Primarias</b>	<b>Secundarias</b>
N (norte)	NNE (nor noreste)
S (sur)	ENE (este noreste)
E (este)	ESE (este sudeste)
W (oeste)	SSE (sud sudeste)
NE (nordeste)	SSW (sud sudoeste)
NW (noroeste)	WSW (oeste sudoeste)
SE (sudeste)	WNW (oeste noroeste)
SW (sudoeste)	NNW (nor noroeste)

*Fuente:* Estación Meteorológica Puerto Bolívar (INOCAR)

*Elaborada por:* Ecosfera Cía. Ltda., 2017

*Ubicación:* Terminal Portuaria de Puerto Bolívar – Machala, El Oro

*Fecha:* 12 de Mayo del 2017

Por otro lado, la velocidad del viento se divide en rangos que se pueden dar en varias unidades, que van desde millas por hora a metros por segundo. Aunque también se pueden registrar periodos con velocidad cero, los cuales se reportan como calma.

La dirección del viento también se puede ilustrar en grados como en una circunferencia con sus 360°. Estas direcciones están representadas por números los cuales varían de acuerdo a las manecillas del reloj iniciando con 360° en el norte, teniendo el este con 90°, el sur con 180° y el oeste con 270°. También existen otras direcciones como NE a la que pertenecen los 45° y así obtener los grados correspondientes a las demás direcciones del viento. La calma se expresa como 0° (Wark et al., 1998).

Para la realización de las gráficas de las Rosas de los vientos se utilizó el programa de Windows WRPLOT.

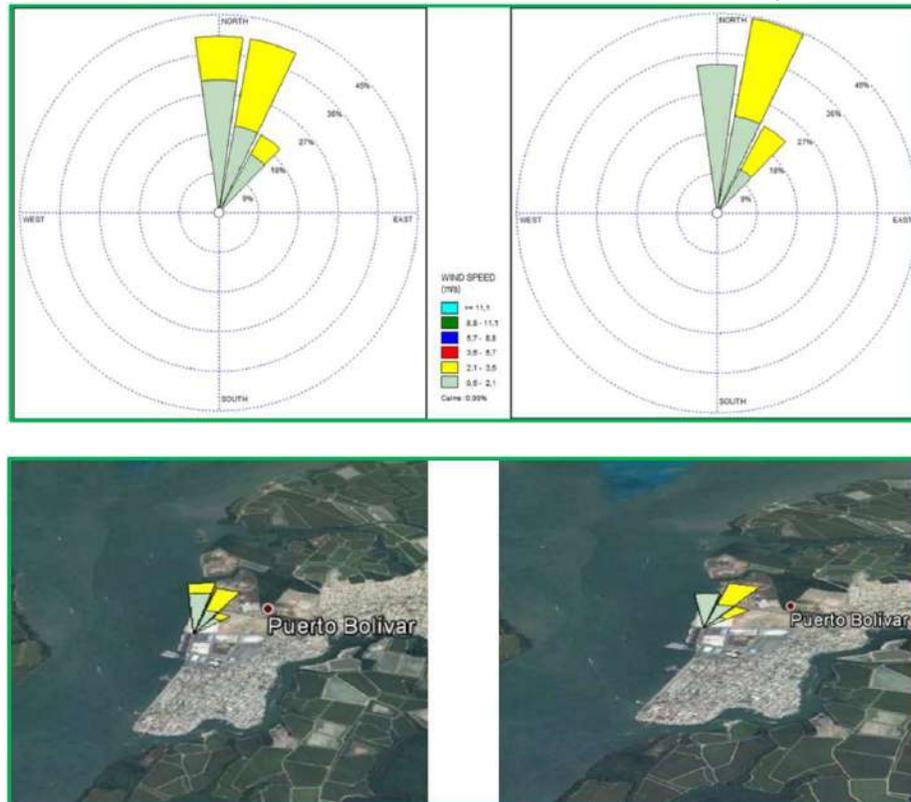
Una rosa de los vientos muestra la frecuencia de ocurrencia de los vientos en cada una de las direcciones del viento proporcionadas y las clases de velocidad para tiempo y lugar específicos.

Para la realización de las mismas, además se utilizaron datos de dirección y velocidad del viento proporcionado por la Armada del Ecuador Instituto Oceanográfico – INOCAR registrados en la estación meteorológica de Puerto Bolívar de los años 2012, 2013, 2014 y 2015.

Para efectos de este estudio se han graficado estas tablas considerando la dirección hacia la cual soplan los vientos.

Según los datos obtenidos en el primer cuatrimestres Enero - Abril 2012 y 2013 se observa una dirección del viento hacia el Norte y Norte Noreste (NNE) con velocidades de viento menores a 3,6 m/s.

**Ilustración 41:** Dirección del viento Enero - Abril de los años 2012 y 2013



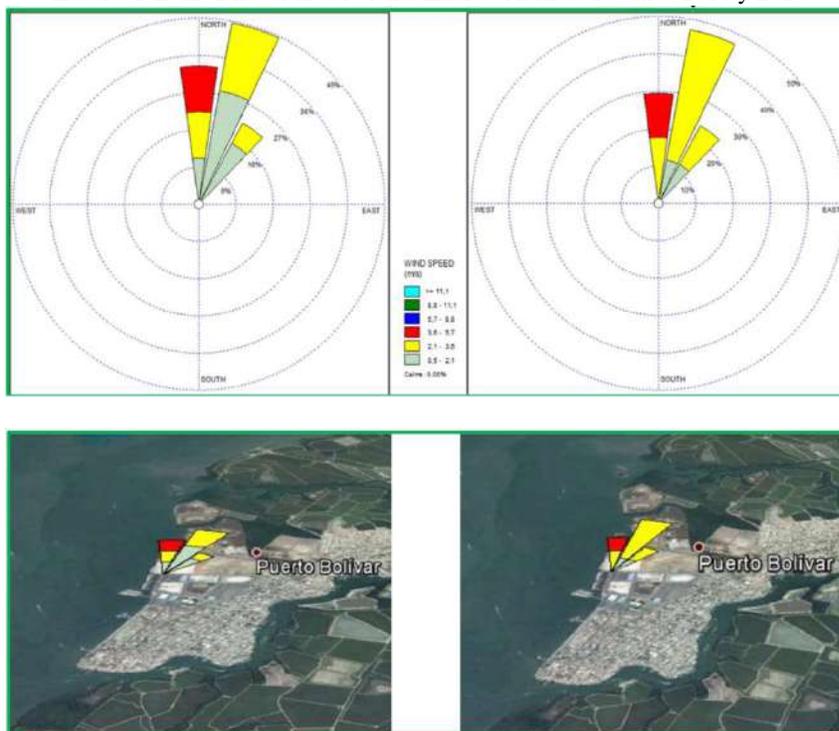
**Fuente:** Estación Meteorológica Puerto Bolívar (INOCAR)

**Elaborada por:** Ecosfera Cía. Ltda., 2017

**Ubicación:** Terminal Portuaria de Puerto Bolívar – Machala, El Oro

**Fecha:** 12 de Mayo del 2017

No obstante para los meses de Enero - Abril 2014 y 2015 la velocidad del viento incremento hacia el Norte (N) y la dirección del viento se mantuvo hacia Norte y Norte Noreste (NNE).

**Ilustración 42:** Dirección del viento Enero - Abril de los años 2014 y 2015

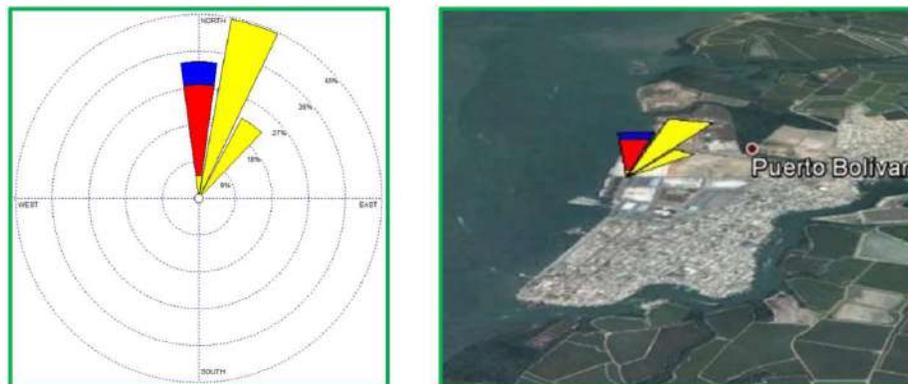
**Fuente:** Estación Meteorológica Puerto Bolívar (INOCAR)

**Elaborada por:** Ecosfera Cía. Ltda., 2017

**Ubicación:** Terminal Portuaria de Puerto Bolívar – Machala, El Oro

**Fecha:** 12 de Mayo del 2017

Con respecto Enero - abril 2016 se mantuvo la tendencia de dirección de viento a los anteriores años, sin embargo, la velocidad del viento incremento superando los 5,7 m/s.

**Ilustración 43:** Dirección del viento Enero - Abril año 2016

**Fuente:** Estación Meteorológica Puerto Bolívar (INOCAR)

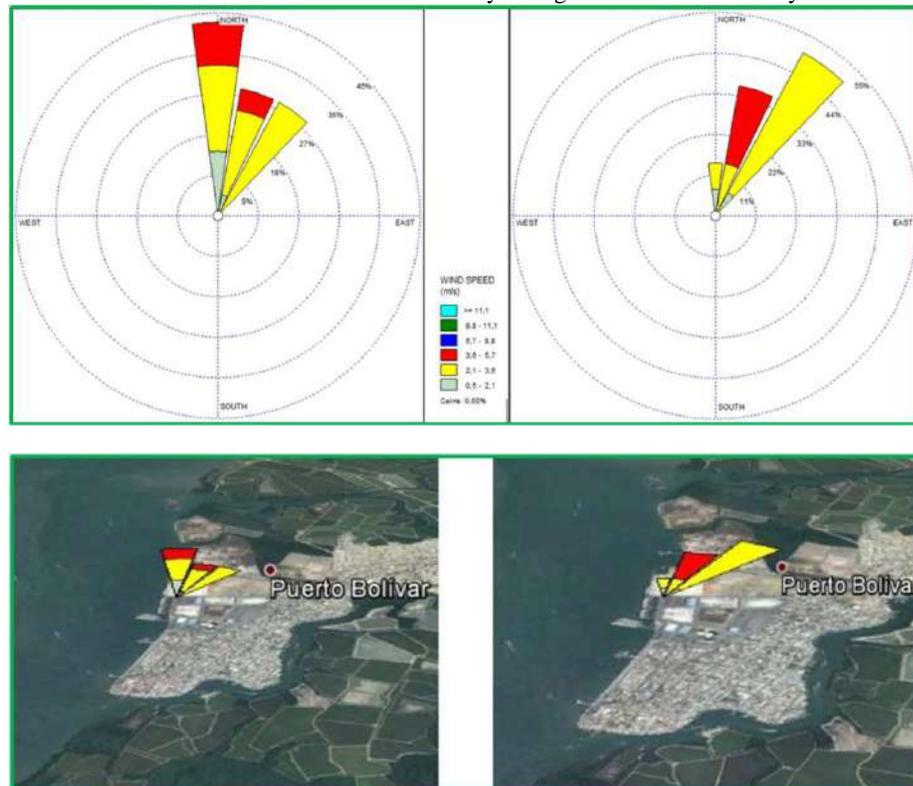
**Elaborada por:** Ecosfera Cía. Ltda., 2017

**Ubicación:** Terminal Portuaria de Puerto Bolívar – Machala, El Oro

**Fecha:** 12 de Mayo del 2017

Para el segundo cuatrimestres Mayo - Agosto 2012 se observa la dirección del viento hacia el Norte (N) y Norte Noreste (NNE) con velocidades de viento mayores a 3,6 m/s hacia el Norte; sin embargo para Mayo - Agosto 2013 se observa la dirección y velocidad del viento hacia el Norte Noreste (NNE).

**Ilustración 44:** Dirección del viento Mayo – Agosto de los años 2012 y 2013



**Fuente:** Estación Meteorológica Puerto Bolívar (INOCAR)

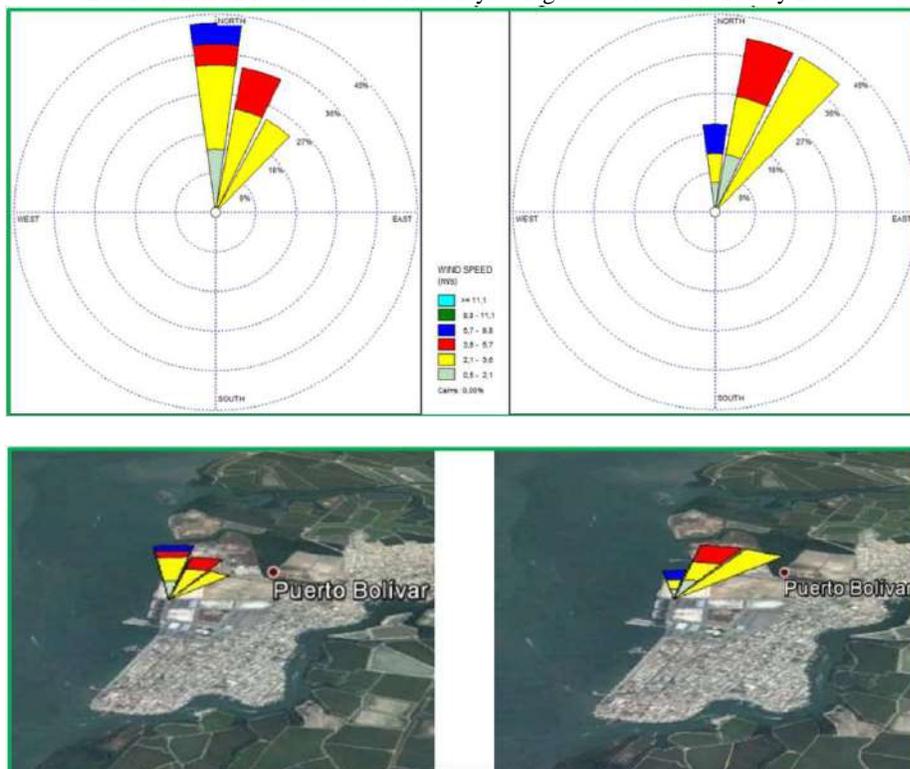
**Elaborada por:** Ecosfera Cía. Ltda., 2017

**Ubicación:** Terminal Portuaria de Puerto Bolívar – Machala, El Oro

**Fecha:** 12 de Mayo del 2017

Los meses de Mayo - Agosto 2014 y 2015 la velocidad del viento incremento a más de 5.7 m/s hacia el Norte (N) y la dirección del viento se mantuvo Norte y Norte Noreste (NNE).

**Ilustración 45:** Dirección del viento Mayo – Agosto de los años 2014 y 2015



*Fuente:* Estación Meteorológica Puerto Bolívar (INOCAR)

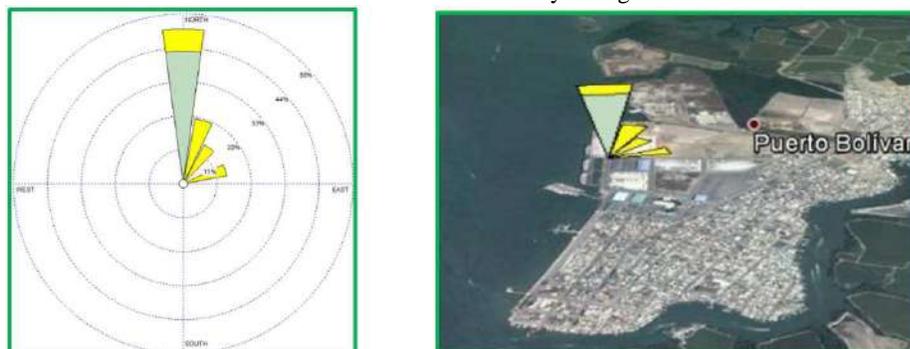
*Elaborada por:* Ecosfera Cía. Ltda., 2017

*Ubicación:* Terminal Portuaria de Puerto Bolívar – Machala, El Oro

*Fecha:* 12 de Mayo del 2017

En Mayo – agosto 2016 la velocidad del viento disminuyó relacionado a los cuatro años anteriores y la dirección del viento se observó de Norte (N) hasta el Este Noreste (ENE).

**Ilustración 46:** Dirección del viento Mayo – Agosto año 2016



*Fuente:* Estación Meteorológica Puerto Bolívar (INOCAR)

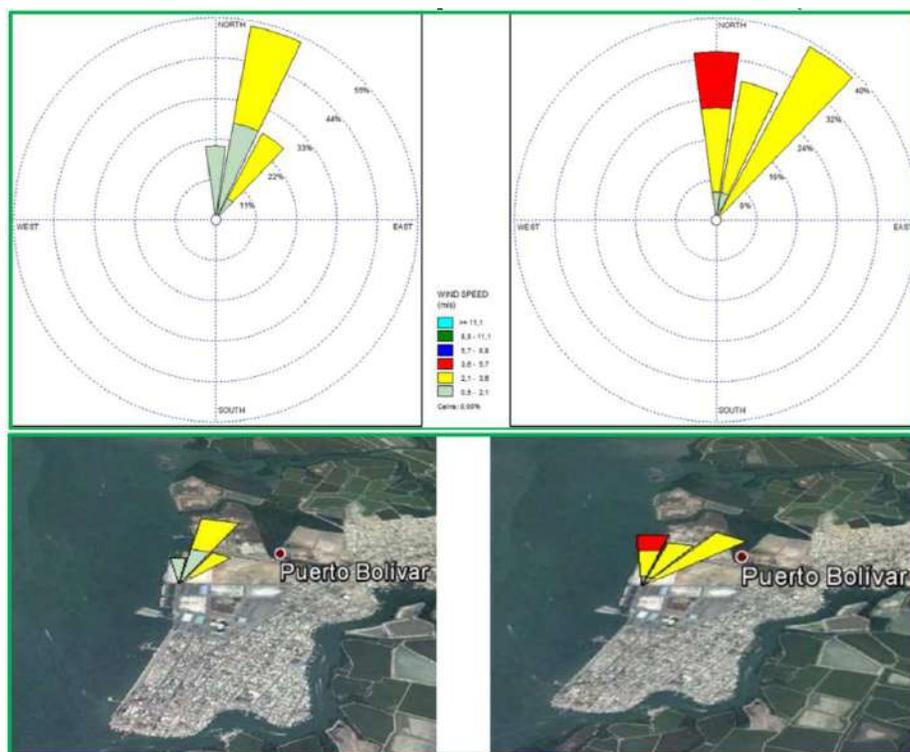
*Elaborada por:* Ecosfera Cía. Ltda., 2017

*Ubicación:* Terminal Portuaria de Puerto Bolívar – Machala, El Oro

*Fecha:* 12 de Mayo del 2017

En el tercer cuatrimestre Septiembre - Diciembre 2012 se observa que la dirección del viento es predominante hacia el Norte Noreste (NNE) con velocidades de viento 3,6 m/s, pero para los meses Septiembre – Diciembre 2013 y 2014 se observa la dirección del viento hacia el Norte y Norte Noreste y registra incremento de velocidad del viento hacia el Norte (N). Para el último cuatrimestre Septiembre – Diciembre 2015 la dirección del viento fue Norte y Norte Noreste (NNE) registrando velocidad del viento hasta en un 3,6 m/s).

**Ilustración 47:** Dirección del viento Septiembre– Diciembre de los años 2012 y 2013

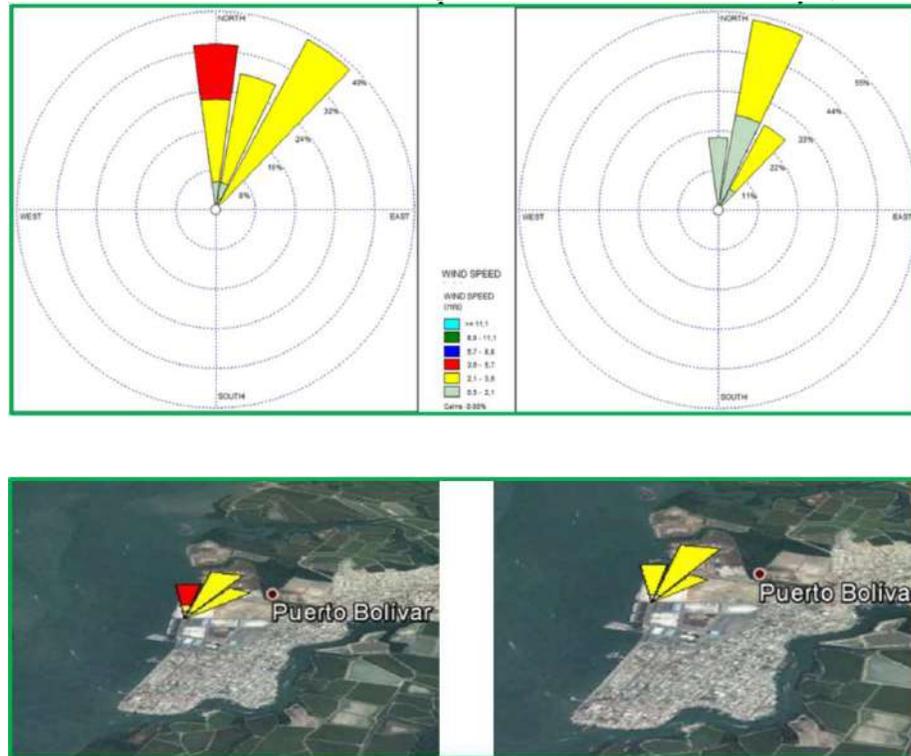


*Fuente:* Estación Meteorológica Puerto Bolívar (INOCAR)

*Elaborada por:* Ecosfera Cía. Ltda., 2017

*Ubicación:* Terminal Portuaria de Puerto Bolívar – Machala, El Oro

*Fecha:* 12 de Mayo del 2017

**Ilustración 48:** Dirección del viento Septiembre– Diciembre de los años 2014 y 2015

**Fuente:** Estación Meteorológica Puerto Bolívar (INOCAR)

**Elaborada por:** Ecosfera Cía. Ltda., 2017

**Ubicación:** Terminal Portuaria de Puerto Bolívar – Machala, El Oro

**Fecha:** 12 de Mayo del 2017

Conforme a los resultados obtenidos se puede concluir que tanto la dirección como la velocidad del viento varían muy poco y presentan una similitud entre un año a otro.

La predominancia de la dirección del viento durante los cinco años fue hacia el Norte (N) y Norte Noreste (NNE); solamente para el segundo cuatrimestre del año 2016 se registró la dirección del viento hacia el Este Noreste (ENE).

Durante los primeros cuatrimestres (enero, febrero, marzo y abril) de los años 2012, 2013, 2014, 2015 se registraron las velocidades de vientos más bajas que van de 0,5 a 3,6 m/s. Solo para el primer cuatrimestre del 2016 la velocidad del viento incremento superando los 5,7 m/s.

Para los meses de mayo, junio, julio y agosto de los años 2012, 2013, 2014 y 2015 se registraron aumentos en las velocidades del viento superior a 5,7 m/s, pero para mayo - agosto 2016 la velocidad del viento disminuyó a un 3,6 m/s relacionado a los cuatro años anteriores.

El tercer cuatrimestre de cada año las velocidades del viento fueron disminuyendo hasta registrar un rango de 3,6 m/s.

Cabe mencionar que cada año durante la estación lluviosa (temporada de lluvias) se registraron vientos menores, en comparación de la estación seca donde las velocidades del viento aumentaron significativamente. Relacionando con los años anteriores, únicamente el año 2016 se registra aumento de la velocidad del viento en el primer cuatrimestre y para el segundo cuatrimestre una disminución del viento, además de registrar una dirección hacia el Este Noreste (ENE).

### **6.1.2.- GEOLOGÍA**

La cordillera de los Andes forma el eje principal del Ecuador y presenta la mayor cantidad de mineralización metálica relacionada con rocas intrusivas en contacto con piedras volcánicas o rocas carbonatadas, siendo más acentuado al sur del país y directamente relacionada con el límite de la deflexión de Huancabamba, la cual es considerada como una mega estructura de deformación.

En la provincia de El Oro, al norte está el límite de la deflexión de Huancabamba, que coincide con la falla del río Jubones y Piñas –Portovelo. Por esta deflexión, la cordillera de los Andes cambia de dirección ya que en el Perú el sistema montañoso presenta una dirección Noroeste y cambia en Ecuador en una dirección preferencial Norte – Sur.

La característica geológica de la provincia está definida por dos zonas tomando como referencia la falla Jubones:

- **Zona Norte:** Es la menor en área y con elevación más baja. Se encuentran rocas que datan del Cretácico, constituida por rocas de la Formación Macuchi e identificadas como vulcanoclásticas andesíticas, lavas, tobas y sedimentos del Cuaternario. La mayor parte de esta zona está recubierta por depósitos terciarios como la Formación Saraguro, compuesta por lavas andesíticas, riolíticas y piroclastos. Al Cuaternario pertenece la Formación Tarqui, constituida por piroclastos, riolíticos y lavas, además están los depósitos sedimentarios Cuaternarios formados por arcillas marinas de estuarios.
- **Zona Sur:** corresponde al área sur de la falla Jubones, lo que incluye la mayor parte de la provincia. Afloran las rocas más antiguas que corresponden a una secuencia metamórfica del Precámbrico, tales como el Grupo Piedras constituida por esquistos verdes, anfíbolita y cuarcitas; del Paleozoico inferior está el Grupo Tahuín, Formaciones Capiro y San Roque, compuestas por esquistos, gneises, cuarcitas y anfíbolitas; del Cretáceo, la Formación Raspa, constituida por esquistos, la Formación Célica compuesta por lavas andesíticas y piroclásticas, el Grupo Alamor, conglomerados, areniscas, lutitas, grauvacas, piroclastos.

El Bosque Petrificado Puyango, es uno de los sitios con características geológicas únicas en el Ecuador, y que se encuentra en las provincias de El Oro y Loja. Se formó bajo condiciones marinas litorales y terrestres en una cuenca de sedimentación relativamente estrecha; limitada al oriente por la Cordillera de Los Andes, volcánicamente activa; y, al occidente por el archipiélago volcánico conocido como Cordillera Amotepe. Sobre los sedimentos creció un bosque de grandes árboles de la familia de las Araucarias, que se destruyó y luego volvió a crecer, de al menos seis erupciones ocurridas hace millones de años. El agua del Pacífico, hace 65 millones de años penetró en el bosque enterrado; llenó de sílice a la madera, se formaron cristales de cuarzo y los troncos se hicieron piedra.

En todo el territorio de la provincia se presentan rocas intrusivas de edad que van desde el Paleozoico al Terciario, siendo del tipo granítico o intrusivo ácidos como granito y granodioritas.

Existen 2 fallas geológicas que se merecen ser señaladas por su extensión y profundidad:

- Río Jubones
- Río Girón

La falla del río Jubones, se extiende con una orientación Este-Oeste, a través de la zona baja, hasta su intersección con la falla del río Girón. Esta falla recorre más de 60 Km. y su buzamiento no ha sido determinado. La falla del río Girón, se extiende en dirección Noreste-Suroeste, tiene un recorrido de 15 Km. y se trata de una falla normal, producida por los continuos levantamientos. En la planicie costera del río Jubones tiene pendientes que van desde 0,1 %, en la proximidad del mar, hasta 0,3 % junto a Tres Cerritos, presentando en la Zona Baja meandros suaves, lo cual hace que la energía del cauce principal sea elevada. Los ríos de la zona Baja forman cuencas con características mixtas de la planicie y montaña. Los ríos situados al norte del Jubones poseen pendientes del orden de 0,1 % con meandros suaves.

El periodo Geológico del área de estudio pertenece al Periodo Cuaternario desde hace miles de años en la etapa geológica Cuaternario Reciente, ha estado sujeto a los ciclos inexorables de energía variable de depósito, como ocurre en los periodos lluviosos que son etapas de sedimentación con fuerte energía, como el Fenómeno del Niño (periodo ENOS, El Niño Oscilación Sur) y/o depósitos de baja energía en épocas de sequías. También influye, en este proceso de sedimentación, el flujo y reflujos de las mareas de del Estero Santa Rosa.

Ilustración 49: Mapa Periodo Geológico



**Fuente:** [www.geoportaligm.gob.ec](http://www.geoportaligm.gob.ec), Instituto Geográfico militar, INEC  
**Elaborada por:** Ecosfera Cía. Ltda.  
**Ubicación:** Terminal Portuario de Puerto Bolívar – Machala, El Oro  
**Fecha:** 10 de Julio del 2017

Los sedimentos del área compuestos por una secuencia de depósitos de arcillas con estratos delgados de arenas finas y arenas limosas de grano medio a gruesa, medianamente densa a muy densa con pintas de oxidación, que alcanzan una profundidad aproximada definida por la cota- 48m.s.n.m. Luego continúa con un depósito de arcillas limosas con pintas de materia orgánica, de consistencia dura, de plasticidad media alta hasta la cota -59.50m.s.n.m. Subyacente a esta capa continua una arcilla sobre consolidada muy dura.

El espesor de sedimentos intercalados arenas limosas de compacidad densa y/o arcillas de consistencia dura a muy dura, puede ser mayor a 100 m. En el área de Puerto Bolívar y bajo este subyace la formación geológica de rocas blandas Puna o Progreso.

Algunos de los procesos más característicos de las zonas estuarinas se expresan en la formación de terrazas sedimentarias sobre las cuales se pueden originar islotes. Estos procesos se ven favorecidos por la acción del manglar que tiene gran capacidad para atrapar y retener sedimentos. Según Wolf amplias áreas del Golfo de Guayaquil,

las islas del Archipiélago de Jambelí (sur del Golfo) así como varias islas de Esmeraldas se habrían formado con participación de estos procesos.

Por consiguiente, básicamente litológicamente el área de estudio está constituida por arcillas marinas de estuario, como se detalla en el mapa anterior.

- Arcillas marinas de estuario (QE):** Toda la parte plana y baja de la llanura costanera es constituida por materiales finos granulares bien estratificados que han sido depositados en un ambiente sedimentario de transición continental a marino o zonas de marismas y superficies influenciadas por las mareas. Estas arcillas marinas de estuario, conforme son denominadas en el Mapa Geológico del Ecuador (CODIGEM & BGS, 1993) están conformadas por estratos de arenas finas intercaladas con arcillas y limos con abundante actividad orgánica. En nivel freático en estos depósitos es superficial por lo que se presentan siempre saturados. El componente arcilloso otorga a estos materiales una plasticidad media a elevada y tienen una consistencia blanda.

Los depósitos estuarios se localizan en las márgenes a lo largo del canal de Jambelí, Puerto Bolívar y toda la zona de influencia del Huaylá hasta el sector del estadio Nueve de Mayo.

Ilustración 50: Mapa Geológico



**Fuente:** [www.geoportaligm.gob.ec](http://www.geoportaligm.gob.ec), Instituto Geográfico militar, INEC  
**Elaborada por:** Ecosfera Cía. Ltda.  
**Ubicación:** Terminal Portuario de Puerto Bolívar – Machala, El Oro  
**Fecha:** 10 de Julio del 2017

### **6.1.3.- GEOMORFOLOGÍA Y RELIEVE**

En la provincia de El Oro el territorio es predominantemente plano, con playas al noroeste de la provincia. Su zona alta la conforman las estribaciones de Tío loma, Mullopungo y Chilla.

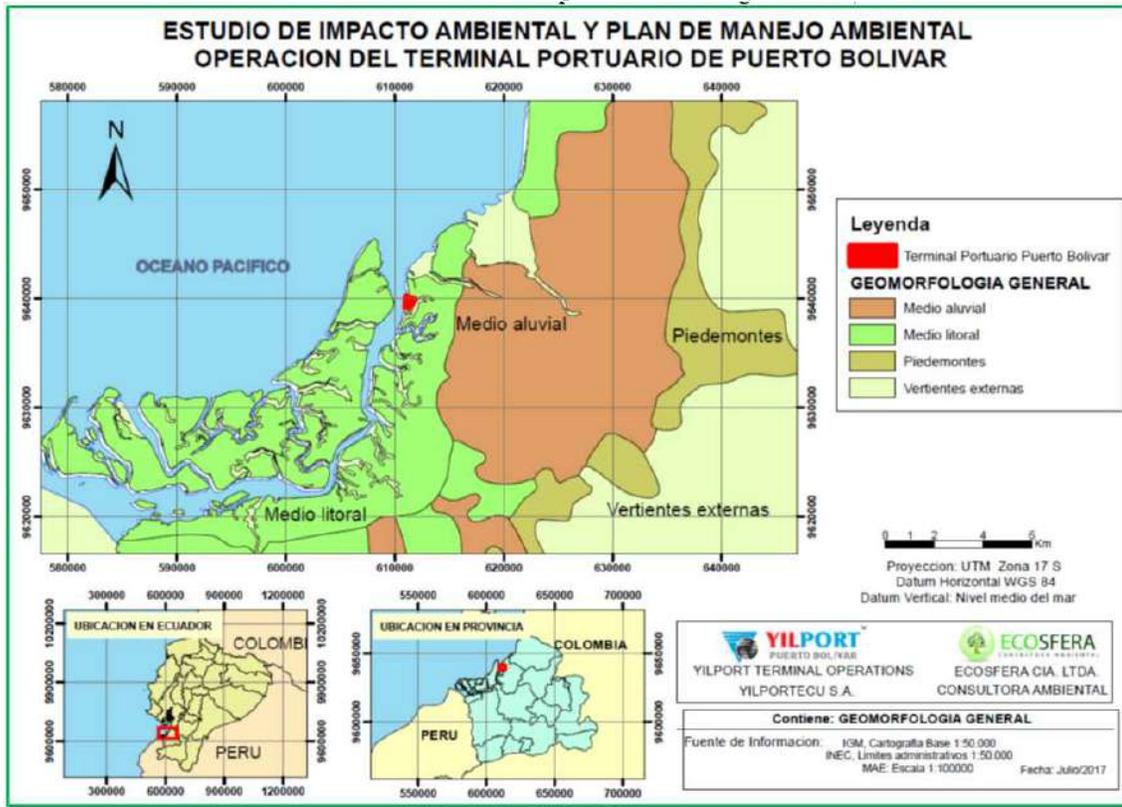
En el área de estudio se presentan esteros y manglares, y al frente se encuentra un conjunto de canales que los separa del Archipiélago de Jambeli de otra subzona clasificada como tierras bajas, y va desde el Río Jubones hasta Santa Rosa. La subzona de los manglares se extiende desde la ensenada de Tumbes hacia el Estero Santa Rosa, esta subzona es una costa sin playa donde predomina una exuberante vegetación constituida por varias especies de mangles que se encuentran prácticamente sobre agua salobre donde la textura de los suelos es de granulometría muy fina. La otra zona hacia el Este, continúa la planicie de litoral que se presenta con pendiente muy baja a nula y la cota varía de 0 a 20m.

Existe también una subzona de sabanas desde Santa Rosa, pasa por las cercanías de Machala y llega hasta cerca del Río Jubones. Son lugares que se inundan en el invierno, no se prestan para la agricultura, pero si para la crianza de ganado. Cuando llega el verano las sabanas se secan y presentan un terreno arcilloso. En las sabanas se encuentran las Tembladeras que son extensiones de agua que permanecen estancadas y son alimentadas por diferentes ríos.

En la zona de estudio según el Mapa geomorfológico corresponde al Medio Aluvial y Medio Litoral.

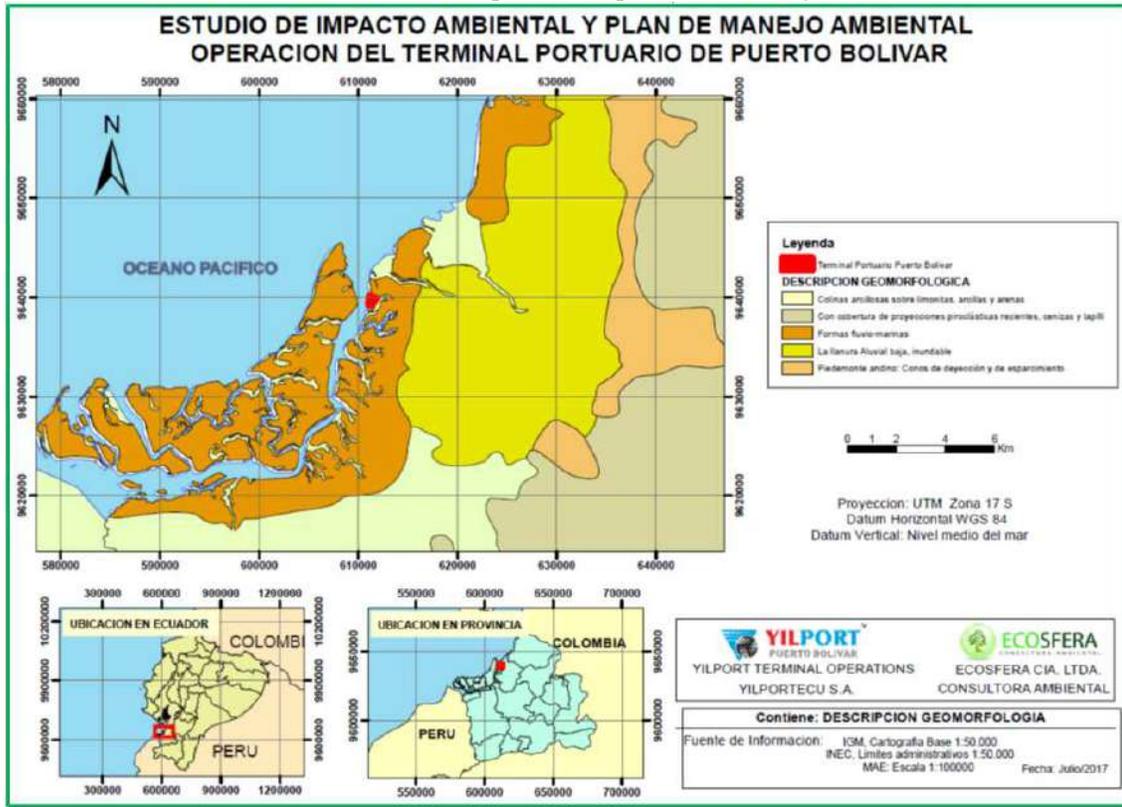
- **Medio Aluvial:** Zona llana donde tan solo destacan pequeñas ondulaciones que forman los diques naturales y las crestas de barras semilunares (scrolls). En ella se produce la divagación fluvial un amplio desarrollo de la llanura inundable.
- **Medio Litoral:** Planicies, más o menos elevadas sobre el nivel del mar, que deben su origen a los fenómenos de agradación de degradación por las aguas marinas o lacustres.

Ilustración 51: Mapa de Geomorfología General



*Fuente:* [www.geoportaligm.gob.ec](http://www.geoportaligm.gob.ec), Instituto Geográfico militar, INEC  
*Elaborada por:* Ecosfera Cía. Ltda.  
*Ubicación:* Terminal Portuario de Puerto Bolívar – Machala, El Oro  
*Fecha:* 10 de Julio del 2017

**Ilustración 52:** Mapa de Descripción Geomorfológica



*Fuente:* [www.geoportaligm.gob.ec](http://www.geoportaligm.gob.ec), Instituto Geográfico militar, INEC  
*Elaborada por:* Ecosfera Cía. Ltda.  
*Ubicación:* Terminal Portuario de Puerto Bolívar – Machala, El Oro  
*Fecha:* 10 de Julio del 2017

### 6.1.4.- SUELOS

La provincia tiene una fisiografía conformada por montañas bajas, que son las estribaciones de la cordillera Sur-Occidental, así como una planicie seca, diferenciada por vientos oceánicos que han provocado una diversidad climática sub-húmedo-seco, con notables índices de productividad de sus suelos. Le corresponde la clasificación fisiográfica de terraza aluvial, con suelos aluviales, productos de las frecuentes inundaciones, así como ligeras planicies del altiplano, producto de suelos aluviales-coluviales.

Los suelos geológicamente están constituidos por sedimentos aluviales de origen aluvial terciario, aluviales cuaternarios y rocas metamórficas del paleozoico. Algunos factores han contribuido para la degradación de los suelos de la provincia, incluyendo la actividad agropecuaria, minería, el desarrollo de la industria camaronera, agricultura de monocultivo, alto uso de agroquímicos, la labranza total y movimiento mecánico del suelo, lo que ha provocado el apareamiento de los

primero síntomas de la desertificación como es la erosión en los suelos de algunos cantones, lo que perjudica el desarrollo económica de estos.

El suelo costero está conformado por material detrítico aluvial cuaternario que rellena las cuencas costeras. Durante las épocas de abundantes lluvias, en las zonas planas y bajas con deficientes drenajes se producen inundaciones y forman los suelos de orden entisoles suborden fluvents que están constituidos por sedimentos aluviales recientes sobre la planicie de inundación, abanicos, deltas de los ríos y terrazas. La característica principal son las capas estratigráficas de textura variable y con contenido de materia orgánica irregular. En la costa se encuentran zonas expuestas a la influencia del mar, zonas de marisma que son llanuras próximas al mar, en la que el agua es salobre, donde se desarrollan bosques de mangle.

Machala se encuentra en la zona baja de la cuenca del río Jubones que se caracteriza por tener un relieve plano a ligeramente ondulado, con pendientes que no excedan el 5%. La textura varía desde arenosa a arcillosa con predominio de los suelos arcilloso – limosos.

El sustrato está constituido en su mayor parte por limos arcillosos y arenosos de origen fluvial con tonalidades grisáceas, se extiende a varios metros de profundidad, además se presentan capas de limo grueso a arena fina, el origen está relacionado con procesos de sedimentación de material de acarreo fluvial del cuaternario. Actualmente el suelo (capa superficial) ha sido rellenado con cascajo para evitar inundaciones.

La poca pendiente y las características de textura, determinan que el drenaje sea de restringido a moderado.

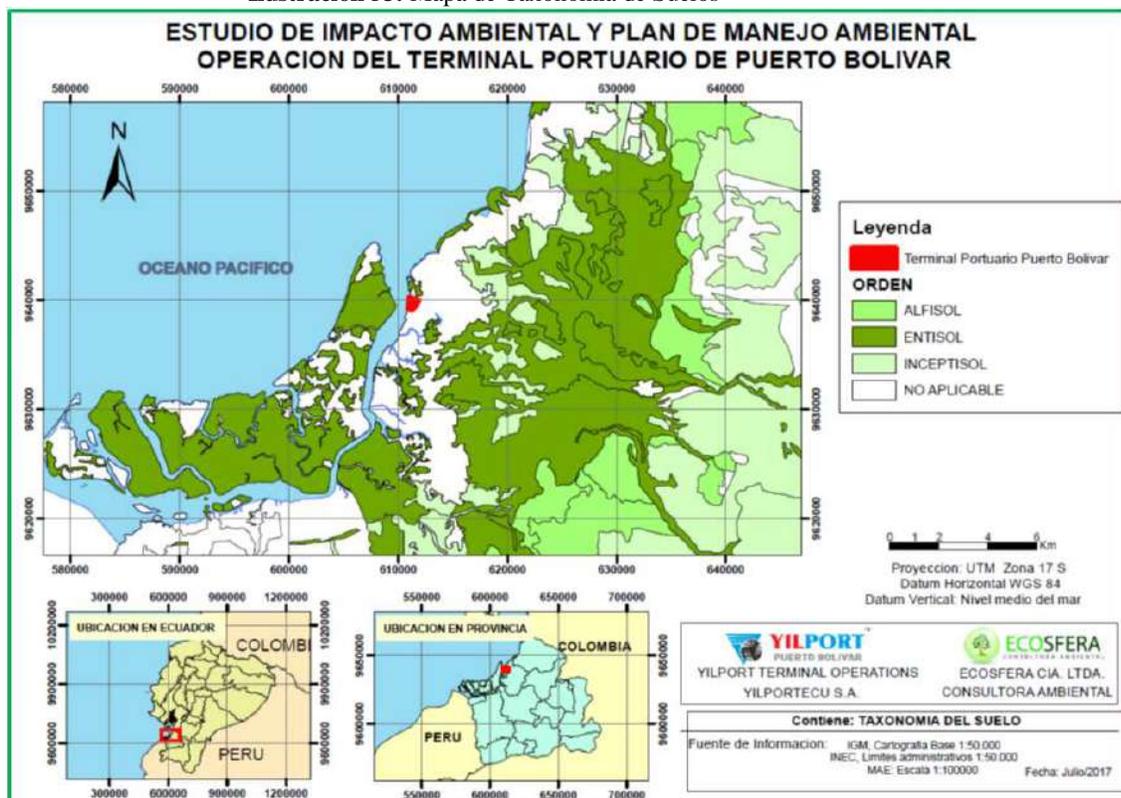
Respecto a la fertilidad del suelo podemos calificarla de media a baja. Con una notable falta de nitrógeno. La materia orgánica está presente en proporciones variables. Algunas unidades presentan valores de ligeramente a fuertemente salino y sólido, incrementándose conforme se acercan a las áreas de los salitrales.

De acuerdo a la Taxonomía de los suelos, se determinó que en el área de estudio existen dos tipos de suelo:

- **Entisol:** Se define como suelos que no muestran ningún desarrollo definido de perfiles. Son suelos más jóvenes en los cuales los procesos formadores no han generado aun diversos horizontes. Generalmente presentan solo un horizonte, el 'A', cuya composición es muy parecida al material rocoso que le dio origen y sobre el cual descansa.
- **Inceptisol:** Suelos con débil desarrollo de horizontes, son suelos derivados tanto de depósitos fluviónicos como residuales, y están formados por materiales líticos de naturaleza volcánica y sedimentaria. Son superficiales a moderadamente profundos y de topografía plana a quebrada.

Son suelos poco menos jóvenes que los entisoles y con un desarrollo incipiente de horizontes. No presentan acumulación de materia orgánica, hierro o arcilla.

**Ilustración 53:** Mapa de Taxonomía de Suelos



*Fuente:* [www.geoportaligm.gob.ec](http://www.geoportaligm.gob.ec), Instituto Geográfico militar, INEC

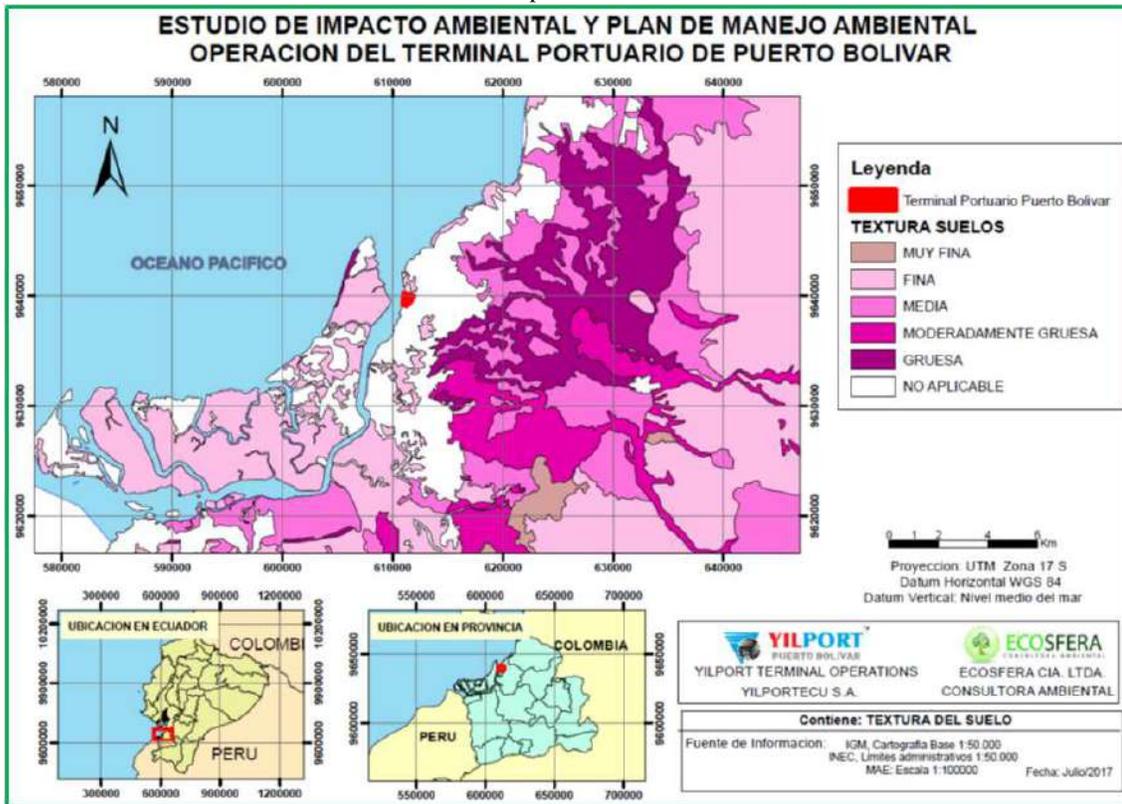
*Elaborada por:* Ecosfera Cía. Ltda.

*Ubicación:* Terminal Portuario de Puerto Bolívar – Machala, El Oro

*Fecha:* 10 de Julio del 2017

En cuanto a la Textura de los Suelos, en el área de Estudio se presenta Suelos de textura fino, medio, grueso y moderadamente grueso.

Ilustración 54: Mapa de Textura de los Suelos



*Fuente:* www.geoportaligm.gob.ec, Instituto Geográfico militar, INEC  
*Elaborada por:* Ecosfera Cía. Ltda.  
*Ubicación:* Terminal Portuario de Puerto Bolívar – Machala, El Oro  
*Fecha:* 10 de Julio del 2017

#### 6.4.4.1.- USOS DEL SUELO

La provincia de El Oro destina 420.028 Has para fines agrarios, pecuarios y silvícolas. La producción anual de banano en El Oro representa el 43,3% respecto a la producción nacional de este cultivo; mientras que, la producción anual de arroz representa el 0,6%. En esta provincia el ganado vacuno lidera el sector pecuario, existiendo el 3,6% del total nacional.

**Tabla 21:** Categorías de Uso del Suelo de la provincia

USO	ÁREA	PORCENTAJE (%)
Cultivos Permanentes	94215,35	22,43
Cultivos Transitorios	8294,69	1,97
Descanso	3078,06	0,73
Pastos Cultivados	218863,38	52,11
Pastos Naturales	22463,93	5,35

USO	ÁREA	PORCENTAJE (%)
Paramos	1562,14	0,37
Montes y Bosques	60273,33	14,35
Otros Usos	11277,09	2,68
<b>TOTAL</b>	<b>420028,01</b>	<b>100%</b>

*Fuente: Secretaria de Planificación GAD El Oro*

*Elaborada por: Ecosfera Cía. Ltda., 2017*

*Fecha: 10 de Julio del 2017*

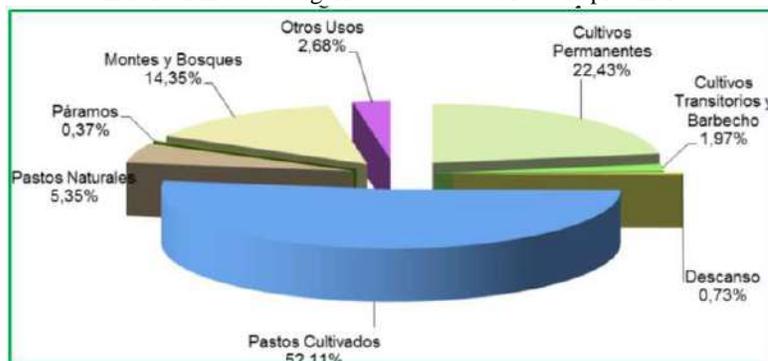
La distribución de los usos del suelo agropecuario y silvícola se caracteriza por la importancia significativa que las superficies destinadas a uso pecuario (pastos cultivados 52,11% y pastos naturales 5,35%) tienen sobre el resto.

En 2013 la Provincia ha destinado a pastos naturales y pastos cultivados el 57% de las tierras destinadas a fines agropecuarios y silvícolas. Por su parte, la superficie cultivable agrícola tan solo representa  $\frac{1}{4}$  del conjunto de la superficie agropecuaria y silvícola de El Oro. Por último, la superficie destinada a montes y bosques en la Provincia es 14,35%.

La superficie agrícola está mayoritariamente constituida por pastos cultivados que representan el 52,11% de la superficie total de las tierras destinadas a fines agropecuarios y silvícolas, los cultivos permanentes representan 22,43% de la superficie agrícola, mientras que los cultivos transitorios y barbecho corresponden al 1,97%, páramos el 0,37%, Montes y bosques el 14,35%, y Otros usos 2,68%.

La provincia de El Oro cuenta con una gran diversidad de usos repartidos por todo el territorio. Estos usos derivados de las diferentes actividades antrópicas que se realizan en la provincia tienen una incidencia directa sobre el medio natural.

En base a los datos de la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC), para el año 2013 los usos se reparten como aparecen en el siguiente gráfico:

**Ilustración 55: Categorías de uso de suelo de la provincia**


*Fuente: Secretaria de Planificación GAD El Oro*

*Elaborada por: Ecosfera Cía. Ltda., 2017*

De acuerdo al Censo Nacional Agropecuario del 2000 los cultivos se clasifican en transitorios y permanentes, mismos que si analizamos en relación a las UPAS dedicadas a esta actividad en relación a las 57095 UPAS existentes en la provincia, el 26,43% son cultivos permanentes, y el 10,19% de las UPAS se dedican a cultivos transitorios y barbechos.

En relación a la superficie destinada para la producción, en su mayor parte está destinado a pastos cultivados, cultivos permanentes, y montes y bosques. La superficie destinada a cultivos permanentes es el 18% y cultivos transitorios 1%.

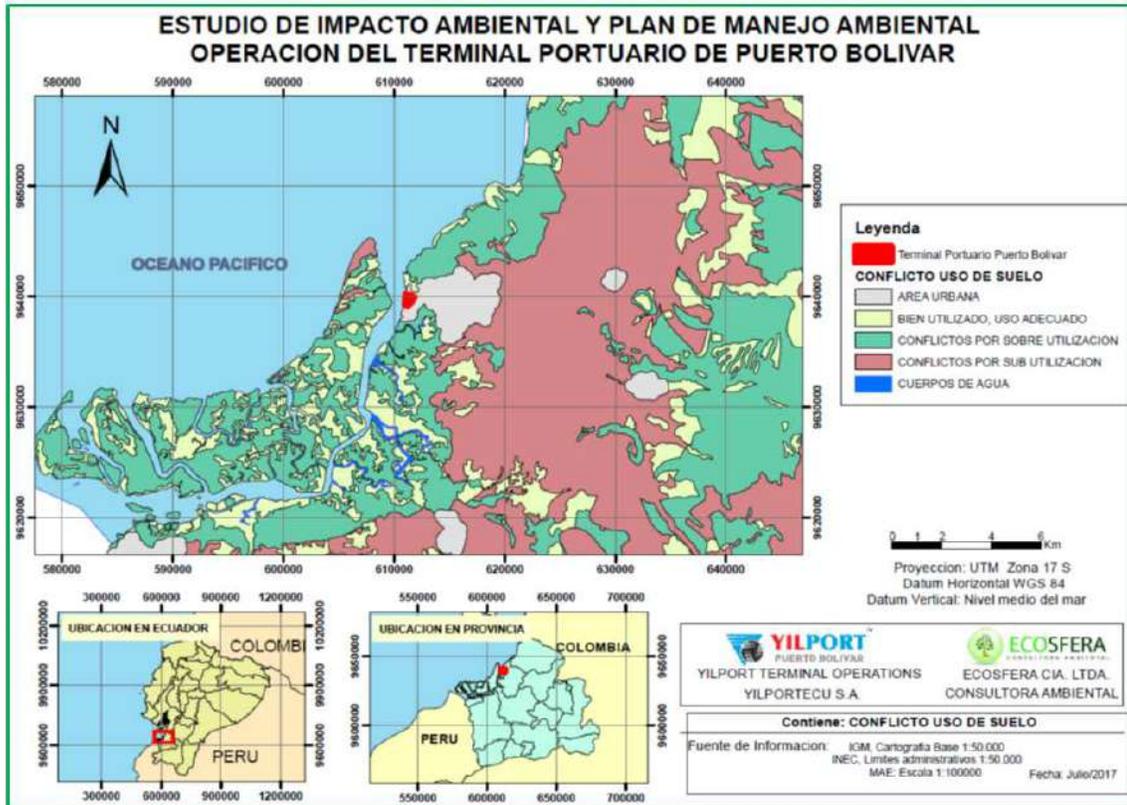
La gran mayoría de la superficie provincial se encuentra ocupada por actividades productivas agro ganaderas, mientras que la superficie de un componente forestal y natural queda muy relegada a las zonas de mayor pendiente y de difícil uso agrícola. Las zonas llanas de la provincia son las que concentran la mayor parte de los usos intensivos agrícolas mientras que las zonas ocupadas por pastos cultivados se localizan en zonas que en muchas ocasiones están en pendientes por encima del 25%.

La diversidad físico geográfica y climática que caracteriza el espacio provincial, con tres grandes zonas diferenciadas –la Costa, el Altiplano o Zona de Transición y las Zonas Altas-, ha dado lugar a un uso del suelo diferenciado dentro de la misma, hecho que se constata en la diferente distribución de usos que presentan los distintos cantones de la Provincia.

La superficie agrícola de la provincia de El Oro está mayoritariamente constituida por cultivos permanentes, si comparamos los cultivos permanentes con los cultivos transitorios tenemos que los primeros representan un 91,91%, frente a los cultivos transitorios con 8,09% en el año 2013.

En el siguiente Mapa se muestra los conflictos de uso del Suelo en la zona del proyecto, siendo en el área de estudio un área urbana:

**Ilustración 56:** Conflicto Uso del Suelo



*Fuente:* [www.geoportaligm.gob.ec](http://www.geoportaligm.gob.ec), Instituto Geográfico militar, INEC

*Elaborada por:* Ecosfera Cía. Ltda.

*Ubicación:* Terminal Portuario de Puerto Bolívar – Machala, El Oro

*Fecha:* 10 de Julio del 2017

### 6.1.5.- HIDROGRAFÍA

Por su ubicación geográfica, la provincia cuenta con una densa red hidrográfica cuyo final o desembocadura es el océano Pacífico. El régimen hidrológico se caracteriza por su gran variabilidad y dependencia del período lluvioso que va de enero a mayo.

Es necesario resaltar que la riqueza y desarrollo socioeconómico de la provincia está sustentada fundamentalmente en el recurso agua. Un ejemplo claro para este aserto es el valle del río Jubones con su extensa zona bananera. Otros ríos importantes por

su aporte a la riqueza de la provincia, son el Buena Vista, el Santa Rosa y el Arenillas. Los dos primeros a través de captaciones directas como son los canales Caluguro-Bella Vista y Santa Rosa-La Tembladera y otros, y el Arenillas que con el embalse Tahuin permiten el desarrollo agrícola del cantón. A futuro, la provincia de El Oro, dispone del proyecto Puyango-Tumbes para mediante trasvase, llevar sus aguas a la zona fronteriza y servir con riego en los cantones de Santa Rosa, Arenillas, Las Lajas y Huaquillas.

La provincia de El Oro, de manera general, está compuesta por varios espacios hidrográficos:

- Cuencas que nacen en las estribaciones de la cordillera occidental, como la del río Jubones, que es compartida por las provincias de Azuay y Loja, y cuya parte media y baja pertenecen a la provincia de El Oro.
- Cuenca del río Puyango, que, al igual que la anterior, nace en la cordillera y que es compartida con el Perú.
- Cuencas de Pie de Monte, que nacen alrededor de los 1500 msnm y que desembocan directamente en el Pacífico, como Pagua, E Guajabal, Santa Rosa, Arenillas.
- Cuenca del río Zarumilla, que a más de ser de pie de monte es binacional, compartida con el Perú.

La distribución en superficie se presenta en la siguiente tabla, en la que se destaca la importancia relativa de los espacios hidrográficos en la provincia:

**Tabla 22:** Cuencas Hidrográficas de la Provincia de El Oro

<b>NOMBRE</b>	<b>ÁREA Ha</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
RIO PUYANGO	150537.1	27.35
RIO CHIRA	28.7	0.01
RIO ZARUMILLA	83547.6	15.18
RIO ARENILLAS	63525.0	11.54
RIO SANTA ROSA	91806.8	16.68
RIO PAGUA	54524.0	9.91
RIO SIETE	2928.3	0.53
RIO TENGUEL	19.5	0.004
ESTERO GUAJABAL	12728.2	2.31
RIO JUBONES	90767.2	16.49
<b>TOTAL</b>	<b>550412.4</b>	<b>100%</b>

*Fuente:* Secretaría de Planificación GAD El Oro

*Elaborada por:* Ecosfera Cia. Ltda., 2017

*Fecha:* 10 de Julio del 2017

El 40,04 % de la superficie del Cantón Machala (13.196 ha) se ubica dentro de la Cuenca del Estero Guajabal, correspondiente a la parte central del cantón, en los sitios Los Ceibales, Nuevo Pajonal, Corralitos, Cañas Viejas, Km 15, San Luis y el Sur de Machala y la Unión.

Por otro lado, al norte del cantón en donde se ubican los sitios La Primavera, El Limón, La Iberia, El Portón y el norte de Machala corresponden a la subcuenca del Río Jubones, en la cuenca del mismo nombre, ocupando una extensión de 9.535 ha (28,93 % de la superficie del cantón).

La parte sur del cantón, se encuentra sobre las subcuencas de los ríos Santa Rosa, Buenavista y Motuche todas estas incluidas en la cuenca del río Santa Rosa, con una superficie de 10.230 ha equivalente al 31,03 % del área total del cantón, y se ubica en los poblados La María, La Y del Enano, San José, El Retiro, El Recreo, Motuche, Guarumal principalmente.

**Tabla 23:** Cuencas Hidrográficas del Cantón Machala

CUENCA	SUBCUENCA	ÁREA (Ha)	PORCENTAJE (%)
Río Jubones	Drenajes Menores	9.535	28,93
Estero Guajabal	Estero Guajabal	13.196	40,04
Río Santa Rosa	Río Santa Rosa	10.230	31,03
	Río Motuche		
	Río Buena vista		

*Fuente:* Plan de Ordenamiento territorial Machala 2012

*Elaborada por:* Ecosfera Cía. Ltda., 2017

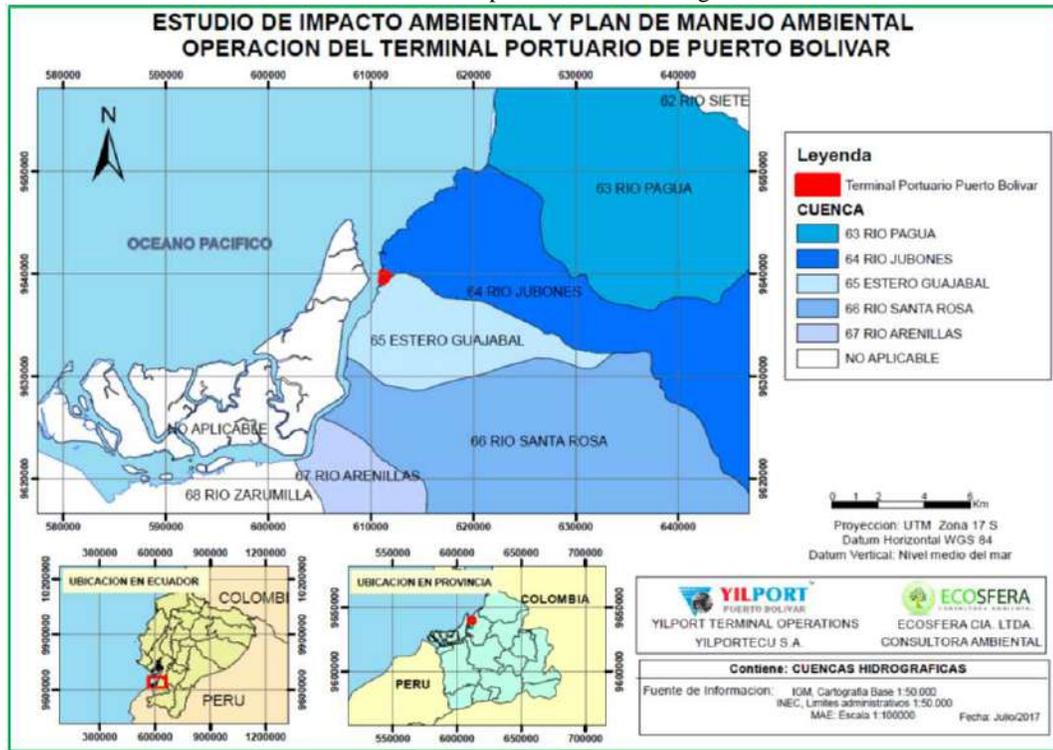
*Fecha:* 10 de Julio del 2017

### **Cuenca Río Santa Rosa**

Las aguas superficiales de la cuenca del Río Santa Rosa, se consideran aptas para el uso en riego. Se tienen presencia de Carbonatos, Cloruros y Sodio, que están cercanos a los límites no permisibles.

En las muestras de los Ríos Buena Vista, Raspas, Calaguro, Santa Rosa, se reportan contenidos de Carbonatos que se acercan a los límites no permitidos, en el resto de las muestras el contenido de Carbonatos está en el límite de permisibilidad. En todas las muestras se evidencia la presencia de cloruros en límites cercanos, a los no permitidos, a excepción de una muestra en el Río Calaguro y una muestra en el Río Santa Rosa. Sin embargo no se considera que esto constituya un problema serio para la utilización de las aguas en riego. Siempre será adecuado realizar un monitoreo de las aguas de riego para impedir que estas sales puedan causar efectos adversos en el suelo y plantas.

El resultado de las muestras, presenta que existe un contenido significativo de magnesio en las muestras analizadas, sin embargo no dañan la calidad del agua para riego. Se reporta presencia de coliformes fuera de los límites permisibles en las muestras que corresponden a los Ríos Calaguro y Santa Rosa.

**Ilustración 57: Mapa de Cuencas Hidrográficas**


*Fuente:* [www.geoportaligm.gob.ec](http://www.geoportaligm.gob.ec), Instituto Geográfico militar, INEC

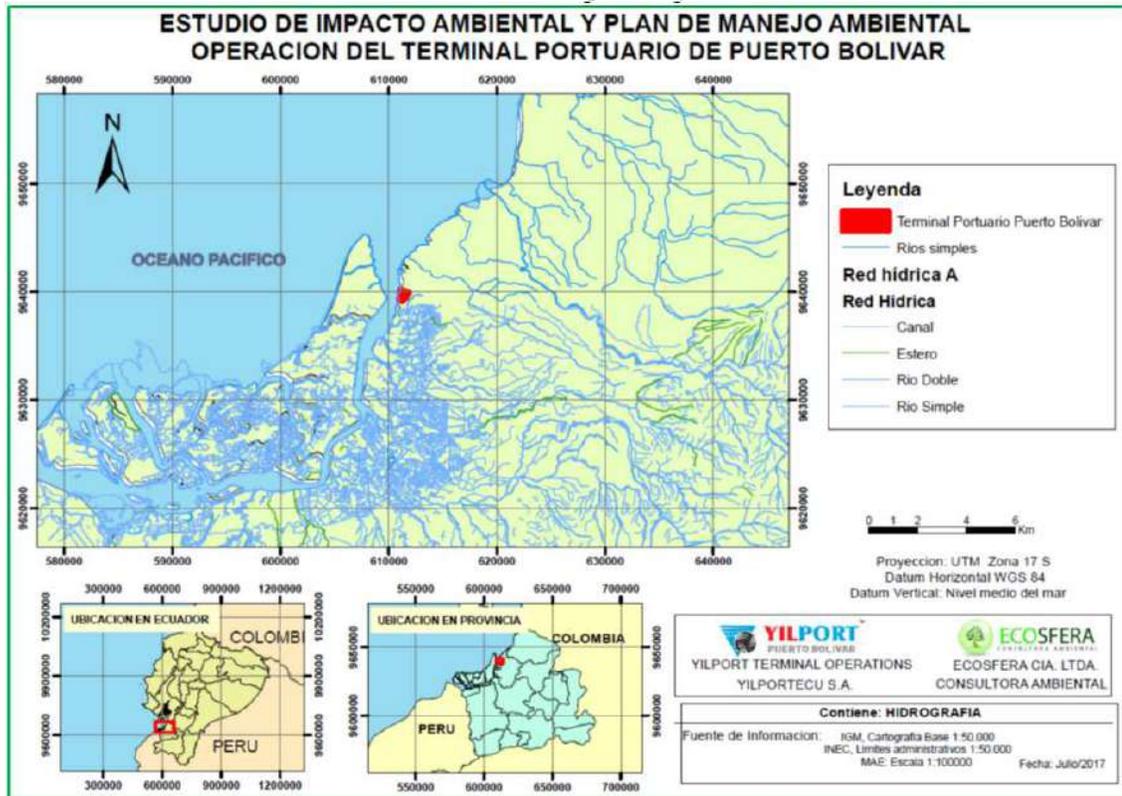
*Elaborada por:* Ecosfera Cía. Ltda.

*Ubicación:* Terminal Portuario de Puerto Bolívar – Machala, El Oro

*Fecha:* 10 de Julio del 2017

En cuanto a los ríos del cantón Machala, se detallan en el siguiente mapa:

Ilustración 58: Mapa Hidrográfico



*Fuente:* www.geoportaligm.gob.ec, Instituto Geográfico militar, INEC

*Elaborada por:* Ecosfera Cía. Ltda.

*Ubicación:* Terminal Portuario de Puerto Bolívar – Machala, El Oro

*Fecha:* 10 de Julio del 2017

### 6.1.6.- OCEANOGRAFÍA

El Instituto INOCAR realizó el levantamiento de información del componente oceanográfico y dentro de este se realizaron observaciones de olas incidentes, teniendo como resultado que cuando el oleaje se aproxima a la costa, llega un momento en que la profundidad es 1,3 veces la altura de la ola, en este punto se produce el fenómeno denominado "rompiente".

La costa del entorno del terminal marítimo de Puerto Bolívar es baja, sin elevaciones visibles, cubiertas de manglares en sus bordes (rodeadas de Camaroneras), cuyas alturas no sobrepasan los 10 m.

El tráfico marítimo en Puerto Bolívar es regular y su posición ofrece enormes ventajas. Dispone de una bahía natural que es completamente tranquila por estar defendida de los efectos del mar.

Su canal de acceso (Estero Santa Rosa) tiene suficiente profundidad para buques de 9 m de calado (30 pies), con suficiente amplitud para maniobras de buques en sus aguas interiores. El puerto se halla a 5 millas del mar abierto.

Las profundidades son regulares, el veril de los 10 m se encuentra interrumpido en la parte E. de Punta Jambeli, sin embargo, llega sin dificultad a la cabeza del muelle, permitiendo una buena maniobrabilidad a los buques, además se nota un estrechamiento entre el estero Salinas y estero del Muerto, en este lugar alcanza 182 m de ancho.

El canal de Santa Rosa ofrece profundidades suficientes y regulares por lo que la gradiente longitudinal es suave. En el sentido transversal tiene una gradiente del 3% en la orilla E y el 0,7% en la Orilla W el fondo es de consistencia limo-arenoso.

### **6.1.7.- ANALISIS DE CALIDAD DE AGUA**

Con base en lo estipulado en el Acuerdo Ministerial 061 del Ministerio del Ambiente, para la realización del presente Estudio de Impacto Ambiental se procedió a realizar un Análisis de Calidad de Agua del área del proyecto: **“Construcción y Operación del Terminal Portuario de Puerto Bolívar”**.

La empresa Consultora Ecosfera Cía. Ltda. procedió a contratar al Laboratorio Grupo Químico Marcos de la ciudad de Guayaquil que se encuentran acreditados Servicio Ecuatoriano de Acreditación planificando la toma de muestras y análisis a realizarse

### **PUNTOS DE MUESTREO ANÁLISIS DE CALIDAD DE AGUA**

Los puntos de Muestreo de calidad de agua fueron los siguientes puntos:

**Tabla 24:** Puntos de Muestreo Calidad de Agua

<b>Nº MUESTRA</b>	<b>PUNTO DE MUESTREO</b>	<b>Coordenadas</b>	<b>Hora de Muestreo</b>
MUESTRA 1	Frente a Autoridad Portuaria	X: 610680 Y: 9639902	11:35
MUESTRA 2	Frente al Liceo Naval	X: 610682 Y: 9640521	11:19

*Fuente:* Informe de Ensayos Grupo Químico Marcos

*Elaborada por:* Ecosfera Cía. Ltda.

*Ubicación:* Puerto Bolívar – Machala, Santa Rosa – El Oro

Las muestras fueron puntuales y simples a 0.60 metros de profundidad, el día Viernes 17 de Marzo del 2017 siguiendo la Norma Técnica de muestreo INEN 2169:98 – 2176:98

**Fotografía 3:** Toma de Muestras de Agua



### **PARÁMETROS DE EVALUACIÓN CALIDAD DE AGUA**

Los parámetros determinados para el análisis de calidad de agua son físicos y químicos. Los parámetros analizar son:

**Tabla 25:** Parámetros a Analizarse Calidad de Agua

<b>PARÁMETROS</b>
Arsénico
Cadmio
Cromo total
Cobre
Hierro
Mercurio
Coliformes Fecales
Tensoactivos – Detergentes
Aceites y Grasas
Demanda Bioquímica de Oxígeno
Demanda Química de Oxígeno
Hidrocarburos Totales de petróleo
Oxígeno disuelto in situ
Amoniaco
Solidos Suspendidos totales

*Elaborada por:* Ecosfera Cía. Ltda., 2017  
*Fuente:* Informe de Ensayos Grupo Químico Marcos

## **MÉTODOS DE ANÁLISIS DE CALIDAD DE AGUA**

El análisis de los compuestos disueltos en el agua, se basa en métodos estandarizados, que comprenden una serie de procedimientos tanto de campo como en el laboratorio. Dentro de dichos procedimientos se realiza una serie de mediciones tanto físicas como químicas y biológicas.

Para determinar los valores y concentraciones de los parámetros determinados se deberán aplicar los métodos establecidos en el manual "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater", en su más reciente edición. Además deberán considerarse las siguientes Normas del Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN)

- Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2169:98. Agua: Calidad del agua, muestreo, manejo y conservación de muestras.
- Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2176:98. Agua: Calidad del agua, muestreo, técnicas de muestreo.

Según los parámetros a analizarse de cada una de las muestras se utilizaron los siguientes métodos para el análisis:

**Tabla 26:** Métodos de Análisis Calidad de Agua

<b>PARÁMETROS</b>	<b>MÉTODO</b>
Arsénico	PEE – GQM – FQ – 33
Cadmio	PEE – GQM – FQ – 33
Cromo total	PEE – GQM – FQ – 33
Cobre	PEE – GQM – FQ – 33
Hierro	PEE – GQM – FQ – 33
Mercurio	ICP – OES
Coliformes Fecales	9222 D
Tensoactivos – Detergentes	PEE – GQM – FQ – 21
Aceites y Grasas	PEE – GQM – FQ – 03
Demanda Bioquímica de Oxígeno	PEE – GQM – FQ – 05
Demanda Química de Oxígeno	PEE – GQM – FQ – 04
Hidrocarburos Totales de petróleo	PEE – GQM – FQ – 07
Oxígeno disuelto in situ	PEE – GQM – FQ – 65
Amoniaco	PEE – GQM – FQ – 31
Solidos Suspendidos totales	PEE – GQM – FQ – 06

**Fuente:** Informe de Ensayos Grupo Químico Marcos

**Elaborada por:** Ecosfera Cía. Ltda.

## **EQUIPOS Y MATERIALES ANÁLISIS DE CALIDAD DE AGUA**

La siguiente es una lista general de los implementos requeridos en el momento del muestreo:

- Geoposicionador (GPS).
- Equipos portátiles para mediciones de temperatura, pH y conductividad eléctrica.
- Baldes plásticos de 10 L de capacidad
- Nevera de icopor o poliuretano con suficientes bolsas de hielo para mantener una temperatura cercana a 4°C.
- Toalla de papel absorbente.
- Esfero (bolígrafo) y marcador de tinta indeleble.
- Tablero
- Guantes
- Recipientes plásticos y de vidrio.
- Overol o ropa de trabajo cómoda y que le brinde protección adecuada

## **RESULTADOS DE ANÁLISIS DE CALIDAD DE AGUA**

En las tablas y gráficos siguientes se detallan los resultados obtenidos en las muestras de los seis puntos de muestreo de Calidad de Agua y su relación con el Límite Máximo Permissible establecido en la Legislación Ambiental vigente.

### **MUESTRA 1: FRENTE A PORTUARIA**

**Tabla 27:** Resultados Muestra 1 Agua

<b>PARÁMETROS</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>RESULTADO</b>	<b>LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE*</b>
Arsénico	mg/l	<b>&lt;0,0031</b>	0,05
Cadmio	mg/l	<b>&lt;0,0004</b>	0,005
Cromo total	mg/l	<b>&lt;0,0024</b>	0,05
Cobre	mg/l	<b>&lt;0,0037</b>	0,005
Hierro	mg/l	<b>&lt;0,0047</b>	0,3
Mercurio	NMP/100 ml	<b>&lt;0,00500</b>	0,0001
Coliformes Fecales	mg/l	<b>2</b>	----
Tensoactivos Detergentes	mg/l	<b>0,027</b>	0,5
Aceites y Grasas	mg/l	<b>&lt;0,44</b>	0,3
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mgO <sub>2</sub> /l	<b>9,12</b>	---

*Fuente: Informe de Ensayos Grupo Químico Marcos*

Demanda Química de Oxígeno	mgO2/l	<b>18</b>	---
Hidrocarburos Totales de petróleo	mg/l	<b>&lt;0,04</b>	0,5
Oxígeno disuelto in situ	mgO2/l	<b>5,17</b>	>5
Amoniaco	mg/l	<b>0,06</b>	0,4
Solidos Suspendidos totales	mg/l	<b>106</b>	---

*Elaborada por: Ecosfera Cía. Ltda.*

## MUESTRA 2: FRENTE A LICEO NAVAL

**Tabla 28:** Resultados Muestra 2 Agua

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO	LIMITE MÁXIMO PERMISIBLE*
Arsénico	mg/l	<b>&lt;0,0031</b>	0,05
Cadmio	mg/l	<b>&lt;0,0004</b>	0,005
Cromo total	mg/l	<b>&lt;0,0024</b>	0,05
Cobre	mg/l	<b>&lt;0,0037</b>	0,005
Hierro	mg/l	<b>&lt;0,0047</b>	0,3
Mercurio	NMP/100 ml	<b>&lt;0,00500</b>	0,0001
Coliformes Fecales	mg/l	<b>2</b>	----
Tensoactivos Detergentes	mg/l	<b>0,045</b>	0,5
Aceites y Grasas	mg/l	<b>&lt;0,44</b>	0,3
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mgO2/l	<b>19</b>	---
Demanda Química de Oxígeno	mgO2/l	<b>36</b>	---
Hidrocarburos Totales de petróleo	mg/l	<b>&lt;0,04</b>	0,5
Oxígeno disuelto in situ	mgO2/l	<b>4,65</b>	>5
Amoniaco	mg/l	<b>&lt;0,036</b>	0,4
Solidos Suspendidos totales	mg/l	<b>87</b>	---

*Fuente: Informe de Ensayos Grupo Químico Marcos*

*Elaborada por: Ecosfera Cía. Ltda.*

## **ANÁLISIS DE CUMPLIMIENTO CALIDAD DE AGUA CON NORMATIVA**

**Tabla 29:** Análisis de Cumplimiento con Normativa de Calidad de Agua

<b>Nº MUESTRA</b>	<b>PARÁMETROS</b>	<b>RESULTADO</b>	<b>LIMITE MÁXIMO PERMISIBLE*</b>	<b>CUMPLIMIENTO</b>
<b>MUESTRA 1 FRENTE A PORTUARIA</b>	Arsénico	<b>&lt;0,0031</b>	0,05	CUMPLE
	Cadmio	<b>&lt;0,0004</b>	0,005	CUMPLE
	Cromo total	<b>&lt;0,0024</b>	0,05	CUMPLE
	Cobre	<b>&lt;0,0037</b>	0,005	CUMPLE
	Hierro	<b>&lt;0,0047</b>	0,3	CUMPLE
	Mercurio	<b>&lt;0,00500</b>	0,0001	NO CUMPLE
	Coliformes Fecales	<b>2</b>	----	---
	Tensoactivos Detergentes	<b>0,027</b>	0,5	CUMPLE
	Aceites y Grasas	<b>&lt;0,44</b>	0,3	NO CUMPLE
	Demanda Bioquímica de Oxígeno	<b>9,12</b>	---	---
	Demanda Química de Oxígeno	<b>18</b>	---	---
	Hidrocarburos Totales de petróleo	<b>&lt;0,04</b>	0,5	CUMPLE
	Oxígeno disuelto in situ	<b>5,17</b>	>5	CUMPLE
	Amoniaco	<b>0,06</b>	0,4	CUMPLE
Solidos Suspendidos totales	<b>106</b>	---	---	
<b>MUESTRA 2 FRENTE A LICEO NAVAL</b>	Arsénico	<b>&lt;0,0031</b>	0,05	CUMPLE
	Cadmio	<b>&lt;0,0004</b>	0,005	CUMPLE
	Cromo total	<b>&lt;0,0024</b>	0,05	CUMPLE
	Cobre	<b>&lt;0,0037</b>	0,005	CUMPLE
	Hierro	<b>&lt;0,0047</b>	0,3	CUMPLE
	Mercurio	<b>&lt;0,00500</b>	0,0001	NO CUMPLE
	Coliformes Fecales	<b>2</b>	----	---
	Tensoactivos Detergentes	<b>0,045</b>	0,5	CUMPLE
	Aceites y Grasas	<b>&lt;0,44</b>	0,3	NO CUMPLE

Demanda Bioquímica de Oxígeno	<b>19</b>	---	---
Demanda Química de Oxígeno	<b>36</b>	---	---
Hidrocarburos Totales de petróleo	<b>&lt;0,04</b>	0,5	CUMPLE
Oxígeno disuelto in situ	<b>4,65</b>	>5	NO CUMPLE
Amoniaco	<b>&lt;0,036</b>	0,4	CUMPLE
Solidos Suspendidos totales	<b>87</b>	---	---
Hierro	<b>&lt;0,0047</b>	0,3	CUMPLE
Mercurio	<b>&lt;0,00500</b>	0,0001	NO CUMPLE
Coliformes Fecales	<b>8</b>	----	---
Tensoactivos Detergentes	<b>0,016</b>	0,5	CUMPLE
Aceites y Grasas	<b>&lt;0,44</b>	0,3	NO CUMPLE
Demanda Bioquímica de Oxígeno	<b>23</b>	---	---
Demanda Química de Oxígeno	<b>44</b>	---	--
Hidrocarburos Totales de petróleo	<b>&lt;0,04</b>	0,5	CUMPLE
Oxígeno disuelto in situ	<b>5,95</b>	>5	CUMPLE
Amoniaco	<b>&lt;0,036</b>	0,4	CUMPLE
Solidos Suspendidos totales	<b>177</b>	---	---

*Fuente: Informe de Ensayos Grupo Químico Marcos  
 Elaborada por: Ecosfera Cía. Ltda.*

## **ANÁLISIS DE FITOPLANCTON Y ZOOPLANCTON**

- **METODOLOGÍA**

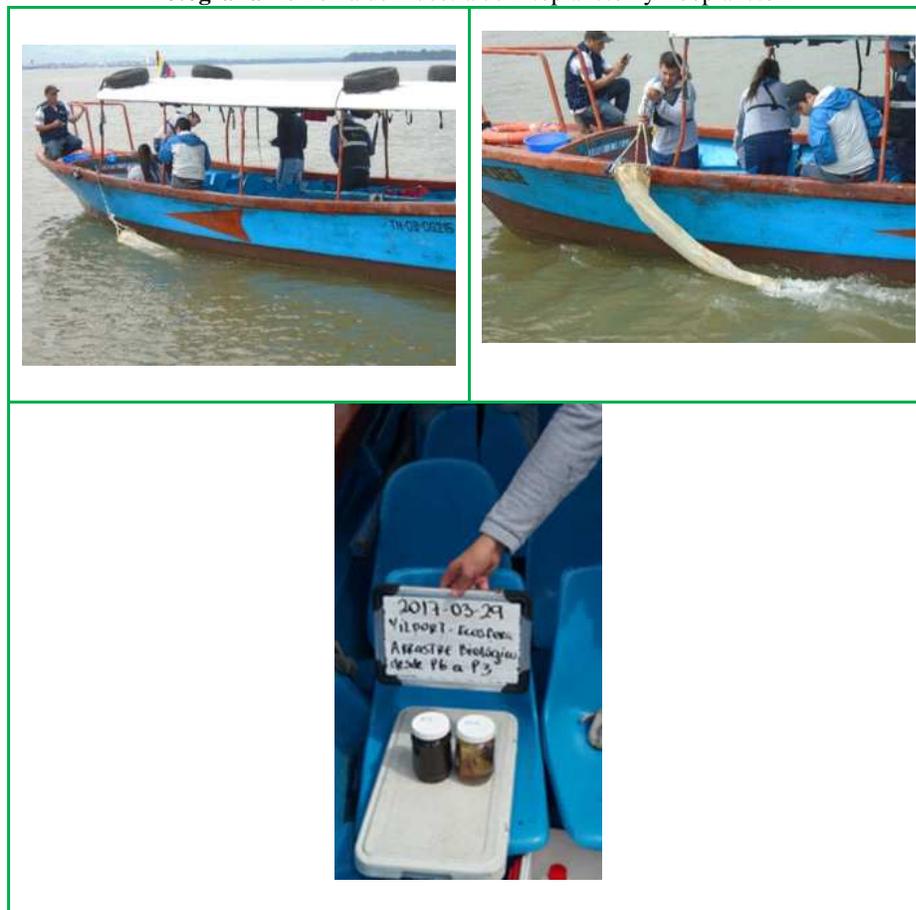
Dentro del Muestreo de Calidad de Agua en el Estero Santa Rosa se realizó un análisis de Fitoplancton y Zooplancton efectuando arrastres superficiales para

la obtención de la muestra de zooplancton y una muestra de fitoplancton a una velocidad de 2 nudos/hora en un tiempo de 2 minutos.

En la toma de muestras se determinó que la red de zooplancton tenía una abertura de boca de 0.30 m de diámetro y longitud de la malla de un metro con una abertura de poro de red de 300  $\mu$ . Las muestras fueron vaciadas en frascos de plástico de 500 ml y preservadas en alcohol al 70%. Para la captura de fitoplancton se utilizó una red con abertura de 0.30 m de diámetro y 1,00 m de largo con una abertura de ojo de malla de 60  $\mu$ , las muestras fueron vaciadas en frascos plásticos de 500 ml y preservadas con lugol.

Las muestras antes de ser analizadas estuvieron sometidas a refrigeración, para la observación se utilizó microscopio. Para el análisis cuantitativo se utilizó bibliografía de Tapia 2002, Actas Oceanográficas 2002, Cajas 1998, Jiménez 1983, Luzuriaga 1998 y Zambrano 1983.

**Fotografía 4:** Toma de muestra de Fitoplancton y Zooplancton



**Fuente:** Fotografías tomadas por Equipo Consultor  
**Elaborada por:** Ecosfera Cía. Ltda.

## **RESULTADOS**

### ▪ **Análisis de Fitoplancton (Red de 60μ)**

La especie con mayor abundancia encontrada en la muestra fueron en orden:

- *Skeletonema costatum* con  $10.5 \times 10^5$  cel/m<sup>3</sup>
- *Biddulphia sinensis* con  $4.7 \times 10^4$  cel/m<sup>3</sup>
- *Coscinodiscus concinnus* con  $4.3 \times 10^4$  cel/m<sup>3</sup>
- *Biddulphia mobiliensis* con  $2.19 \times 10^4$  cel/m<sup>3</sup>
- *Chaeroceros debilis* con  $1.8 \times 10^4$  cel/m<sup>3</sup>
- *Coscinodiscus radiatus* con  $1.6 \times 10^4$  cel/m<sup>3</sup>
- *Navicula* sp. con  $1.46 \times 10^4$  cel/m<sup>3</sup>
- *Chaetoceros* sp. con 8463 cel/ m<sup>3</sup>
- *Ditylum brighwellii* con 457 cel/ m<sup>3</sup>
- *Chaeroceros affinis* con 343 cel/ m<sup>3</sup>
- *Dinophuysis caudatas* y *Paralia sulcata* con 229 cel/ m<sup>3</sup>

### ▪ **Análisis de Zooplancton (Red de 60μ)**

En esta muestra la especie con mayor abundancia fueron los copépodos en estado de *Copepodito* con  $24.4 \times 10^4$  org/10m<sup>2</sup>, en abundancia le siguieron los copépodos en estado de *Nauplio* con  $21.9 \times 10^4$  org/10m<sup>2</sup>, *Tintinnopsis dadayi* con  $7.3 \times 10^4$  org/10m<sup>2</sup>; y por ultimo con menor abundancia está el tintinado *Tintinnopsis campánula* con  $4575 \times 10^4$  org/10m

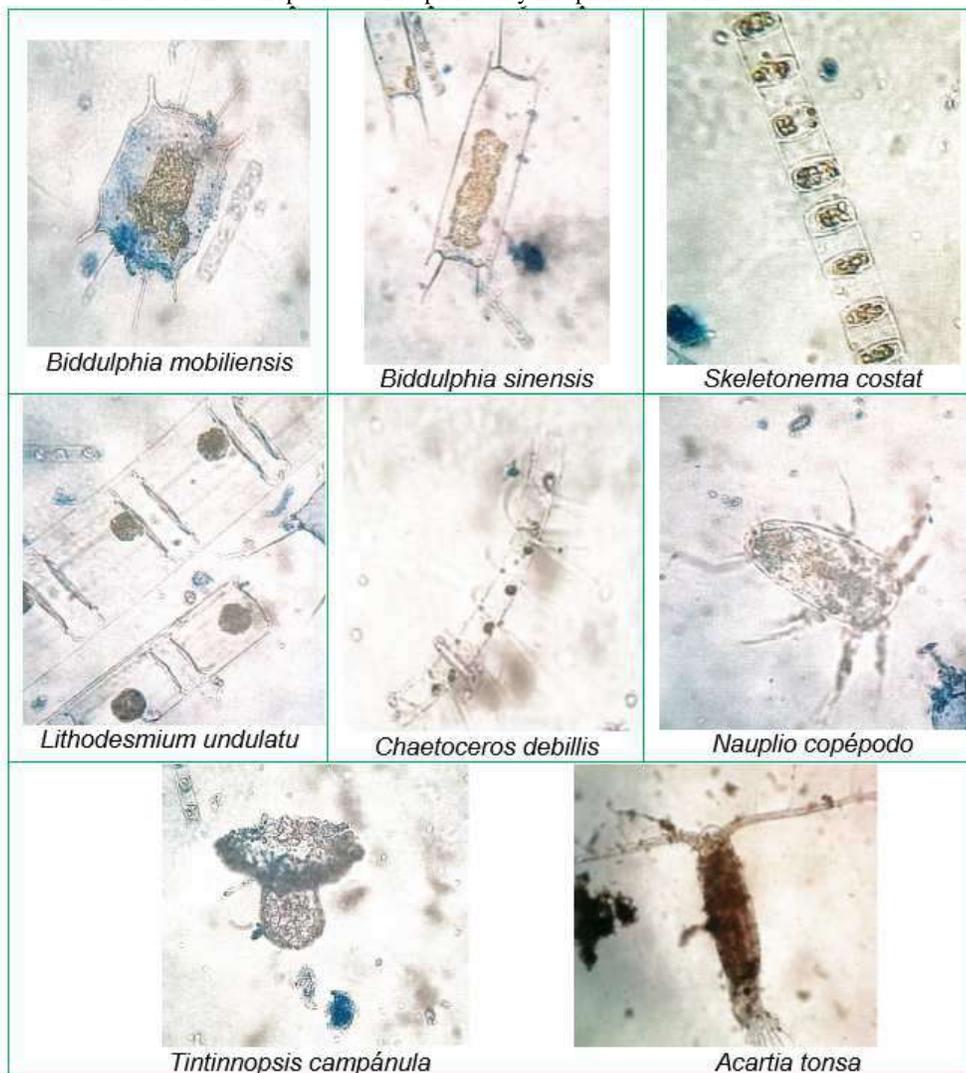
### ▪ **Análisis de Zooplancton (Red de 300μ)**

En esta muestra solo se encontró la especie *Acartia tonsa*, la cual presento una baja abundancia de  $343$  org/10m<sup>2</sup> cel/m<sup>3</sup>

## **CONCLUSIONES**

- En el análisis se encontraron 16 especies Fitoplanctónicas agrupadas en dos divisiones: *Bacillariophyta* (15 especies) y la división *Dinophyta* (1 especie)
- El total Fitoplanctónico capturado fue de  $16.6 \times 10^5$  cel/m<sup>3</sup>; en donde la especie más abundante fue *Skeletonema costatum*, la cual abarco el 83% del total Fitoplanctónico colectado.
- En el análisis microzooplanctónico (60μ) se encontraron los siguientes grupos: *Copépoda* y *Ciliophora*.
- El total microzooplanctónico colectado fue de  $54.2 \times 10^4$  org/10m<sup>2</sup>; en donde los copépodos en estado de copepodito alcanzaron la mayor abundancia, con un 45% del total microzooplanctónico colectado.
- En el análisis zooplanctónicos (300μ) solo se encontró una especie, la cual fue el copépodo *Acartia tonsa*, con una abundancia de  $343$  org/10m<sup>2</sup>.

**Ilustración 59:** Especies de Fitoplancton y Zooplancton del Estero Santa Rosa



**Fuente:** Informe de Calidad de Agua 6755-4 (Grupo Químico Marcos)

**Elaborada por:** Ecosfera Cía. Ltda.

### **CONCLUSIONES ANÁLISIS DE CALIDAD DE AGUA**

Las muestras tomadas fueron simples y puntuales abarcando el área del proyecto donde se construirá el Muelle #6. Para el efecto se contrató los servicios de laboratorio Grupo Químico Marcos de la ciudad de Guayaquil que se encuentra acreditado ante del Servicio Ecuatoriano de Acreditación.

Las muestras de Calidad de agua tomadas en distintos puntos del Estero Santa Rosa determinan que los parámetros Arsénico, Cadmio, Cromo total, Cobre, Hierro, Tensoactivos, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Demanda Química de Oxígeno, Hidrocarburos totales de petróleo, Oxígeno disuelto, Amoniaco y Coliformes Fecales cumple con los Criterios de calidad de Agua para la preservación de vida acuática

en aguas marinas (Acuerdo Ministerial 097 A, Anexo 1, Tabla 2). Sin embargo los parámetros de Mercurio y Aceites y Grasas no cumplen con este criterio.

Los resultados de las muestras de calidad de agua que presentan valores como por ejemplo los metales como el Arsénico con un valor de  $<0,0031$  en todas las muestras, se debe a que el valor encontrado está por debajo del límite de cuantificación del Laboratorio Grupo Químico Marcos, por lo que se reporta el límite de cuantificación el valor más bajo que puede ser detectado analíticamente con una certeza estadística de al menos el 95,45 % con 2 grados efectivos de libertad.

El Estero Santa Rosa es un cuerpo de agua de mar marginal semi-encerrado en donde la salinidad es sensiblemente diluida por descargas de agua dulce.

Es importante destacar que alrededor del 70%-75% de la contaminación marina global es producto de las actividades humanas que tienen lugar en la superficie terrestre. Un 90% de los contaminantes es transportado por los ríos al mar.

El nivel de contaminación del Estero Santa Rosa se debe de manera principal a las descargas de aguas residuales diarias de origen doméstico, residuos de combustibles, y debido a las corrientes del mar y mecanismos de pleamar y baja mar que permite que los sedimentos enriquecidos de metales entren al Estero.

Otro factor de contaminación de las aguas del Estero Santa Rosa, es la presencia de productos químicos provenientes de las camaroneras de zona.

Un parámetro importante de calidad de agua marina en cuando a la vida acuática es el Oxígeno disuelto, el cual indica la salud de los ecosistemas. En las muestras obtenidas los resultados indican rangos entre 5.2 – 6 mgO<sub>2</sub>/l, valores que cumplen con la normativa.

La presencia de coliformes fecales en las muestras de agua, se debe a la contaminación por excretas, específicamente por las aguas servidas domesticas que se vierten y llegan al Estero Santa Rosa a través del Estero Huayla y otros vectores hídricos de la zona.

### **6.1.8.- ANÁLISIS DE CALIDAD AIRE AMBIENTE**

Todos los países industrializados, y un creciente número de países en vías de desarrollo, han creado normas que controlan y limitan la cantidad de emisiones provenientes de sus industrias. Debido al aumento del compromiso de la industria con el medio ambiente y a la legislación vigente, el monitoreo de sus emisiones y la verificación de que cumplen con las normas nacionales resulta de crucial importancia.

Contaminación del aire es el término usado para describir la presencia de uno o más contaminantes en la atmósfera, cuyas cantidades y características pueden resultar perjudiciales o interferir con la salud, el bienestar u otros procesos ambientales naturales.

Varias actividades humanas contaminan el aire. Los contaminantes originados por la actividad humana pueden provenir de fuentes fijas (fábricas, plantas termoeléctricas, viviendas, etc.) o fuentes móviles (vehículos, aviones, trenes, barcos, etc.). Existen además fuentes naturales, como por ejemplo el polen emitido por las flores, el polvo procedente de la erosión eólica y las erupciones volcánicas.

Cuando el aire tiene contaminantes en forma de partículas, gases o agentes biológicos, existe un potencial de efectos nocivos a la salud.

El monitoreo del aire es el resultado de los procedimientos de muestreo y análisis de los contaminantes atmosféricos. Los contaminantes atmosféricos importantes que se monitorean comúnmente son: SO<sub>2</sub>, CO, PST, PM10, ozono y óxidos de nitrógeno (NOx). Estos contaminantes son conocidos como contaminantes criterio, para los cuales existen normas de calidad del aire.

#### **6.1.8.1.- MARCO LEGAL CALIDAD DE AIRE**

##### **ACUERDO MINISTERIAL 061: REFORMA AL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE**

##### **SECCIÓN III: CALIDAD DE COMPONENTES ABIÓTICOS**

##### **PARÁGRAFO IV: 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.
- **Art. 220 Calidad del aire ambiente.-** La Autoridad Ambiental Nacional expedirá la norma técnica de control de calidad del aire ambiente o nivel de inmisión, mediante la figura legal correspondiente que será de cumplimiento obligatorio. De ser necesario la Autoridad Ambiental Nacional podrá disponer la evaluación y control de la calidad del aire ambiente mediante indicadores biológicos para lo cual, establecerá las normas técnicas y lineamientos respectivos.

##### **ACUERDO MINISTERIAL 097 A**

##### **ANEXO 4: NORMA DE CALIDAD DEL AIRE AMBIENTE O NIVEL DE INMISIÓN**

La presente norma técnica es dictada bajo el amparo de la Ley de Gestión Ambiental y del Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención

y Control de la Contaminación Ambiental y se somete a las disposiciones de estos, es de aplicación obligatoria y rige en todo el territorio nacional.

La presente norma establece:

- Los objetivos de calidad de aire ambiente
- Los límites permisibles de los contaminantes criterio y contaminantes no convencionales del aire ambiente
- Los métodos y procedimientos para la determinación de los contaminantes en el aire ambiente.

▪ **OBJETO**

La presente norma tiene como objeto principal el preservar la salud de las personas, la calidad de aire ambiente, el bienestar de los ecosistemas y del ambiente en general. Para cumplir con este objetivo, esta norma establece los límites máximos permisibles de contaminantes en el aire ambiente a nivel de suelo. La norma también provee métodos y procedimientos destinados a la determinación de las concentraciones de contaminantes en el aire ambiente.

▪ **CLASIFICACIÓN**

Esta norma establece los límites máximos permisibles de concentraciones de contaminantes criterio y contaminantes no convencionales, a nivel de suelo en el aire ambiente. La norma establece la presente clasificación:

- Norma de calidad de aire ambiente:
  - a) Contaminantes del aire ambiente
  - b) Normas generales para concentraciones de contaminantes criterio en el aire ambiente
  - c) Planes de alerta, alarma y emergencia de la calidad de aire
  - d) Métodos de medición de concentración de contaminantes criterio del aire ambiente
  - e) Normas generales para concentraciones de contaminantes no convencionales en el aire ambiente
  - f) Métodos de medición de concentración de contaminantes no convencionales del aire ambiente
  - g) De las molestias o peligrosos por otros contaminantes del aire

▪ **REQUISITOS**

**Norma de Calidad de Aire Ambiente**

- **De los contaminantes del aire ambiente**

Para efectos de esta norma se establecen como contaminantes criterio del aire ambiente a los siguientes:

- Partículas Sedimentables
- Material Particulado de diámetro aerodinámico menor a 10 (diez micrones) PM10
- Material Particulado de diámetro aerodinámico menor a 2,5 (dos enteros cinco decimos micrones) PM2,5

- Dióxido de Nitrógeno NO<sub>2</sub>
  - Dióxido de Azufre SO<sub>2</sub>
  - Monóxido de Carbono CO
  - Ozono O<sub>3</sub>
- La Autoridad Ambiental Nacional podrá solicitar de ser el caso a los proyectos, obras o actividades que emitan o sean susceptibles de emitir contaminantes al aire ambiente, la realización de monitoreos de calidad de aire ambiente, según lo señalado en esta norma, con el objetivo de prevenir el deterioro a futuro de la calidad de aire.
  - **Normas generales para concentraciones de contaminantes criterio en el aire ambiente**
  - Para los contaminantes criterio del aire se establecen las siguientes concentraciones máximas permitidas:

**Tabla 30:** Concentraciones máximas permitidas para calidad de aire

CONTAMINANTE	TIEMPO	CONCENTRACIÓN MÁXIMA
Dióxido de Azufre (SO <sub>2</sub> )	24 h	125 µg/m <sup>3</sup>
	10 min	500 µg/m <sup>3</sup>
Monóxido de Carbono (CO)	8 h	10.000 µg/m <sup>3</sup>
	1 h	30.000 µg/m <sup>3</sup>
Ozono	8 h	100 µg/m <sup>3</sup>
Dióxido de Nitrógeno (NO <sub>2</sub> )	1 h	200 µg/m <sup>3</sup>

**Fuente:** Acuerdo Ministerial 097 A, Anexo 4: Calidad del Aire Ambiente

**Elaborada por:** Ecosfera Cía. Ltda.

**Fecha:** 10 de Julio del 2017

- Los valores de concentración de contaminantes criterio del aire, establecidos en esta norma, así como los que sean determinados en los programas públicos de medición están sujetos a las condiciones de referencia de 25°C y 760 mmHg.

### **6.1.8.2.- METODOLOGÍA ANÁLISIS DE CALIDAD DE AIRE**

Para la realización del Monitoreo de Calidad de Aire en el Proyecto: Terminal Portuario de Puerto Bolívar, se contrataron los servicios del laboratorio Elicrom de la ciudad de Guayaquil el que se encuentra acreditado ante el Organismo de Acreditación Ecuatoriano (OAE).

El monitoreo se realizó el día Jueves 20 de Abril del 2017. Los procedimientos utilizados para la medición se basan en la Legislación Ecuatoriana para Calidad de Aire, Anexo 4 – Acuerdo Ministerial 097 A.

### 6.1.8.3. - EQUIPOS UTILIZADOS ANÁLISIS DE CALIDAD DE AIRE

- GPS
- BOMBA SUPELCO
  - Código interno: EL.EA.071
  - Marca: Micro Air Sampler
  - Modelo: No Especifica
  - Serie: No especifica
  - Calibrado: 9 de Mayo del 2016
- TERMO HIGRÓMETRO
  - Código interno: EL.PT.211
  - Marca: ATM
  - Modelo: HT9214
  - Serie: No especifica
  - Calibrado: 7 de Enero del 2017
- ANEMÓMETRO
  - Código interno: EL.PT.567
  - Marca: Control Company
  - Modelo: 3655
  - Calibrado: 4 de Marzo del 2016
- BARÓMETRO
  - Código interno: EL.PT.547
  - Marca: Control Company
  - Modelo: 1081
  - Calibrado: 1 de Marzo del 2016

### 6.1.8.4. - PUNTOS DE MONITOREO ANÁLISIS DE CALIDAD DE AIRE

**Tabla 31:** Puntos de Monitoreo Calidad de Aire

PUNTO DE MONITOREO	UBICACIÓN	COORDENADAS
PUNTO 1	Muelle 5	X: 610951 Y: 9639819

*Fuente:* Informe de Monitoreo de Calidad de Aire Elicrom

*Elaborada por:* Ecosfera Cía. Ltda.

*Ubicación:* Terminal Portuario de Puerto Bolívar – Machala, El Oro

*Fecha:* 10 de Julio del 2017

**Ilustración 60:** Punto de Monitoreo de Calidad de Aire

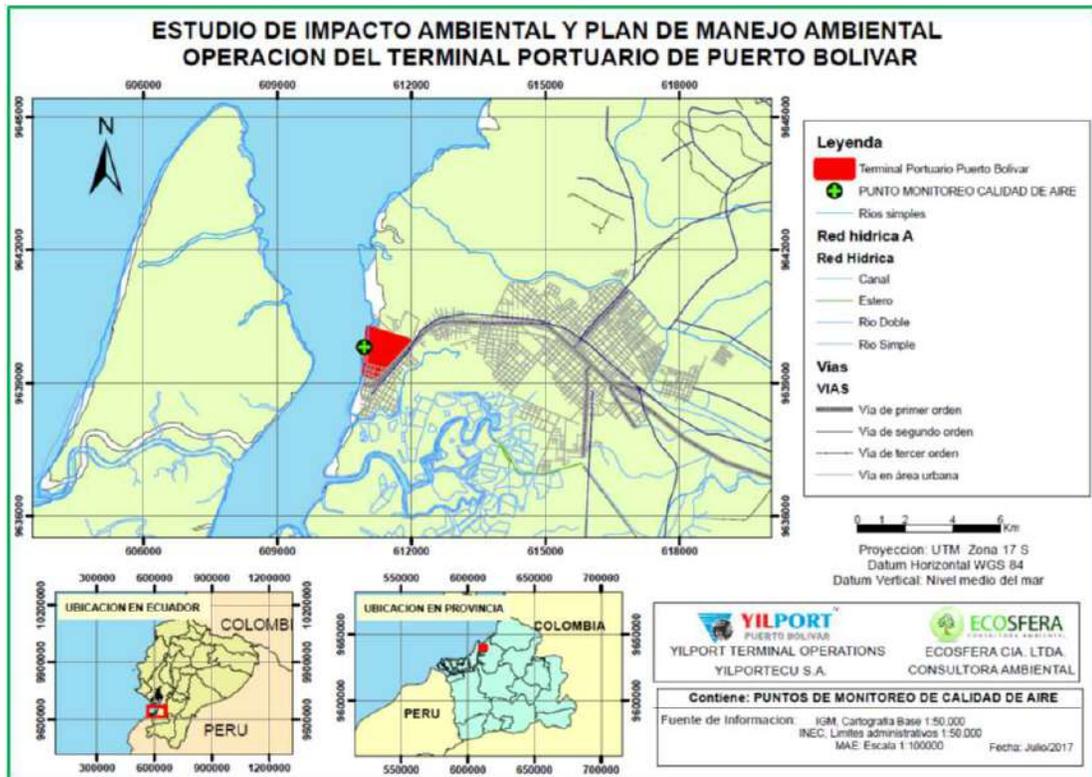


*Fuente:* www.googleearth.com

*Ubicación:* Terminal Portuario de Puerto Bolívar – Machala, El Oro

*Fecha:* 10 de Julio del 2017

**Ilustración 61:** Puntos de Monitoreo de Calidad de Aire



*Fuente:* www.geoportaligm.gob.ec, Instituto Geográfico militar, INEC

*Elaborada por:* Ecosfera Cía. Ltda.

*Ubicación:* Terminal Portuario de Puerto Bolívar – Machala, El Oro

*Fecha:* 10 de Julio del 2017

Fotografía 5: Monitoreo de Calidad de Aire  
**MONITOREO CALIDAD DE AIRE**  
**MUELLE 5**



*Fuente: Fotografías tomadas por Equipo Consultor*

*Elaborada por: Ecosfera Cía. Ltda.*

*Ubicación: Terminal Portuario de Puerto Bolívar – Machala, El Oro*

*Fecha: 24 de Abril del 2017*

#### **6.1.8.5.- CONDICIONES AMBIENTALES ANÁLISIS DE CALIDAD DE AIRE**

Las condiciones ambientales del día de monitoreo (20 de Abril del 2017) fueron:

- Temperatura media = 31,6 °C
- Humedad Relativa = 69,3% hr
- Velocidad del viento = 1,5 m/s
- Presión Atmosférica = 753,6 mmHg

### 6.1.8.6. - RESULTADOS DE MONITOREO ANÁLISIS DE CALIDAD DE AIRE

**Tabla 32:** Resultados Monitoreo Calidad de Aire

CONTAMINANTE EMITIDO	CONCENTRACIÓN CORREGIDA $\mu\text{g}/\text{m}^3$	MÁXIMO PERMITIDO *
Monóxido de Carbono CO	<b>2086,62</b>	10.000
Dióxido de Nitrógeno NO <sub>2</sub>	<b>11,29</b>	200
Dióxido de Azufre SO <sub>2</sub>	<b>8,90</b>	125
Ozono	<b>23,56</b>	100

\*Norma de Calidad de Aire o nivel de inmisión, Anexo 4, Acuerdo Ministerial 097 A

*Fuente:* Informe de Monitoreo de Calidad de Aire Elicrom

*Elaborada por:* Ecosfera Cía. Ltda.

*Ubicación:* Terminal Portuario de Puerto Bolívar – Machala, El Oro

*Fecha:* 10 de Mayo del 2017

### ANÁLISIS DE RESULTADOS CALIDAD DE AIRE

#### CONCENTRACIÓN MONÓXIDO DE CARBONO

**Tabla 33:** Resultados Monitoreo de Calidad de Aire - Monóxido de Carbono

CONTAMINANTE EMITIDO	CONCENTRACIÓN	CONCENTRACIÓN MÁXIMA PERMITIDA *
MONÓXIDO DE CARBONO (CO)	<b>2086,62</b>	10.000

\*Norma de Calidad de Aire o nivel de inmisión, Anexo 4, Acuerdo Ministerial 097 A

*Fuente:* Informe de Monitoreo de Calidad de Aire Elicrom

*Elaborada por:* Ecosfera Cía. Ltda.

*Ubicación:* Terminal Portuario de Puerto Bolívar – Machala, El Oro

*Fecha:* 10 de Mayo del 2017

**Ilustración 62:** Resultado Monitoreo de Calidad de Aire -Monóxido de Carbono


*Fuente:* Informe de Monitoreo de Calidad de Aire Elicrom

*Elaborada por:* Ecosfera Cía. Ltda.

*Ubicación:* Terminal Portuario de Puerto Bolívar – Machala, El Oro

*Fecha:* 10 de Mayo del 2017

El resultado del Monitoreo de Calidad de Aire en cuanto al Contaminante Monóxido de Carbono obtuvo un valor de 2086,62 µg/m<sup>3</sup>, se cumple con la Concentración permitida que establece un valor de 10.000 µg/m<sup>3</sup>.

## CONCENTRACIÓN DIÓXIDO DE NITRÓGENO

**Tabla 34:** Resultados Monitoreo de Calidad de Aire -Dióxido de Nitrógeno

CONTAMINANTE EMITIDO	CONCENTRACIÓN	CONCENTRACIÓN MÁXIMA PERMITIDA *
DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO <sub>2</sub> )	11,29	200

\*Norma de Calidad de Aire o nivel de inmisión, Anexo 4, Acuerdo Ministerial 097 A

*Fuente:* Informe de Monitoreo de Calidad de Aire Elicrom

*Elaborada por:* Ecosfera Cía. Ltda.

*Ubicación:* Terminal Portuario de Puerto Bolívar – Machala, El Oro

*Fecha:* 10 de Mayo del 2017

**Ilustración 63:** Resultado Monitoreo de Calidad de Aire -Dióxido de Nitrógeno


*Fuente:* Informe de Monitoreo de Calidad de Aire Elicrom

*Elaborada por:* Ecosfera Cía. Ltda.

*Ubicación:* Terminal Portuario de Puerto Bolívar – Machala, El Oro

*Fecha:* 10 de Mayo del 2017

En cuanto a la concentración del contaminante Dióxido de Nitrógeno el valor del monitoreo fue de 11,29 µg/m<sup>3</sup>, con este valor se denota que se cumple con la normativa ambiental.

### **CONCENTRACIÓN DIÓXIDO DE AZUFRE**

**Tabla 35:** Resultado Monitoreo de Calidad de Aire -Dióxido de Azufre

CONTAMINANTE EMITIDO	CONCENTRACIÓN	CONCENTRACIÓN MÁXIMA PERMITIDA *
DIÓXIDO DE AZUFRE NO <sub>2</sub>	8,90	125

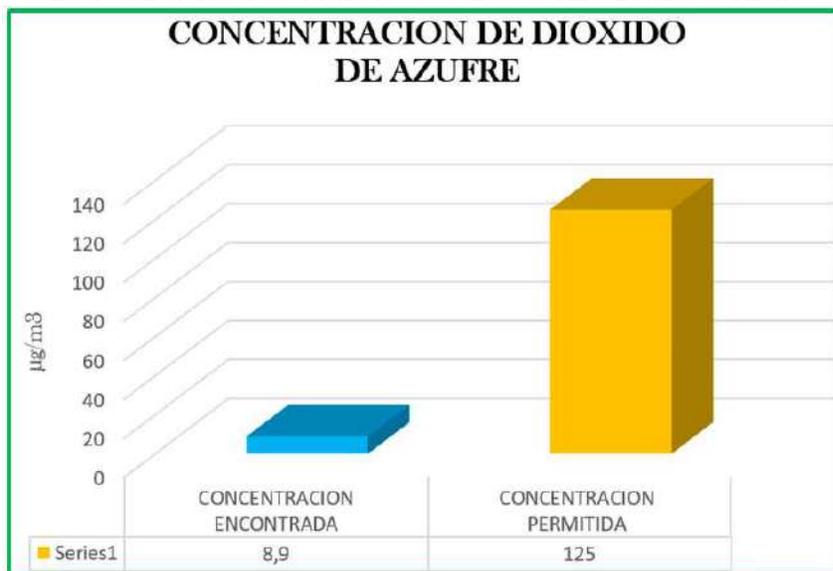
\*Norma de Calidad de Aire o nivel de inmisión, Anexo 4, Acuerdo Ministerial 097 A

*Fuente:* Informe de Monitoreo de Calidad de Aire Elicrom

*Elaborada por:* Ecosfera Cía. Ltda.

*Ubicación:* Terminal Portuario de Puerto Bolívar – Machala, El Oro

*Fecha:* 10 de Mayo del 2017

**Ilustración 64:** Resultado Monitoreo de Calidad de Aire -Dióxido de Azufre


*Fuente:* Informe de Monitoreo de Calidad de Aire Elicrom

*Elaborada por:* Ecosfera Cía. Ltda.

*Ubicación:* Terminal Portuario de Puerto Bolívar – Machala, El Oro

*Fecha:* 10 de Mayo del 2017

El contaminante Dióxido de Azufre en el monitoreo realizado obtuvo un valor de 8,9 µg/m<sup>3</sup>, con este valor se cumple con la concentración permitida que es 125 µg/m<sup>3</sup>.

### **CONCENTRACIÓN OZONO**

**Tabla 36:** Resultado Monitoreo de Calidad de Aire -Ozono

CONTAMINANTE EMITIDO	CONCENTRACIÓN	CONCENTRACIÓN MÁXIMA PERMITIDA *
OZONO	23,56	100

\*Norma de Calidad de Aire o nivel de inmisión, Anexo 4, Acuerdo Ministerial 097 A

*Fuente:* Informe de Monitoreo de Calidad de Aire Elicrom

*Elaborada por:* Ecosfera Cía. Ltda.

*Ubicación:* Terminal Portuario de Puerto Bolívar – Machala, El Oro

*Fecha:* 10 de Mayo del 2017

**Ilustración 65: Resultado Monitoreo de Calidad de Aire -Ozono**


*Fuente: Informe de Monitoreo de Calidad de Aire Elicrom*

*Elaborada por: Ecosfera Cía. Ltda.*

*Ubicación: Terminal Portuario de Puerto Bolívar – Machala, El Oro*

*Fecha: 10 de Mayo del 2017*

La concentración del Contaminante Ozono cumple con la concentración permitida al haber obtenido en el Monitoreo de Calidad de Aire un resultado de 23,56 µg/m<sup>3</sup>

### **6.1.8.7.- ANÁLISIS DE CUMPLIMIENTO DE MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE CON NORMATIVA**

**Tabla 37: Análisis de Cumplimiento con Normativa Monitoreo Calidad de Aire**

<b>MUELLE 5</b>			
<b>CONTAMINANTE EMITIDO</b>	<b>CONCENTRACIÓN CORREGIDA µg/m<sup>3</sup></b>	<b>MÁXIMO PERMITIDO *</b>	<b>EVALUACIÓN</b>
Monóxido de Carbono CO	<b>2086,62</b>	10.000	CUMPLE
Dióxido de Nitrógeno NO <sub>2</sub>	<b>11,29</b>	200	CUMPLE
Dióxido de Azufre SO <sub>2</sub>	<b>8,90</b>	125	CUMPLE
Ozono	<b>23,56</b>	100	CUMPLE

\*Norma de Calidad de Aire o nivel de inmisión, Anexo 4, Acuerdo Ministerial 097 A

*Fuente: Informe de Monitoreo de Calidad de Aire Elicrom*

*Elaborada por: Ecosfera Cía. Ltda.*

*Fecha: 10 de Mayo del 2017*

### **6.1.8.8.- CONCLUSIONES MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE**

El monitoreo de calidad de Aire fue realizado por el Laboratorio Elicrom, que como se menciona anteriormente, se encuentra acreditado al Organismo Ecuatoriano de Acreditación (OAE).

Se determinó un solo punto de monitoreo, en el Muelle 5 del Terminal Portuario de Puerto Bolívar, sitio dentro del área de influencia del proyecto.

El Monitoreo fue realizado el día Jueves 20 de Abril del 2017 conforme a la Normativa descrita en el Acuerdo Ministerial 097 A, Anexo 4: Norma de Calidad del Aire Ambiente o Nivel de Inmisión.

Los resultados del Monitoreo de Calidad de Aire demuestran que se cumple con las Concentraciones Máximas permitidas para los contaminantes: Monóxido de Carbono, Dióxido de Nitrógeno, Dióxido de Azufre y Ozono.

### **6.1.9.- MONITOREO DE RUIDO**

Dentro del levantamiento de la línea base Ambiental para la realización del presente Estudio de Impacto Ambiental se realizó un Monitoreo de Ruido de varios puntos del Área de influencia del Proyecto

#### **6.1.9.1.- MARCO LEGAL MONITOREO DE RUIDO**

##### **ACUERDO MINISTERIAL 061: REFORMA AL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE**

##### **SECCIÓN III: CALIDAD DE COMPONENTES ABIÓTICOS**

##### **PARÁGRAFO V: DE LOS FENÓMENOS FÍSICOS 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.  
Para la determinación de ruido en fuentes fijas o móviles por medio de monitoreos programados, el Sujeto de Control deberá señalar las fuentes utilizadas diariamente y la potencia en la que funcionan a fin de que el muestreo o monitoreo sea válido; la omisión de dicha información o su entrega parcial o alterada será penada con las sanciones correspondientes.
- **Art. 225 De las normas técnicas.-** La Autoridad Ambiental Nacional será quien expida las normas técnicas para el control de la contaminación

ambiental por ruido, estipuladas en el Anexo V o en las normas técnicas correspondientes. Estas normas establecerán niveles máximos permisibles de ruido según el uso del suelo y fuente, además indicará los métodos y procedimientos destinados a la determinación de los niveles de ruido en el ambiente, así como disposiciones para la prevención y control de ruidos. Son complementarias las normas sobre la generación de ruido industrial, la que será tratada por la autoridad competente en materia de Salud y en materia Laboral.

- **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

### **ACUERDO MINISTERIAL 097 A**

### **ANEXO 5: NIVELES MÁXIMOS DE EMISIÓN DE RUIDO Y METODOLOGÍA DE MEDICIÓN PARA FUENTES FIJAS Y MÓVILES**

La presente norma técnica es dictada bajo el amparo de la Ley de Gestión Ambiental y del Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental y se somete a las disposiciones de estos, es de aplicación obligatoria y rige en todo el territorio nacional.

La presente norma técnica determina o establece:

- Los niveles máximos de emisión de ruido emitido al medio ambiente por fuentes fijas de ruido (FFR)
- Los niveles máximos de emisión de ruido emitido al medio ambiente por fuentes móviles de ruido
- Los métodos y procedimientos destinados a la determinación del cumplimiento de los niveles máximos de emisión de ruido para FFR y FMR.

- **OBJETO**

La presente norma tiene por objeto el preservar la salud y bienestar de las personas y del medio ambiente en general, mediante el establecimiento de niveles máximos de emisión de ruido para FFR y FMR

Están sujetos a las disposiciones de esta norma todas las FFR y FMR, públicos o privados, sala las siguientes exclusiones:

- La exposición a la contaminación acústica producida en los ambientes laborales, se sujetara al Código de Trabajo y reglamentación correspondiente
- Las aeronaves se regirán a las normas establecidas por la Dirección General de Aviación Civil y los convenios y tratados internacionales ratificados
- Otros determinados por la Autoridad Ambiental Nacional

---

▪ **CONSIDERACIONES GENERALES**

- La Autoridad Ambiental competente podrá practicar las visitas, inspecciones, mediciones y comprobaciones que sean necesarias para verificar el adecuado cumplimiento de las disposiciones contenidas en esta norma. El costo que ocasione la realización de inspecciones, visitas o mediciones correrá a cargo de los responsables de las actividades que generan las emisiones
- El Plan de Relaciones Comunitarias del Plan de Manejo Ambiental, debe considerar encuestas de percepción y perturbación por ruido
- Es deber fundamental del regulado reportar ante la entidad ambiental competente los resultados de los monitoreos correspondientes a sus emisiones de ruido de acuerdo a lo establecido en su Plan de Manejo Ambiental aprobado al menos una vez al año.
- Para la aprobación de estudios ambientales de aquellas actividades que involucren FER se tomara en cuenta la evaluación ambiental de ruido y las medidas de control de ruido propuestas para mitigar su impacto
- El regulado deberá demostrar documentada y técnicamente la eficacia de las medidas de control de ruido propuestas cuando estas fueran requeridas
- Los GAD Municipales deben controlar el uso de alarmas en vehículos y edificaciones, así como el uso de bocinas, campanas, sistema de aplicación de sonido, sirenas o artefactos similares.
- Los GAD Municipales podrán autorizar, por razones de interés general o de especial significación ciudadana o con motivo de la organización de actos con especial proyección oficial, cultural religiosa o de naturaleza análoga, la modificación o suspensión con carácter temporal de los niveles establecidos en la Tabla 1.
- Los Laboratorios que realicen evaluaciones de ruido deben estar acreditados ante el Organismo Oficial de Acreditación y desarrollar estas actividades con personal competente.

▪ **NIVELES MÁXIMOS DE EMISIÓN PARA RUIDO FFR Y FMR**

**Niveles Máximos de Emisión de Ruido para FFR**

El nivel de presión sonora continua equivalente corregido,  $L_{K_{eq}}$  en decibeles, obtenido de la evaluación de ruido emitido por una FFR, no podrá exceder los niveles que se fijan en la tabla 1 de acuerdo al uso del suelo que se encuentre.

**Tabla 38:** Niveles Máximos de Ruido (LKed) para Fuentes Fijas de Ruido

<b>NIVELES MÁXIMOS DE EMISIÓN DE RUIDO PARA FFR</b>		
<b>USO DE SUELO</b>	<b>LK<sub>eq</sub> (dB)</b>	
	<b>Periodo Diurno 07:01 hasta 21:00 hr</b>	<b>Periodo Nocturno 21:01 hasta 07:00 hr</b>
Residencial (R1)	55	45
Equipamiento de Servicios Sociales (EQ1)	55	45
Equipamiento de Servicios públicos (EQ2)	60	50
Comercial (CM)	60	50
Agrícola Residencial (AR)	65	45
Industrial (ID1/ID2)	65	55
Industrial (ID3/ID4)	70	65
Uso múltiple	Cuando existen usos de suelo múltiple o combinados se utilizara el LK <sub>eq</sub> más bajo que cualquiera de los usos que componen la combinación Ejemplo: uso de suelo: Residencial + ID2 LK <sub>eq</sub> para este caso = Diurno 55 dB y Nocturno 45 dB	
Protección Agrícola (PE) Recursos Naturales (RN)	La determinación del LK <sub>eq</sub> para estos casos se lo llevara a cabo de acuerdo al procedimiento descrito en el Anexo 4	

**Fuente:** Acuerdo Ministerial 097 A, Anexo 5: Niveles Máximos de Emisión de Ruido

**Elaborada por:** Ecosfera Cía. Ltda.

**Fecha:** 10 de Mayo del 2017

- La FFR deberá cumplir con los niveles máximos de emisión de ruido en los puntos de medición determinados para la evaluación, para lo cual deberá obtener de la administración municipal correspondiente el certificado que indique el uso de suelo específico en la que se encuentre ubicado
- En aquellas situaciones en que se verifiquen conflictos o inexistencia de la definición de uso de suelo, será la Autoridad Ambiental competente la que determine el nivel máximo de emisión de la FFR a ser evaluada en función de los PCA. Si aún la Autoridad Ambiental competente no pudiese determinar el nivel máximo de emisión, se deberá aplicar como criterio el objetivo de esta norma el cual es el preservar la salud y bienestar de las personas y del ambiente.

▪ **DE LA DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE EMISIÓN DE RUIDO PRODUCIDOS POR UNA FFR**

**De la Evaluación Ambiental base de Ruido**

- La evaluación ambiental base de ruido tiene por objeto identificar las fuentes emisoras de ruido, los niveles de presión sonora más altos en el perímetro de la FFR y los PCA que pudiesen ser afectados por esta.
- Esta evaluación deberá determinar toda actividad, operación o proceso que conlleve emisión de ruido y que se constituya como fuente emisora de ruido (FER), así como su contribución en tiempo y nivel de ruido emitido por la FFR.
- Se deberá identificar los lugares en el perímetro de la FFR, donde se emiten los niveles de ruido más alto, así como los PCA cercanos.
- Se debe levantar y reportar como mínimo la siguiente información:
  - NPS y donde estos son más altos en el perímetro
  - El uso de suelo donde se encuentra
  - Identificación de fuentes de ruido que contribuyen al ruido residual
- Para cada una de las FER de la FFR:
  - Descripción del proceso y de su simultaneidad con otros procesos
  - Equipos y maquinaria involucrada
  - Periodos temporales de operación
  - Puntos de potencial afectación correspondientes
  - Emisión de ruidos impulsivos o con contenido importante de bajas frecuencias
  - Otros que sean relevantes
- Otros
  - Mapa de la FFR con la ubicación de las FER observadas
  - Mapa de ubicación eventuales lugares de afectación y de las FFR ajenas en el entorno.
- Los puntos críticos serán definidos por el sujeto de control dentro de sus estudios ambientales (EslA, Ficha Ambiental, PMA, etc.)

▪ **METODOLOGÍA PARA LA MEDICIÓN, CUANTIFICACIÓN Y DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE RUIDO PARA FFR.**

**Puntos de Medición:**

Para efectos de esta norma la medición de ruido específico de una FFR se realizara:

- En los puntos críticos de medición (PCA) determinados en la evaluación ambiental base de ruido y estudios ambientales, o aquellos determinados por la Autoridad Ambiental competente
- En sitios y momentos donde la FFR emita los NPS más altos en el perímetro exterior.

### **Número Mínimo de Puntos de Medición**

No se fija un número mínimo de puntos de medición, sin embargo se recomienda que el número mínimo de puntos de medición se los determine a través de los siguientes criterios

- Tomando en cuenta los PCA cercanos a la FFR
- Tomando en cuenta los NPS más altos emitidos por la FFR en su perímetro exterior

### **Determinación de los Sitios donde se debe llevar a cabo la Medición**

#### **Sitios donde existen PCA cercanos**

Estos sitios serán determinados a través de la evaluación ambiental base de ruido realizada por los sujetos de control dentro de la línea base o diagnóstico ambiental.

De no existir la evaluación ambiental base se deberá realizar un sondeo del nivel de ruido específico en el perímetro exterior de la FFR y se definirán los puntos de medición en base a los criterios de Puntos de Medición.

#### **Sitios donde la emisión de ruido de la FFR es mal alta**

Estos sitios serán determinados a través de la evaluación ambiental base de ruido realizada por los sujetos de control dentro de la línea base o diagnóstico ambiental de la actividad o proyecto a ejecutarse.

De no existir la evaluación ambiental base se deberá realizar un sondeo del nivel de ruido específico en el perímetro exterior de la FFR y se definirán los puntos de medición en base a los criterios de Puntos de Medición.

### **Criterios Acerca del Punto de Medición**

Se determinará el punto de medición considerando el sitio/punto donde el ruido específico es mal alto, por fuera del perímetro, límites físicos, linderos o líneas de fábrica de la FFR. Se deberá tomar en consideración la topografía del medio y la ubicación del PCA.

La medición debe ser realizada en el punto determinado y el evaluador deberá minimizar el efecto de superficies que reflejen el sonido.

### **Momentos en los que se debe llevar a cabo la medición**

El personal de evaluación es responsable de efectuar la medición en el (los) momento (s) en los cuales la FFR emite los NPS más altos para cada punto de evaluación, en condiciones normales de funcionamiento.

### **Requisitos de los Equipos de Medición**

Las evaluaciones deben realizarse utilizando sonómetros integradores clase 1 o clase 2, de acuerdo a la Norma de la Comisión Electrotécnica Internacional IEC 61672-1: 2002, o cualquiera que la sustituya.

Para verificar el correcto funcionamiento del sonómetro durante las mediciones, se utilizará un calibrador acústico que sea apropiado para el sonómetro. Se medirá el NPS del calibrador con el sonómetro antes y después de la medición, estos NPS deben constar en el informe de mediciones. El sonómetro podrá ser usado para la medición solo si el NPS medio con el calibrador tiene una desviación máxima acorde al criterio del Organismo de Acreditación Ecuatoriano.

Los equipos de medición de ruido y sus componentes deberán estar en óptimas condiciones de funcionamiento y poseer los debidos certificados de calibración, emitidos por un laboratorio competente. Se recomienda que los certificados de calibración de los calibradores acústicos sean renovados cada año calendario y el de los sonómetros cada dos. No se permitirá la realización de mediciones con instrumentos cuyos certificados de calibración hayan caducado.

### **Condiciones Ambientales durante la Medición**

Las mediciones no deben efectuarse en condiciones adversas que puedan afectar el proceso de medición por ejemplo: presencia de lluvias, truenos, etc.

El micrófono debe ser protegido con una pantalla protectora contra el viento durante las mediciones. Las mediciones deben llevarse a cabo solamente cuando la velocidad del viento sea igual o menor a 5 m/s.

### **Ubicación del Sonómetro**

El sonómetro deberá estar colocado sobre un trípode y ubicado a una altura igual o superior a 1,5 metros de altura desde el suelo, direccionando el micrófono hacia la fuente con una inclinación de 45 a 90 grados, sobre su plano horizontal. Durante la medición el operador debe estar alejado del equipo al menos 1 metro.

### **Ruido Residual en el Momento de la Medición**

Durante la medición el ruido residual debe ser tal que influya de manera mínima en el ruido total, es decir que la contribución del ruido específico de la FFR en el ruido total sea máxima.

## ▪ **METODOLOGÍA PARA DETERMINAR LOS NIVELES DE RUIDO ESPECÍFICO Y EL Lkeq**

### ▪ **Métodos para la toma de muestras de ruido y determinación y el Lkeq**

Para la medición de ruido total y residual esta norma contempla el uso de dos métodos que pueden ser usados según el caso lo requiera

- **Método de 15 segundos (Leq 15s)**  
En este método se tomaran y reportaran un mínimo de 5 muestras, de 15 segundos cada una
- **Método de 5 segundos (Leq 5s)**  
En este método se tomaran y reportaran un mínimo de 10 muestras, de 5 segundos cada uno
- **Consideraciones para el muestreo**  
Se utilizara el mismo método (Leq 15s o Leq 5s) para medir el ruido total y el residual.  
La serie de muestras reportadas se considerara valida cuando la diferencia entre los valores externos obtenidos en ella, sea menor o igual a 4dB.  
Con la finalidad de validar los niveles de ruido durante las mediciones y facilitar el análisis y comparación de las muestras, se reportaran: el NPS mínimo (LAmin) y el NPS máximo (LAmax) medidos de cada muestra.

#### **REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO**

- **Art. 55. RUIDOS Y VIBRACIONES.**
  1. La prevención de riesgos por ruidos y vibraciones se efectuará aplicando la metodología expresada en el apartado 4 del artículo 53.
  2. El anclaje de máquinas y aparatos que produzcan ruidos o vibraciones se efectuará con las técnicas que permitan lograr su óptimo equilibrio estático y dinámico, aislamiento de la estructura o empleo de soportes anti-vibratorios.
  3. Las máquinas que produzcan ruidos o vibraciones se ubicarán en recintos aislados si el proceso de fabricación lo permite, y serán objeto de un programa de mantenimiento adecuado que aminore en lo posible la emisión de tales contaminantes físicos.
  4. (Reformado por el Art. 31 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Se prohíbe instalar máquinas o aparatos que produzcan ruidos o vibraciones, adosados a paredes o columnas excluyéndose los dispositivos de alarma o señales acústicas.
  5. (Reformado por el Art. 32 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Los conductos con circulación forzada de gases, líquidos o sólidos en suspensión, especialmente cuando estén conectados directamente a máquinas que tengan partes en movimiento siempre y cuando contribuyan notablemente al incremento de ruido y vibraciones, estarán provistos de dispositivos que impidan la transmisión de las vibraciones que generan aquéllas mediante materiales absorbentes en sus anclajes y en las partes de su recorrido que atraviesen muros o tabiques.

6. (Reformado por el Art. 33 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Se fija como límite máximo de presión sonora el de 85 decibeles escala A del sonómetro, medidos en el lugar en donde el trabajador mantiene habitualmente la cabeza, para el caso de ruido continuo con 8 horas de trabajo. No obstante, los puestos de trabajo que demanden fundamentalmente actividad intelectual, o tarea de regulación o de vigilancia, concentración o cálculo, no excederán de 70 decibeles de ruido.
7. (Reformado por el Art. 34 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Para el caso de ruido continuo, los niveles sonoros medidos en decibeles con el filtro "A" en posición lenta, que se permitirán, estarán relacionados con el tiempo de exposición según la siguiente tabla:

**Tabla 39:** Nivel sonoro por tiempo de exposición por jornada

<b>NIVEL SONORO /dB (A-LENTO)</b>	<b>TIEMPO DE EXPOSICIÓN POR JORNADA/HORA</b>
85	8
90	4
95	2
100	1
110	0.25
115	0.125

*Fuente:* Reglamento de Salud y Seguridad de los trabajadores y Mejoramiento del Ambiente

*Elaborada por:* Ecosfera Cía. Ltda.

*Fecha:* 10 de Mayo del 2017

Los distintos niveles sonoros y sus correspondientes tiempos de exposición permitidos señalados, corresponden a exposiciones continuas equivalentes en que la dosis de ruido diaria (D) es igual a 1.

En ningún caso se permitirá sobrepasar el nivel de 115 dB (A) cualquiera que sea el tipo de trabajo.

Los trabajadores sometidos a tales condiciones deben ser anualmente objeto de estudio y control audiométrico.

### **6.1.9.2.- PERSONAL QUE REALIZA MONITOREO DE RUIDO**

La medición de ruido fue efectuada por personal de la empresa ELICROM Laboratorio que se encuentra acreditado al Servicio Ecuatoriano de Acreditación (SAE), bajo la supervisión de la Ing. José Marcial Coordinador Técnico y con los técnicos que han sido capacitados en los temas respectivos.

### 6.1.9.3.- EVALUACIÓN DE LA FUENTE PARA MONITOREO DE RUIDO

**Tabla 40:** Identificación de la fuente Monitoreo de Ruido

<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>	TERMINAL PORTUARIO DE PUERTO BOLÍVAR
<b>ACTIVIDAD</b>	ALMACENAMIENTO, CARGA, Y DESCARGA DE CONTENEDORES
<b>PUNTOS CRÍTICOS DE AFECTACIÓN</b>	<b>RECEPTORES:</b> -Viviendas cercanas - Personal Administrativo - Personal del Puerto
<b>SUPERFICIES CERCANAS REFLECTORAS DE SONIDO</b>	<b>Emisor:</b> Sin linderos físico <b>Receptor:</b> Paredes de Hormigón
<b>RÉGIMEN DE FUNCIONAMIENTO</b>	<b>Turnos:</b> 3 ( o horas cada turno) <b>Días por mes:</b> 30 días <b>Horas por mes:</b> 720 horas
<b>DESCRIPCIÓN DE RUIDO RESIDUAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ P1: Paso de vehículos hacia bodega</li> <li>▪ P2: Detrás de áreas administrativas</li> <li>▪ P3: Lote baldío cerca del Área e maniobras, Muelle 5</li> <li>▪ P4: Cerca de la Junta Parroquial</li> </ul> <b>Fuentes que contribuyen:</b> No existieron fuentes de afectación del Ruido
<b>DESCRIPCIÓN DEL RUIDO ESPECIFICO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>P1:</b> Se tomó en el paso de vehículos para carga y descarga de productos</li> <li>▪ <b>P2:</b> Se tomó junto a áreas administrativas</li> <li>▪ <b>P3:</b> Se tomó en área de maniobras u paso de vehículos</li> <li>▪ <b>P4:</b> Se tomó en el paso de vehículos</li> </ul>

*Fuente:* Informe de Monitoreo de Ruido Elicrom

*Elaborada por:* Ecosfera Cía. Ltda.

*Fecha:* 10 de Mayo del 2017

### 6.1.9.4.- PUNTOS DE MONITOREO DE RUIDO

**Tabla 41:** Puntos de Medición Monitoreo de Ruido

PUNTO	LUGAR DE MEDICIÓN	COORDENADAS	
		X	Y
1	Muelle 1	610941	9639369
2	Áreas Administrativas	611136	9639401
3	Muelle 5	611014	9640135
4	Muelle de Cabotaje	610892	9639050

PUNTO	LUGAR DE MEDICIÓN	Ponderación	Hora de inicio	Hora final	Tiempo de Medición	Total de muestras
1	Muelle 1	A	15:15:26	15:17:26	00:02:00	5
		C	15:21:19	15:23:19	00:02:00	5
2	Áreas Administrativas	A	15:31:40	15:33:40	00:02:00	5
		C	15:34:00	15:36:00	00:02:00	5
3	Muelle 5	A	15:57:31	15:59:31	00:02:00	5
		C	16:00:00	15:02:00	00:02:00	5
4	Muelle de Cabotaje	A	16:39:39	16:41:39	00:02:00	5
		C	16:42:10	16:44:10	00:02:00	5

*Fuente: Informe de Monitoreo de Ruido Elicrom*

*Elaborada por: Ecosfera Cía. Ltda.*

*Ubicación: Áreas de Influencia del Terminal Portuario de Puerto Bolívar – Machala, El Oro*

*Fecha: 10 de Mayo del 2017*

#### **6.1.9.5.- JUSTIFICACIÓN DEL MÉTODO USADO**

El tipo de medición realizado en el Monitoreo de Ruido Ambiente externo de proyecto fue el siguiente:

- El sonómetro estuvo colocado sobre un trípode y ubicado a una altura igual o superior a 1,5 metros de altura desde el suelo, direccionando el micrófono hacia la fuente con una inclinación de 45 a 90 grados, sobre su plano horizontal. El operador durante la medición debe estar alejado del equipo al menos 1 metro.
- La medición se realizó por un tiempo de 2 minutos de medición en cada punto seleccionado tomando 5 muestras en cada uno.
- La medición de los ruidos en ambiente exterior se efectuará mediante un decibelímetro (sonómetro) normalizado, previamente calibrado, con sus selectores en el filtro de ponderación A y en respuesta lenta (slow).

**Fotografía 6: Monitoreo de Ruido Punto 1**





*Fuente: Fotografías tomadas por Equipo Consultor*  
*Elaborado por: Ecosfera Cia. Ltda.*  
*Ubicación: Terminal Portuario de Puerto Bolívar – Machala, El Oro*  
*Fecha: 10 de Mayo del 2017*

#### **Fotografía 7: Monitoreo de Ruido Punto 2**

#### **PUNTO 2: ÁREAS ADMINISTRATIVAS**



*Fuente: Fotografías tomadas por Equipo Consultor*  
*Elaborado por: Ecosfera Cia. Ltda.*  
*Ubicación: Terminal Portuario de Puerto Bolívar – Machala, El Oro*  
*Fecha: 10 de Mayo del 2017*

**Fotografía 8: Monitoreo de Ruido Punto 3**



*Fuente: Fotografías tomadas por Equipo Consultor*

*Elaborado por: Ecosfera Cia. Ltda.*

*Ubicación: Terminal Portuario de Puerto Bolívar – Machala, El Oro*

*Fecha: 10 de Mayo del 2017*

**Fotografía 9: Monitoreo de Ruido Punto 4**



*Fuente: Fotografías tomadas por Equipo Consultor*

*Elaborado por: Ecosfera Cia. Ltda.*

*Ubicación: Área de Influencia del Terminal Portuario de Puerto Bolívar – Machala, El Oro*

*Fecha:* 10 de Mayo del 2017

**Ilustración 66:** Puntos de Monitoreo de Ruido

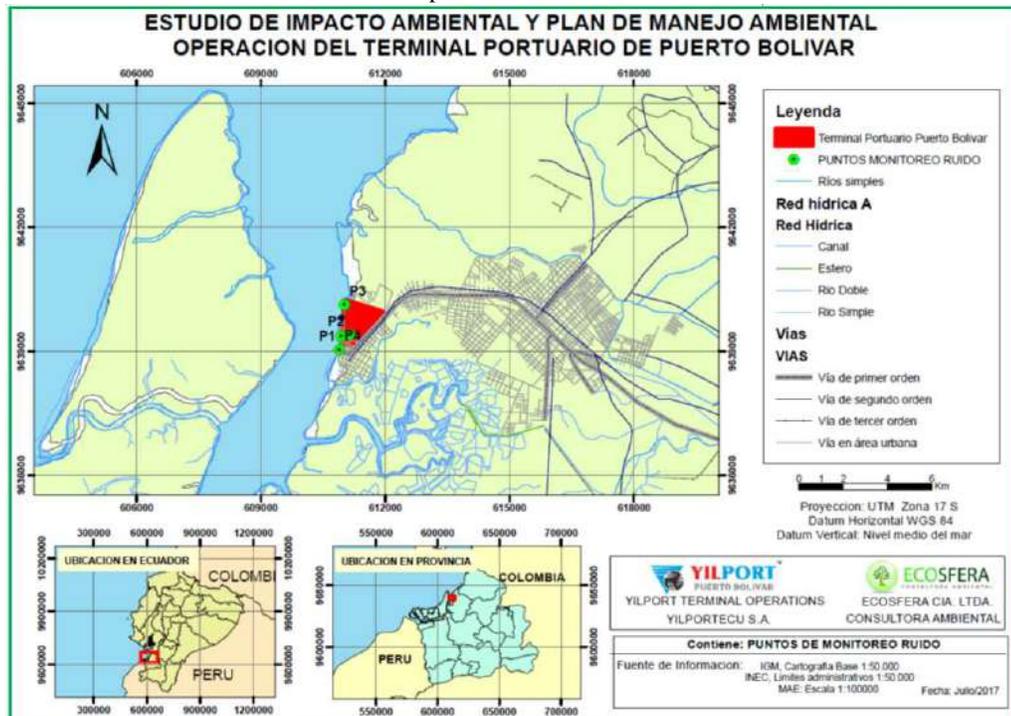


*Fuente:* www.googleearth.com

*Ubicación:* Área de Influencia del Terminal Portuario de Puerto Bolívar – Machala, El Oro

*Fecha:* 10 de Mayo del 2017

**Ilustración 67:** Mapa de Puntos de Monitoreo de Ruido



*Fuente:* www.geoportaligm.gob.ec, Instituto Geográfico militar, INEC

*Elaborada por:* Ecosfera Cía. Ltda.

*Ubicación:* Terminal Portuario de Puerto Bolívar – Machala, El Oro

*Fecha:* 10 de Julio del 2017

### 6.1.9.6.- INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN NIVELES DE RUIDO

**Tabla 42:** Descripción de Instrumentos Medición de Ruido

SONÓMETRO	
CÓDIGO	EL.EM.022
MARCA	CENTER
MODELO	0390
SERIE	150207044
CALIBRADO	12 de Mayo del 2016
CALIBRADOR	
CÓDIGO	EL.EM.003
MARCA	SPER SCIENTIFIC
MODELO	850016
SERIE	081202542
CALIBRADO	7 de Enero del 2016
TERMO HIGRÓMETRO	
CÓDIGO	EL.PT.211
MARCA	ATM
MODELO	HT9214
CALIBRADO	7 de Enero del 2017
ANEMÓMETRO	
CÓDIGO	EL.PT.567
MARCA	CONTROL COMPANY
MODELO	3655
SERIE	160252813
CALIBRADO	4 de Marzo del 2016
BARÓMETRO	
CÓDIGO	EL.PT.547
MARCA	CONTROL COMPANY
MODELO	1081
SERIE	160253706
CALIBRADO	1 de Marzo del 2016

*Fuente:* Informe de Monitoreo de Ruido Elicrom

*Elaborado por:* Ecosfera Cia. Ltda.

*Ubicación:* Terminal Portuario de Puerto Bolívar – Machala, El Oro

*Fecha:* 10 de Mayo del 2017

### 6.1.9.7.- CONDICIONES METEOROLÓGÍAS MONITOREO DE RUIDO

Las condiciones ambientales en el día de la medición se describen en la siguiente tabla:

**Tabla 43:** Condiciones Ambientales Monitoreo de Ruido

CONDICIONES AMBIENTALES		
LUGAR DE MEDICIÓN	FACTOR	VALOR REGISTRADO
MUELLE 1	Temperatura	31,6 °C
	Humedad relativa	69,3%
	Velocidad del viento	1,5
	Presión	753,6 mmHg
ÁREA ADMINISTRATIVA	Temperatura	31,9 °C
	Humedad relativa	67,9%
	Velocidad del viento	1,3
	Presión	753,6 mmHg
MUELLE 5	Temperatura	32,1 °C
	Humedad relativa	66,5%
	Velocidad del viento	1,1
	Presión	753,6 mmHg
MUELLE DE CABOTAJE	Temperatura	32,3 °C
	Humedad relativa	66,5%
	Velocidad del viento	0,9
	Presión	753,6 mmHg

*Fuente:* Informe de Monitoreo de Ruido Elicrom

*Elaborado por:* Ecosfera Cia. Ltda.

*Ubicación:* Terminal Portuario de Puerto Bolívar – Machala, El Oro

*Fecha:* 10 de Mayo del 2017

### 6.1.9.8.- RESULTADOS MONITOREO DE RUIDO

**Tabla 44:** Resultados de Medición Ruido Ambiente Externo

Nº	PUNTOS	Ponderación	Ruido Total Leq, t	L. Max (dB)	L. Min. (dB)	Ruido Residual Leq, r	Ruido Especifico Lkeq=le (dB)	Ruido especifico Lkeq (dB)
1	Muelle 1	A	65,2	69,8	62,7	50,9	65,0	68,0
		C	77,6	79,3	77,3	58,5	77,5	
2	Áreas Administrativas	A	65,1	71,4	59,1	62,3	61,9	64,9
		C	78,5	81,9	77,0	75,0	76,0	
3	Muelle 5	A	63,7	66,1	62,4	61,3	59,9	65,9
		C	81,8	87,1	79,6	78,5	79,1	
4	Muelle Cabotaje	A	58,0	63,1	55,0	51,3	57,0	60,0
		C	72,1	77,2	70,4	60,9	71,7	

*Fuente:* Informe de Monitoreo de Ruido Elicrom

*Elaborado por:* Ecosfera Cia. Ltda.

*Ubicación:* Terminal Portuario de Puerto Bolívar – Machala, El Oro

*Fecha:* 10 de Mayo del 2017

### 6.1.9.9.- EVALUACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE MONITOREO DE RUIDO

**Tabla 45:** Evaluación de Resultados de Monitoreo de Ruido

PUNTO	ÁREA DE MEDICIÓN	RUIDO ESPECIFICO LKEQ=LE DB (A)	VALOR LÍMITE PERMISIBLE	
			Fuentes Fijas de Ruido (*)	Nivel sonoro por tiempo de exposición por jornada (**)
1	Muelle 1	68,0	70 CUMPLE	85 CUMPLE
2	Áreas Administrativas	64,9	60 CUMPLE	85 CUMPLE
3	Muelle 5	65,9	70 CUMPLE	85 CUMPLE
4	Muelle de Cabotaje	60,0	60 CUMPLE	85 CUMPLE

(\*) **Límite Máximo Permisible** para Ruido Ambiente, Acuerdo Ministerial N°097A, Anexo 5, Tabla 1, Zona Comercial e Industrial ID3, Zona Comercial (CM)

(\*\*) **Límite Máximo permisible** para ruido laboral del Reglamento de Salud y Seguridad de los trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de trabajo Art. 55

*Fuente:* Informe de Monitoreo de Ruido Elicrom

*Elaborado por:* Ecosfera Cia. Ltda.

*Ubicación:* Terminal Portuario de Puerto Bolívar – Machala, El Oro

*Fecha:* 10 de Mayo del 2017

- **CONCLUSIONES MONITOREO DE RUIDO**

El Monitoreo de Ruido realizado en el área de influencia del proyecto: “**Terminal Portuario de Puerto Bolívar**”, se determina de manera general que se cumple con los 70 dB establecidos en la normativa ambiental para este tipo de zona (zona Industrial y zona comercial) y se cumple con lo dispuesto en otras leyes como con el Reglamento de Salud y Seguridad de los trabajadores que establece un nivel de 85 dB para una jornada de 8 horas de trabajo que es el horario en el que labora el personal del Terminal Portuario de Puerto Bolívar.

El único punto que no cumple con la normativa es el Punto 2 correspondiente a las Áreas Administrativas que se encuentra sobrepasando con 4,9 puntos para el nivel establecido en la norma para una zona comercial (60 dB), en este sentido es necesario aclarar que las mediciones fueron realizadas en ambiente exterior y los receptores son el personal administrativo que se encuentra al interior de las las oficinas, por lo que la recepción del ruido disminuye considerablemente.

En comparación con la Normativa establecida en el Acuerdo Ministerial 097, Anexo 5, en la medición correspondiente se cumple en un 75% con los límites permisibles.

Los resultados en comparación con el Reglamento de Seguridad y Salud en el trabajo establecido en 85 dB se cumplen en un 100% en el área de influencia del proyecto.

## **6.2. – MEDIO BIÓTICO**

Los Componentes Bióticos se entienden como la flora, fauna y demás organismos vivientes en sus distintos niveles de organización.

De acuerdo al área y características del proyecto, la calidad ambiental se la evaluará y controlará adicionalmente, por medio de estudios bióticos a través de las herramientas establecidas en los mecanismos de regulación y control ambiental existentes.

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.

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.

En términos generales al estudiar este componente se evaluará el estado actual y se determinará las relaciones existentes entre este componente y las variables socioeconómicas.

Se tomará como base de comparación los resultados de campañas de campo realizadas en el área y en zonas de características físicas y bióticas similares a las del área de interés, esta información permitirá establecer de mejor manera los sitios a ser muestreados y los resultados esperados de las campañas de campo desarrolladas específicamente en el área de influencia directa del proyecto.

La caracterización de los recursos bióticos de la zona se basará en el procesamiento y sistematización de la información generada en campañas de campo a realizarse. La caracterización será complementada con información disponible en entidades públicas y privadas (para la planificación de la salida de campo); esto permitirá evaluar, de manera más objetiva, la situación actual de la flora y fauna en el área de influencia directa del proyecto de explotación.

La unidad de representación de éste sistema de clasificación es el ecosistema, conceptualizado como un grupo de comunidades de vegetación a escala local que tienden a coexistir dentro de paisajes con variables biofísicas, gradientes ambientales, y procesos dinámicos similares (Comer *et al.* 2003).

### **6.2.1.- METODOLOGÍA**

Para la caracterización de la flora y fauna el levantamiento de información fue a través de una evaluación ecológica rápida con recorridos de reconocimiento, observación y recolección de datos, fotografías, para la identificación, tomando en cuenta los 1 kilómetro al área de influencia donde el uso actual del suelo es en su mayoría residencial, acuícola y turístico.

Además, por las características de la zona de influencia directa, no se aplicó métodos de transectos o cuadrantes, considerando que no hay bosques, arbustos u otro tipo de formación vegetal silvestre.

Para identificar la diversidad vegetal presente en la zona directa e indirecta se realizó un recorrido a pie por los lugares donde existen ciertos remanentes de vegetación, realizando observación directa de árboles que han sido sembrados en el sitio.

Aquí se registraron todas las especies a la vez de realizar un registro fotográfico completo. Para las especies que no pudieron ser identificadas en campo se procedió a tomar una muestra botánica fértil (si fuese posible) para su posterior reconocimiento en la fase de laboratorio.

Se registraron las especies leñosas que poseían un diámetro a la altura del pecho (DAP) mayor o igual a 10 cm, de acuerdo a lo especificado en el Acuerdo Ministerial No. 134 de fecha 25 de diciembre de 2012 y publicado mediante Registro Oficial No. 812 del 18 de octubre del 2012. Así se registró su DAP y altura como parte del inventario.

Luego de conocer las especies presentes en la zona de estudio se las contrastó con las listas nacionales e internacionales de conservación para conocer si se encuentran catalogadas dentro de alguna categoría de conservación o si fueren endémicas para el país o la zona.

Se aplicaron dos fases:

1. La fase de campo para dar cumplimiento a los objetivos planteados, se desarrolla con la utilización de una serie de herramientas, utensilios y para casos específicos de equipos de monitoreo; Materiales como: Navegador-GPS (GARMIN- Etrex), Cámara digital, Videocámara, binoculares, tableros, Libreta de campo, guía de campo para la identificación de especies de flora y fauna entre otros, libro de consulta, hojas (A4) para recopilar datos en el campo.
2. Para desarrollar el trabajo de gabinete se encontró con escritorios, equipos de computación, equipos multifunción (escáner, copiadora, impresora), calculadora, materiales y accesorios de oficina, etc.

El objetivo es inventariar, determinar y evaluar el estado de conservación, diversidad y número de especies de Flora y Fauna actual del área de influencia directa e indirecta del Proyecto.

El objetivo específico es clasificar, cuantificar e interpretar los especímenes de los grupos taxonómicos de flora y fauna, identificación de especies dominantes, raras, amenazadas y endémicas presente en el área de estudio.

### **6.2.2.- ECOSISTEMA**

Definimos a un sistema de clasificación de ecosistemas como un conjunto de metodologías que permiten agrupar y delimitar comunidades bióticas y sus interacciones con los elementos de su ambiente, de forma lógica y ordenada, y así disponerlas en categorías con un orden jerárquico e inclusivo. Ya que la vegetación constituye el elemento más visible de un ecosistema, se emplea ésta para diferenciarlos y especializarlos geográficamente.

La unidad de representación de éste sistema de clasificación es el ecosistema, conceptualizado como un grupo de comunidades de vegetación a escala local que tienden a coexistir dentro de paisajes con variables biofísicas, gradientes ambientales, y procesos dinámicos similares (Comer *et al.* 2003).

Por las características de la zona de influencia directa del proyecto, se aplicó métodos de transeptos o cuadrantes, considerando que hay bosques, arbustos u otro tipo de formación vegetal silvestre.

Para identificar la diversidad vegetal presente en la zona directa e indirecta se realizó un recorrido a pie siguiendo senderos acompañados de un guía de la zona de estudio, el mismo que ayudó empíricamente en la identificación de las especies vegetales de la zona (citando los nombres comunes).

Aquí se registraron todas las especies a la vez de realizar un registro fotográfico completo. Para las especies que no pudieron ser identificadas en campo se procedió a tomar una muestra botánica fértil (si fuese posible) para su posterior reconocimiento en la fase de laboratorio.

Se registraron las especies leñosas que poseían un diámetro a la altura del pecho (DAP) mayor o igual a 10 cm, de acuerdo a lo especificado en el Acuerdo Ministerial No. 134 de fecha 25 de diciembre de 2012 y publicado mediante Registro Oficial No. 812 del 18 de octubre del 2012. Así se registró su DAP y altura como parte del inventario.

Luego de conocer las especies presentes en la zona de estudio se las contrastó con las listas nacionales e internacionales de conservación para conocer si se encuentran catalogadas dentro de alguna categoría de conservación o si fueren endémicas para el país o la zona.

Usando la información publicada por Sierra (1999) se determinó que el proyecto se localiza dentro de una sola Zona de Vida. Adicionalmente, el Ministerio del Ambiente del Ecuador, en su publicación 2012, Sistemas de clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental describe a la zona de estudio como un área intervenida y no describe ningún ecosistema natural.

### **6.2.2.1.- CLASIFICACIÓN DEL ECOSISTEMA DEL ÁREA DE ESTUDIO**

Una vez realizados los monitoreos y visitas de campo en el **área de estudio**, ubicado en la Parroquia Puerto Bolívar del cantón Machala, se consideró entre otros parámetros ambientales tipo de vegetación, dinámica ecológica, altura, ubicación y se determinó que presenta la siguiente clasificación ecológica:

**Tabla 46:** Definición de Ecosistema del área del proyecto

<b>BsTc05 Manglar del Jama-Zapotillo</b>	
<b>Clasificación:</b>	Clasificación Formación vegetal / Ecosistema
<b>Cerón et al. 1999</b>	Manglar, subregión centro y sur, sector tierras bajas

<b>Jose et al. 2003:</b>	CES402.599 Manglar estuarino y de la costa del Pacífico.
<b>Factores diagnósticos</b>	
<b>Fisonomía:</b>	bosque
<b>Bioclima:</b>	xérico, Ombrotipo (lo): seco
<b>Biogeografía:</b>	Región: Litoral, Provincia: Pacífico Ecuatorial, Sector: Jama-Zapotillo
<b>Fenología:</b>	siempreverde
<b>Piso bioclimático:</b>	Tierras bajas (0-10 msnm), Termotipo (It): infratropical
<b>Geoforma:</b>	Relieve general: Costa, Macrorelieve: Llanura, Mesorelieve: Llanura de marea.
<b>Inundabilidad general:</b>	Régimen de Inundación: inundable, tipo de agua: salobre

*Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia de El Oro 2014 - 2025*

*Elaborada por: Ecosfera Cía. Ltda.*

*Ubicación: Provincia de El Oro*

*Fecha: 25 de Abril del 2017*

**Bosques de manglar** frecuentemente menos desarrollados en relación a los bosques de este tipo localizados hacia el noroccidente del país en la provincia biogeográfica del Chocó (este corredor atraviesa el Ecuador y pasa por Esmeraldas de ahí la comparación con los manglares del sur del Ecuador según el sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador Continental del MAE) . Se desarrollan en la interfaz de tierra firme hacia mar abierto y presentan un dosel cerrado que oscila entre 10 a 12 metros, vegetación típica con la presencia de raíces zancudas, además dentro de esta matriz se encuentran varias especies de hierbas, helechos y ocasionalmente algunas epífitas, especialmente de la familia Bromeliaceae.

Al igual que en la mayoría de manglares, las comunidades vegetales se encuentran distribuidas acorde a su especificidad; hacia el exterior se encuentra *Rhizophora* spp. (Mangle rojo), seguido de *Avicennia germinans* (mangle negro), luego aparece *Laguncularia racemosa* (mangle blanco) y finalmente *Conocarpus erectus* (mangle botón).

Este orden depende mucho del grado de tolerancia a la salinidad que presenta cada una de las especies. Este tipo de vegetación es característico del estuario del río Jubones-Santa Rosa-Arenillas y con una gran representación en el estuario del río Guayas y el golfo de Guayaquil.

Los suelos de este ecosistema generalmente son pantanosos (poco consolidados), saturados de humedad, pobres en oxígeno, ligeramente ácidos compuestos por limo, arcilla, arena y materia orgánica en descomposición.

Estos suelos contienen un alto contenido de agua y sales producto de las intrusiones de las mareas y el lavado por la escorrentía generada. (Sierra, 1999)

### 6.2.3.- ZONAS DE VIDA

El Cantón Machala presenta dos diferentes zonas de vida o biomas, cuya descripción se muestra en la Tabla a continuación.

Se incluye además los metros sobre el nivel del mar de cada bioma. Es importante considerar que las zonas de vida descritas en este apartado hacen referencia al grupo de asociaciones vegetales que pueden desarrollarse en función de una división natural del clima, de las condiciones edáficas y las etapas de sucesión. La descripción de las diferentes Zonas de Vida se muestra a continuación:

**Tabla 47:** Zonas de vida o formaciones vegetales

Descripción Bioma (msnm)	Sistema Ecológico	Piso Zoo geográfico	Área de Remanencia del Bioma (Km <sup>2</sup> )	Porcentaje en El Oro %
Bosque seco de Tierras Bajas (0 – 300 msnm)	Bosque bajo y Arbustal decido de tierras bajas del Jama-Zapotillo	Tropical Suroccidental	468	2,34
	Bosque decido de tierras bajas del Jama-Zapotillo			4,72
	Bosque semidecuido de tierras bajas del Jama-Zapotillo			1,15
	Bosque siempreverde estacional de tierras bajas del Jama-Zapotillo			
Manglar y Zona Marino Costera	Manglar Jama-Zapotillo	Tropical Suroccidental	239	4,02

**Fuente:** MECN-INB-GADPEO.2015. *Aves, Anfibios y Réptiles de la Provincia de El Oro.*

**Elaborada por:** Ecosfera Cía. Ltda.

**Fecha:** 5 de Julio del 2017

### **6.2.3.1.- BOSQUE SECO DE TIERRAS BAJAS**

Los bosques secos son formaciones vegetales donde la precipitación anual es menor a 1600 mm, con una temporada seca de cinco a seis meses; consecuentemente, los procesos ecológicos son marcadamente estacionales y la productividad primaria neta es menor que en los bosques húmedos, porque sólo ocurre en la temporada de lluvias ( Barquero et al. 2004, Aguirre et al.2006).

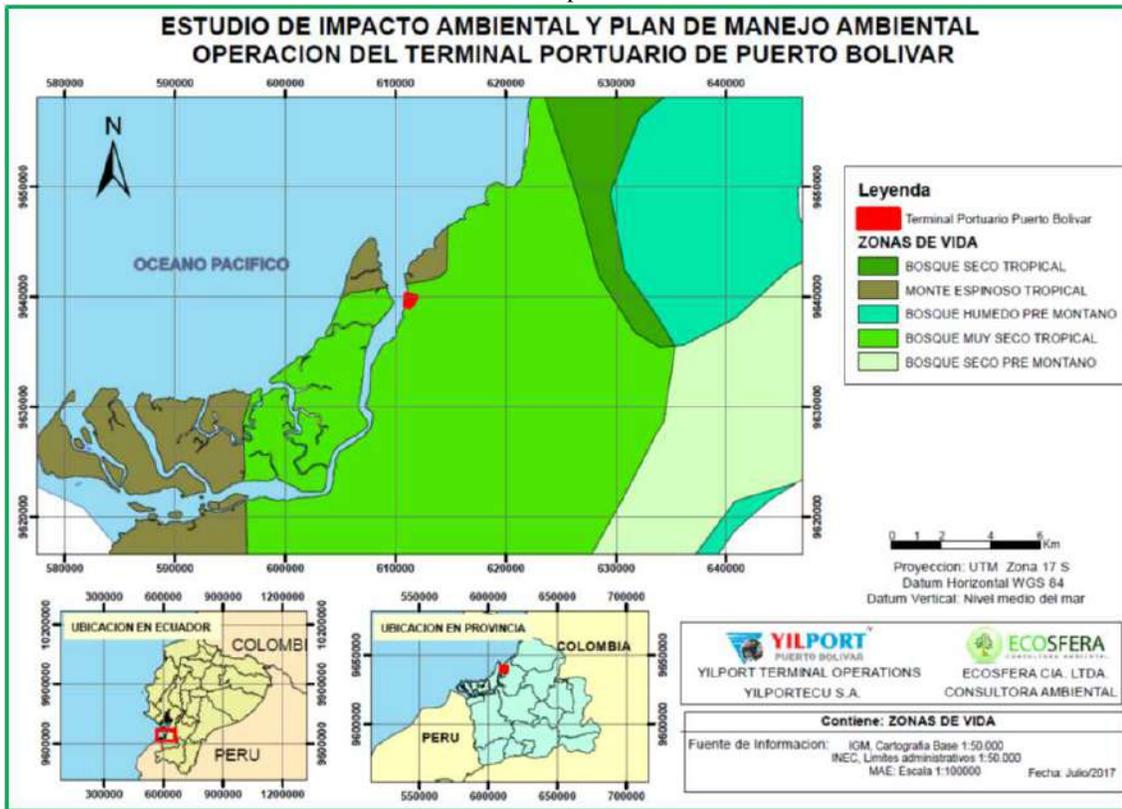
En la Costa de Ecuador y norte de Perú este tipo de bosque forma una franja costera de 100 a 150 km de ancho (Vanegas 2005). Los bosques secos tumbesinos se dividen en dos áreas florísticas separadas por el Golfo de Guayaquil. Al norte del Golfo hay aproximadamente 22.771 km<sup>2</sup> dentro de las Provincias ecuatorianas de Guayas, Manabí y Esmeraldas y al Suroeste más de 64.588 km<sup>2</sup> en las Provincias ecuatorianas de El Oro y Loja, así como en los departamentos peruanos de Tumbes, Piura, Lambayeque y La Libertad ( Aguirre et al.2006). En Ecuador, los bosques secos de la costa son continuos, mientras que en los valles secos del callejón interandino están aislados (MAE 2013).

### **6.2.3.2.- MANGLARES Y ZONA MARINO COSTERA**

Los manglares son ecosistemas boscosos que rodean las costas tropicales, lagunas e islas marinas. Se extienden por toda la zona tropical desde el Sur de la Florida en Estados Unidos hacia el Sur por las costas del Atlántico y del Pacífico (Kricher 2006). Estos biomas se caracterizan por la vegetación arbórea que se encuentra en la zona de influencia directa con las mareas.

Es un ecosistema de transición entre la zona marina y tierra firme, caracterizada por innumerables esteros, canales, lagunas y suelos fangosos. La marea alta inunda y al retirarse deja al descubierto prolongadas y húmedas playas de arena y limo, con extensiones de 2 a 7 km de longitud. Estos sitios son utilizados por varios vertebrados, principalmente aves, como sitios de descanso y búsqueda de alimento (Kricher 2006).

El manglar, tiende a formar bosques mono específicos o de baja riqueza de especies. Los elementos más obvios son los mangles, que pueden estar presentes hasta seis especies, y se reproducen a menudo creando nuevas plantas (viviparismo) en lugar de hacerlo con semillas. Estos árboles pueden sobrepasar los 30 metros de altura, sus raíces zancudas y aéreas, están fuertemente adaptadas para tolerar los altos niveles de inmersión de agua salada (Cerón et al.1999).Estas raíces están asociadas con especies de las familias Bromeliaceae, Orchidaceae, y Polypodiopsida (helechos).

**Ilustración 68: Mapa de Zonas de vida**


**Fuente:** [www.geoportaligm.gob.ec](http://www.geoportaligm.gob.ec), Instituto Geográfico militar, INEC

**Elaborada por:** Ecosfera Cía. Ltda.

**Ubicación:** Terminal Portuario de Puerto Bolívar – Machala, El Oro

**Fecha:** 10 de Julio del 2017

### 6.2.4.- ÁREAS PROTEGIDAS Y BOSQUES PROTECTORES

La declaratoria de Áreas Protegidas dentro de la provincia de El Oro son una forma esencial e irremplazable para proteger ecosistemas, biodiversidad y servicios ambientales; los objetivos de las áreas protegidas en el contexto internacional responden a diferentes propósitos, actividades o formas de uso humano y con esto una gama amplia de realidades biológicas y sociales.

En la provincia existen dos áreas que están dentro del SNAP (Sistema Nacional de Áreas Protegidas) que son:

- Refugio de vida silvestre Isla Santa Clara, el cual constituye uno de los refugios más importantes de la costa ecuatoriana por albergar grandes concentraciones de aves marinas (fragatas, pelícanos y piqueros patas azules),
- Reserva Ecológica Arenillas, un sitio importante para la avifauna endémica de la región tumbesina.

Además existe el Área Protegida del Bosque Petrificado de Puyango de 2659 has, que se constituye en una riqueza faunística, florística y paleontológica, que refugia a más de 130 especies de aves, y más de 1150 especies de flora y fauna, esas son importantes por su nivel de endemismo.

Por otro lado, en la provincia existen cuatro zonas declaradas como Bosques Protectores:

- BP016: B.P. Casacay.
- BP054: B.P. Rio Arenillas Presa Tahuin.
- BP116: B.P. Cuenca del Rio Moro - Moro.
- BP181: P.C. Bosque Petrificado de Puyango.
- BP 225: Uzchurrumi, La Cadena, Peña Dorada, Brasil

Teniendo en cuenta la superficie protegida total de la provincia supone 81.491,2 Has protegidas, es decir un 14% de la superficie provincial total.

**Tabla 48:** Áreas y Bosques Protegidos de la Provincia de El Oro

ÁREAS PROTEGIDAS	ÁREA KM <sup>2</sup>
Casacay	125,77
Rio Arenillas presa Tahuin	472,10
Cuenca del Rio Moro – Moro	31,38
Bosque Petrificado de Puyango	15,54
Uzchurrumi, La Cadena, Peña Dorada, Brasil	250,86
Represa Tahuin	13,3
Reserva Ecológica Arenillas	131,57
Isla Santa Clara	74,5
<b>TOTAL</b>	<b>1101,78</b>

*Fuente:* Ministerio del Ambiente

*Elaborada por:* Ecosfera Cía. Ltda., 2017

*Fecha:* 25 de Abril del 2017

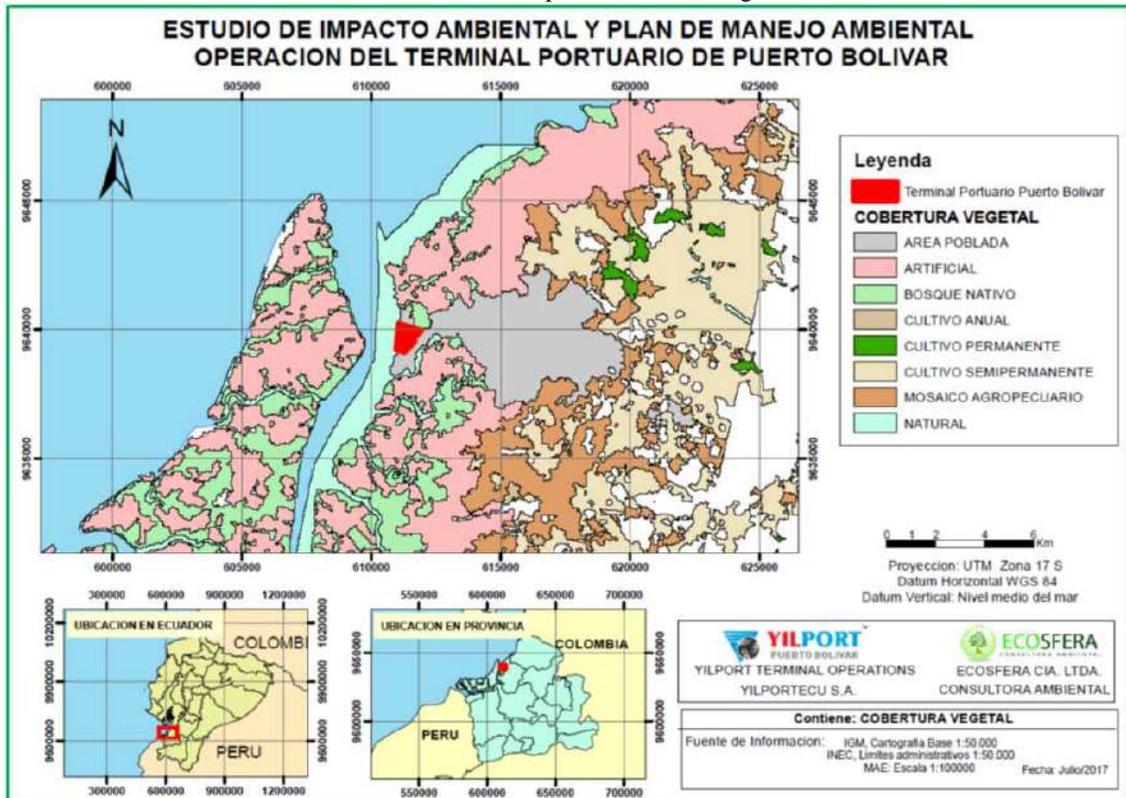
### **6.2.5.- COBERTURA VEGETAL - FLORA**

Se evaluó el área, incluyendo aspectos generales de la vegetación, como es el caso de estructura, fisonomía, especies indicadoras y geomorfología del suelo, se ha clasificado en los siguientes tipos de vegetación: Bosque de Manglar y bosque seco de tierras bajas.

Los manglares son asociados son asociaciones anfibas de plantas leñosas arbóreas o arbustivas, perennifolias de varias familias (Dinerstein et al.1995; Pinto 1993), con una

alta tolerancia a la salinidad (Huber y Alarcón 1988). Ocurren en zonas planas de estuarios y otras zonas de interacción entre las mareas y el agua dulce de ríos y esteros. Forman un bosque denso, cuyos árboles tienen raíces fulcreas (zancudas) con neumatóforos

**Ilustración 69:** Mapa de Cobertura Vegetal



*Fuente:* [www.geoportaligm.gob.ec](http://www.geoportaligm.gob.ec), Instituto Geográfico militar, INEC

*Elaborada por:* Ecosfera Cía. Ltda.

*Ubicación:* Terminal Portuario de Puerto Bolívar – Machala, El Oro

*Fecha:* 10 de Julio del 2017

### 6.2.5.1.- METODOLOGÍA

El estudio se dividió en dos fases para obtener los resultados que se presentarán a continuación, la primera fase es la de campo que se la realizó el día Miércoles 05 de Julio del 2017, mientras que la fase de laboratorio se la realizó en los días siguientes, los especímenes botánicos de difícil identificación fueron fotografiados y otros colectados para luego ser identificados en función de la comparación con especímenes de la colección botánica del Herbario, conjuntamente con bibliografía especializada.

### **6.2.5.1.1.- FASE DE CAMPO**

#### **Inventarios Cualitativos**

El muestreo cualitativo consistió en caracterizar los diferentes tipos de vegetación en que existen en las áreas del Terminal Portuario de Puerto Bolívar, para lo cual se realizaron recorridos de observación directa, obteniendo como resultado datos sobre las especies que sirven para caracterizar a los distintos grupos florísticos comunes y dominantes, presentes en las coberturas vegetales ubicadas dentro del área de estudio. Para los recorridos de observación se utilizó los puntos de muestreo cuantitativo y cualitativo considerados en la caracterización de flora en la Línea Base. Los Recorridos de observación se realizaron el 05 de Julio del 2017.

Consistió en caracterizar los tipos de vegetación del área antes descrita en el menor tiempo posible, para lo cual se efectuaron observaciones directas, con un alcance de 20m a la redonda. La toma de muestras en estos sitios implicó la identificación de grupos florísticos comunes y dominantes en los diferentes estratos en cada tipo de vegetación. En la Tabla 2 se presenta un resumen de las áreas de muestreo, que incluyen: sitio, fecha, coordenadas, hábitat y descripción.

#### **Inventarios Cuantitativos**

No se realizaron transectos ni cuadrantes ya que la vegetación es esporádica no existe un remanente de bosque sino cierta vegetación arbustiva, en la cual todos sus individuos no son igual o superior a 10 cm. Existen unos pocos árboles pero dispersos por todas las instalaciones del Terminal Portuario.

**Tabla 49:** Ubicación de los puntos de Muestreo Cuantitativos y Cualitativos de Flora

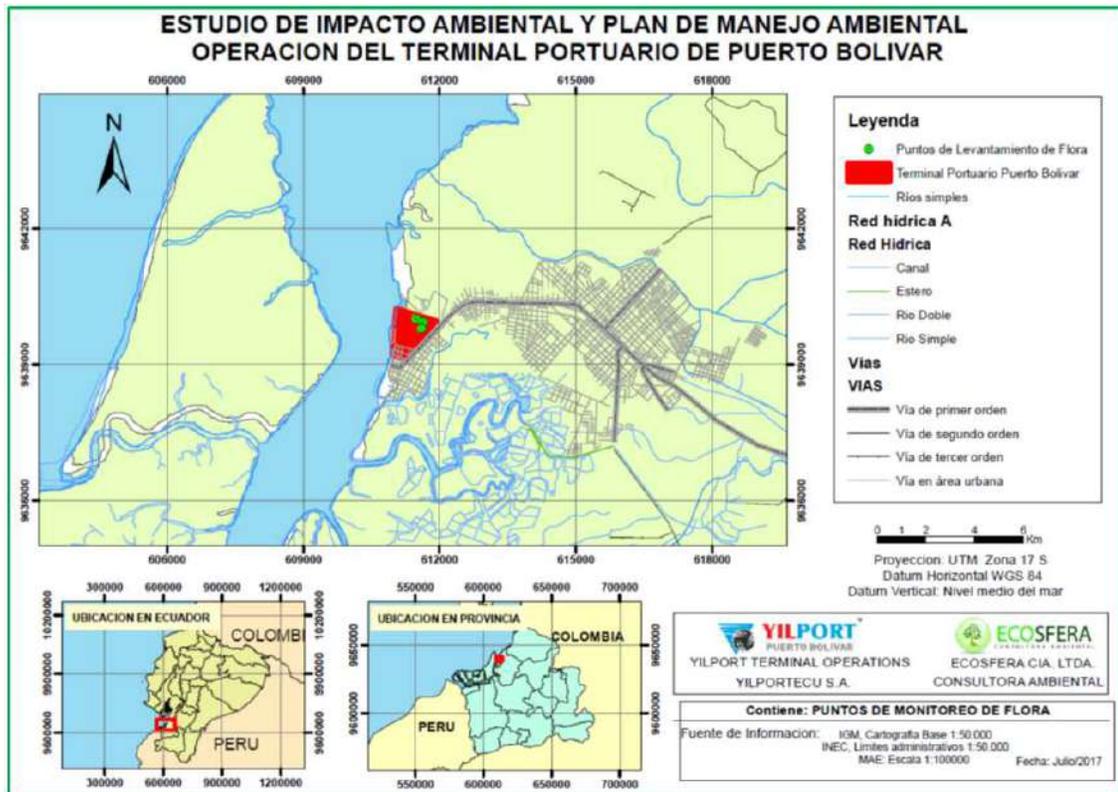
SITIO	FECHA	COORDENADAS		HÁBITAT	DESCRIPCIÓN
		ESTE	NORTE		
POF-1	05/07/2017	PI 615329	9638796	Remanente de vegetación arbustiva	Inventario Cualitativo. Observaciones directas, con un alcance de 20m a la redonda., recorrido a pie
		PF 611485	9640004		
POF-2		PI 611630	9639937		
		PF 611604	9639788		
<b>SIMBOLOGÍA:</b>					
POF Punto de Observación Flora					
PI: Punto de Inicio					
PF: Punto Final.					

*Fuente: Elaboración Propia*

*Elaborada por: Equipo Consultor Ecosfera Cía. Ltda., 2017*

*Ubicación: Área de Influencia del Terminal Portuario de Puerto Bolívar*

*Fecha: 5 de Julio del 2017*

**Ilustración 70: Puntos de Monitoreo de Flora**


*Fuente:* [www.geoportaligm.gob.ec](http://www.geoportaligm.gob.ec), Instituto Geográfico militar, INEC

*Elaborada por:* Ecosfera Cía. Ltda.

*Ubicación:* Terminal Portuario de Puerto Bolívar – Machala, El Oro

*Fecha:* 10 de Julio del 2017

#### **6.2.5.1.2.- FASE DE LABORATORIO**

Los especímenes botánicos de difícil identificación fueron fotografiados y otros colectados para luego ser identificados en función de la comparación con especímenes de la colección botánica del Herbario Nacional del Ecuador.

Los nombres comunes y científicos registrados en el campo fueron verificados con el Catálogo de Plantas Vasculares del Ecuador (Jorgensen & León, 1999), colecciones del Herbario Nacional QCNE y en la base de datos Trópicos del Missouri Botanical Garden (MO) (Trópicos, 2012).

#### **Análisis de la Información**

Para el análisis del inventario cuantitativo, se usaron las fórmulas propuestas por Campbell et al. 1986.

#### **Área Basal (ab) en m<sup>2</sup>**

El área basal de un árbol se define como el área del Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) en corte transversal del tallo o tronco del individuo.

El área basal de una especie determinada en la parcela es la suma de las áreas básicas de todos los individuos con DAP igual o mayor a 10cm.

$$AB = \left( \frac{\pi D^2}{4} \right)$$

**Donde:**

**D** = Diámetro a la altura del pecho

**$\pi$**  = Constante 3,1416

### **Densidad Relativa (dr)**

La Densidad Relativa de una especie determinada es proporcional al número de individuos de esa especie con respecto al número total de individuos en la parcela.

$$DR = \frac{N^0 \text{ de individuos de una especie}}{N^0 \text{ total de individuos en la parcela}} \times 100$$

### **Dominancia Relativa (dmr)**

La Dominancia Relativa de una especie determinada es la proporción del área basal de esa especie, con respecto al área basal de todos los individuos de los transectos.

$$DMR = \frac{\text{Area Basal de la especie}}{\text{Area basal de todas las especies}} \times 100$$

### **Índice del Valor de Importancia (IVI)**

Se suman dos parámetros (Densidad Relativa y Dominancia Relativa) para llegar al Valor de Importancia.

La sumatoria del Valor de Importancia para todas las especies en la parcela es siempre igual a 200. Se puede considerar, entonces, que las especies que alcanzan un valor de importancia superior a 20 en la parcela (un 10% del valor total) son "importantes" y comunes componentes del bosque muestreado.

$$IVI = DR + DMR$$

### **Riqueza y Abundancia de Especies**

El término "riqueza" se refiere a la abundancia de especies por individuo; es decir, el número de especies dividido por el número de individuos muestreados. Este dato permite realizar una comparación directa en cuanto

a la diversidad (riqueza) de especies de individuos botánicos, aun cuando el número de individuos sea variable entre muestreos. El dato siempre es un valor entre 0 y 1; si todos los individuos de los muestreos fueran de especies diferentes, tendría un valor de 1, y un valor de 0,5 significa una alta diversidad de especies.

### **Índice de Diversidad de Simpson**

Este índice mide la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar de una población de N individuos, provengan de la misma especie.

Si una especie dada  $i$  ( $i=1,2,\dots, S$ ) es representada en la comunidad por  $P_i$  (Proporción de individuos), la probabilidad de extraer al azar dos individuos pertenece a la misma especie es la probabilidad conjunta [ $(P_i) (P_i)$ , o  $P_i^2$ ].

$$\lambda = \sum p_i^2$$

**Donde:**

$\Sigma$  = Sumatoria  $p_i$  = es el número de individuos de la especie  $i$ , dividido entre el número total de individuos de la muestra.

Está fuertemente influenciado por la importancia de las especies más dominantes (Magurran, 1988). Como el índice de Simpson ( $\lambda$ ) refleja el grado de dominancia en una comunidad, la diversidad de la misma puede calcularse como:

$$D = \frac{1}{\lambda}$$

### **Curvas de Abundancia de Especies**

Comprenden gráficos representativos de las especies más frecuentes dentro de la parcela, permitiendo identificar rápidamente los grupos dominantes y las especies raras.

## **6.2.5.2.- RESULTADOS**

### **6.2.5.2.1.- CARACTERIZACIÓN CUANTITATIVA POF-1**

Este punto de muestreo cuantitativo se encuentra en un área donde existe un remanente de vegetación arbustiva, donde existen contadas especies leñosas y donde llegan gran cantidad de aves por encontrarse cerca al bosque de manglar.

**Tabla 50:** Especies de flora identificadas en la zona de estudio

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre Local	No. Ind.
Arecales	Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i>	Palma de coco	5
Arecales	Arecaceae	<i>Adonidia merrillii</i>	Palma de navidad	7
Fabales	Fabaceae	<i>Acacia sensu lato</i>	Acacia	7
Fabales	Mimosaceae	<i>Prosopis juliflora</i>	Algarrobo	7
Gentianales	Apocynaceae	<i>Thevetia peruviana</i>	Amancay	2
Pinales	Pinaceae	<i>Cedrus sp.</i>	Cedro	4
Zingiberales	Strelitziaceae	<i>Ravenala madagascariensis</i>	Palma del viajero	7

\* Solo se divisó 2 individuos en todos los recorridos

**Fuente:** *Elaboración Propia*

**Elaborada por:** *Equipo Consultor Ecosfera Cía. Ltda., 2017*

**Ubicación:** *Área de Influencia del Terminal Portuario de Puerto Bolívar*

**Fecha:** *25 de Abril del 2017*

Se identificó en la zona de estudio que existe un total de 2 ordenes, 2 especies pertenecientes a 2 familias.

**Fotografía 10:** Especie de Flora




*Cedrus sp ( cedro)*



*Cocos nucifera ( palma de coco)*



*Ravenala madagascariensis ( palma del viajero)*



*Adonidia merrillii ( palma de navidad)*

**Fuente:** Fotografías tomadas por Equipo Consultor

**Elaborada por:** Equipo Consultor Ecosfera Cía. Ltda.

**Ubicación:** Área de Influencia del Terminal Portuario de Puerto Bolívar

**Fecha:** 5 de Julio del 2017

**Tabla 51:** Resultados mediante fórmulas de Campbell.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	Fr	$\Sigma AB$	DnR	DmR	IVI
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i>	5	0,045	12,82	4,36	17,18
Arecaceae	<i>Adonidia merrillii</i>	7	0,070	17,95	6,77	24,72
Strelitziaceae	<i>Ravenala madagascariensis</i>	7	0,100	17,95	9,69	27,64
Apocynaceae	<i>Thevetia peruviana</i>	2	0,078	5,13	7,54	12,66
Pinaceae	<i>Cedrus sp.</i>	4	0,272	10,26	26,22	36,48
Fabaceae	<i>Acacia sensu lato</i>	7	0,226	17,95	21,78	39,73
Mimosaceae	<i>Prosopis juliflora</i>	7	0,245	17,95	23,64	41,58
<b>TOTALES:</b>		39	1,037	100	100	200
<b>Total:</b> 39 individuos > 10cm DAP, 7 especies de individuos vegetales Área Basal Total: 1,037 m <sup>2</sup>						
<b>Simbología:</b> <b>Fr:</b> Frecuencia <b>AB:</b> Área Basal <b>DnR:</b> Densidad Relativa <b>DmR:</b> Dominancia Relativa <b>IVI:</b> Índice de Valor de Importancia						

*Fuente:* Elaboración Propia

*Elaborada por:* Equipo Consultor Ecosfera Cía. Ltda., 2017

*Ubicación:* Área de Influencia del Terminal Portuario de Puerto Bolívar

*Fecha:* 25 de Abril del 2017

#### **6.2.5.2.2.- ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA (IVI)**

Existen tres especies consideradas con un alto Índice de Valor de Importancia, *Prosopis juliflora* (Mimosaceae) con un valor de 41,58, *Acacia sensu lato* (Fabaceae) con 39,73 y *Cedrus sp* (Pinaceae) con 36,48 y en menor proporción están: *Thevetia peruviana* (Apocynaceae) con 12,66. .

#### **6.2.5.2.3.- RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE ESPECIES**

En el muestreo cuantitativo realizado en el bosque intervenido, se registró un total de 39 individuos distribuidos en 7 especies, con 0,28 representando una riqueza media de especies vegetales iguales o mayores a 10 cm de DAP. Con respecto al área basal total, se puede sugerir que el bosque muestreado se encuentra poco intervenido, además existe la presencia de abundantes individuos de fustes grandes y escasos individuos de fustes pequeños. De acuerdo a la abundancia de individuos, las especies que predominan son: *Adonidia merrillii*, *Ravenala madagascariensis*, *Acacia sensu lato* y *Prosopis juliflora* con 7 individuos cada uno.

#### **6.2.5.2.4.- ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SIMPSON**

El valor del índice de diversidad de Simpson, en los remanentes de vegetación arbustiva y herbácea con pocas especies leñosas representa un índice de

diversidad baja, ya que el punto de muestreo FL001 y FL002 tienen valores de 0,16 y 0,27 correspondientemente.

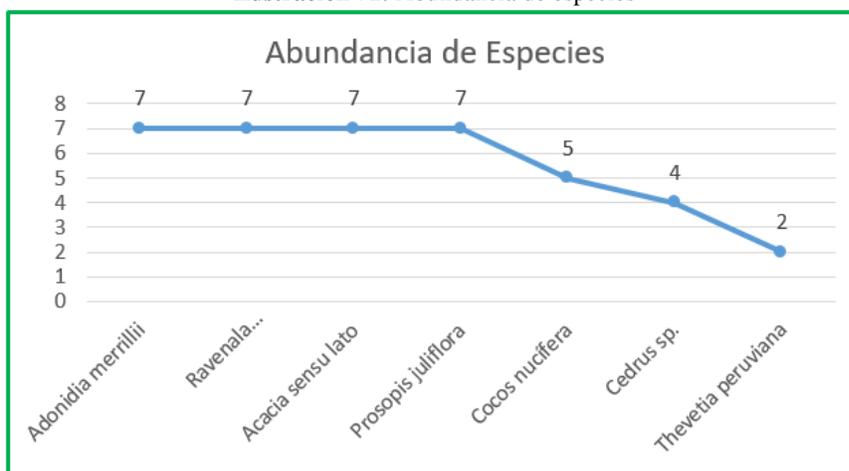
#### **6.2.5.2.5.- ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON-WIENER**

El valor del índice de diversidad de Shannon-Wiener, en el bosque intervenido en el punto FL001 representa un índice de 1,89 y en el punto FL002 un índice de 1,34 que en función de 7 especies registradas en el área de estudio indica que la diversidad para la zona muestreada es baja.

#### **6.2.5.2.6.- CURVA DE ABUNDANCIA DE ESPECIES**

En la siguiente ilustración se indica la curva de abundancia de especies en los predios del Terminal Portuaria de Puerto Bolívar (FL001):

**Ilustración 71:** Abundancia de especies



*Fuente:* Elaboración Propia

*Elaborada por:* Equipo Consultor Ecosfera Cía. Ltda., 2017

*Ubicación:* Área de Influencia del Terminal Portuario de Puerto Bolívar

*Fecha:* 25 de Abril del 2017

La ilustración anterior indica la dominancia de las especies existiendo un grupo con cuatro especies dominantes y un segundo grupo con 2 especies consideradas como escasas y una especie considerada como rara.

#### **6.2.5.2.7.- ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA FLORA**

En el muestreo que se realizó In Situ el área donde se encuentran las instalaciones del Terminal Portuario como oficinas, galpones, áreas verdes, parqueaderos presenta una alta intervención antrópica generando un pequeño deterioro del área, conformada principalmente por parches de

vegetación arbustiva, árboles que han sido plantados como parte de las áreas verdes y vegetación herbácea en una parte de las instalaciones.

#### **6.2.5.2.8.- ESPECIES ENDÉMICAS**

Luego del análisis de los datos y al revisar el Libro Rojo de Plantas Endémicas del Ecuador (Valencia et al, 2000), no se registraron especies endémicas.

#### **6.2.5.2.9.- CONCLUSIONES DE ESTUDIO DE FLORA**

- El área del Proyecto presenta un ecosistema dominante de especies arbustivas y pocas especies leñosas que sirven más como Ornamentales encontrándose pocas especies leñosas que han perdurado con el tiempo.
- De acuerdo a la revisión del Libro Rojo de Plantas Endémicas del Ecuador (Valencia et al, 2000), no se registraron especies endémicas.
- Existen un grupo con cuatro especies dominantes y un segundo grupo con 2 especies consideradas como escasas y una especie considerada como rara.

#### **Depósito de especies de flora**

El Herbario Nacional (QCNE), se reserva el derecho de procesar solo las muestras fértiles, endémicas, o en alguna categoría de amenazas UICN y CITES, especies nuevas para la ciencia, de importancia ancestral, económica, medicinal o que procedan de lugares no explorados. Por esta razón no existe el acta de recepción de las muestras colectadas por el equipo consultor.

### **6.2.6.- FAUNA**

El área de estudio constituye un ecosistema que fue intervenido años atrás por el asentamiento de las instalaciones del Terminal Portuario de Puerto Bolívar, y que era manglar el cual fue sustituido por la infraestructura que hay hoy en día, esto genera que el área de incidencia presenta poco espacio para un hábitad adecuado que albergue especies representativas el grupo más distintivo son las aves.

#### **6.2.6.1.- ASPECTOS GENERALES DE LA FAUNA**

La región Sur del Ecuador es reconocida por su diversidad de especies que en ella se encuentra.

En los remanentes boscosos del área se localizan algunas especies de aves y ciertos reptiles que han logrado adaptarse a la degradación del medio.

Especies de avifauna que se han adaptado a la presencia del hombre y al cambio que este ha causado, en el sector principalmente podemos encontrar entre las más comunes: garzas, pelicanos, fragatas, gaviotas, patillos entre otros. Con relación a los reptiles existentes en el sector encontramos iguana, lagartija.

#### **6.2.6.2.- METODOLOGÍA**

Para el presente estudio se procedió a localizar la zona de estudio directamente afectada por el proyecto de una manera cartográfica en las cartas topográficas de IGM escala 1:50000 y mapa base a escala menor 1:1000.

El trabajo de campo principalmente se desarrolló en el ámbito de identificar y constatar las áreas más representativas, aplicando la Metodología de Evaluaciones Ecológicas Rápidas o Directas, luego se validó la información con el apoyo de bibliografía existente.

Los puntos y red de inicio de rastreo de especies faunísticas. Por las características que requiere el estudio se valorará la situación actual de la fauna en el área, haciendo muestreos en sitios estratégicos tomando en cuenta la afectación que causará el desarrollo del proyecto.

#### **SUSTENTO BIBLIOGRÁFICO**

Para la clasificación taxonómica de las aves y su nomenclatura en español, se utiliza las referencias sistemáticas de Ridgely et al., (1998), Ridgely & Greenfield (2001) y MECN – GADPEO, (2015). Para mamíferos se utilizó la referencia bibliográfica del texto, Mamíferos del Ecuador (Tirira, 1999) y la guía de campo de los Mamíferos de Ecuador (Tirira, 2007). Los nombres científicos de las especies de anfibios y reptiles fueron actualizados revisando Anfibios, Reptiles y Aves de la Provincia de El Oro: Una guía para ecosistemas Andino-Costeros. 2015. Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales del Instituto Nacional de Biodiversidad MECN-INB; Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de El Oro GADPEO.

Para la ubicación de especies en peligro de extinción o endémicas, el criterio es el expuesto en la publicación del Libro Rojo de las Aves del Ecuador (Granizo, et al., 2002) y una lista anotada de las aves del Ecuador continental (Ridgely et al., 1998).

Mientras que para mamíferos se tomó el criterio de la publicación del Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador (Tirira, 2001), Diversidad y Conservación de los Mamíferos Neotropicales (Albuja 2002 y 1999) y la guía de campo de los Mamíferos del Ecuador (Tirira, 2007).

### **Descripción**

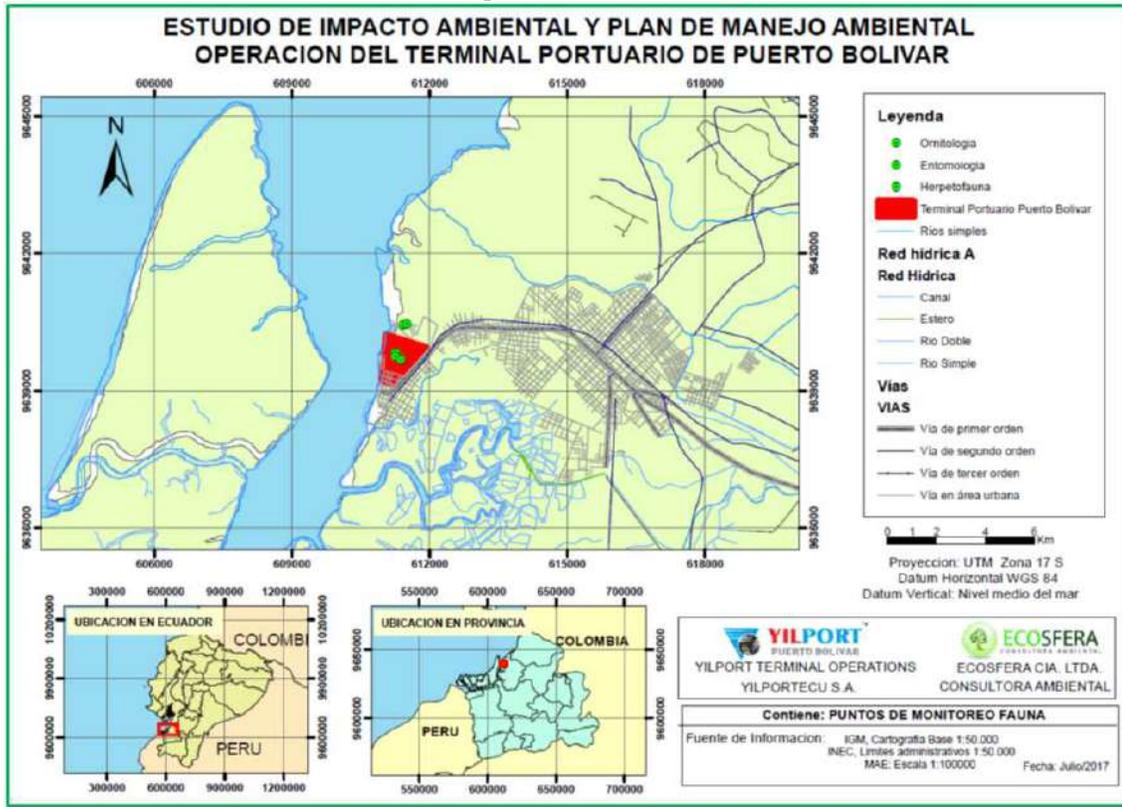
- Se identificará y describirá el piso zoogeográfico correspondiente al área de influencia del proyecto, con el objeto de conocer la distribución de las especies existentes.
- Se elaborará un diagnóstico de la fauna de vertebrados encontrados en la zona, indicando la abundancia, diversidad y las áreas sensitivas que pudieran ser identificadas (saladeros, moretales, cuerpos de agua, comederos, pantanos, relictos de vegetación primaria en zonas intervenidas, etc.).
- Se elaborarán listados de especies existentes con la debida clasificación taxonómica: grupo, familia, género y especies, nombre común (con énfasis en la nomenclatura local), uso (valor científico, comercial, estético, cultural y para autoconsumo).
- Se determinará el estado de conservación y categorías de acuerdo al Libro Rojo de la IUCN y por el CITES. Se incluirán además, especies endémicas e indicatoras y los usos del recurso. Se presentarán mapas de ubicación de los sitios de estudio.
- Se elaborará un diagnóstico de invertebrados terrestre encontrados en la zona.

### **METODOLOGÍA FAUNA TERRESTRE**

Para la evaluación de la fauna terrestre se aplicaran las técnicas establecidas en las Evaluaciones Ecológicas Rápidas [EER] de Sobrevilla y Bath [1992]. Las metodologías consistirán en recorridos con registros visuales y auditivos de los grupos faunísticos por el área; además, entrevistas a los pobladores del sector sobre la presencia de fauna nativa.

El grupo de fauna incluye los siguientes grupos: aves, mamíferos, reptiles, peces e insectos. Este diagnóstico abarcan además, la evaluación cualitativa de la fauna, los impactos y las medidas de prevención y mitigación.

**Ilustración 72:** Mapa de Puntos de Monitoreo de Fauna



*Fuente:* [www.geoportaligm.gob.ec](http://www.geoportaligm.gob.ec), Instituto Geográfico militar, INEC  
*Elaborada por:* Ecosfera Cía. Ltda.  
*Ubicación:* Terminal Portuario de Puerto Bolívar – Machala, El Oro  
*Fecha:* 10 de Julio del 2017

### 6.2.6.3.- AVIFAUNA

Dentro de la fauna, este grupo es el más frecuente en el área de estudio, debido a la gran capacidad que poseen las aves para adaptarse a la presencia de los humanos y la gran habilidad que poseen para desplazarse y cubrir grandes áreas de ocupación, en el área se pudo identificar muchas aves propias de zonas intervenidas y manglar estuarino.

#### 6.2.6.3.1.- CRITERIOS METODOLÓGICOS

La información de campo se levantó el día 05 de Julio del 2017 en la zona de influencia donde se encuentra el proyecto, se realizó recorridos a pie por todas las instalaciones del Terminal Portuario entre las 08H00 am y las 12H00 pm; durante ese tiempo y con la ayuda de binoculares, GPS y cámara fotográfica, se registraron el avistamiento de la fauna del sector.

El estudio de campo fue complementado con el análisis de investigaciones bibliográficas que ayudaron a interpretar la identificación de algunas especies no registradas durante el trabajo de campo.

Con la información obtenida en la fase de campo se realizó el análisis e identificación y clasificación taxonómica de las diferentes especies, ayudados de las referencias sistemáticas de Ridgley et al. 1998 y Ridgley y Greenfield 2001.

Para la determinación de la abundancia relativa de las especies registradas, se utilizó la siguiente escala: raro (un individuo), poco común (2-4 individuos), común (5-9 individuos) y abundante (10 o más individuos).

**Fotografía 11:** Especies de Avifauna



**ESPECIES DE AVIFAUNA**



*Forpus coelestis (Perico)*



*Quiscalus mexicanus (Zanate mexicano)*



*Columba livia (Plaoma Castilla)*



*Athene cunicularia (Buho de tierra)*

**Fuente:** Fotografías tomadas por Equipo Consultor

**Elaborada por:** Equipo Consultor Ecosfera Cía. Ltda.

**Ubicación:** Área de Influencia del Terminal Portuario de Puerto Bolívar

**Fecha:** 5 de Julio del 2017

**Tabla 52:** Listado de Especies de aves

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea cinerea</i>	Garza real	C
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	C
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina	C
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Capsiempis flaveola</i>	Tiranolete amarillo	C
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma castilla	Ab
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Forpus coelestis</i>	Perico	Pc
Passeriformes	Furnariidae	<i>Furnarius leucopus</i>	Hornero del pacífico	Pc
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus saturninus</i>	Calandría común	Pc
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bienteveo común	R
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Paloma Tierrera	Pc
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus saturninus</i>	Calandría común	Pc
Charadriiformes	Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i>	Cigüeñuela de cuello negro	Pc
Passeriformes	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano	Pc
Strigiformes	Strigidae	<i>Athene cunicularia</i>	Búho de tierra	R

* Residente **Migratoria Boreal *** Migratoria Austral E Endémica	<b>Categoría de Abundancia relativa de las especies</b> C: Común; Pc: Poco común; R: raro; Ab. Abundante;
	<b>Categorías de la UICN (2014)</b> (EN): En peligro; (VU): Vulnerable; (NT): Casi amenazado; (DD): Datos deficientes; (NE): No evaluados; (LC): Preocupación menor
<b>Categoría de abundancia relativa de especies Registradas</b> R: Rara Pc: Poco común C: Común Ab: Abundante	<b>Rango</b> 0-1 2-4 5-9 10 o mas

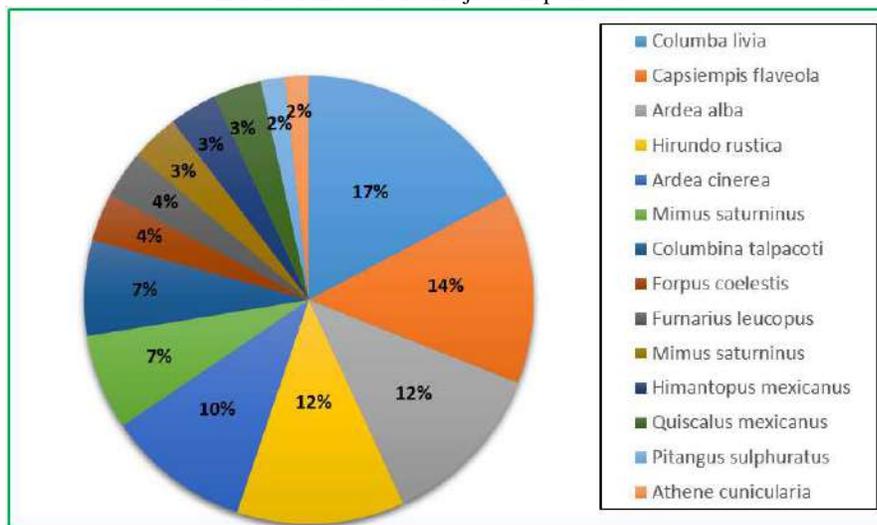
**Fuente:** Elaboración propia

**Elaborada por:** Equipo Consultor Ecosfera Cía. Ltda.

**Ubicación:** Área de Influencia del Terminal Portuario de Puerto Bolívar

**Fecha:** 5 de Julio del 2017

**Ilustración 73:** Porcentaje de Especies de aves



*Fuente:* Elaboración propia

*Elaborada por:* Equipo Consultor Ecosfera Cía. Ltda.

*Ubicación:* Área de Influencia del Terminal Portuario de Puerto Bolívar

*Fecha:* 5 de Julio del 2017

El área de estudio actúa como una zona de alimentación, descanso o de paso migratorio de especies fácilmente adaptables en áreas de actividad comercial, el área al poseer una parche de cobertura vegetal esta le da las opciones a la avifauna de incrementarse y las familias con mayor porcentaje de diversidad son las que más cercanas o adaptables con relación al uso de suelo encontrado mediante este diagnóstico.

Las familias con mayor abundancia son las Columbidae con 24%, Ardeidae con 22% y Tyrannidae con el 16%. Es un área que alberga concentraciones de aves limícolas residentes (garzas) y migratorias (Pericos).

#### **6.2.6.3.2.- ABUNDANCIA RELATIVA**

La abundancia relativa de especies registradas se determinó a través del monitoreo por observación directa, para la identificación se utilizó fotografía digital, y comparándolo con la siguiente escala: raro (un individuo), poco común (2-4 individuos), común (5-9 individuos) y abundante (10 o más individuos).

Donde el 31% de las aves observadas son Poco común, el 48% considerada común, el 17% está considerado Abundante y el 4% como especies raras.

**Ilustración 74:** Abundancia de Aves



*Fuente:* Elaboración propia

*Elaborada por:* Equipo Consultor Ecosfera Cía. Ltda.

*Ubicación:* Área de Influencia del Terminal Portuario de Puerto Bolívar

*Fecha:* 5 de Julio del 2017

### **6.2.6.3.3. - DIVERSIDAD**

El área de estudio se encuentra en el ecosistema Bosque seco de tierras bajas del Jama-Zapotillo por su uso de suelo alberga poca diversidad de especies habitualmente de aves teniendo en cuenta el aporte ecológico que da al Ecosistema, se monitoreo y se calculó, para el análisis cuantitativo de diversidad se utilizó el índice de Shannon. La fórmula a aplicar es:

$$H = - \sum p_i \ln p_i$$

Según el índice de Shannon nos indica que los valores inferiores a 0 – 1 son considerados y relacionados como zonas de baja diversidad (en general resultado de efectos antropogénicos) y valores superiores a 2.5 son considerados como indicadores de alta biodiversidad.

Con el desarrollo de la fórmula se determinó lo siguiente

$$H = - \sum p_i \ln p_i$$

**Donde:**

$$S = 58$$

$$n_i = 14$$

$$N = 107$$

$$P_i = 0,16$$

$$H = - S (p_i \times \log_2 p_i)$$

$$H = - 58(0.16 \times 0047)$$

$$H = - 25(5.17 \times 10^{-3})$$

$$H = 2,00$$

De acuerdo al índice de Shannon, el resultados del monitoreo nos indica que en el área de estudio sería catalogada como zona de diversidad muy Mediana

Para el criterio de evaluación del índice de diversidad se utilizó la siguiente escala:

**Tabla 53:** Valores de índice de Shannon

SHANNON	
Diversidad	Condición
0 - 1	Muy Baja
> 1 – 1,8	Baja
> 1,8 – 2,1	Mediana
> 2,1 – 2,3	Alta
> 2,3	Muy Alta

*Fuente:* Guia de Métodos para medir biodiversidad, 2016

*Elaborada por:* Equipo Consultor Ecosfera Cía. Ltda.

*Fecha:* 5 de Julio del 2017

Basados en los datos obtenidos se determinó el Índice de Diversidad (Shannon-Wiener, Simpson, Jaccard y Sorensen) de la ornitofauna.

### **Índice de Shannon-Wiener**

Al calcular los datos de diversidad, el Índice de Shannon-Wiener en el Punto N°1 arrojó un valor de 2,18 y en el Punto N°2 un valor de 2,00. Son datos bien similares, por lo tanto se lo considera, como un índice de biodiversidad media.

### **Índice de Simpson**

Al analizar los datos de diversidad, El Índice de Simpson arrojó 0,12 para el punto 1 y para el punto 2 dio un índice de 0,14 que en relación con el número total de especies que es de 15, se interpreta como diversidad media.

### **Índice de Jaccard y Sorensen**

Los Índices de Jaccard y Sorensen miden la similitud que existe entre los dos puntos muestreados. Al calcular estos índices nos dio un valor de 0,44 o 22% de

similitud entre ambos puntos. Este dato nos indica que existe una similitud media.

### **Estado de Conservación Nacional e Internacional**

Se realizó un análisis de estado de conservación de las especies registradas según el Libro Rojo de Aves del Ecuador (Granizo et al. 2002), la Lista Roja del año 2012 de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) las especies registradas presentan Preocupación Menor y/o Bajo Riesgo.

Teniendo en consideración los Apéndices del año 2012 de la Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES) no se registran especies amenazadas y/o protegidas en el área del proyecto.

### **Especies Endémicas**

El endemismo que se presenta en el sector permite demostrar la interactividad de las especies y que a las mismas la presencia de las actividades antrópicas no las incómoda o altera su hábitat, ya que a pesar de poseer un estado de conservación, estas se han adaptado al impacto producido por las actividades pesqueras y comerciales, ya que la zona además de realizar las actividades productivas han desarrollado otras actividades (turismo) las aves han permanecido en la zona.

### **Especies indicadoras**

Un aspecto ecológico importante a considerar en los estudios, es la sensibilidad de especies de aves presentes, frente a los cambios en la calidad del hábitat. Según Stotz et al., (1996), las aves presentan diferente grado de sensibilidad frente a las alteraciones de su entorno; especies de alta sensibilidad (H), aquellas que prefieren hábitats en buen estado de conservación, sean bosques naturales o secundarios de regeneración antigua y dependiendo de sus rangos de acción, también pueden adaptarse a remanentes de bosque natural poco intervenidos.

Especies de sensibilidad media (M), aquellas que pueden soportar ligeros cambios ambientales y pueden encontrarse en áreas de bosque en buen estado de conservación y/o en bordes de bosque o áreas con alteración ligera y por último especies de baja sensibilidad (L), aquellas capaces de adaptarse y colonizar zonas alteradas.

Según la información obtenida en el muestreo del área del proyecto, todas las especies registradas son catalogadas como de sensibilidad baja, no se

registraron especies catalogadas como de sensibilidad media o de sensibilidad alta. La dominancia de las especies de sensibilidad baja es un indicador de alteraciones en las áreas de muestreo.

#### **6.2.6.3.4.- CONCLUSIONES AVIFAUNA**

- La cobertura vegetal original ha sido sustituida por remanentes de vegetación en ciertos sectores del área de influencia del proyecto y por edificaciones y nueva infraestructura, sin embargo esta alteración del hábitat de las aves tienden a adaptarse a los cambios ambientales y modifican esta adaptación para sobrevivir a las nuevas condiciones de supervivencia
- No se registraron especies con algún grado o criterio de amenaza.
- Todas las especies de aves registradas en el proyecto del presentan sensibilidad baja, demostrando que el área de estudio se encuentra intervenida por diversas actividades antrópicas.
- Las especies que habitan la zona del proyecto no son utilizadas para actividades comerciales o alimenticias.
- Las especies han podido adaptarse a la alteración de su hábitat años atrás y desarrollan sus actividades en el ecosistema presente en el área del proyecto.

#### **6.2.6.4.- MASTOFAUNA**

En el área de estudio no se registraron especies de mastofauna, ya que se encuentra muy intervenida por actividades antrópicas y comerciales, en conversaciones con trabajadores del Terminal Portuario se nos manifestó que existen mamíferos roedores tales como ratas, ratones y domésticos como gatos y perros. Por tal motivo no se realizó cálculos cualitativos ni cuantitativos para este estudio

#### **6.2.6.5.- HERPETOFAUNA**

Para la identificación se procedió a realizar observaciones directas realizando recorridos libres en hábitats particulares de este grupo faunístico y conversaciones a los habitantes del sector. Los materiales a usar serán binoculares y tabla de registro de especies.

Las especies identificadas en el área de estudios pertenecen a individuos de características generalistas, lo que demuestra el alto grado de adaptabilidad. Se identificaron especies como; lagartijas, iguanas y sapos, están adaptadas

a vivir junto a zonas intervenidas en refugio de las viviendas o malezas y que se alimentan de una gran variedad de insectos, frutos y hojas.

#### **6.2.6.5.1.- METODOLOGÍA**

Las metodologías empleadas para el estudio de la herpetofauna, corresponden a técnicas de muestreo detalladas por Heyer et al., (1994), y estandarizadas en el Manual para Coordinar Esfuerzos para el Monitoreo de Anfibios en América Latina (Lips, K, Rehacer, J, Young, E., 1999-2001).

##### ▪ **Fase de campo**

Recorridos Libres: Esta metodología consistió en realizar caminatas de observación en los distintos hábitats del área del proyecto, en un radio de 100 m, donde se levantaron sustratos como troncos, piedras, hojarasca, entre otros, que son micro-hábitats donde se ocultan los anfibios y reptiles.

##### ▪ **Fase de procesamiento de datos**

El área del proyecto al encontrarse en una zona cercana a la franja intermareal y sujeta a actividades de origen antrópico, en los recorridos realizados fueron escasos los especímenes de herpetofauna encontrados. Por ello adicionalmente se recurrió a la información secundaria que ayudaron a la identificación de especies existentes en la zona en épocas de invierno principalmente.

#### **6.2.6.5.2.- ANÁLISIS DE RESULTADOS**

El procedimiento, se realizó a través del análisis y comparación de la riqueza y abundancia de los datos obtenidos en base a la metodología establecida para la evaluación de las diferentes especies de anfibios y reptiles en el punto de muestreo.

**Fotografía 12:** Especies de Herpetofauna



<b>ESPECIES DE HERPETOFAUNA</b>	
	<p><i>Aspidoscelis opatae</i> (lagartija rayada)</p>
	<p><i>Barycholos pulcher</i> (rana)</p>

**Fuente:** Fotografías tomadas por Equipo Consultor  
**Elaborada por:** Equipo Consultor Ecosfera Cía. Ltda.  
**Ubicación:** Área de Influencia del Terminal Portuario de Puerto Bolívar  
**Fecha:** 5 de Julio del 2017

**Tabla 54:** Listado de especies de Herpetofauna

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre Común	Núm. De Especies
Anura	Craugastoridae	<i>Barycholos pulcher</i>	Rana	1
Squamata	Teiidae	<i>Aspidoscelis opatae</i>	Lagartija rayada	2
Squamata	Gekkonidae	<i>Tarentola mauritanica</i>	Salamanquesa común	2
Squamata	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Pacaso	3

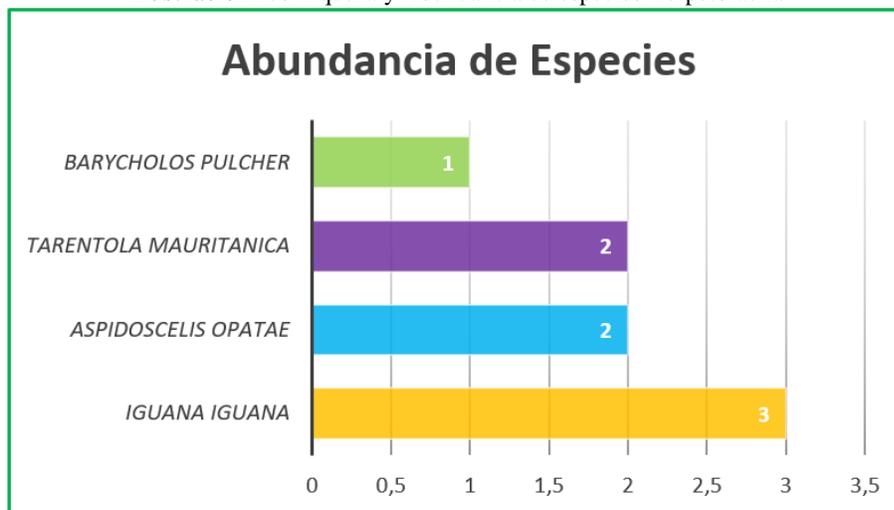
**Fuente:** Elaboración propia  
**Elaborada por:** Equipo Consultor Ecosfera Cía. Ltda.  
**Ubicación:** Área de Influencia del Terminal Portuario de Puerto Bolívar  
**Fecha:** 5 de Julio del 2017

De acuerdo al análisis de los datos de la Tabla anterior, se observa que la clase de los reptiles es la más representativa en el área del proyecto, en relación a la clase anfibia.

El área del proyecto en general se encuentra intervenido, lo que dificultó utilizar técnicas de muestreo cuantitativas, por lo cual se calculó el índice de diversidad de Shannon-Wiener y de Simpson.

En el muestreo realizado en el área del proyecto, se registraron 4 especies dentro de las Clases: Amphibia (1 sp) y Reptilia (3 sp), la especie más abundante fue el pacaso o Iguana (*Iguana iguana*) (3 individuos) seguido de *Aspidoscelis opatae* y *Tarentola mauritanica* con dos individuos cada uno.

**Ilustración 75: Riqueza y Abundancia de especies Herpetofauna**



**Fuente:** Elaboración propia

**Elaborada por:** Equipo Consultor Ecosfera Cía. Ltda.

**Ubicación:** Área de Influencia del Terminal Portuario de Puerto Bolívar

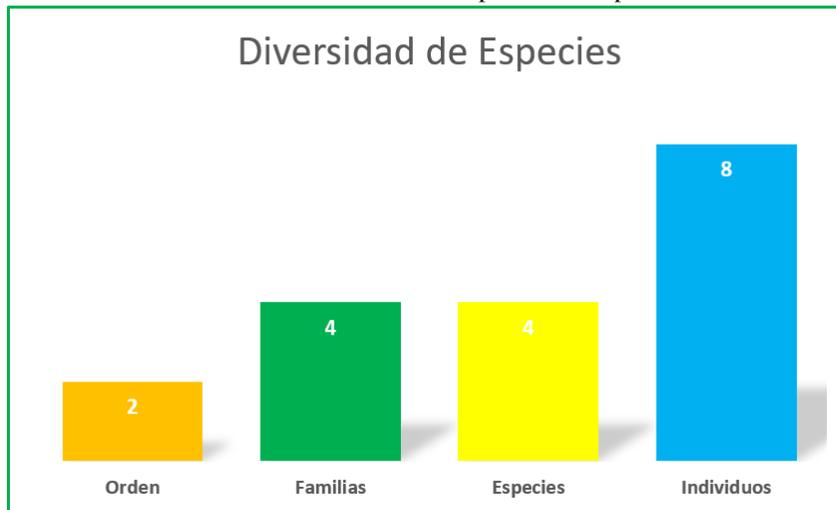
**Fecha:** 5 de Julio del 2017

### **ÍNDICE DE SHANNON-WIENER**

Al analizar los datos de diversidad, El Índice de Shannon-Wiener arrojó un valor de diversidad de 1,32. Por lo tanto se lo considera, como un índice de equidad media.

### **ÍNDICE DE SIMPSON**

Al analizar los datos de diversidad, El Índice de Simpson arrojó un valor de diversidad de 0,72. En relación con el número total de especies que es de 4, se interpreta como diversidad media.

**Ilustración 76:** Diversidad de Especies de Herpetofauna

*Fuente:* Elaboración propia

*Elaborada por:* Equipo Consultor Ecosfera Cía. Ltda.

*Ubicación:* Área de Influencia del Terminal Portuario de Puerto Bolívar

*Fecha:* 5 de Julio del 2017

#### **6.2.6.5.3.- ASPECTOS ECOLÓGICOS RELEVANTES**

- **Nicho trófico**

Una de las características particulares de los anfibios, es que constituyen eslabones importantes en el flujo de energía dentro de la cadena trófica tanto en ecosistemas acuáticos como en terrestres (Stebbins y Chen, 1995). Esta misma característica en las lagartijas permite determinar el uso que las especies hacen del hábitat y micro hábitat, su actividad y comportamiento de forrajeo (Vitt et al., 1996). El entender las interacciones de las redes alimenticias, permite evaluar la estrecha relación que existe entre el estado de conservación de los hábitats y la estabilidad de las comunidades de anfibios y reptiles.

- **Sensibilidad de la herpetofauna**

Los anfibios y reptiles son inusualmente sensibles a las condiciones ambientales y generalmente están estrechamente ligados a un hábitat particular, los que los hace más vulnerables que otros grupos de vertebrados a los cambios en el hábitat. El aumento en las amenazas a la biodiversidad causadas por los seres humanos en general, tiene un marcado impacto negativo sobre los reptiles y especialmente sobre los anfibios (Houlahan et al. 2000) que son considerados como valiosos indicadores de calidad ambiental y juegan múltiples papeles

funcionales dentro de los ecosistemas acuáticos y terrestres (Blaustein y Wake 1990, Stebbins y Cohen 1995).

Según la información del muestreo del 2017, nos indica que el grupo de sensibilidad baja que representa al 100% de la herpetofauna registrada, es el más representativo; esta proporción nos indica que en el área se encuentran con una alta fragmentación, dando lugar al desarrollo de especies generalistas colonizadoras, las cuales soportan cambios en su ambiente y se han adaptado a actividades antropogénicas.

- **Estatus de conservación**

Una forma de conocer la calidad ecológica de una zona es la de evaluar el tipo de especies presentes y su estatus de conservación a nivel nacional y regional; de esta manera, se pueden definir dos elementos importantes: la sensibilidad del sitio y el grado de sensibilidad de las especies.

Según el Estatus de Conservación de Lista Roja de los Anfibios del Ecuador (Ron, S. R., Guayasamin, J. M, Menéndez-Guerrero, P., 2011; Coloma y Quiguango, 2008; Frost, 2005), las 2 especies de anfibios se encuentran en la categoría de Preocupación Menor (Bajo Riesgo).

De acuerdo a la Lista Roja de los Reptiles del Ecuador (Carrillo et al., 2005), las 4 especies registradas se ubican en la categoría de especies de Preocupación Menor. Según CITES ninguna de las especies registradas se encuentran en problemas de conservación.

#### **6.2.6.5.4.- CONCLUSIONES HERPETOFAUNA**

- En el área del proyecto en las instalaciones del Terminal Portuario, la clase de los reptiles es la más representativa en relación a la clase anfibia.
- En la zona del proyecto, la especie más abundante fue la *Iguana* (iguana o pacaso ) con 3 individuos seguida de *Aspidoscelis opatae* (*Iagartija rayada*) y *Tarentola mauritanica* (*salamanquesa común*)
- Según la información del muestreo realizado, podemos indicar que todas las especies tienen sensibilidad baja.
- Las especies de herpetofauna registradas no se encuentran bajo ninguna categoría de amenaza, lo que demuestra que a pesar de que el área se encuentra medianamente intervenida las pocas especies existentes se han adaptado a estos biomas frágiles.
- Ninguna de las especies registradas en el área del proyecto son utilizadas para actividades comerciales o alimenticias.

#### **6.2.6.6.- ENTOMOFAUNA**

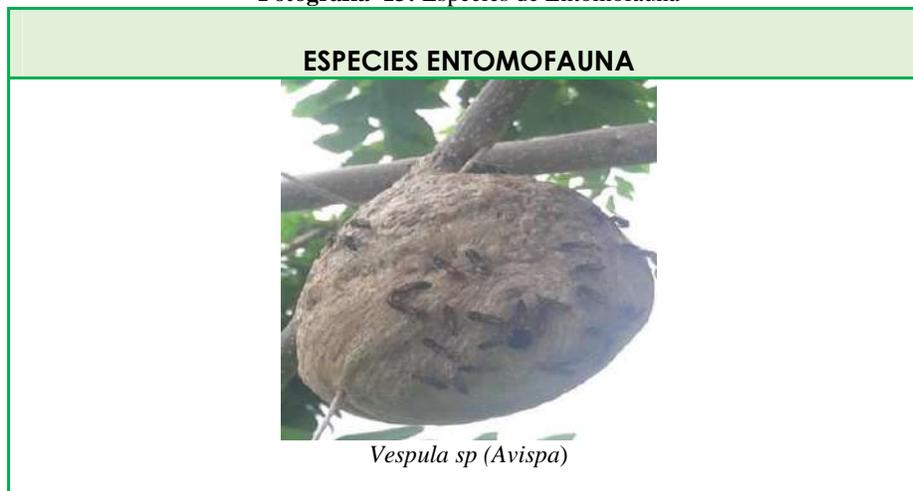
De toda la diversidad biológica del planeta, se considera a los insectos como el grupo con mayor cantidad de especies, y con una mínima proporción formalmente descritas. Aunque algunos autores consideren un orden de 30 millones, este número está sujeto a debate, y parece que una estimación razonable sería de un rango de 5 a 10 millones de especies de acuerdo a la evaluación hecha por Ødegaard en el 2000.

Es evidente que los insectos son importantes porque ofrecen servicios ambientales tales como la fertilización de los suelos, efectos sobre las propiedades físicas y químicas del suelo, el cambio en la composición de la vegetación, entre otros. La posición en niveles tróficos claves, hace a los insectos importantes reguladores del flujo de materia y energía, así como importantes diseñadores de los paisajes. Lo anterior resalta el hecho de que los insectos, son capaces de modular el funcionamiento de los ecosistemas (Guzmán 2010).

Otra de las importancias de su estudio y conservación radica en la utilización de poblaciones de insectos en la aplicabilidad de los modelos ecológicos que se conocen, más aun por la influencia del hombre sobre los ecosistemas y el acabo de los mismos se han convertido como una herramienta esencial para la evaluación de los hábitat usados como bioindicadores ecológicos (Bustamante-Sánchez et al 2004).

Dentro del área de estudio se pudieron identificar algunos insectos especialmente de los órdenes: Díptera (moscas y mosquitos), Himenóptera (avispa), Lepidóptera (mariposas) y Odonata (libélulas). La mayoría de estos insectos tiene una alimentación omnívora que consiste principalmente de insectos, néctar, hojas, entre otros.

**Fotografía 13:** Especies de Entomofauna



**ESPECIES ENTOMOFAUNA**

*Enallagma cyathigerum*  
(Caballito del Diablo)



*Danaus plexippus*  
(Mariposa Monarca)

**Fuente:** Fotografías tomadas por Equipo Consultor

**Elaborada por:** Equipo Consultor Ecosfera Cía. Ltda.

**Ubicación:** Área de Influencia del Terminal Portuario de Puerto Bolívar

**Fecha:** 5 de Julio del 2017

**6.2.6.6.1.- METODOLOGÍA****▪ Fase de campo**

Para cuantificar la entomofauna se realizó 1 transecto de observación 150 m de longitud, ubicado en hábitats dentro del área del Proyecto, donde se utilizó la técnica de colección manual, revisión de troncos, colecta directa de entomofauna asociada a troncos caídos en estado de descomposición, capturas manuales de entomofauna sobre sustratos florales, herbáceos, debajo de piedras, registro fotográfico de los especímenes observados y posterior liberación de los mismos.

- **Registro de datos:** Para la identificación de la entomofauna se utilizó literatura especializada referente a este grupo faunístico (Celi y Dávalos, 2001; Medina y Lopera, 2001). En la mayoría de casos, los resultados del presente trabajo se presentan en base a identificaciones taxonómicas a nivel de familias.

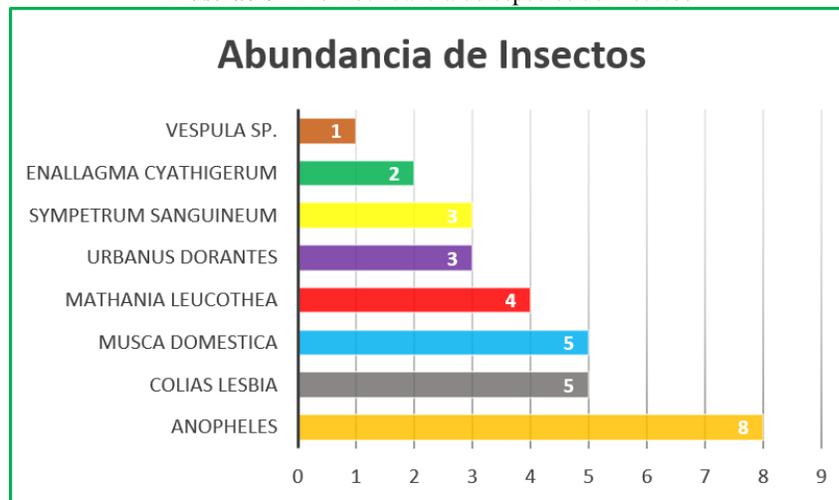
**6.2.6.6.2.- ANÁLISIS DE DATOS**

La comunidad de insectos terrestres fueron evaluados bajo los siguientes parámetros:

- **Riqueza de especies (S)**

Número total de especies en cada zona de muestreo (Magurran, 1989).

- **Abundancia de individuos (N)**  
 Corresponde al número total de individuos registrados en cada zona de muestreo (Yáñez, 2005).
- **Abundancia relativa (%)**  
 Número de individuos de cada especie multiplicado por cien y dividido por la abundancia total registrada en cada zona de muestreo. Corresponde a la proporción de cada especie dentro de la muestra (Yáñez, 2005).

**Ilustración 77:** Abundancia de especies de Insectos


**Fuente:** Elaboración propia

**Elaborada por:** Equipo Consultor Ecosfera Cía. Ltda.

**Ubicación:** Área de Influencia del Terminal Portuario de Puerto Bolívar

**Fecha:** 5 de Julio del 2017

**Tabla 55:** Listado de especies de Entomofauna

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	N° Ind. Especie
Diptera	Muscidae	<i>Musca domestica</i>	Mosca doméstica	5
Diptera	Culicidae	<i>Anopheles</i>	Mosquito	8
Hymenoptera	Vespidae	<i>Vespula sp.</i>	Avispa	1
Lepidóptera	Hesperiidae	<i>Urbanus dorantes</i>	Mariposa cola larga	3
Lepidóptera	Pieridae	<i>Colias lesbia</i>	Mariposa amarilla	5
Lepidóptera	Pieridae	<i>Mathania leucothea</i>	Mariposa blanca	4

Odonata	Libellulidae	<i>Sympetrum sanguineum</i>	Libélula roja	3
Odonata	Coenagrionidae	<i>Enallagma cyathigerum</i>	Caballito del diablo	2

**Fuente:** Elaboración propia

**Elaborada por:** Equipo Consultor Ecosfera Cía. Ltda.

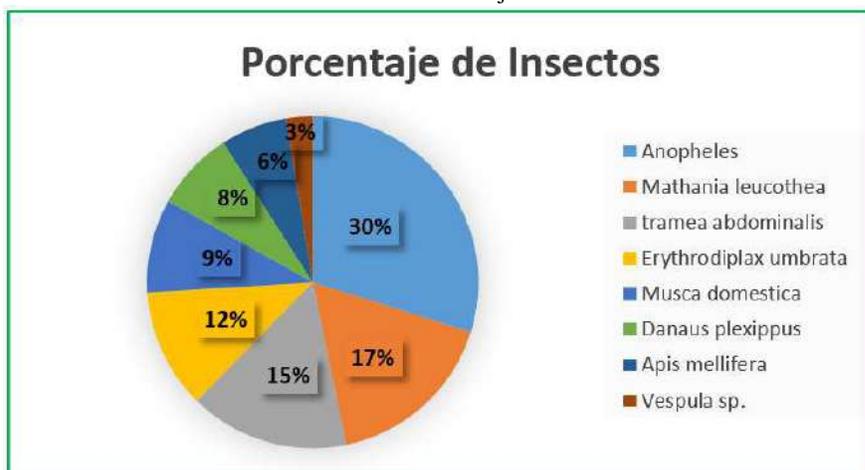
**Ubicación:** Área de Influencia del Terminal Portuario de Puerto Bolívar

**Fecha:** 5 de Julio del 2017

En el área de estudio se estableció un punto cuantitativo, en el cual se registró un total de 31 individuos, 7 familias distribuidas dentro de 4 órdenes. La familia más representativa fue Culicidae con un total de 8 individuos, seguida de Pieridae y Muscidae con 5 individuos.

En la siguiente figura se indican los porcentajes de insectos terrestres registradas en la zona de influencia de las instalaciones de Portuaria.

**Ilustración 78:** Porcentaje de Insectos



**Fuente:** Elaboración propia

**Ubicación:** Área de Influencia del Terminal Portuario de Puerto Bolívar

**Elaborada por:** Equipo Consultor Ecosfera Cía. Ltda.

**Fecha:** 5 de Julio del 2017

Basados en los datos obtenidos se determinó el Índice de Diversidad (Shannon-Wiener y Simpson) de la entomofauna.

### **ÍNDICE DE SHANNON-WIENER**

Al calcular los datos de diversidad, el Índice de Shannon-Wiener arrojó un valor de 1,94. Por lo tanto se lo considera como un índice de equidad bajo. Este índice suele presentar valores entre 1,5 y 3,5 y sólo raramente sobrepasa los 4,5 (Margalef 1972, citado en Magurran 1987).

### **ÍNDICE DE SIMPSON**

Al analizar los datos de diversidad, El Índice de Simpson arrojó un valor de 0,16. En relación con el número total de especies que es de 8, se interpreta como diversidad baja.

**Ilustración 79:** Diversidad de Insectos



*Fuente:* Elaboración propia

*Elaborada por:* Equipo Consultor Ecosfera Cía. Ltda.

*Ubicación:* Área de Influencia del Terminal Portuario de Puerto Bolívar

*Fecha:* 5 de Julio del 2017

#### **6.2.6.6.3.- NICHOS Y GREMIOS TRÓFICOS**

La Entomofauna registrada en el área del proyecto, presenta los siguientes beneficios dentro de los hábitats de estudio:

- Reciclan nutrientes: hojarasca, degradación de la madera.
- Dispersan hongos, descomponen carroña, excremento y airean el suelo.
- Propaga las plantas: polinización y dispersión de semillas.
- Mantienen la composición y estructura de la comunidad de plantas vía fitofagia.
- Mantienen la estructura de la comunidad animal vía: transmisión de enfermedades a animales, depredación y parasitismo a animales. Alimento para invertebrados insectívoros, desde peces a mamíferos. Variedad de historias de vida, dominan las cadenas y redes tróficas, tanto en masa como en riqueza de especies (Marín, 2007)

#### **6.2.6.6.4.- ESPECIES DE INTERÉS**

La Entomofauna registrada en el área de las instalaciones de Portuaria, no registra especies dentro de las listas del Libro Rojo de la UICN (UICN, 2011) o en las listas de CITES de especies traficadas (Inskipp y Gillett eds, 2011).

#### **6.2.6.6.5.- CONCLUSIONES ESPECIES ENTOMOFAUNA**

- En el área de influencia del proyecto del Terminal Portuario, se registraron un total de 31 individuos, 7 familias distribuidas dentro de 4 órdenes.
- La familia más representativa fue Culicidae con un total de 8 individuos, seguida de Pieridae y Muscidae con 5 individuos.
- Según los resultados de los índices obtenidos para la entomofauna se encontró que la diversidad en la zona del proyecto es baja.
- La Entomofauna registrada en el área de las instalaciones de Portuaria, no registra especies dentro de las listas del Libro Rojo de la UICN (UICN, 2011) o en las listas de CITES de especies traficadas (Inskipp y Gillett eds, 2011).
- Ninguna de las especies registradas en el área del proyecto son utilizadas para actividades comerciales o alimenticias.

#### **6.2.6.6.7.- FAUNA ESTERO SANTA ROSA**

En el area del proyecto, específicamente en el área de los Muelles, se cuenta con el Estero Santa Rosa. El Instituto Nacional de Pesca, realizó un estudio para determinar la cantidad de captura de este proceso se obtuvo las siguientes conclusiones: Mayo, Junio y Diciembre son los meses de mayor captura y las especies más capturadas fueron la corvina, el bagre plumero, el menudo, la raya y el bagre coto, que conjuntamente con el resto de los meses se pudo determinar que la cantidad aproximada de captura es de 500mil toneladas.

Teniendo en cuenta la importancia que tiene la pesca artesanal en Ecuador y la necesidad que existe de proporcionar estrategias de desarrollo a sus comunidades, en relación con el aprovechamiento de sus recursos pesqueros, en la parroquia Puerto Bolívar, perteneciente al cantón Machala.

Dentro del área de estudio se pudieron identificar algunas especies de peces siendo los Perciformes el orden con mayor presencia de especies en la zona de influencia del proyecto.

Para cuantificar el componente ictiológico se realizó un recorrido por el sector ubicado frente a los muelles y en la zona de influencia del proyecto, donde se observó la técnica utilizada por los pescadores del lugar para la captura de los peces.

La identificación de especies se realizó empleándose el texto guía Peces marinos del Ecuador continental, Tomo 2; Guía de especies de Pedro Jiménez y Philippe Bearez. 2004.

Las especies de peces encontradas en la zona de estudio se detallan en la siguiente tabla:

**Tabla 56:** Listado de Especies de Peces

Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común
Mugiliformes	Mugilidae	Mugil cephalus	Lisa palmera
Perciformes	Sciaenidae	Cynoscion analis	Cachema
Perciformes	Centropomidae	Centropomus undecimalis	Robalo plateado o guadajo
Perciformes	Sciaenidae	Umbrina xanti	Rabo amarillo
Perciformes	Polynemidae	Polydactylus approximans	Guapuro
Siluriformes	Ariidae	Galeichthys jordani	Bagre
Beloniformes	Belonidae	Belone belone	Pez aguja
Perciformes	Stromateidae	Peprilus medius	Gallinazo
Tetraodontiformes	Tetraodontidae	Sphoeroides trichocephalus	Pez globo

*Elaborada por:* Ecosfera Cía. Ltda., 2017

*Ubicación:* Parroquia Puerto Bolívar, Machala – El Oro

*Fecha:* 16 y 17 de Abril del 2017

**Ilustración 80:** Abundancia de Peces



*Fuente:* Elaboración propia

*Elaborada por:* Equipo Consultor Ecosfera Cía. Ltda.

*Ubicación:* Área de Influencia del Terminal Portuario de Puerto Bolívar

*Fecha:* 5 de Julio del 2017

- **Índice de Shannon-Wiener**

Al calcular los datos de diversidad, el Índice de Shannon-Wiener arrojó un valor de 1.82 para el punto uno; 1.45 para el punto 2 y 1.75 para el punto 3. Por lo tanto se lo considera como un índice de equidad medio. Este índice suele presentar valores entre 1,5 y 3,5 y sólo raramente sobrepasa los 4,5 (Margalef 1972, citado en Magurran 1987).

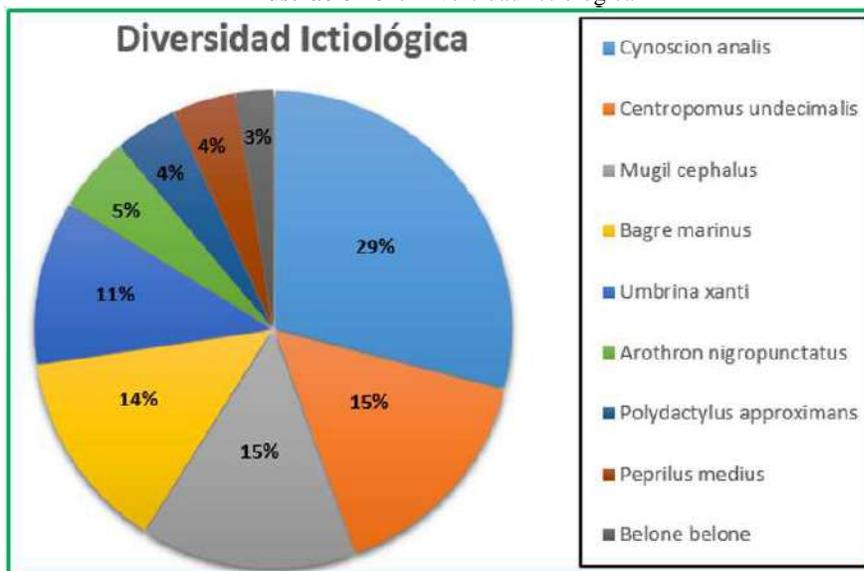
- **Índice de Simpson**

Al analizar los datos de diversidad, El Índice de Simpson arrojó un valor de 0.18 para el punto 1 y 0.26 para el punto 2 y 0.18 para el punto 3. En relación con el número total de especies que es de 9, se interpreta como diversidad baja.

- **Índice de Jaccard y Sorensen**

Los Índices de Jaccard y Sorensen miden la similitud que existe entre los dos puntos muestreados. Al calcular estos índices nos dio un valor de 43% o 0,67 de similitud entre ambos puntos. Este dato nos indica que existe una similitud media.

**Ilustración 81:** Diversidad Ictiológica



*Fuente:* Elaboración propia

*Elaborada por:* Equipo Consultor Ecosfera Cía. Ltda.

*Ubicación:* Área de Influencia del Terminal Portuario de Puerto Bolívar

*Fecha:* 5 de Julio del 2017

En el área de influencia del proyecto, se registraron un total de 117 individuos, 8 familias distribuidas dentro de 5 órdenes. La familia más representativa fue

Sciaenidae con un total de 34 individuos, seguida de Mugilidae con 17 individuos.

Según los resultados de los índices obtenidos para la ictiofauna se encontró que la diversidad en la zona del proyecto es media.

La Ictiofauna registrada en el área del proyecto, no registra especies dentro de las listas del Libro Rojo de la UICN (UICN, 2011) o en las listas de CITES de especies traficadas (Inskipp y Gillett eds, 2011).

Todas las especies registradas en el área del proyecto son utilizadas para actividades comerciales o alimenticias

### **FITOPLANCTON Y ZOOPLANCTON**

Para determinar el Fitoplancton y Zooplancton del Estero Santa Rosa se realizó un análisis de Fitoplancton y Zooplancton efectuando arrastres superficiales para la obtención de la muestra de zooplancton y una muestra de fitoplancton a una velocidad de 2 nudos/hora en un tiempo de 2 minutos.

En la toma de muestras se determinó que la red de zooplancton tenía una abertura de boca de 0.30 m de diámetro y longitud de la malla de un metro con una abertura de poro de red de 300  $\mu$ . Las muestras fueron vaciadas en frascos de plástico de 500 ml y preservadas en alcohol al 70%. Para la captura de fitoplancton se utilizó una red con abertura de 0.30 m de diámetro y 1,00 m de largo con una abertura de ojo de malla de 60  $\mu$ , las muestras fueron vaciadas en frascos plásticos de 500 ml y preservadas con lugol.

### **RESULTADOS**

#### ▪ **Análisis de Fitoplancton (Red de 60 $\mu$ )**

La especie con mayor abundancia encontrada en la muestra fueron en orden:

- Skeletonema costatum con 10.5x10<sup>5</sup> cel/m<sup>3</sup>
- Biddulphia sinensis con 4.7x10<sup>4</sup> cel/m<sup>3</sup>
- Coscinodiscus concinnus con 4.3x10<sup>4</sup> cel/m<sup>3</sup>
- Biddulphia mobiliensis con 2.19 x10<sup>4</sup> cel/m<sup>3</sup>
- Chaetoceros debilis con 1.8x10<sup>4</sup> cel/m<sup>3</sup>
- Coscinodiscus radiatus con 1.6x10<sup>4</sup> cel/m<sup>3</sup>
- Navicula sp. con 1.46x10<sup>4</sup> cel/m<sup>3</sup>
- Chaetoceros sp. con 8463 cel/ m<sup>3</sup>
- Ditylum brighwellii con 457 cel/ m<sup>3</sup>
- Chaetoceros affinis con 343 cel/ m<sup>3</sup>
- Dinophysis caudatas y Paralia sulcata con 229 cel/ m<sup>3</sup>

- **Análisis de Zooplancton (Red de 60 $\mu$ )**

En esta muestra la especie con mayor abundancia fueron los copépodos en estado de Copepodito con 24,4x10<sup>4</sup> org/10m<sup>2</sup>, en abundancia le siguieron los copépodos en estado de Nauplio con 21.9x10<sup>4</sup> org/10m<sup>2</sup>, Tintinnopsis dadayi con 7.3x10<sup>4</sup> org/10m<sup>2</sup>; y por ultimo con menor abundancia está el tintinado Tintinnopsis campánula con 4575x10<sup>4</sup> org/10m

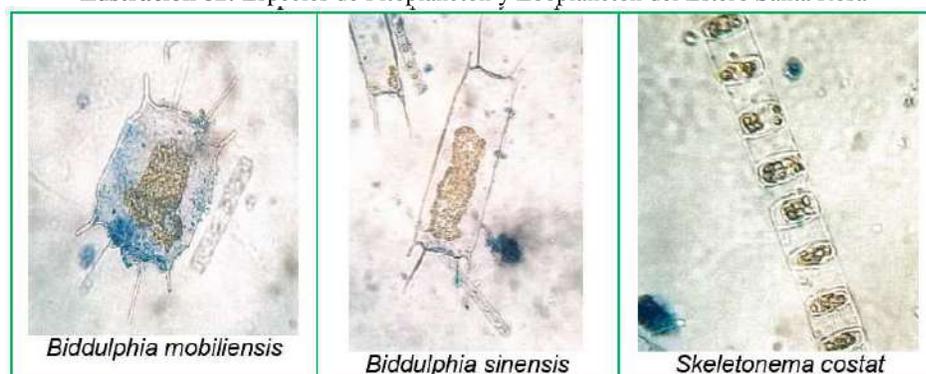
- **Análisis de Zooplancton (Red de 300 $\mu$ )**

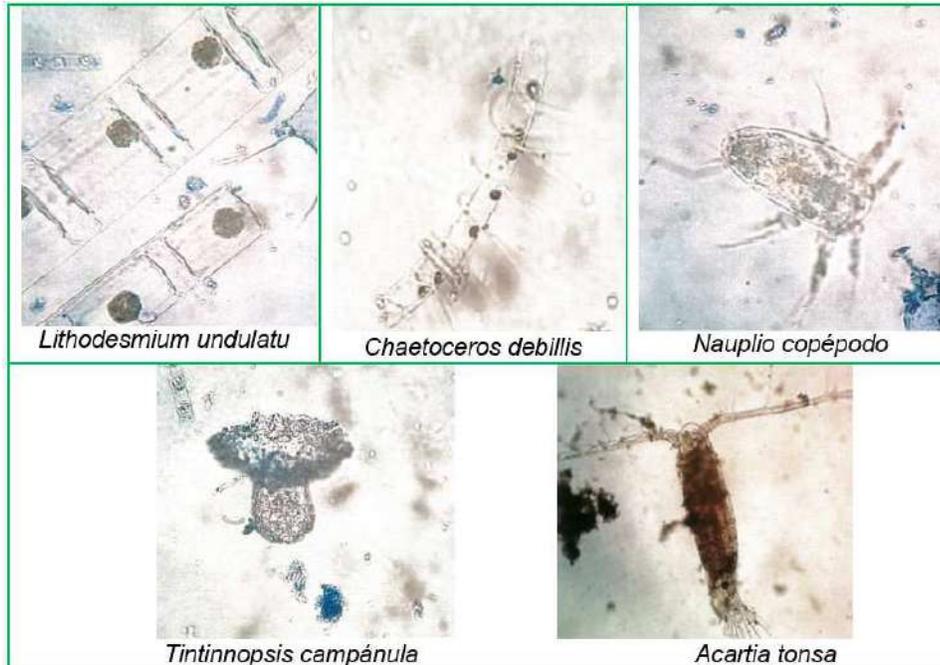
En esta muestra solo se encontró la especie Acartia tonsa, la cual presento una baja abundancia de 343 org/10m<sup>2</sup> cel/m<sup>3</sup>

En el análisis se encontraron 16 especies Fitoplanctónicas agrupadas en dos divisiones: Bacillariophyta (15 especies) y la división Dinophyta (1 especie):

- El total Fitoplanctónico capturado fue de 16.6x10<sup>5</sup> cel/m<sup>3</sup>; en donde la especie más abundante fue Skeletonema costatum, la cual abarco el 83% del total Fitoplanctónico colectado.
- En el análisis microzooplanctónico (60 $\mu$ ) se encontraron los siguientes grupos: Copépoda y Ciliophora.
- El total microzooplanctónico colectado fue de 54.2x10<sup>4</sup> org/10m<sup>2</sup>; en donde los copépodos en estado de copepodito alcanzaron la mayor abundancia, con un 45% del total microzooplanctónico colectado.
- En el análisis zooplanctónicos (300 $\mu$ ) solo se encontró una especie, la cual fue el copépodo Acartia tonsa, con una abundancia de 343 org/10m<sup>2</sup>.

**Ilustración 82:** Especies de Fitoplancton y Zooplancton del Estero Santa Rosa





**Fuente:** Informe de Calidad de Agua 6755-4 (Grupo Químico Marcos)  
**Elaborada por:** Ecosfera Cía. Ltda.

### **6.3. - MEDIO SOCIO- ECONÓMICO**

El proceso de caracterización socioeconómica del presente Estudio de Impacto Ambiental se realizó sobre la base de procedimientos rápidos de investigación, organizados en función de dos fuentes: las primarias que consiste en la aplicación de tres técnicas de investigación: Encuestas, Entrevistas y observación directa. Y las secundarias que se basa en información bibliográfica como es el Censo de Población y Vivienda elaborado por el INEC en el año 2010 y los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la provincia de El Oro 2014 – 2025, cantón Machala y parroquia Puerto Bolívar.

#### **6.3.1.- ANÁLISIS DEMOGRÁFICO POBLACIÓN**

La Provincia de El Oro según el Censo de 2010 cuenta con una Población de 600.659 habitantes, 304.362 son hombres y 296.297 son mujeres.

**Ilustración 83:** Población de la Provincia de El Oro



*Fuente:* Censo INEC, 2010  
*Elaborada por:* Ecosfera Cia. Ltda.  
*Fecha:* 20 de Abril del 2017

En relación al total de provincias del Ecuador, en 2010 la Provincia de El Oro, representa el 4,15% de la población total del Ecuador, siendo la quinta provincia más poblada de todo el país.

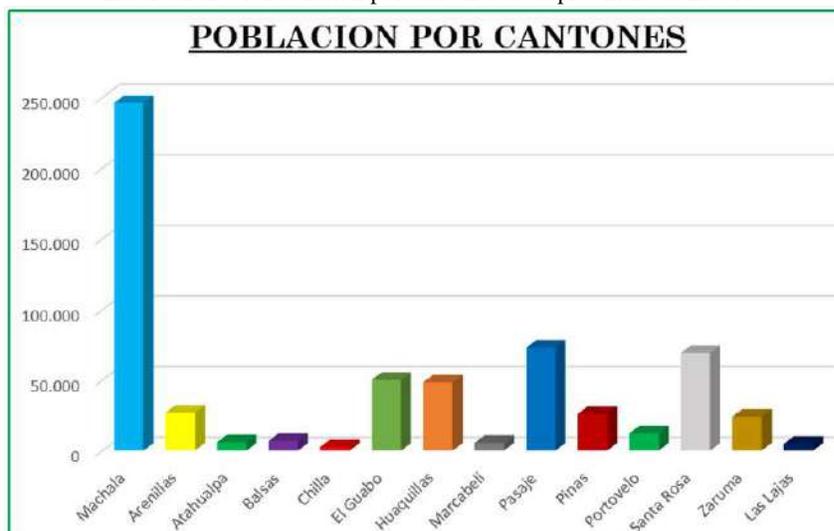
En cuanto a los cantones que conforman la provincia de El Oro, se cuenta con la siguiente información en cuanto a la población de cada uno de ellos:

**Tabla 57:** Población y superficie de los cantones de la provincia de El Oro

NOMBRE DE CANTÓN	SUPERFICIE KM2	NÚMERO DE HABITANTES
Machala	330,18	245.972
Arenillas	268,44	26.844
Atahualpa	58,33	5.833
Balsas	69,56	6.861
Chilla	332,26	2.484
El Guabo	606,55	50.009
Huaquillas	63,78	48.285
Marcabeli	148,68	5.450
Pasaje	455,79	72.806
Pinas	616,90	25.988
Portovelo	288,07	12.200
Santa Rosa	821,84	69.036
Zaruma	648,74	24.097
Las Lajas	298,23	4.794

*Fuente:* Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia de El Oro 2014 - 2025  
*Elaborada por:* Ecosfera Cia. Ltda.  
*Fecha:* 20 de Abril del 2017

**Ilustración 84:** Población por cantones de la provincia de El Oro



**Fuente:** Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia de El Oro 2014 - 2025

**Elaborada por:** Ecosfera Cia. Ltda.

**Fecha:** 20 de Abril del 2017

### 6.3.1.1.- POBLACIÓN DEL CANTÓN MACHALA

De acuerdo al Censo levantado en el mes de Noviembre del año 2010 por el INEC, Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos, Machala cuenta con 245.972 habitantes, de los cuales 122.948 son mujeres y 123.024 son hombres. Es decir, un 50.02% de la población de Machala lo conforman hombres y un 49.98% son mujeres. Existiendo una mínima diferencia de 0.04%, lo que corresponde a tan solo 76 habitantes hombres más que mujeres.

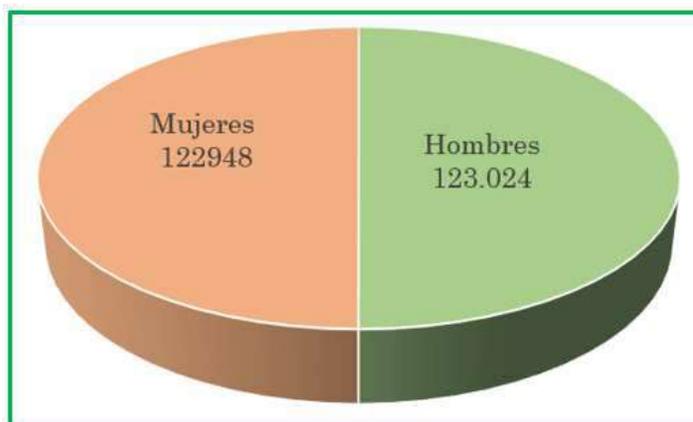
**Tabla 58:** Población del Cantón Machala

POBLACIÓN POR SEXO	NUMERO DE HABITANTES	PORCENTAJE (%)
Hombres	123.024	50,02%
Mujeres	122948	49,98%
TOTAL	245.972	100%

**Fuente:** Censo INEC, 2010

**Elaborada por:** Ecosfera Cia. Ltda.

**Fecha:** 20 de Abril del 2017

**Ilustración 85:** Población del Cantón Machala

*Fuente:* Censo INEC, 2010

*Elaborada por:* Ecosfera Cia. Ltda.

*Fecha:* 20 de Abril del 2017

Con estos números, Machala en la categoría de aglomeraciones urbanas del Ecuador, es la quinta más poblada, siendo superada por Guayaquil-Durán-Milagro-Daule (3.200.205), Quito-Sangolqui (2.325.043), centro de Manabí (676.140) y Cuenca-Azogues (602.566).

La población de la parroquia Puerto Bolívar es de 6.174 personas, siendo 3.235 hombres y 2.939 Mujeres.

### **6.3.1.2.- GRUPOS DE EDAD**

En la provincia de El Oro de acuerdo a los grupos quinquenales de edad, el 10.51% de personas tienen menos de 14 años, lo que determina que la mayor cantidad de habitantes de la provincia es joven, no existe diferencias significativas en relación de mujeres/hombres.

La población de 0 a 14 años presenta un incremento considerable tanto en hombres como en mujeres. A partir de los 15 años se presentan entrantes en la pirámide sobre todo en las edades comprendidas entre 25 y 30 años, este fenómeno podría justificarse por la salida que tiene este grupo de población fuera de su provincia por motivos de estudio, trabajo u otros.

La población de la ciudad de Machala de acuerdo a tres grupos de edad considerados, se distribuyen de la siguiente manera:

- 160.321 habitantes de Machala tienen edades comprendidas entre los 15 a 64 años de edad.
- 72.219 habitantes están comprendidos entre 0 y 14 años de edad.
- 13.432 tienen de 65 años o más.

**Tabla 59:** Población por grupos de Edad del cantón Machala

DETALLE	TOTAL	PORCENTAJE %
<b>0 a 14 años</b>	<b>15 a 64 años</b>	<b>De 65 años y más</b>
72.219	160.321	13.432

*Fuente:* INEC-Censo 2010

*Elaborada por:* Ecosfera Cia. Ltda.

*Fecha:* 20 de Abril del 2017

**Ilustración 86:** Población por grupos de edad cantón Machala


*Fuente:* Censo INEC, 2010

*Elaborada por:* Ecosfera Cia. Ltda.

*Fecha:* 20 de Abril del 2017

### **6.3.1.3.- TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL**

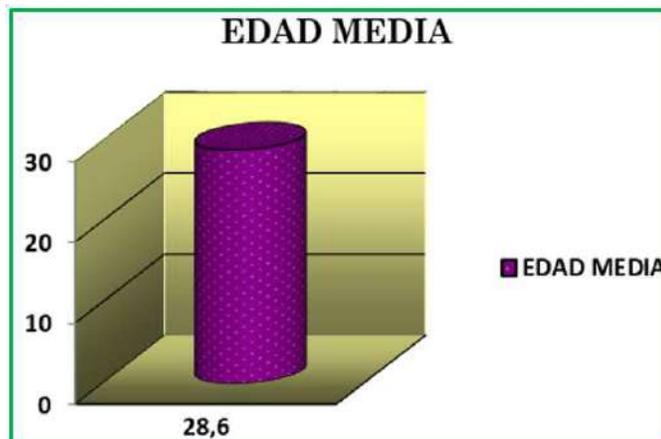
En cuanto a la evolución de la población de la Provincia de El Oro durante las últimas décadas, la población de la Provincia ha crecido de manera continua e intensa, si bien en los últimos años ese crecimiento se ha suavizado bastante, tendencia que también se ha dado en el total de la población del Ecuador. La evolución de las tasas medias de crecimiento anual, para los periodos intercensales de 1990, 2001 y 2010, de todos los cantones de la Provincia de El Oro, muestra importantes diferencias de crecimiento.

Dentro de las proyecciones demográficas realizadas por el INEC en el año 2010, podemos ver que en la Provincia de El Oro, la población entre 14 a 65 años de edad (Población Económicamente Activa), presenta un continuo decrecimiento a partir del año 2010 hasta el 2020. Dicho fenómeno se debe a que la tasa de natalidad continúa descendiendo.

### 6.3.1.4.- EDAD PROMEDIO DE LA POBLACIÓN

De acuerdo al Censo del año 2010, levantado por el INEC, la edad promedio de los habitantes de la Provincia de El Oro, está entre los 28 y 29 años de edad.

**Ilustración 87:** Edad Media de la Población de la Provincia de El Oro



*Fuente:* Censo INEC, 2010

*Elaborada por:* Ecosfera Cia. Ltda.

*Fecha:* 20 de Abril del 2017

### 6.3.1.5.- AUTO- IDENTIFICACIÓN DE LA POBLACIÓN

De acuerdo a las costumbres y tradiciones de los ciudadanos, los resultados del Censo de Población y Vivienda de 2010, determinaron que los ciudadanos de la Provincia de El Oro se auto identifican según consta en la siguiente tabla:

**Tabla 60:** Auto identificación Étnica de la Población de la provincia de El Oro

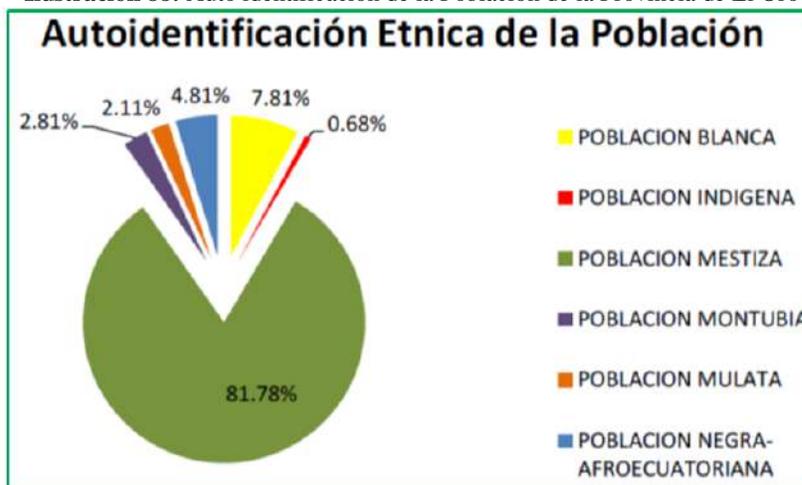
INDICADOR	POBLACIÓN	PORCENTAJE
<b>Blanca</b>	46801	7,81
Indígena	4060	0,68
Mestiza	489843	81,78
Montubia	16858	2,81
Mulata	12613	2,11
Negra - Afro ecuatoriana	28828	4,81
<b>TOTAL</b>	<b>599003</b>	<b>100%</b>

*Fuente:* SISE, 2010

*Elaborada por:* Ecosfera Cia. Ltda.

*Fecha:* 20 de Abril del 2017

**Ilustración 88:** Auto identificación de la Población de la Provincia de El Oro



*Fuente:* Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia de El Oro 2014 - 2025

*Elaborada por:* Secretaria de Planificación del Gobierno Provincial de El Oro

*Fecha:* 2014

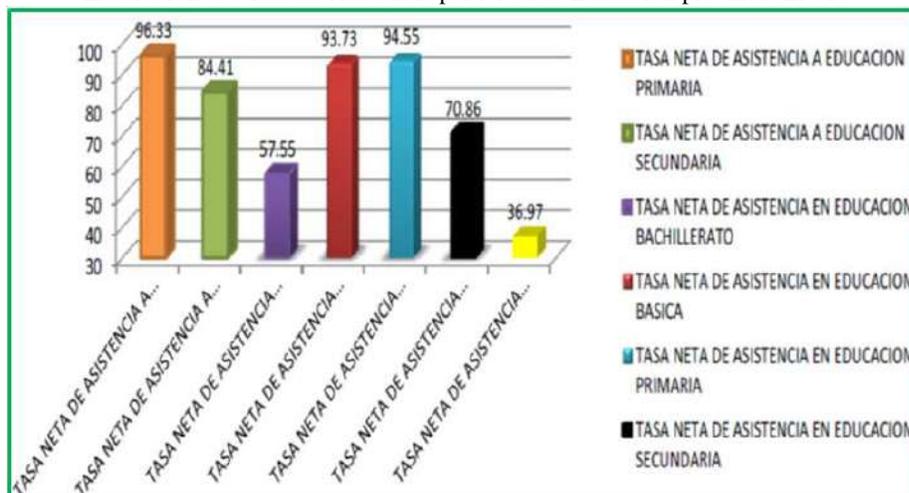
En la Provincia de El Oro de acuerdo al último Censo realizado en el 2010 la población se ha auto identificado en su mayoría como mestiza (81.78%). Este mestizaje es entendido como un proceso complejo de contacto tanto biológico como cultural entre indígenas, blancos, negros y otros.

La población auto identificada como mestiza está ligada a diversas actividades económicas; como la agricultura, la construcción, el ámbito profesional y profesionista o dueños de negocios propios. En su minoría el 7.81% se considera de raza blanca, el 4.81% se considera negra-afro ecuatoriana, el 2.81% se considera montubia, el 2.11% se considera mulata y tan solo el 0.68% se considera indígena.

De acuerdo a las estadísticas levantadas por el INEC durante el censo 2010, los habitantes del cantón Machala, contemplando su cultura y costumbres; se considera a sí misma en un 79% MESTIZA. En un 9% la población de Machala, se considera BLANCA. Mientras que en un 5% afirman ser AFRO-ECUATORIANO y un 3% MULATO. Un 2% afirma ser MONTUBIO. Y tan solo un 1% afirma ser INDÍGENA. Un 0.8 % no se considera dentro de ninguno de las variables.

### **6.3.2.- CARACTERÍSTICAS EDUCACIONALES**

Uno de los aspectos más importantes que deben tenerse en cuenta en el Desarrollo de cualquier país, provincia, ciudad, etc. es el de la Educación de la población. Contar con una población con buenos niveles educativos es signo de desarrollo, de avance, de una mayor participación, de calidad ciudadana, en fin, de una sociedad que sea el motor de su propio avance y protagonista activa de los pasos que se dan.

**Ilustración 89:** Tasa de Asistencia por Nivel de Educación provincia El Oro


**Fuente:** Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia de El Oro 2014 - 2025

**Elaborada por:** Secretaria de Planificación Gobierno Provincial de El Oro

**Fecha:** 2014

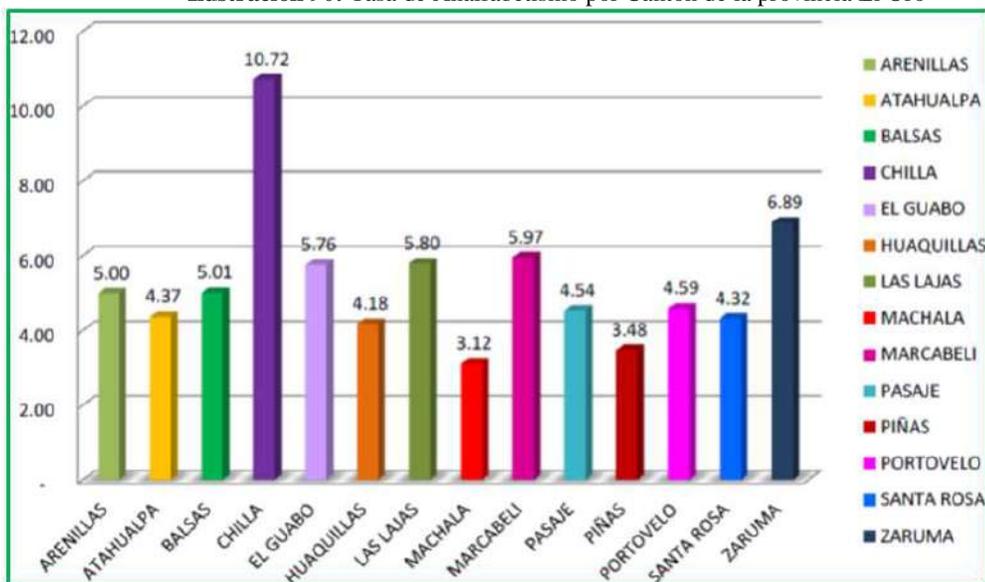
La educación en el Ecuador es responsabilidad del gobierno central y reglamentada por el Ministerio de Educación, dividida en educación fiscal, fisco - misional, municipal, y particular; laica o religiosa e hispana bilingüe.

El Oro registra una tasa sensiblemente menor -4.1% a la media del país y se ubica en la tercera provincia con los índices más bajos, tras Galápagos y Pichincha que tienen el 1,31 y 3,6%, respectivamente. No obstante, aún está por encima de la tasa considerada por la ONU - el 3,9%- para considerar a un territorio libre de analfabetismo.

### **6.3.2.1.- ANALFABETISMO**

El analfabetismo además de limitar el pleno desarrollo de las personas y su participación en la sociedad, tiene repercusiones durante todo su ciclo vital, afectando el entorno familiar, restringiendo el acceso a los beneficios del desarrollo y obstaculizando el goce de otros derechos humanos.

En Ecuador, a pesar de que se ha registrado paulatinamente en los últimos años un sensible descenso de las tasas de analfabetismo, los índices en el Ecuador son de 6,8%, 2,2 puntos menos que lo registrado en el Censo del 2001, cuando llegó a 9%.

**Ilustración 90:** Tasa de Analfabetismo por Cantón de la provincia El Oro


*Fuente:* Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia de El Oro 2014 - 2025

*Elaborada por:* Secretaria de Planificación Gobierno Provincial de El Oro

*Fecha:* 2014

El porcentaje de analfabetismo en la provincia de El Oro es del 4.12% ocupando el tercer lugar con menor índice a diferencia de otras provincias. En cuanto al analfabetismo, el cantón Machala presenta un índice de 3,10%, lo que significa en dicho porcentaje su población se considera ANALFABETA y el 96.90%, está alfabetizada.

### **6.3.2.2.- DESERCIÓN ESCOLAR**

Según los resultados del Censo de Población y Vivienda 2010, el 9% de la población de más de 15 años que asiste regularmente a un centro de estudios aún no ha terminado la educación básica (abandono estudiantil), 2,07 puntos menos que en el 2001, cuando alcanzó un 11,07%.

Dicho reporte indica que la provincia con menor abandono estudiantil es El Oro con 7,25%, y Cotopaxi, con 7,82%, mientras Napo y Morona Santiago registran la mayor tasa de rezago con el 13,15% y 14,53% respectivamente.

**Tabla 61:** Deserción Escolar en la provincia de El Oro

CANTÓN	Número de Estudiantes que abandonan el sistema escolar	TOTAL DE MATRICULA	TASA DE ABANDONO (%)
Arenillas	40	1188	3,4
Atahualpa	40	548	7,3
Balsas	19	349	5,4
Chilla			
El Guabo	304	4759	6,4
Huaquillas			
Las Lajas	3	354	0,8
Machala	40	796	5,0
Marcabeli	2	46	4,3
Pasaje	101	3568	2,8
Piñas	35	1537	2,3
Portovelo	6	449	1,3
Santa Rosa	132	3174	4,2
Portovelo	118	2780	4,3

*Fuente:* Censo INEC, 2010

*Elaborada por:* Ecosfera Cia. Ltda.

*Fecha:* 20 de Abril del 2017

En la provincia de El Oro, el cantón Atahualpa presenta la mayor tasa de abandono el 7.3%, le sigue el Guabo con 6.4%, Balsas con el 5.4%, los cantones con menor índice de deserción escolar fueron Chila y Las Lajas.

Cabe mencionar que el índice de escolaridad de la población en la provincia de El Oro es de **9.2** años en promedio.

### **6.3.2.3.- CENTROS EDUCATIVOS Y NIVEL DE INSTRUCCIÓN**

El cantón Machala según el censo del año 2010, levantado por el INEC, cuenta con 79.994 establecimientos de enseñanza regular.

De los cuales, 57.956 son Fiscales o bajo la administración del Estado y 20.821 son Particulares o privados, los que representan el 72% y el 26%, respectivamente. Mientras que 802 establecimientos son Fiscomisionales y 415 son Municipales.

Datos de los cuales podemos concluir que la cobertura del sistema de Educación Pública es del 74% (considerando a los establecimientos fiscales, Fiscomisionales y los Municipales)

En Machala, de acuerdo al censo del año 2010 del INEC, 68.681 habitantes afirman que, como nivel más alto de instrucción, cuenta únicamente con *instrucción primaria*.

Instrucción secundaria indicaron tener 58.079 habitantes. Y con *instrucción superior*, es decir, la población que ha accedido a estudios universitarios, corresponde a 36.790 habitantes.

De lo expresado, tenemos como resultante que tan solo unos 2.218 habitantes cuentan con instrucción a *nivel de postgrado*.

Mientras que a nivel *pre-escolar* corresponden 2.630 habitantes y a educación básica unos 17.958. A *Bachillerato* (Educación Media) corresponden 21.738 y a *Ciclo Post-bachillerato* 3.125 habitantes.

A los *Centros de Alfabetización* han asistido 571 habitantes. Y 5.410 personas indican *no haber asistido a ningún centro*. Debiendo indicar que 6.433 habitantes, ignora su nivel de instrucción.

### **6.3.3.- CARACTERÍSTICAS DE SALUD**

Mediante la atención adecuada y oportuna de la salud, se garantiza la disponibilidad de la máxima energía vital. Este es un factor esencial en la construcción integral del ser humano, permitiendo (su tratamiento) mejorar la calidad de vida de la población.

#### **6.3.3.1.- MORTALIDAD**

Uno de los aspectos más importantes a analizar en lo que tiene que ver con la salud es la mortalidad, y especialmente la mortalidad infantil y la materna.

La mortalidad infantil, que según los datos al 2009 esta se ha mantenido luego de tener una considerable reducción en relación a los últimos años.

**Tabla 62:** Tasa de Mortalidad Infantil Provincia El Oro

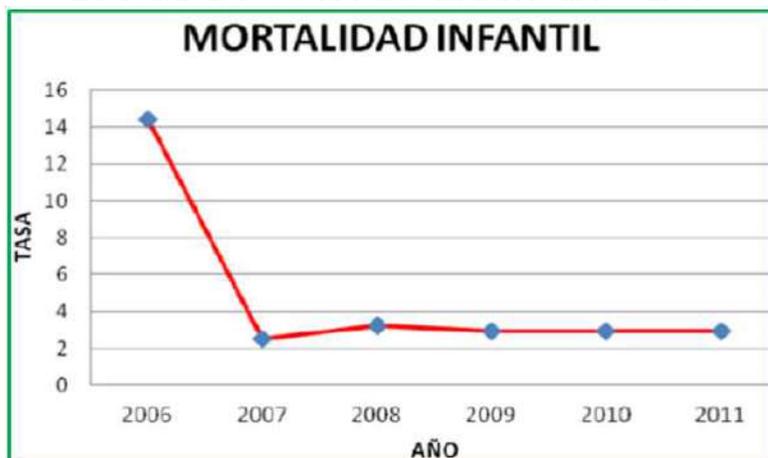
<b>AÑO</b>	<b>INFANTIL</b>
<b>2006</b>	14,4
2007	2,5
2008	3,2
2009	2,9
2010	2,9
2011	2,9

*Fuente:* Anuario de Recursos y Actividades de Salud, INEC

*Elaborada por:* Ecosfera Cia. Ltda.

*Fecha:* 20 de Abril del 2017

**Ilustración 91:** Tasa de Mortalidad Infantil Provincia de El Oro



*Elaborada por:* Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia de El Oro 2014 - 2025

*Elaborada por:* Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos

*Fecha:* 2014

En cuanto a la mortalidad materna, es a la que se ha tratado de combatir en mayor grado, ya que ha sido un porcentaje muy alto comparando los últimos años, pero que se va su reduciendo según lo planteado por los programas de apoyo a esta problemática.

**Tabla 63:** Tasa de Mortalidad Materna provincia de El Oro

AÑO	INFANTIL
2006	65
2007	63
2008	59,24
2009	61,36
2010	58,2
2011	55

*Fuente:* Anuario de Recursos y Actividades de Salud, INEC

*Elaborada por:* Ecosfera Cia. Ltda.

*Fecha:* 20 de Abril del 2017

**Ilustración 92: Tasa de Mortalidad Materna provincia de El Oro**


*Elaborada por: Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia de El Oro 2014 - 2025*

*Elaborada por: Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos  
 Fecha: 2014*

A nivel general podemos observar la tasa de mortalidad (por 100 mil habitantes) a nivel cantonal, datos estadísticos tomados del INEC al 2012.

**Tabla 64: Tasa de Mortalidad por Habitantes provincia de El Oro**

CANTÓN	Número de defunciones	Proyección de población	Tasa de mortalidad (por 100.000 habitantes)
Machala	1060	266638	397,5
Arenillas	109	29566	368,7
Atahualpa	38	6216	611,3
Balsas	23	7714	298,2
Chilla	14	2548	549,5
El Guabo	206	55385	371,9
Huaquillas	173	53237	325,0
Marcabeli	23	5871	391,8
Pasaje	351	79451	441,8
Piñas	95	28086	338,2
Portovelo	65	13146	494,4
Santa Rosa	293	75089	390,2
Zaruma	110	25432	432,5
Las Lajas	20	5021	398,3
<b>TOTAL</b>	<b>2580</b>	<b>653400</b>	<b>394,9</b>

*Fuente: Estadísticas Vitales INEC, 2010 - 2013*

*Elaborada por: Ecosfera Cia. Ltda.*

*Fecha: 20 de Abril del 2017*

### **6.3.3.2.- COBERTURA DE SALUD**

Existen factores fundamentales que influyen para que una sociedad alcance un nivel mayor de desarrollo de forma más equitativa y colectiva; uno de estos factores es la salud, constituyendo un indicador clave del desarrollo humano. Bajo éste preámbulo, la sanidad debe ser considerada como una necesidad básica que el Estado debe cubrir (Garantizada en la constitución del 2008) para el bienestar integral de los diversos actores sociales, a la vez debe ir de la mano con la construcción de infraestructura, ampliación física y de recursos humanos, extensión y mejoramiento cualitativo de los servicios de salud, dotación de insumos, medicamentos y sistemas sanitarios, etc. Cabe acentuar que se debe fomentar la práctica de la Salud Preventiva como medida necesaria para lograr el pleno bienestar del conjunto social.

La cobertura al servicio de salud en la Provincia de El Oro tiene influencia alta en la parte norte que corresponde a la alta concentración poblacional, lo que no significa que la accesibilidad a este servicio esté garantizada.

**Tabla 65:** Cobertura de Salud por Población provincia El Oro

<b>CANTÓN</b>	<b>MÉDICOS</b>	<b>POBLACIÓN</b>	<b>TASA</b>
Machala	884	263161	33,59
Arenillas	23	29002	7,93
Atahualpa	8	6175	12,96
Balsas	2	7507	2,66
Chilla	3	2569	11,68
El Guabo	28	54212	5,16
Huaquillas	14	52200	2,68
Marcabeli	3	5808	5,17
Pasaje	70	78213	8,95
Piñas	21	27752	7,57
Portovelo	9	13005	6,92
Santa Rosa	57	74013	7,7
Zaruma	21	25361	8,28
Las Lajas	5	5022	9,96

*Fuente:* Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia de El Oro 2014 - 2025

*Elaborada por:* Ecosfera Cia. Ltda.

*Fecha:* 20 de Abril del 2017

**Tabla 66:** Tasa de Médicos por Habitantes provincia de El Oro

CANTÓN	TASA DE MÉDICOS POR 10.000 HABITANTES	NUMERO DE CAMAS POR 10.000 HABITANTES
Machala	34	26
Arenillas	8	9
Atahualpa	13	7
Balsas	3	0
Chilla	12	0
El Guabo	5	0
Huaquillas	3	11
Marcabeli	5	0
Pasaje	9	16
Piñas	8	24
Portovelo	7	0
Santa Rosa	8	11
Zaruma	8	11

*Fuente:* Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia de El Oro 2014 - 2025

*Elaborada por:* Ecosfera Cia. Ltda.

*Fecha:* 20 de Abril del 2017

El número de médicos y camas por paciente sigue siendo muy poco en comparación con el alto índice de demanda que existe actualmente, en muchos cantones como Balsas, Las Lajas, Portovelo no cuentan con un Hospital debidamente equipado en conjunto con el recurso Humano necesario para la atención de los pacientes.

### **6.3.3.3.- PERFIL EPIDEMIOLÓGICO**

La provincia de El Oro se ve afectada principalmente por el alcoholismo que existe en la población, hoy en día abundan bares, discotecas y demás centros de diversión en donde las personas acuden y no solo eso, el expendio de bebidas alcohólicas libremente.

En época invernal el Dengue es una de las enfermedades que viene con ella, debido a los focos de contaminación, aguas lluvias estancadas entre otras.

Acerca de este tema podemos decir que existen varios programas y proyectos que en la Provincia de El Oro se están implementando, principalmente en el Cantón Machala, así por ejemplo SOLCA junto con el apoyo del municipio de Machala, realiza campañas de manera continua para prevenir el cáncer cérvico uterino y mamario. La última tuvo una acogida de 1 067 mujeres, todo esto con el apoyo de clínicas móviles de la Red Municipal de Salud, Hospital Municipal del Sur y Hospital Pomerio Cabrera.

**Tabla 67:** Perfil Epidemiológico provincia de El Oro

<b>SALUD DE LA POBLACIÓN</b>	<b>TASA POR 10.000 HABITANTES</b>
Alcoholismo	26,5
Dengue	66,4
Diabetes	102,3
Fármaco dependencia	1,3
Hipertensión arterial	138,5
Paludismo	1,5
Sarampión	0,6
Sida	5,2
Tuberculosis	33,1
Víctimas de violencia y maltrato	10,8

*Fuente:* Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia de El Oro 2014 - 2025

*Elaborada por:* Ecosfera Cia. Ltda.

*Fecha:* 20 de Abril del 2017

#### **6.3.3.4.- TASA DE FECUNDIDAD**

Este indicador muestra el potencial de los cambios demográficos en el país. Un promedio mayor a dos hijos por mujer se considera la tasa de sustitución para una población, dando lugar a una relativa estabilidad en términos de cifras totales. Promedios por encima de dos hijos por mujer indican poblaciones en aumento y cuya edad media está disminuyendo. Tasas más elevadas también puede indicar dificultades para las familias, en algunas situaciones, para alimentar y educar a sus hijos y para las mujeres que desean entrar a la fuerza de trabajo. Promedios por debajo de dos hijos por mujer indican una disminución del tamaño de la población y una edad media cada vez más elevada.

**Tabla 68:** Tasa Global de Fecundidad provincia de El Oro

<b>CANTÓN</b>	<b>TASA GLOBAL DE FECUNDIDAD</b>
Machala	2,2
Arenillas	2,1
Atahualpa	2,3
Balsas	2,6
Chilla	2,5
El Guabo	2,7
Huaquillas	2,3
Marcabeli	2,3
Pasaje	2,3
Piñas	2,4

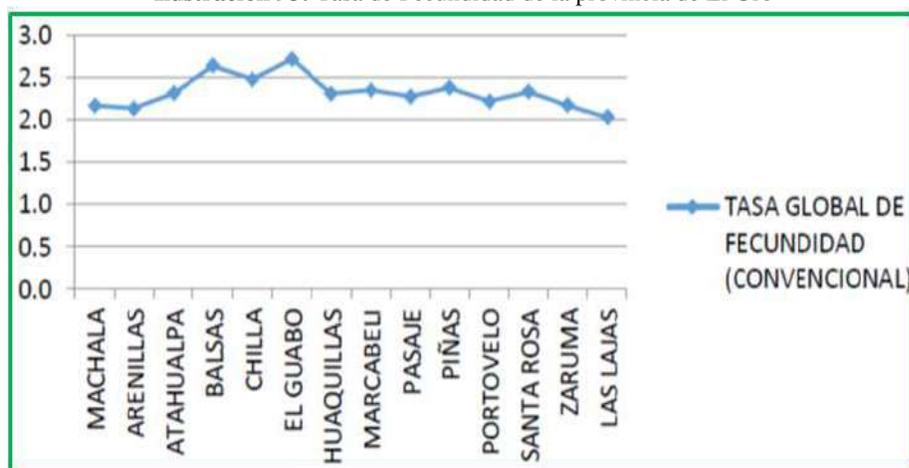
CANTÓN	TASA GLOBAL DE FECUNDIDAD
Portovelo	2,2
Santa Rosa	2,3
Zaruma	2,0

*Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia de El Oro 2014 - 2025*

*Elaborada por: Ecosfera Cia. Ltda.*

*Fecha: 20 de Abril del 2017*

**Ilustración 93:** Tasa de Fecundidad de la provincia de El Oro



*Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Provincia de El Oro, 2014 - 2025*

*Elaborada por: Secretaria de Planificación del Gobierno Provincial de El Oro*

*Fecha: 2014*

En la Provincia de El Oro la tasa de fecundidad promedio es del 2.3% lo que indica que nuestra población está en aumento.

### **6.3.3.5.- DESNUTRICIÓN**

Según estadísticas, el problema de la desnutrición afecta a 22 de cada 100 niños menores de 5 años. La anemia, por carencia de hierro en la alimentación de la población ecuatoriana, bordea el 60% en menores de 2 años y 44% en mujeres entre 15 y 49 años.

Ecuador disminuyó la tasa de desnutrición en niños y niñas menores de 5 años en el 18%, en los últimos 20 años. Datos informativos del Observatorio de los Derechos de la Niñez y Adolescencia (ODNA) indican que en la década de los ochenta la desnutrición registró el 41% del total de la población infantil, mientras que en el 2011 se recortó al 23%. A pesar de esta importante

reducción, el Gobierno busca a través de sus acciones tener un país libre de desnutrición crónica y anemia.

Una nutrición insuficiente e inadecuada afecta para siempre su normal desarrollo físico e intelectual. Disminución de la capacidad intelectual, dificultades de aprendizaje, un desarrollo deficiente, menores defensas ante las enfermedades, sobrepeso y obesidad son algunos de los inconvenientes asociados.

En El Oro, en los últimos años, se mermó la desnutrición gracias a la ejecución de los programas impulsados por el MSP, orientados a los sectores más vulnerables, la tasa de desnutrición de acuerdo a la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición al 2012 es de 4,1.

**Tabla 69:** Nivel de Desnutrición en la provincia de El Oro

Tasa de mortalidad	Desnutrición
2,9%	4,1

*Fuente:* Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia de El Oro 2014 -2025

*Elaborada por:* Ecosfera Cia. Ltda.

*Fecha:* 20 de Abril del 2017

## **6.3.4.- ACTIVIDADES ECONÓMICAS**

### **6.3.4.1.- ESTRUCTURA PRODUCTIVA DE LA PROVINCIA DE EL ORO**

La estructura Productiva de la Provincia de El Oro se describe en las siguientes tablas e ilustraciones.

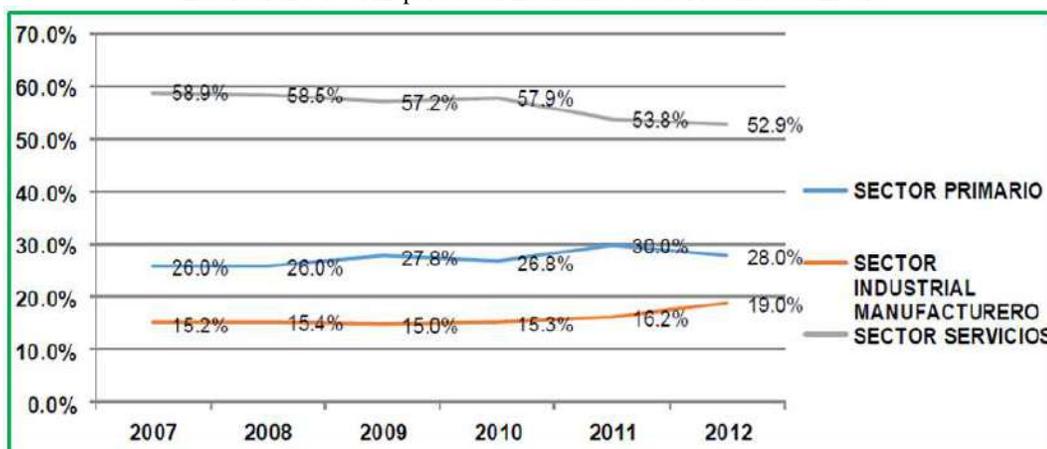
**Tabla 70:** VAB por Sector Económico de la Provincia de El Oro

VAB	2007	2008	2009	2010	2011	2012
SECTOR PRIMARIO	385.765	484.923	571.662	562.118	752.524	800.182
SECTOR INDUSTRIAL	225.070	287.423	307.126	320.201	407.201	544.305
SECTOR SERVICIOS	874.541	874.541	1.090.100	1.174.465	1.213.081	1.512.858
<b>TOTAL</b>	<b>1.485.376</b>	<b>1.862.446</b>	<b>2.053.25</b>	<b>2.096.129</b>	<b>2.510.806</b>	<b>2.857.345</b>

*Fuente:* Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia de El Oro 2014 -2025

*Elaborada por:* Ecosfera Cia. Ltda.

*Fecha:* 20 de Abril del 2017

**Ilustración 94: VAB por Sector Económico de la Provincia de El Oro**


*Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia de El Oro 2014 -2025*

*Elaborada por: Secretaria de Planificación del Gobierno Autónomo Descentralizado de El Oro*

*Fecha: 2014*

#### ▪ **SECTOR PRIMARIO**

El Sector Primario en el 2007 representó el 26% del VAB provincial, manteniéndose constante hasta el 2011 que alcanzó el 30% del VAB y en el 2012 el 28%.

Comprende todas las actividades que se basan en la extracción de bienes y recursos procedentes del medio natural: agricultura, ganadería, pesca, caza, explotación forestal y minería.

“La situación del empleo y el origen del ingreso de la población rural en Ecuador tiene un interés primordial por varios motivos. En primer lugar, porque constituye una de las sociedades latinoamericanas donde el peso de la población rural es mayor...”, dedicada a las tareas agropecuarias como actividad principal. En segundo lugar, la mayor parte de la población pobre se encuentra en el área rural, afectando al sector campesino y a los trabajadores asalariados agrícolas “no calificados”.

#### ▪ **SECTOR INDUSTRIAL MANUFACTURERO**

El Sector Industrial Manufacturero es el que representa el menor porcentaje del VAB de la provincia de El Oro, el mismo que en 2007 alcanzó el 15,2% del VAB provincial, incrementándose en el 2011 a 16,2% y en 2012 creció a 19% del VAB de la provincia.

Agrupar las actividades económicas encargadas de la transformación de los bienes y recursos extraídos del medio natural (materias primas) en productos elaborados. Las actividades esenciales del sector son la construcción y la industria. El número de trabajadores empleados en el sector secundario es muy pequeño en los países subdesarrollados (cerca del 10%) y moderado en los países desarrollados (en torno al 30%) a causa de los adelantos tecnológicos<sup>7</sup>.

En el caso del Ecuador, convergen en este sector una serie de subsectores que por ser transformadores de materia prima pertenecen a esta gran división; es el caso de la “artesanía” que, por el uso débil de capitales, oferta bienes con costos de producción y precios altos, a diferencia de la industria que por las fuertes inversiones para la construcción, montaje y operación emplea tecnología de punta y economías de escala, lo que permite abaratar costos y disminuir los precios finales, desalentando y deprimiendo la competencia.

▪ **SECTOR SERVICIOS**

El Sector terciario de la economía de la provincia de El Oro es el que representa el mayor porcentaje del Valor Agregado Bruto, el mismo que en el 2007 representó el 58,9% del VAB provincial, manteniéndose estable hasta el año 2011 y 2012, donde disminuyó a 53,8% y 52,9% del VAB respectivamente.

Incluye todas aquellas actividades que no producen bienes materiales de forma directa y, por tanto, no encajan dentro de los sectores primario y secundario. Estas actividades son conocidas como “servicios”. Actualmente se ubican bajo esta denominación: el comercio, hoteles y restaurantes, los transportes y las comunicaciones, las finanzas, un conjunto de actividades auxiliares (asesoría, informática, etc.), los servicios sociales y personales, las actividades relacionadas con el ocio y otras muy diversas.

**Tabla 71:** Ramas de Actividad por sector económico de la provincia de El Oro

<b>RAMA DE ACTIVIDAD</b>	<b>2007</b>	<b>%</b>	<b>2012</b>	<b>%</b>
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	344957.47	23%	688447.47	24%
Explotación de minas y canteras	40807.674	3%	111734.117	4%
Manufactura	47644.423	3%	105368.037	4%
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	8081.59303	1%	30666.918	1%
Construcción	169344.364	11%	408270.115	14%
Comercio	296821.209	20%	507196.43	18%
Transporte y comunicación	105451.263	7%	170801.729	6%
Actividades de alojamiento y servicio de comidas	24181.6614	2%	43092.6285	2%
Actividades financieras	27479.4548	2%	56971.3758	2%
Actividades profesionales e inmobiliarias	95530.2363	6%	173724.484	6%
Administración publico	115717.22	8%	192631.346	7%
Enseñanza	118598.803	8%	181704.187	6%
Salud	51459.4205	3%	105070.979	4%

<b>RAMA DE ACTIVIDAD</b>	<b>2007</b>	<b>%</b>	<b>2012</b>	<b>%</b>
Artes, entretenimiento y recreación	3430.3731	2%	70237.2731	2%
<b>TOTAL</b>	<b>1485376.5</b>		<b>2857345.1</b>	

*Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia de El Oro 2014 -2025*

*Elaborada por: Ecosfera Cia. Ltda.*

*Fecha: 20 de Abril del 2017*

La producción bruta provincial del Sector Agropecuario, Silvícola, Pesquero y Acuicultor de la Provincia en el año 2007, a precios constantes del año 2000, ascendió a 545.553.000 dólares, lo que representó el 11,9% de la producción de dicho sector en Ecuador y el 18,8% de la producción del mismo en la Región Costa. El crecimiento del sector desde el año 2001 ha resultado muy significativo, llegando casi a duplicar su producción bruta. En dicha evolución cabe destacar el importante dinamismo del subsector pesquero y acuicultor que ha multiplicado por más de tres su producto bruto en el periodo citado, frente a un incremento del 24% del producto bruto del subsector agropecuario. El sector agropecuario, es considerado uno de los pilares productivos más importantes en la economía ecuatoriana, por su aportación en el PIB, además de constituirse en una fuente importante de divisas a través de la exportación de productos tradicionales y no tradicionales, por la generación de empleo y también por ser la base en la política de soberanía alimentaria.

En los últimos años, el sector agropecuario presenta diversos problemas como son los altos costos en insumos, encareciendo el costo de vida de los habitantes, favoreciendo las importaciones e impidiendo acceder a otros mercados y evitando la creación de economías a escala por el bajo nivel de asociación.

Otra problemática del sector, es el bajo nivel de productividad de productos para consumo interno y de exportación, los cuales son bajos en comparación con los de otros países latinoamericanos.

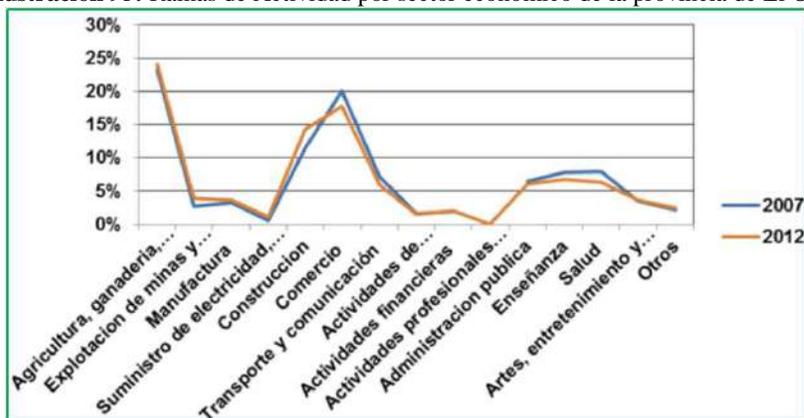
A esto se suma, que en el sector rural los niveles de pobreza son los más altos en relación a las zonas urbanas, producto de varios factores como abandono al sector campesino en el otorgamiento de créditos, limitación en tecnología, falta de infraestructuras adecuadas en salud, educación, servicios básicos, almacenamiento, riego, muelles pesqueros y otros que provocan una migración a las grandes ciudades por conseguir bienestar a sus familias.

Adicionalmente, se tiene un acceso inequitativo a la tierra, lo que produce una marcada diferencia entre los sectores sociales.

Uno de los desafíos del Gobierno, es rediseñar la estructura territorial de una manera más equitativa, dando prioridad a los pequeños y medianos productores, creando un posicionamiento de productos diferenciados e

incorporando valor agregado a la producción local y externa a través de la innovación tecnológica, con el fin de conseguir el Buen Vivir de sus habitantes.

**Ilustración 95:** Ramas de Actividad por sector económico de la provincia de El Oro



*Fuente:* Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia de El Oro 2014 -2025  
*Elaborada por:* Secretaria de Planificación del Gobierno Autónomo Descentralizado de El Oro  
*Fecha:* 2014

### 6.3.4.2.- APOORTE PROVINCIAL AL VALOR AGREGADO BRUTO POR SECTOR ECONÓMICO

**Tabla 72:** VAB por sector económico de la provincia de El Oro

VAB	SECTOR PRIMARIO	%	SECTOR INDUSTRIAL	%	SECTOR SERVICIOS	%
Nacional	12579905	100%	15067622	100%	33840133	100%
El Oro	8001815897	1%	5443050701	1%	1512858447	2%

*Fuente:* Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia de El Oro 2014 - 2025

**Tabla 73:** Población Económicamente Activa de la provincia de El Oro

SECTORES	PEA	%
SECTOR PRIMARIO	68337	27%
SECTOR INDUSTRIAS	15061	6%
SECTOR SERVICIOS	144516	57%
No declarado	17391	7%
Trabajador Nuevo	9702	4%
	<b>255007</b>	

*Fuente:* Censo INEC, 2010  
*Elaborada por:* Ecosfera Cia. Ltda.  
*Fecha:* 20 de Abril del 2017

En 2010 el sector de la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca constituía la fuente de empleo de 61.592 personas residentes en la Provincia, es decir algo más de la cuarta parte de la PEA.

El sector de la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca sigue estando caracterizado por una muy relevante masculinización, de forma que 9 de cada 10 personas activas en el mismo son hombres. De otra parte, casi la mitad de la población activa de 65 o más años de la Provincia (46%) pertenece a dicho sector.

En el Oro 15.061 (6%) personas económicamente activas se concentran en el sector secundario 6% de la PEA provincial. En la provincia de El Oro 4062 hombres, y 1274 mujeres de 15 a 29 años de edad se concentran en el sector secundario de la economía, y representan el 7% de la PEA en relación a la población provincial económicamente activa de 15 a 29 años.

En el Ecuador, el sector terciario de la economía es el sector que mayor población laboral ocupa; es también el más heterogéneo que concentra el 55% de la población económicamente activa del país.

En El Oro, se registraron 144.516 personas económicamente activas ubicadas en el sector servicios, a 2010. En la rama de "comercio" se encuentra el 35%, construcción el 11%, el 9% se ubica en "transporte y almacenamiento".

En la provincia de El Oro el 48% de hombres y 69% de mujeres de 15 a 29 años de edad se concentran en el sector terciario de la economía, en relación a la población económicamente activa de 15 a 29 años.

El comercio, con 50.792 personas ha incrementado en más del doble la población activa perteneciente al mismo en tan solo dos décadas, reúne el 20% de la población activa orense. Además, el sector comercio está jugando un importante papel en la incorporación de la mujer al mercado laboral orense.

La Administración Pública y Defensa, con 10981 personas, de las cuales 8058 son hombres, y 2923 son mujeres; notándose que los hombres siguen liderando en este sector, sin embargo vemos que en otras actividades la mujer se destaca como es en la Enseñanza que concentra al 7.2% de los activos del sector, de los cuales 7890 son mujeres y 4401 son hombres; de igual manera en las actividades de atención a la salud humana encontramos 3318 mujeres y 1409 hombres, sectores en los que la población femenina activa supera en número a la población activa masculina. La Administración Pública y la Defensa se caracteriza por una clara masculinización, la Enseñanza y de la Salud se caracterizan por lo contrario, una significativa feminización. La construcción alcanzó en 2010 la cifra record de 15.781 personas. El sector más masculinizado de la Provincia, se caracteriza por su juventud.

El Sector de las Industrias Manufactureras con 15.061 personas activas de la Provincia, manifiesta un claro estancamiento, incluso ligero retroceso, en

relación al peso que tiene para la población activa orense en relación al conjunto de sectores económicos.

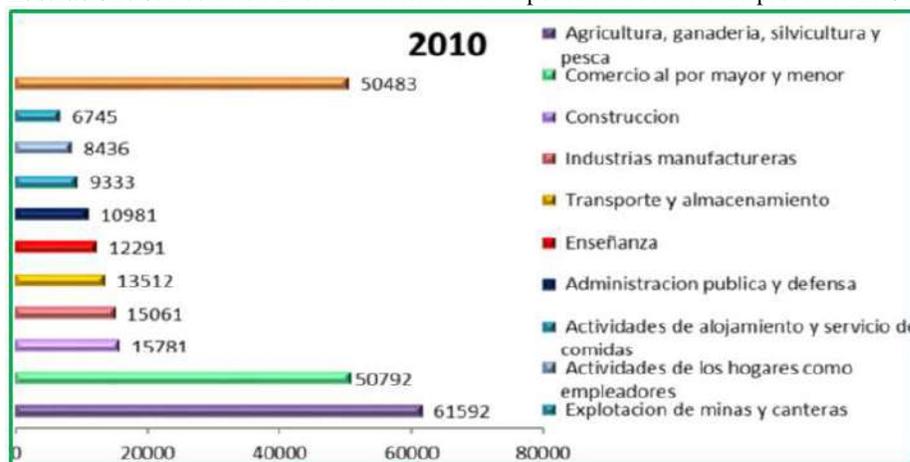
Tres subsectores concentran aproximadamente dos tercios de la población activa del sector: (i) la Industria de productos alimenticios y de bebidas; (ii) la Industria de productos textiles, confección y cuero; (iii) la Industria de fabricación de muebles y la madera.

La Industria Alimentaria constituye la fuente de actividad sólo para 1 de cada 5 empleados del sector industrial y el 1,5% de los activos oreses, lo que estaría indicando la escasa capacidad del sector agroalimentario en su conjunto a la hora de generar valor agregado y aprovechar su gran potencial económico. Por cada persona activa en el sector agrario puede estimarse que la Provincia cuenta con 0,06-0,08 personas activas de la industria agroalimentaria. Se caracteriza por una escasa presencia de población activa femenina, 1 de cada 4 mujeres.

La Industria de productos textiles, confección y cuero destaca por la elevada presencia de población activa femenina en el mismo, con 2/3 de mujeres activas en el mismo.

El subsector industrial sector de la fabricación de muebles, representa tan solo el 16% de la población activa del sector industrial, llega a superar los niveles de masculinización presentados por el sector agroalimentario.

**Ilustración 96:** Población Económicamente Activa por rama de Actividad provincia El Oro



*Fuente:* Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia de El Oro 2014 -2025

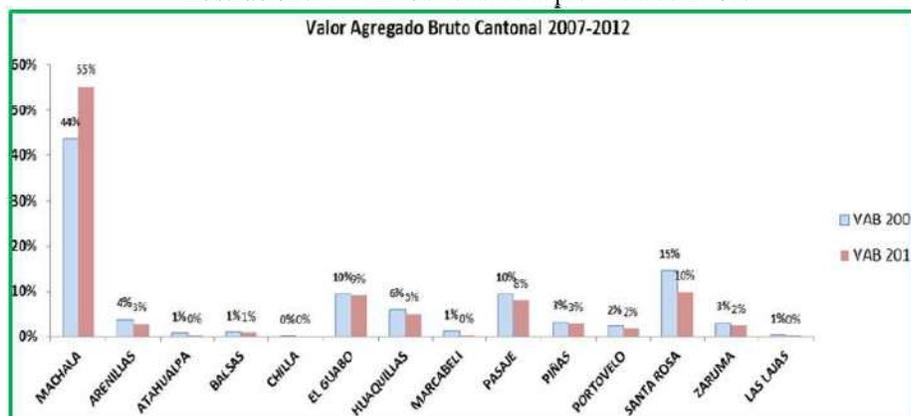
*Elaborada por:* Secretaría de Planificación del Gobierno Autónomo Descentralizado de El Oro

*Fecha:* 2014

El cantón Machala con 668,620 miles de dólares en 2007 representa el 44% Valor Agregado Bruto provincial, notándose un incremento a 1'161.720 miles de dólares en el 2012, siendo el 55% del VAB de la provincia. El cantón Santa Rosa en 2007 representaba el 15% del VAB provincial, y en 2012 disminuyó a

10%, lo mismo ocurre con los cantones de El Guabo y Pasaje que disminuye el Valor Agregado Bruto a 9% y 8% respectivamente.

**Ilustración 97:** VAB Cantonal de la provincia de El Oro



*Fuente:* Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia de El Oro 2014 -2025  
*Elaborada por:* Secretaria de Planificación del Gobierno Autónomo Descentralizado de El Oro  
*Fecha:* 2014

### **6.3.4.3.- EMPLEO Y TRABAJO - POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA**

Según datos de la Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo de Junio de 2014, la provincia de El Oro ha aportado a la Población Económicamente Activa – PEA con el 55% de la Región 7 y el 4.3% de la fuerza laboral del país, y económicamente es la de mayor aporte a la Zona de la Región 7, con el 59% del Producto Interno Bruto.

Según datos del censo INEC 2010, en el cantón Machala del total de la población en edad económicamente activa, el 62,56 % realiza alguna actividad, de los cuales el 96 % están ocupados, es decir, efectivamente desempeña un trabajo remunerado; mientras que el 6% no se encuentran laborando, ya sea porque están en búsqueda de empleo (por primera vez) o se encuentran cesantes.

Según La Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo de Junio de 2014, la población de la provincia de El Oro es 662.671 habitantes; es decir el 4,13% del total de la población nacional. La Población Económicamente Activa de la provincia de El Oro es de 297.213 habitantes a junio de 2014; representada por el 45% del total de la población de la provincia, y el 4,3% del total de la PEA nacional. La Población menor de 15 años de la provincia de El Oro es de 187587 habitantes, y la Población en Edad de Trabajar (PET) 475.084 habitantes.

Se debe constatar el vigor del mercado de trabajo de la Provincia a la hora de incorporar activos de la PET, vigor que ha afectado fundamentalmente a las generaciones laborales que hace veinte años eran más jóvenes, las comprendidas entonces entre los 15 y los 29 años.

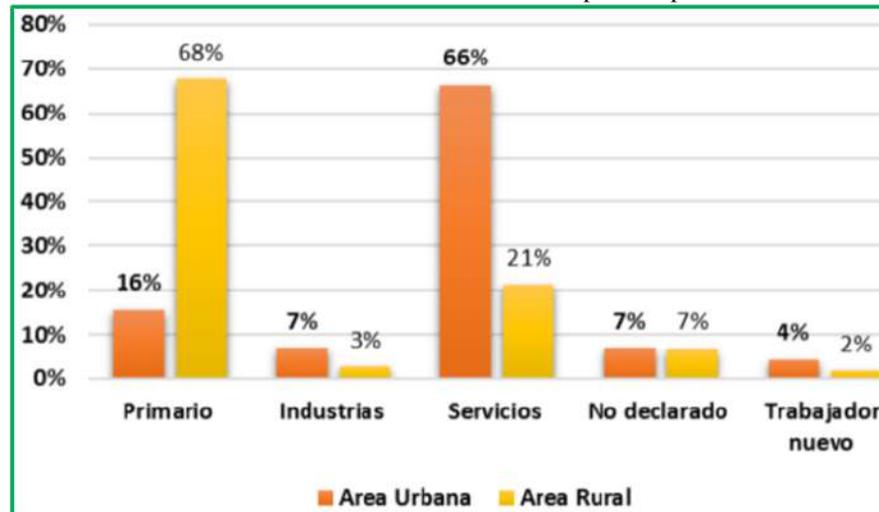
Como resultado de todo ello, la provincia de El Oro cuenta en la actualidad con unas tasas de actividad muy similares a las del conjunto del país tanto en relación a la población en edad laboral como en relación a los grandes grupos que la integran, los comprendidos entre los 15 y 64 años y los de 65 o más años de edad.

Las tasas de actividad de El Oro para los mayores de 15 años, situadas actualmente en el 60,02%, son el resultado de un lento crecimiento de las últimas décadas en las que han coincidido de una parte una caída de las tasas de actividad de los hombres y un alza muy significativa de las tasas de actividad de las mujeres, de otra un crecimiento de las tasas de actividad de la población entre los 15 y 64 años a la vez que una caída de las tasas de actividad de la población de 65 o más años.

En el año 2010 un total de 2.733 menores con una edad comprendida entre los 5 y los 14 años se hallaban realizando alguna actividad económica en la provincia de El Oro. Dicha cifra representaba el 2,2% de la población censada para esos grupos de edad en la Provincia y, comparada la situación de la Provincia con la del conjunto de Ecuador, resulta clara la mejor posición de El Oro, especialmente por la menor presencia proporcional de menores en la actividad económica para el grupo de entre 9 y 14 años.

Población ocupada por sectores económicos según área rural y urbana.  
El 79% de la Población Económicamente Activa corresponde al área urbana; y el 21% al área rural; en donde claramente se aprecia en el sector primario Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca la PEA está concentrada en la zona rural (68%), mientras que en el sector servicios se destaca la PEA urbana con un 66% frente a un 21% de PEA rural.

**Ilustración 98:** Población económicamente Activa por área provincia El Oro



*Fuente:* Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia de El Oro 2014 -2025  
*Elaborada por:* Secretaria de Planificación del Gobierno Autónomo Descentralizado de El Oro  
*Fecha:* 2014

#### **6.3.4.4. - POBLACIÓN OCUPADA POR RAMA DE ACTIVIDAD SEGÚN ÁREA RURAL Y URBANA**

Según El Censo de Población y Vivienda del 2010, del total de PEA de la provincia de El Oro está representada por 171 622 (67%) hombres, y 82993 (33%) mujeres.

El 22% de la PEA se encuentra concentrada en zonas rurales, especialmente desarrollando actividades agropecuarias (62.24%), mientras que el resto se distribuye un 5.53% en explotación de minas y canteras, 2.54% en industrias manufactureras, un 2.53% en construcción, 5.71% en comercio al por mayor y menor, 2.23% en transporte y almacenamiento, y un 19.22% dividida entre suministro de electricidad, distribución de agua, enseñanza, entre otras.

El intenso crecimiento de la población económicamente activa se justifica con cambios que reflejan la imparable incorporación de la mujer oreense al mercado laboral.

#### **6.3.4.5. - DESEMPLEO**

Según los datos de la Encuesta de Empleo, Desempleo y Subempleo de junio de 2014, la tasa de desempleo en la provincia de El Oro es de 3,91% a junio de 2014, en relación al año anterior (3,03%), aumentó 0,88%. En el año 2013 los subempleados llegaban a 40.421 personas, mientras que en el 2014 los subempleados disminuyen a 39.437 habitantes.

**Tabla 74:** Tasas de desempleo y subempleo en la Provincia de El Oro

TASA DE DESEMPLEO	DESEMPLEO (%)	SUBEMPLEO (%)
Nacional	4,65	12,26
El Oro	3,91	13,27

*Fuente:* ENEMDU, Junio 2014

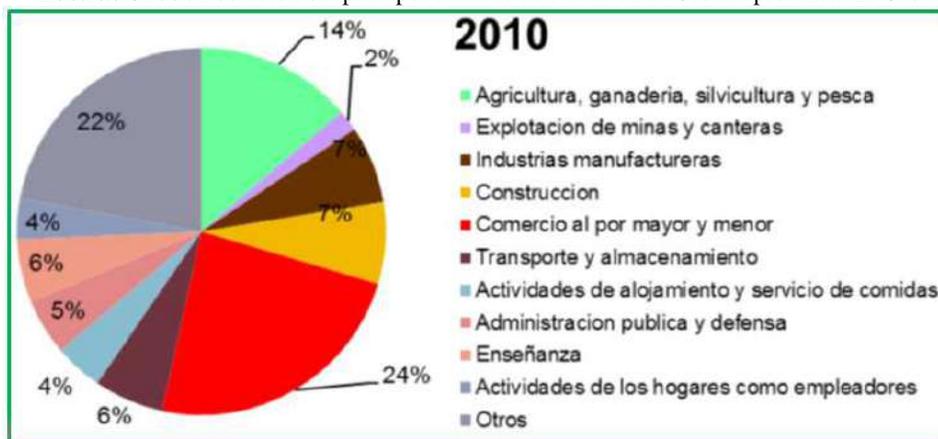
*Elaborada por:* Ecosfera Cia. Ltda., 2017

*Fecha:* 20 de Abril del 2017

La tasa de desempleo en junio de 2014, es menor con respecto a la nacional que es 4,65% a junio de 2014, mientras que el subempleo en la provincia de El Oro es mayor que la nacional con 13,27%.

### 6.3.4.6.- PRODUCCIÓN DE LA PROVINCIA

Favorecida por las excelentes condiciones climáticas y ecológicas de la llanura occidental, la provincia tiene un alto potencial productivo desatancándose cultivos de: banano, cacao, arroz, café, caña de azúcar, maíz, cítricos, frutales y hortalizas. En cuanto a la producción pecuaria encontramos ganadería bovina de leche y carne, avicultura, porcicultura y cunicultura. La provincia tiene un alto potencial acuícola destacándose al cultivo de camarón y de tilapias, además la pesca artesanal y la recolección de mariscos son una actividad económica importante. La minería es otra actividad económica importante siendo el oro, la plata y materiales pétreos los principales yacimientos.

**Ilustración 99:** Población ocupada por rama de actividad Área Urbana provincia El Oro


*Fuente:* Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia de El Oro 2014 -2025

*Elaborada por:* Secretaria de Planificación del Gobierno Autónomo Descentralizado de El Oro

*Fecha:* 2010

- **PRODUCCIÓN Y VENTA DE BANANO**

La producción anual de banano en El Oro representa el 43,3% respecto a la producción nacional de este cultivo; corresponde el 29% de la superficie anual plantada y el 33% de la superficie anual cosechada con respecto a la producción nacional de este cultivo.

**Tabla 75:** Producción de banano en la Provincia El Oro

AÑOS	Plantada (Has)	Cosechada (Has)	Producción (Tm)	Ventas
2005	50402	49290	2257812	2033675
2006	52347	50648	2273532	1992146
2007	53439	50496	2179639	1950380
2008	57994	52721	2421374	2252980
2009	65285	62046	3744583	3105517
2010	67934	63975	3887126	3446460
2011	55163	54625	2443673	2279247
2012	63892	62836	2259688	2220666
2013	64094	62667	2594000	2490056

*Fuente:* Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia de El Oro 2014 – 2025

*Elaborada por:* Ecosfera Cia. Ltda., 2017

*Fecha:* 20 de Abril del 2017

La Región Costa es la principal productora de banano en Ecuador. Con 185.827 Has plantadas y 160.920 cosechadas en 2013 concentraba el 85% de la superficie plantada y el 85% de la superficie cosechada del país. Su producción, con 5.730.329 Tm, representó el 96% de la producción de Ecuador para dicho año. Tres provincias concentran tanto la superficie destinada al cultivo como la producción obtenida en las mismas en la Región: El Oro, Esmeraldas y Los Ríos. Entre las tres reúnen el 82,1% de la superficie plantada en la Región, el 82,7% de la superficie cosechada y el 95% de la producción de la región costera.

La provincia de El Oro lidera en la superficie cosechada a nivel nacional con el 33,22% de la superficie agropecuaria, mientras que la provincia de Los Ríos lidera con el 33,43% de la superficie plantada a nivel nacional.

En el 2013 la provincia de El Oro se encuentra en el ranking como principal productora con 2. 594.000 toneladas anuales representando el 43,3% del total de la producción nacional, dejando relegada a la provincia de Los Ríos con el 28,84% de la producción bananera a nivel nacional.

La superficie media plantada a lo largo del periodo 2005-2013 en El Oro fue 57.720 Has y una superficie media cosechada de 55. 431 Has y su producción media de 2. 020.044 Tm.

El Oro con un rendimiento medio anual de 36,44 Tm/Ha a lo largo del periodo 2005-2013, presenta un rendimiento medio inferior en un 7% al de Guayas y en un 24% al de Los Ríos. El rendimiento promedio anual de producción nacional por hectáreas es de 32,81 toneladas durante el periodo 2005-2013.

A nivel nacional la superficie cosechada de banano ha mantenido una tendencia a la baja con una tasa media de crecimiento de -0,66% entre el 2005 y 2013. Durante el 2013 se observa un crecimiento de 9,86%, es decir, aproximadamente 18.921 ha; a pesar de lo anterior, la producción presenta una tasa promedio de crecimiento de 1,92% entre 2005 y 2013. En 2013 se produjo una reducción de 5,59% respecto del año anterior. El banano de exportación está localizado principalmente en la Región Costa. En 2013 las provincias de Los Ríos, El Oro y Guayas sumaron el 78,54% de la superficie total cosechada de éste producto. Se observa que la provincia de El Oro, es la que más se dedica al cultivo de banano, con una participación del 29,42% y una producción de 33,22% de las toneladas métricas de banano cosechadas en 2013 a nivel nacional. Las siguientes provincias en importancia son Los Ríos y Guayas con el 28,23% y 21,21% de la superficie cosechada respectivamente. Estas a su vez, concentran el 28,84% y 23,16% del total de toneladas métricas de banano producido.

Son varias las causas que justifican los menores rendimientos de la Provincia, más allá de posibles circunstancias climatológicas puntuales o de salubridad vegetal que hayan podido afectar al ciclo productivo de las plantas. A destacar entre las más significativas las relacionadas con el tamaño de las explotaciones, la edad productiva de las plantaciones, su nivel de tecnificación, el acceso al riego y el grado de intensidad con que se desarrollan los procesos productivos. El tamaño de las explotaciones bananeras, y especialmente el de las parcelas cultivadas por las explotaciones, condicionan el acceso de los productores a los insumos agrarios, limita sus aplicaciones y hace variar los costos de producción en las mismas. En este sentido, El Oro cuenta con la estructura productora más reducida de la Región Costa.

El Oro cuenta con una mayor polarización entre pequeñas y grandes explotaciones en la Provincia, con una mayor presencia de las pequeñas explotaciones que en el conjunto de la Región, aunque posiblemente con una menor superficie adscrita a las mismas. La composición por edad de las plantaciones de banano en El Oro refleja un envejecimiento medio mayor que el del conjunto de la Región. A medida que las plantaciones son más viejas sus rendimientos medios decrecen.

Según las cifras proporcionadas por la Asociación Ecuatoriana de Exportadores de Banano, 61 millones 368 mil 396 cajas de fruta se exportaron desde la provincia de El Oro hacia el mercado internacional, durante el 2014.

En el 2013 el volumen de exportación fue inferior. De enero a diciembre del 2013 se exportaron un total de 55'555.669 cajas. La exportación se mantuvo durante todos estos meses con un promedio de cinco millones de cajas mensuales. A excepción del mes de enero en el que se exportaron 7 millones de cajas, y septiembre que fue el mes más bajo con 4 millones de cajas exportadas. Para el 2013 el promedio a nivel nacional calculado hasta el mes de octubre es 246'195.861 cajas de fruta, según la Asociación Ecuatoriana de Exportadores de Banano.

La evolución mensual de los embarques en Puerto Bolívar pone de manifiesto el mantenimiento de la actividad productora y exportadora del banano a lo largo de todo el año, hecho que asegura un flujo de ingresos permanentes a los productores y al conjunto del sector. De otra, el mayor nivel de actividad exportadora, y por tanto productora, que se produce entre los meses de Diciembre y Mayo, donde se produce una mayor exportación de cajas, coincidiendo con la minoración de la actividad productiva de los países competidores del Caribe lo que beneficia enormemente la posición en el mercado del banano ecuatoriano y, en este caso, orense.

En 2010 cuatro empresas exportadoras orenses formaron parte de las 30 primeras exportadoras de banano de Ecuador. Entre las cuatro sumaron el 8,04% de las exportaciones ecuatorianas de banano realizadas dicho año. La Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro cuenta en El Oro con un centro de la Unidad de Control de Fronteras (Huaquillas), un centro de la Unidad de Control en Puertos (Puerto Bolívar) y un centro de la Unidad de Control en Aeropuertos (Aeropuerto Regional de Santa Rosa).

### **SISTEMA ECONÓMICO PRODUCTIVO DEL CANTÓN MACHALA**

Machala, capital de la provincia de El Oro, es un cantón agrícola productivo y con un gran movimiento comercial y bancario constituyéndose en el polo económico del sur ecuatoriano. Su población se dedica en su mayoría a la actividad bananera, por ello es reconocida internacionalmente como "Capital Bananera del mundo". La siembra y cosecha de camarón es otra de las actividades productivas. Además gran parte de la población se dedica a la comercialización de maquinarias, vehículos, electrodomésticos, ropa, etc. Además ha incrementado notoriamente el paulatino movimiento turístico hacia balnearios cercanos como playas y ríos, lo cual se convierte ya en una importante actividad comercial para quienes ofertan servicios turísticos. Y adicionalmente la capital se ha convertido en los últimos tiempos en el eje para la cristalización de importantes negocios y apertura de grandes empresas.

Desde el punto de productividad, la población de una comunidad se la clasifica en dos grupos, el uno se refiere a la población económicamente

activa (PEA) que es la fuerza de trabajo laboral y es aquella que genera bienes y servicios, pudiendo tener el status de ocupada o desocupada, en el primer caso se da el subempleo; el otro grupo es conocido como población económicamente inactiva (PEÍ) y está conformada por las amas de casa, estudiantes, jubilados y personas con discapacidad para el trabajo.

La población económicamente Activa (PEA) es aquella parte de la población dedicada a la producción de bienes y servicios de una sociedad. El concepto en lo fundamental mantiene consistencia a través de los diversos censos de población realizados en el país, permitiendo la comparación de los datos censales.

Para efectos del Censo 2010 del INEC, la POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (PEA), está conformada por las personas de 10 años y más que trabajaron al menos 1 hora en la semana de referencia, o que no laboraron, pero tuvieron empleo (ocupados), o bien, aquellas personas que no tenían empleo, pero estaban disponibles para trabajar y buscaban empleo (desocupados).

En el cantón Machala la Población Económica Activa (PEA), de acuerdo al Censo 2010 del INEC, es del 38%.

Según el último informe difundido a finales del año 2011 por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), y a la encuesta realizada en este aspecto por el organismo en 127 centros poblados del Ecuador, las ciudades que reportan una fuerte disminución de desempleados son Guayaquil y Machala, luego que en 2009 recibieron el mayor impacto de la crisis financiera internacional.

Machala pasó de una tasa del 9,5% en el tercer trimestre de 2009 al 6% en este año; una cifra incluso menor al 7,9% registrado entre julio y septiembre de 2008. Guayaquil, así mismo, bajó del 13% al 10%.

De acuerdo al INEC y los datos resultantes del Censo 2010, en Machala existen 11.215 establecimientos económicos. Mientras que USD \$.2.988 millones de dólares generaron los ingresos por ventas.

41.633 es el total de personas empleadas en el cantón Machala, de acuerdo al mismo censo del 2010. Y en cuanto a activos fijos, se invirtió USD 24 millones de dólares.

Como principales actividades económicas practicadas en el cantón, tenemos: actividades productivas, actividades de comercio y servicios.

- **RAMAS DE ACTIVIDAD DE LA POBLACIÓN EN MACHALA**

La población en Machala, se inclina por 21 actividades como las más importantes. Dentro de las cuales, destacan tres como las que abarcan el mayor porcentaje:

- Al Comercio al por mayor y menor, se dedican 27.192 de la población del cantón Machala, cantidad que corresponde al 25%.
- Como segundo importante, a la Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca, se dedican 14.244 habitantes, correspondiente al 13%.
- Mientras que a la industria manufacturera le corresponde el 7%, con 7.670 habitantes dedicados a dicha actividad.
- El rubro de la construcción, abarca también un 7% de la población con 7.593 habitantes.
- Como a trabajador no declarado se le asigna un 7%. Y a transporte y almacenamiento, corresponde el 6%.
- El rubro de Enseñanza que es el siguiente, ocupa un porcentaje del 5%, correspondiente a 5.312 habitantes económicamente activos en dicha rama.
- Siendo importante mencionar también al rubro de Administración pública con un 5% y que corresponde a 5.215 habitantes. Y lo que comprende a las Actividades de alojamiento y servicio de comidas con 5.089 habitantes que cuentan también con un porcentaje del 5%.
- La administración pública y defensa considerado como rama de actividad, comprende el 5% de la población del cantón Machala; es decir, 5.215 habitantes se dedican a la mencionada actividad.
- El rubro de trabajadores nuevos alcanzan los 4.868 habitantes, que suman un porcentaje del 4%.
- El porcentaje restante de la población abarca valores del 0% al 3%.

**Tabla 76:** Ramas de Actividad de la Población cantón Machala

RAMA DE ACTIVIDAD	CANTIDAD
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	14.244
Explotación de minas y canteras	639,00
Industrias manufactureras	7.670
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	473,00
Distribución de agua, alcantarillado y gestión de desechos	487,00
Construcción	7.593,00
Comercio al por mayor y menor	27.192
Transporte y almacenamiento	6.579
Actividades de alojamiento y servicio de comidas	5.089
Información y comunicación	1.301
Actividades financieras y de seguros	362
Actividades inmobiliarias	129

RAMA DE ACTIVIDAD	CANTIDAD
Actividades profesionales, científicas y técnicas	1.615
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	2.384
Administración pública y defensa	5.215
Enseñanza	5.312
Actividades de la atención de la salud humana	2.768
Artes, entretenimiento y recreación	640
Otras actividades de servicios	2.962
Actividades de los hogares como empleadores	3.557
Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales	5
No declarado	7.150
Trabajador nuevo	4.868
<b>TOTAL</b>	<b>108.234</b>

*Fuente: INEC- Censo 2010*

*Elaborada por: Ecosfera Cia. Ltda., 2017*

*Fecha: 20 de Abril del 2017*

### **ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS DE PUERTO BOLÍVAR**

Puerto Bolívar es la principal parroquia urbana del cantón Machala, donde se encuentra uno de los puertos de exportación más importantes del país. Se estima que aproximadamente el 85% de la producción total de banano que se obtiene en el Ecuador se comercializa a través del puerto marítimo de Puerto Bolívar.

Sin embargo, alrededor de Puerto Bolívar también se desarrollan otras actividades de producción y exportación de productos como el cacao, café, camarón, frutas tropicales, maderas, mariscos y minerales, convirtiendo a Machala en un centro de abastecimiento y comercio de la explotación de oro.

## **6.3.5.- CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDAS**

### **6.3.5.1.- INFRAESTRUCTURA Y ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS**

En el año 2010 en el territorio provincial existían 159.016 viviendas, de las cuales el 97% cuentan con servicio de energía eléctrica, 56% con servicio de agua potable, 86% con servicio de recolección de basura, y 64% con servicio de alcantarillado.

**Tabla 77:** Cobertura de Servicios Básicos de la provincia de El Oro

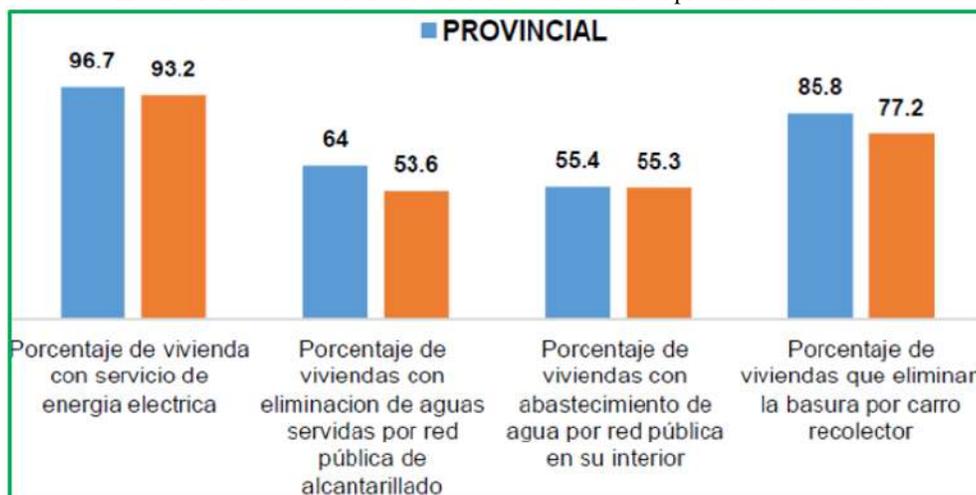
Unidad Territorial	Cobertura Agua (%)	Cobertura de alcantarillado (%)	Cobertura Energía eléctrica	Desechos Solidos
El Oro	55,5	64,0	96,7	85,8
Nacional	55,3	53,6	93,2	77,2

*Fuente:* Sistema de Indicadores Sociales del Ecuador, SIISE

*Elaborada por:* Ecosfera Cia. Ltda., 2017

*Fecha:* 20 de Abril del 2017

La cobertura de servicios básicos en la provincia de El Oro mantiene rangos por encima de la media Nacional, como podemos observar en el siguiente gráfico:

**Ilustración 100:** Cobertura de servicios básicos a nivel provincial a nacional


*Fuente:* Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia de El Oro 2014 -2025

*Elaborada por:* Secretaria de Planificación del Gobierno Autónomo Descentralizado de El Oro

*Fecha:* 2014

### 6.3.5.2.- COBERTURA DE SERVICIOS BÁSICOS POR UNIDADES TERRITORIALES

**Tabla 78:** Cobertura de Servicios Básicos por cantón y área

Cantones	Total viviendas	Agua Potable		Alcantarillado		Energía Eléctrica		Recolección de basura	
		#	%	#	%	#	%	#	%
<b>MACHALA</b>	6416	37612	58,6	47790	74,4	62712	97,7	58895	91,79
Urbano	3841	734	19,1	884	23	372	96,8	2443	63,6

Cantones	Total viviendas	Agua Potable		Alcantarillado		Energía Eléctrica		Recolección de basura	
		#	%	#	%	#	%	#	%
Rural	60319	36878	61,1	46906	77,7	58992	97,8	56452	93,59
<b>TOTAL DE LA PROVINCIA</b>	<b>159016</b>	<b>88234</b>	<b>55,4</b>	<b>101845</b>	<b>64</b>	<b>153843</b>	<b>96,7</b>	<b>136343</b>	<b>85,74</b>

*Fuente: Censo INEC, 2010*

*Elaborada por: Ecosfera Cia. Ltda.*

*Fecha: 20 de Abril del 2017*

### **AGUA ENTUBADA POR RED PÚBLICA**

**Tabla 79:** Agua Entubada por Red Pública cantones

Provincia Cantón	Porcentaje	Número de Viviendas	Total de viviendas
EL ORO	79,4%	126.407	159.016
MACHALA	81,0%	52,01	64,16
Urbano	84,0%	50.708	60.319
Rural	33,8%	1.302	3.841

*Fuente: Censo INEC, 2010*

*Elaborada por: Ecosfera Cia. Ltda., 2017*

*Fecha: 20 de Abril del 2017*

### **AGUA ENTUBADA POR RED PÚBLICA DENTRO DE LA VIVIENDA**

**Tabla 80:** Agua Entubada por Red Pública dentro de la vivienda cantones

Provincia Cantón	Porcentaje	Número de Viviendas	Total de viviendas
EL ORO	55,4	88.234	159.016
MACHALA	58,6	37.612	64,16
Urbano	61,1	36.878	60.319
Rural	19,1	734	3.841

*Fuente: Censo INEC, 2010*

*Elaborada por: Ecosfera Cia. Ltda., 2017*

*Fecha: 20 de Abril del 2017*

## **RED DE ALCANTARILLADO**

**Tabla 81:** Cobertura de Red de Alcantarillado por cantones

Provincia Cantón	Porcentaje	Número de Viviendas	Total de viviendas
EL ORO	64,0	101.845	159.016
MACHALA	74,4	47.790	64.160
Urbano	77,7	46.906	60.319
Rural	23,0	884	3.841

*Fuente:* Censo INEC, 2010

*Elaborada por:* Ecosfera Cia. Ltda., 2017

*Fecha:* 20 de Abril del 2017

### **6.3.5.3.- ACCESO DE LA POBLACIÓN A VIVIENDA**

Según los datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) de los Resultados del Censo 2010 de Población y Vivienda en el Ecuador, el número total de viviendas en la provincia de El Oro asciende a 159.016 viviendas (163.290 hogares), de las cuales 36.345 se encuentran en el medio rural y 122.671 en el espacio urbano.

Respecto al déficit habitacional cuantitativo, existe un importante número de viviendas irrecuperables: el 27% de las viviendas situadas en el medio rural (9.806 viviendas) y el 15,5% de las situadas en el medio urbano (18.881 viviendas) no son aprovechables. El 37,6 % de las viviendas de El Oro presentan un déficit habitacional cualitativo, lo que significa que actualmente existen 59.846 viviendas que por su calidad insatisfactoria pueden ser mejoradas mediante reparaciones, cambio de materiales, ampliaciones de superficie o conexión con servicios básicos.

**Tabla 82:** Tenencia de la vivienda en la provincia de El Oro

TENENCIA DE LA VIVIENDA	HOGARES	%
Propia y totalmente pagada	72.956	44,7
Arrendada	36.169	22,2
Prestada o cedida (no pagada)	25.102	15,4
Propia (regalada, donada, heredada o por posesión)	15.636	9,6

TENENCIA DE LA VIVIENDA	HOGARES	%
Propia y la está pagando	9.502	5,8
Por servicios	3.567	2,2
Anticresis	358	0,2
TOTAL	163.290	100%

*Fuente: Censo INEC, 2010*

*Elaborada por: Ecosfera Cia. Ltda., 2017*

*Fecha: 20 de Abril del 2017*

En relación con los servicios básicos, los Resultados del Censo 2010 permiten ver que el porcentaje de medios de eliminación de basura, red de alcantarillado y servicio eléctrico es superior a la media nacional. Sin embargo el servicio higiénico exclusivo o el servicio telefónico convencional presentan valores inferiores a la media del resto de País. Cabe destacar que el uso de leña o carbón para cocinar es muy bajo (1.59%) en comparación a la media nacional (6.80%).

Otro dato importante que define las características de la vivienda es qué se utiliza en los hogares para cocinar.

Los servicios básicos de la vivienda, incluido el servicio telefónico se han incrementado con respecto al Censo 2001. El mayor porcentaje de incremento se presenta en el servicio de eliminación de basura por carro recolector.

#### **6.3.5.4.- ACCESO A SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES**

En el año 2010, según el Instituto Nacional de Estadística y Censos INEC, 36.120 viviendas cuentan con servicio telefónico, o sea, el 22,7% de las viviendas ocupadas con personas presentes.

Según datos de la Corporación Nacional de Telecomunicaciones (CNT) Agencia El Oro, a inicios del 2007 en la provincia de El Oro tan solo 43.000 usuarios disponían del servicio de telefonía fija. Con el despliegue del Plan Nacional de Conectividad en la provincia de El Oro se ha incrementado la infraestructura en un 126% cerrando el 2011 con 68.405 usuarios de telefonía fija.

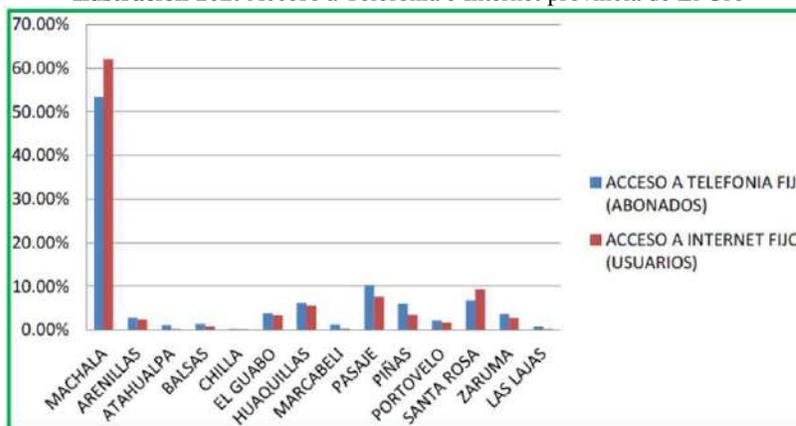
**Ilustración 101:** Telefonía Fija Provincia de El Oro



*Fuente:* Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia de El Oro 2014 -2025  
*Elaborada por:* Secretaria de Planificación del Gobierno Autónomo Descentralizado de El Oro  
*Fecha:* 2014

CNT ha dotado del servicio de internet Banda Ancha iniciando con velocidades de 128Kbps, en los actuales momentos llegando a velocidades de 15 Mbps. Beneficiando directamente al sector estudiantil y productivo de la provincia, hasta finales del 2011 se han comercializado 17.114 puertos de Internet Banda Ancha.

**Ilustración 102:** Acceso a Telefonía e Internet provincia de El Oro



*Fuente:* Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia de El Oro 2014 -2025  
*Elaborada por:* Secretaria de Planificación del Gobierno Autónomo Descentralizado de El Oro  
*Fecha:* 2014

De acuerdo a los datos obtenidos del Censo 2010, podemos determinar que existe mayor cobertura de telefonía e internet en el Cantón Machala, seguido por Pasaje y Santa Rosa, los cantones que poseen una menor cobertura son Chilla y Las Lajas, debido a la lejanía desde la central.

### **INFOCENTRO**

Los Infocentros son espacios comunitarios de participación y desarrollo, que garantizan el acceso inclusivo a las Tecnologías de la Información y Comunicación de las poblaciones de parroquias rurales y urbanas marginales del Ecuador.

La propuesta es introducir al ciudadano en el conocimiento de las TIC con el fin de reducir la brecha y analfabetismo digital, motivándole a emplear la tecnología para su aprovechamiento, mejorando así su calidad de vida e impulsando el desarrollo productivo de su comunidad, propiciando el acceso a productos y servicios en línea, tanto locales como internacionales.

**Tabla 83:** Acceso a servicios en Telecomunicaciones provincia El Oro

PROVINCIA	COBERTURA
Telefonía fija	37,12%
Telefonía móvil	92,72%
Acceso a internet	33,71%

*Fuente: Plan de Desarrollo provincia de El Oro*

*Elaborada por: Ecosfera Cia. Ltda., 2017*

*Fecha: 20 de Abril del 2017*

### **6.3.5.5.- VIVIENDAS EN EL CANTÓN MACHALA**

De acuerdo al Censo de población y vivienda del año 2010, levantado por el INEC, en el cantón Machala, existen un total de 75.479 viviendas. De las cuales, el 72.9% son casas o villas, considerándose a éste como el mayor porcentaje.

Un 9.9% son departamentos y un porcentaje del 7.92% son cuartos en casa de inquilinato. Mientras que como rancho se suma un 4.10%. y covachas con 1.09%.

El restante 4.09% está dividido con porcentajes menores al 1% entre viviendas consideradas como colectivas, asilos de ancianos u orfanatos, chozas, hoteles, pensiones, centros de acogida, etc. Tal como se aprecia en el siguiente cuadro:

**Tabla 84:** Tipo de viviendas del Cantón Machala

TIPO DE LA VIVIENDA	CASOS	%
Casa/Villa	54.867	72.69
Departamento en casa o edificio	7.541	9.99
Cuarto(s) en casa de inquilinato	5.975	7.92
Mediagua	253	0.00
Rancho	3096	4.10

TIPO DE LA VIVIENDA	CASOS	%
Covacha	824	1.09
Choza	108	0.14
Otra vivienda particular	460	0.61
Hotel, pensión, residencial u hostal	20	0.03
Cuartel Militar o de Policía/Bomberos	4	0.01
Centro de rehabilitación social/Cárcel	3	0.00
Centro de acogida y protección para niños y niñas, mujeres e indigentes	2	0.00
Hospital, clínica, etc.	11	0.01
Convento o institución religiosa	7	0.01
Asilo de ancianos u orfanato	1	0.00
Otra vivienda colectiva	24	0.03
Sin Vivienda	6	0.01
<b>Total</b>	<b>75.479</b>	<b>100.00</b>

*Fuente: Censo INEC, 2010*

*Elaborada por: Ecosfera Cia. Ltda., 2017*

*Fecha: 20 de Abril del 2017*

- **CONDICIÓN DE OCUPACIÓN VIVIENDAS**

De las 71.401 viviendas consideradas por el INEC, durante el Censo del año 2010, en cuanto a la condición de ocupación de las mismas, se rescata que el 85.09% están ocupadas por personas presentes y el 4.4% por personas ausentes. Mientras que el 7.65% están desocupadas y el 2,86% están en construcción.

**Tabla 85:** Condición de Ocupación de las Viviendas cantón Machala

Condición de ocupación de la vivienda	CASOS	%
Ocupada con personas presentes	64.016	85.09
Ocupada con personas ausentes	3.317	4.40
Desocupada	5.765	7.65
En construcción	2.159	2.86
<b>Total</b>	<b>75.401</b>	<b>100.00</b>

*Fuente: Censo INEC, 2010*

*Elaborada por: Ecosfera Cia. Ltda., 2017*

*Fecha: 20 de Abril del 2017*

- **VÍA DE ACCESO PRINCIPAL A LA VIVIENDA**

En cuanto al acceso principal a las viviendas en Machala, según el INEC en su censo 2010, de 75.401 viviendas, el 53.80% cuentan con calle o carretera adoquinada, pavimentada o de concreto. Con calle o carretera lastrada con un 23.42%. Un porcentaje del 20.33% tiene vía de acceso de calle empedrada. Mientras que el restante 2,45% tienen como vía de acceso a camino sendero chaquiñán, rico, mar o lago.

**Tabla 86:** Vía de acceso principal a la vivienda cantón Machala

VÍA DE ACCESO PRINCIPAL A LA VIVIENDA	CASOS	%
Calle o carretera adoquinada, pavimentada o de concreto	40.566	53,80
Calle o carretera empedrada	15.328	20,33
Calle o carretera lastrada o de tierra	17.661	23,42
Camino, sendero, chaquiñán	1.639	2,17
Río / mar / lago	36	0,05
Otro	171	0,23
<b>Total</b>	<b>75.401</b>	<b>100%</b>

*Fuente: Censo INEC, 2010*

*Elaborada por: Ecosfera Cia. Ltda., 2017*

*Fecha: 20 de Abril del 2017*

- **SERVICIOS BÁSICOS DE LA VIVIENDA**

Según el censo del año 2010 del INEC, se entienden por servicios básicos públicos a la luz eléctrica, agua, escusados y eliminación de desechos. En Machala, las viviendas que cuentan con servicios públicos básicos alcanzan un porcentaje del 67%.

- **COBERTURA DE AGUA EN LAS VIVIENDAS**

El cantón Machala cuenta con el servicio de agua potable y cubre cerca del, 85% de la población. En la zona urbana la cobertura de este servicio es del 71%, mientras que la zona rural es del 29%.

Las captaciones se las hace del Río Casacay y de pozos profundos. Actualmente se está trabajando en lo referente a la construcción de una nueva planta de tratamiento para agua potable con un crédito concedido por el gobierno de Dinamarca.

**Tabla 87:** Procedencia principal del agua cantón Machala

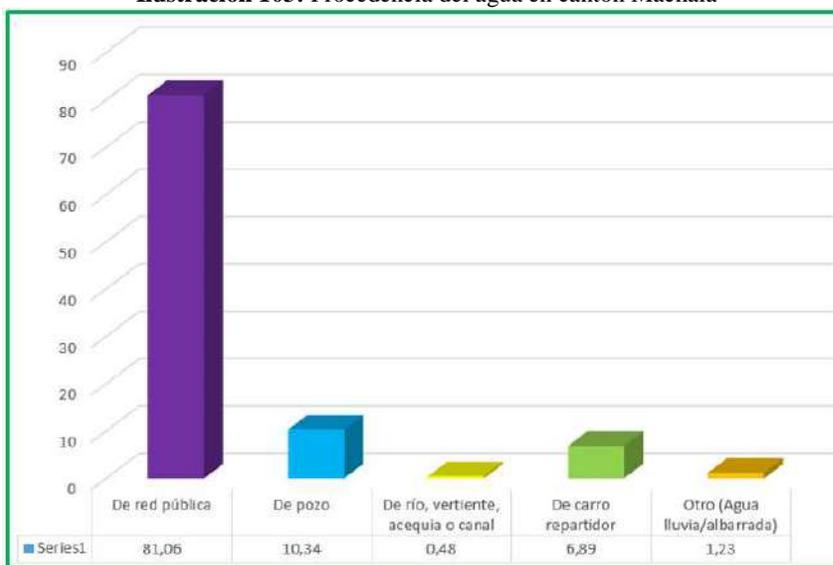
Procedencia principal del agua recibida	CASOS	%
De red pública	52,01	81.06
De pozo	6,631	10.34
De río, vertiente, acequia o canal	311	0.48
De carro repartidor	4,42	6.89
Otro (Agua lluvia/albarrada)	788	1.23
<b>Total</b>	<b>64,16</b>	<b>100.00</b>

*Fuente:* Censo INEC, 2010

*Elaborada por:* Ecosfera Cia. Ltda., 2017

*Fecha:* 20 de Abril del 2017

El 81,06% de las viviendas en Machala, recibe el servicio de agua de red pública. Un 10,34%, la recibe de Pozo; mientras que un 6,89% de las viviendas en Machala, recibe el agua de carro repartidor. El 1,23% la recibe de Otros (agua de lluvia) y el 0.48% restante, la recibe de ríos, vertientes, acequia o canales.

**Ilustración 103:** Procedencia del agua en cantón Machala


*Fuente:* Censo INEC, 2010

*Elaborada por:* Ecosfera Cia. Ltda., 2017

*Fecha:* 20 de Abril del 2017

### **Conexión de Agua por Tubería**

Por Tubería dentro de la vivienda obtienen el agua un 64,17% de las viviendas en Machala. Mientras que un 23.06% la obtienen por tubería fuera de la vivienda pero dentro del edificio.

Por tubería fuera del edificio o terreno, reciben agua el 3,20% de las viviendas. Y un 9,57% no recibe agua por tubería, sino por otros medios.

**Tabla 88:** Conexión de Agua por Tubería cantón Machala

Conexión del agua por tubería	CASOS	%
Por tubería dentro de la vivienda	41,174	64.17
Por tubería fuera de la vivienda pero dentro del edificio, lote o terreno	14,793	23.06
Por tubería fuera del edificio, lote o terreno	2,054	3.20
No recibe agua por tubería sino por otros medios	6,139	9.57
<b>Total</b>	<b>64,16</b>	<b>100.00</b>

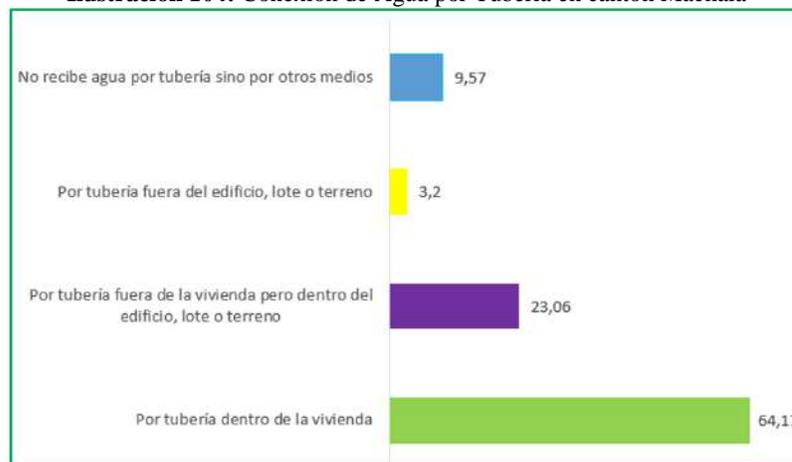
*Fuente:* Censo INEC, 2010

*Elaborada por:* Ecosfera Cia. Ltda., 2017

*Fecha:* 20 de Abril del 2017

Con los datos señalados en el cuadro se puede comprobar que el 83.8% de las viviendas del Cantón Machala el servicio de agua proviene de la red pública.

**Ilustración 104:** Conexión de Agua por Tubería en cantón Machala



*Fuente:* Censo INEC, 2010

*Elaborada por:* Ecosfera Cia. Ltda., 2017

*Fecha:* 20 de Abril del 2017

- **ELIMINACIÓN DE LA BASURA EN LAS VIVIENDAS**

Del 100% de las viviendas registradas en la provincia de El Oro, de acuerdo al Censo INEC 2010, el 91,79 % de ellas, eliminan la basura por carro recolector. Mientras que el 4,92% queman la basura y el 1,24% lo arrojan a terrenos baldíos. Finalmente el restante 2.01% arroja la basura de otras formas.

**Tabla 89:** Eliminación de Basura en el cantón Machala

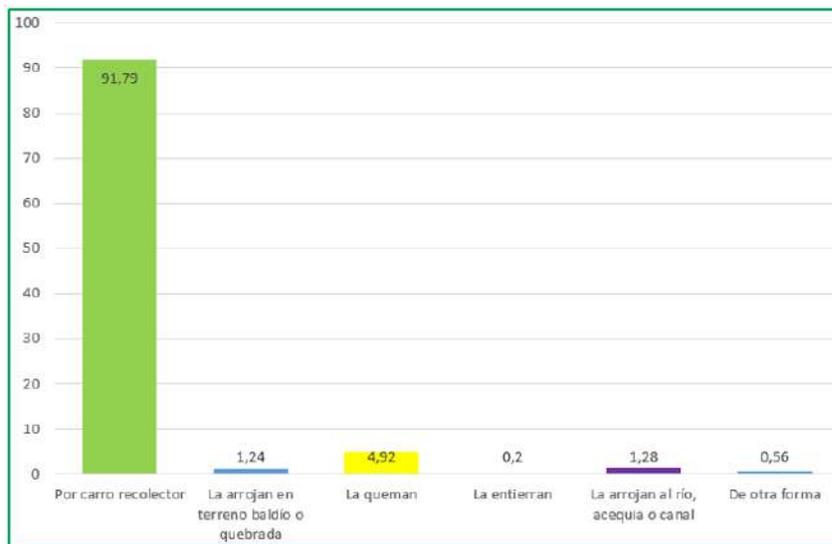
ELIMINACIÓN DE LA BASURA	CASOS	%
Por carro recolector	58,895	91.79
La arrojan en terreno baldío o quebrada	798	1.24
La queman	3,154	4.92
La entierran	131	0.20
La arrojan al río, acequia o canal	822	1.28
De otra forma	360	0.56
<b>Total</b>	<b>64,16</b>	<b>100.00</b>

*Fuente:* Censo INEC, 2010

*Elaborada por:* Ecosfera Cia. Ltda., 2017

*Fecha:* 20 de Abril del 2017

**Ilustración 105:** Eliminación de Basura en el cantón Machala



*Fuente:* Censo INEC, 2010

*Elaborada por:* Ecosfera Cia. Ltda., 2017

*Fecha:* 20 de Abril del 2017

- **TENENCIA O PROPIEDAD DE LA VIVIENDA**

En el cantón Machala, los hogares con vivienda propia y totalmente pagada corresponden al 41,16%. Las viviendas que son propias pero las están pagando actualmente ascienden al 8,42%. Mientras que las viviendas prestadas o cedidas corresponden al 14,49%.

Al 9% corresponden las consideradas propias (regaladas, donadas, heredadas). Las viviendas arrendadas tienen un porcentaje importante del 25,29%. Y el restante 1,09% corresponden a viviendas por servicios y a anticresis.

**Tabla 90:** Tenencia de la Propiedad de la Vivienda cantón Machala

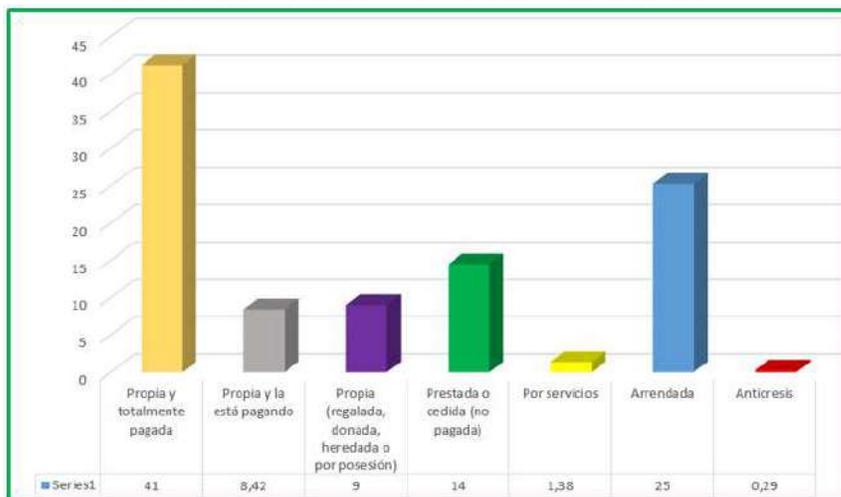
TENENCIA O PROPIEDAD DE LA VIVIENDA	CASOS	%
Propia y totalmente pagada	27.144	41,16
Propia y la está pagando	555	8,42
Propia (regalada, donada, heredada o por posesión)	5.935	9,00
Prestada o cedida (no pagada)	9.557	14,49
Por servicios	910	1,38
Arrendada	16.657	25,26
Anticresis	190	0,29
<b>Total</b>	<b>65.943</b>	<b>100.00</b>

*Fuente: Censo INEC, 2010*

*Elaborada por: Ecosfera Cia. Ltda., 2017*

*Fecha: 20 de Abril del 2017*

**Ilustración 106:** Tenencia de las Viviendas cantón Machala



*Fuente: Censo INEC, 2010*

*Elaborada por: Ecosfera Cia. Ltda., 2017*

*Fecha: 20 de Abril del 2017*

- **MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE LAS VIVIENDAS**

**Material del Techo**

En Machala, el techo de las viviendas como material predominante el zinc, ocupan 53,79%. Como siguiente material, en cuanto al porcentaje, está el hormigón (losa o cemento) con un 25,74%. Y un porcentaje del 19.04% del techo de las viviendas, lo es para el abasto. Mientras que la teja es el material predominante de un 1.15% de las viviendas del cantón Machala.

El porcentaje de los techos de las viviendas tienen como material a la palma, paja, hojas u otros materiales varios.

**Tabla 91:** Material del Techo de las viviendas del cantón Machala

MATERIAL DEL TECHO	CASOS	%
Hormigón (losa, cemento)	16.517	25,74
Asbesto (eternit, eurilit)	12.216	19,04
Zinc	34.512	53,79
Teja	739	1,15
Palma, paja u hoja	48	0,07
Otros materiales	128	0,20
<b>TOTAL</b>	<b>64.160</b>	<b>100%</b>

*Fuente: Censo INEC, 2010*

*Elaborada por: Ecosfera Cia. Ltda., 2017*

*Fecha: 20 de Abril del 2017*

**Material de Paredes Exteriores**

En cuanto a paredes exteriores de las viviendas en Machala, el 62,20% están construidas predominantemente con ladrillo y bloque.

El 18,82% son de hormigón y un 4.68% son de caña no revestida; mientras que de caña revestida 4,46%. De madera son 2,43% de los techos y el restante 0,24% se lo atribuye a otros materiales.

**Tabla 92:** Material de paredes exteriores de viviendas del cantón Machala

MATERIAL DE PAREDES EXTERIORES	CASOS	%
Hormigón	12.077	18,82
Ladrillo o bloque	44.398	69,20
Adobe o tapia	113	0,18
Madera	156	2,43
Caña revestida o bahareque	286	4,46
Caña no revestida	3	4,68
Otros materiales	152	0,24
<b>TOTAL</b>	<b>64.160</b>	<b>100%</b>

*Fuente: Censo INEC, 2010*

*Elaborada por: Ecosfera Cia. Ltda., 2017*

*Fecha: 20 de Abril del 2017*

### **Material de Piso**

En el cantón Machala el material predominante del piso de las viviendas es el ladrillo o cemento, con un porcentaje del 46,17%.

En segundo lugar está la cerámica, baldosa, vinil o mármol con un 37,81%. Un porcentaje del 11,01% de los pisos de las viviendas en Machala, es de tabla sin tratar.

Tan solo el 1,08% tiene pisos de duela, parquet, tablón o piso flotante.

El porcentaje restante de 3,93% es de tierra y de otros materiales.

**Tabla 93:** Material de paredes exteriores de viviendas del cantón Machala

<b>MATERIAL DE PAREDES EXTERIORES</b>	<b>CASOS</b>	<b>%</b>
Duela, parquet, tablón o piso flotante	692	1,08
Tabla sin tratar	7.062	11,01
Cerámica, baldosa, vinil o mármol	24.256	37,81
Ladrillo o cemento	29.625	46,17
Caña	169	0,26
Tierra	1.989	3,10
Otros materiales	370	0,58
<b>TOTAL</b>	<b>64.160</b>	<b>100%</b>

*Fuente: Censo INEC, 2010*

*Elaborada por: Ecosfera Cia. Ltda., 2017*

*Fecha: 20 de Abril del 2017*

- **PRINCIPAL COMBUSTIBLE O ENERGÍA PARA COCINAR**

Los hogares en Machala utilizan como combustible para cocinar al GAS en un 96,34%. Utilizan leña y carbón un 0,34%. Mientras que un porcentaje del 0,23% utilizan electricidad.

Un 2,95% de los hogares NO cocina. Y un 0,01% lo hace con residuos vegetales u otros.

**Tabla 94:** Principal Combustible para cocinar cantón Machala

<b>PRINCIPAL COMBUSTIBLE O ENERGÍA PARA COCINAR</b>	<b>CASOS</b>	<b>%</b>
Gas (tanque o cilindro)	63.532	96.34
Gas centralizado	83	0.13
Electricidad	151	0.23
Leña, carbón	224	0.34
Residuos vegetales y/o de animales	1	0.00

PRINCIPAL COMBUSTIBLE O ENERGÍA PARA COCINAR	CASOS	%
Otro (Ej. Gasolina, keréx o diésel etc.)	6	0.01
No cocina	1.946	2.95
<b>Total</b>	<b>65,943</b>	<b>100.00</b>

*Fuente: Censo INEC, 2010*

*Elaborada por: Ecosfera Cia. Ltda., 2017*

*Fecha: 20 de Abril del 2017*

- **DISPONIBILIDAD DE TELÉFONO CONVENCIONAL**

En Machala el 28.73% de su población dispone en sus hogares con teléfono convencional. Mientras que el 71,27% no dispone de este servicio.

**Tabla 95:** Disponibilidad de Teléfono Convencional cantón Machala

DISPONIBILIDAD DE TELÉFONO CONVENCIONAL	CASOS	%
Si	18,943	28.73
No	47	71.27
<b>Total</b>	<b>65,943</b>	<b>100.00</b>

*Fuente: Censo INEC, 2010*

*Elaborada por: Ecosfera Cia. Ltda., 2017*

*Fecha: 20 de Abril del 2017*

- **DISPONIBILIDAD DE TELÉFONO CELULAR**

De acuerdo a datos del INEC, el 84.20% de los hogares del cantón Machala disponen de teléfono celular y el 15.80% no cuenta con el mismo.

**Tabla 96:** Disponibilidad de Teléfono celular cantón Machala

Disponibilidad de teléfono celular	CASOS	%
Si	55,523	84.20
No	10,42	15.80
<b>Total</b>	<b>65,943</b>	<b>100.00</b>

*Fuente: Censo INEC, 2010*

*Elaborada por: Ecosfera Cia. Ltda., 2017*

*Fecha: 20 de Abril del 2017*

- **DISPONIBILIDAD DE COMPUTADORA**

El 70.92% de los hogares del cantón Machala disponen de teléfono celular y el 29.08% no cuenta con el mismo, de acuerdo a datos del INEC en el censo del año 2010.

**Tabla 97:** Disponibilidad de Computadora cantón Machala

Dispone de computadora	CASOS	%
Si	19,177	29.08
No	46,766	70.92
<b>Total</b>	<b>65,943</b>	<b>100.00</b>

*Fuente: Censo INEC, 2010*

*Elaborada por: Ecosfera Cia. Ltda., 2017*

*Fecha: 20 de Abril del 2017*

- **DISPONIBILIDAD DE INTERNET**

El 16.73% de los hogares SI DISPONEN DE INTERNET. Y el 83.27% no cuentan con este servicio.

**Tabla 98:** Disponibilidad de Internet cantón Machala

Disponibilidad de internet	CASOS	%
Si	11,035	16.73
No	54,908	83.27
<b>Total</b>	<b>65,943</b>	<b>100.00</b>

*Fuente: Censo INEC, 2010*

*Elaborada por: Ecosfera Cia. Ltda., 2017*

*Fecha: 20 de Abril del 2017*

### **6.3.6.- ENERGÍA ELÉCTRICA**

El servicio eléctrico en la provincia se encuentra atendido por CNEL Regional El Oro, es la misma desde 1966, fecha en que instaló en Machala una planta térmica, ha venido gradualmente incrementando su capacidad de generación y ampliando la red de servicios.

La insuficiente dotación de equipos y el defectuoso mantenimiento han conspirado contra un adecuado servicio eléctrico en toda la provincia. La incorporación de la red provincial al sistema interconectado nacional en 1987, vino a aliviar la crónica deficiencia existente.

El acceso a la electricidad es uno de los elementos que influye en la calidad de la vivienda y, por ende, en la calidad de vida de la gente. Según datos del INEC, en el año 2010, 153.843 viviendas cuentan con el servicio eléctrico público.

La energía eléctrica llega hasta las diferentes comunas del Archipiélago de Jambelí, lo realiza CNEL Regional El Oro, mediante redes de distribución.

En el caso de CNEL Regional El Oro, como empresa generadora del desarrollo provincial y regional tiene como función primordial el de satisfacer los requerimientos de su mercado, los mismos que están directamente relacionados en función con la demanda de potencia y energía, las cuales y de acuerdo a la Ley de Régimen del Sector Eléctrico deberán ser entregados en óptimas condiciones de calidad, continuidad y en la oportunidad deseada.

### **6.3.6.1.- ILUMINACIÓN PÚBLICA**

El sistema de Iluminación Pública tiene una cobertura en toda el área de concesión y abarca todo lo concerniente a la iluminación de calles, avenidas, plazas, parques y canchas de uso múltiple.

Con corte a Diciembre del 2011 resulta un total de 62.787 luminarias, clasificadas por el tipo de fuente de luz; es decir diferenciando si son de vapor de mercurio o de vapor de sodio de alta presión; así como clasificados por su potencia unitaria.

### **6.3.6.2.- GENERACIÓN DE ENERGÍA**

Hay generación de energía eléctrica a través de la explotación del gas del golfo ubicado en Bajo Alto.

Básicamente se depende del interconectado, pero la provincia posee recursos hidráulicos que pueden ayudar a sostener que el consumo de energía sea solamente hidroeléctrico ya que el costo de las térmicas es muy alto, representando tarifas al usuario más alto.

El ex INECEL levantó información sobre la capacidad de generación que tiene la provincia a través de pequeñas centrales hidroeléctricas.

- Central de generación en el río Luis ubicado en Portovelo (15 Mw.).
- Central de generación en Minas La Unión (320 MW).
- Central hidroeléctrica en represa Tahuin (1.5 MW).

El Gobierno Provincial Autónomo de El Oro, con buen criterio pidió la concesión de las aguas en los sectores donde se puede generar energía con el afán de favorecer a la provincia cuando se genere explotación de este recurso y busca socios para generar energía hidroeléctrica. Además con relación a energía eólica se encuentra levantando información de los sectores que podrían generar este tipo de energía.

### 6.3.6.3.- COBERTURA DE SERVICIO DE ENERGÍA

La cobertura del servicio de energía en las viviendas, dentro del censo 2010 del INEC, comprende el Uso de focos ahorradores y convencionales en las viviendas y la disponibilidad de medidor de luz en las mismas.

**Tabla 99:** Procedencia de Energía Eléctrica cantón Machala

PROCEDENCIA DE LUZ ELÉCTRICA	CASOS	%
Red de empresa eléctrica de servicio público	62,712	97.74
Panel Solar	25	0.04
Generador de luz (Planta eléctrica)	43	0.07
Otro	288	0.45
No tiene	1,092	1.70
<b>Total</b>	<b>64,16</b>	<b>100.00</b>

*Fuente:* Censo INEC, 2010

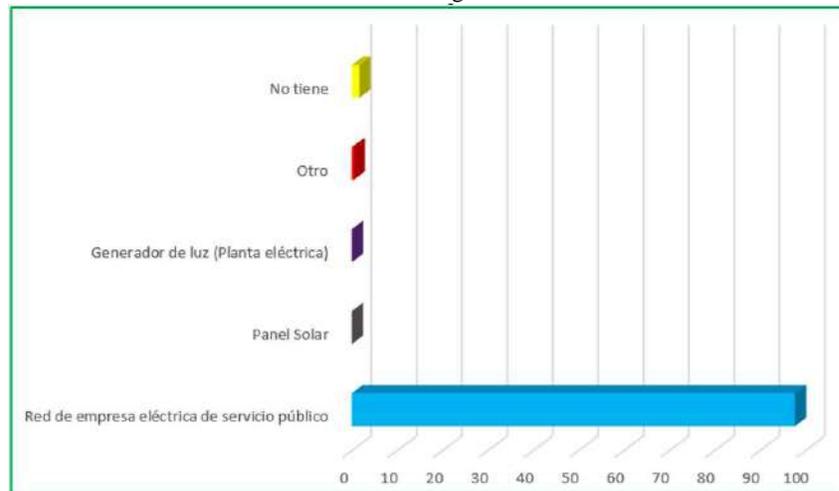
*Elaborada por:* Ecosfera Cia. Ltda., 2017

*Fecha:* 20 de Abril del 2017

El 97,74% de las viviendas en Machala, reciben luz eléctrica por medio de la Red de empresa eléctrica de servicio público, mientras que no tienen con este servicio el 1.70% de las viviendas, lo que corresponde a 1.092 viviendas del cantón.

Un porcentaje del 7.7% recibe luz con generador eléctrico y un 0.04% la obtiene por medio de paneles solares.

Y un 0,45% de las viviendas, por otro medio recibe la luz eléctrica en Machala.

**Ilustración 107:** Procedencia de la energía en las viviendas cantón Machala

*Fuente:* Censo INEC, 2010

*Elaborada por:* Ecosfera Cia. Ltda., 2017

*Fecha:* 20 de Abril del 2017

### **6.3.7.- MOVIMIENTOS MIGRATORIOS**

Uno de los fenómenos demográficos que más ha afectado a Ecuador en general, y a la Provincia de El Oro en particular es el de la emigración. Durante muchos años, parte de la población de la Provincia de El Oro ha emigrado, fundamentalmente a otros países por motivos económico-laborales como principal razón.

Durante los últimos 10 años, el saldo migratorio de la Provincia de El Oro ha sido negativo. Concretamente, en el quinquenio 2001-2005, el saldo migratorio de El Oro era de -3.74%, mientras que en Ecuador la tasa era positiva (0,28%). El siguiente quinquenio (2006-2010) nos muestra un descenso importante del saldo migratorio, tanto en la Provincia como en el total del Ecuador.

Si tomamos como referencia los datos del Censo de Población y Vivienda de 2010, podemos observar como la población emigrante en el periodo 1990- 2010 en la Provincia de El Oro es de 13.529.

Hay una clara evidencia de que la emigración ha descendido de manera notable en la Provincia de El Oro en los últimos años. Como se puede observar, en 2002 el número de personas que emigraron de la Provincia de El Oro fue de 2880, mientras que en el año 2010 solamente 570 personas se marcharon de la Provincia de El Oro. Esta tendencia muestra un importante cambio que puede ser muy significativo para la Provincia de El Oro. La permanencia de la población en el territorio es un factor indicativo del propio desarrollo a la vez que un factor del mismo. Por ello es importante

que se tenga en cuenta este fenómeno, muy importante de analizar y profundizar, ya que responde a múltiples variables y factores que deben ser tenidos en cuenta en todo lo relativo a la planificación del propio desarrollo provincial.

Según el INEC en el censo 2010, del 100% de migrantes, el 51% son hombres y el 49% son mujeres.

**Tabla 100:** Migrantes por sexo del cantón Machala

POBLACIÓN	CASOS	%
Hombre	3.336	51,0
Mujer	3.205	49,0
<b>TOTAL</b>	<b>6.541</b>	<b>100%</b>

*Fuente:* Censo INEC, 2010

*Elaborada por:* Ecosfera Cia. Ltda., 2017

*Fecha:* 20 de Abril del 2017

Según el año de salida del país, considerándose la década del 2001 hasta el 2010, la mayor cantidad de migrantes ha sido durante el año 2002 con 1.349 personas, que corresponden al 20.62%.

Mientras que de ese periodo, el año en que menos personas salieron del país, fue precisamente el año 2010, con una cantidad de 316 casos, que corresponde a un porcentaje del 4.83%.

**Tabla 101:** Años de salida del país del Migrante del cantón Machala

AÑO DE SALIDA	CASOS	%
2001	1.187	18,15
2002	1.349	20,62
2003	782	11,96
2004	408	6,24
2005	420	6,42
2006	370	5,66
2007	420	6,42
2008	471	7,20
2009	277	4,23
2010	316	4,83
2011	541	8,27
<b>TOTAL</b>	<b>6.541</b>	<b>100%</b>

*Fuente:* Censo INEC, 2010

*Elaborada por:* Ecosfera Cia. Ltda., 2017

*Fecha:* 20 de Abril del 2017

De acuerdo al INEC, censo del año 2010, el principal motivo de viaje del migrante es por trabajo en una cantidad de 4.482 casos y un porcentaje del 68.52%.

Por unión familiar han viajado 1.206 personas, con un porcentaje del 18.44%. Mientras que 557 personas han viajado por estudios en un porcentaje del total 8.52%.

Y 296 personas han viajado, representando el 4.53% del total de migrantes.

**Tabla 102:** Principal motivo de viaje del migrante del cantón Machala

MOTIVO DE VIAJE	CASOS	%
Trabajo	4.482	68,52
Estudios	557	8,52
Unión Familiar	1.206	18,44
Otro	296	4,53
<b>TOTAL</b>	<b>6.541</b>	<b>100%</b>

*Fuente:* Censo INEC, 2010

*Elaborada por:* Ecosfera Cia. Ltda., 2017

*Fecha:* 20 de Abril del 2017

## **6.3.8.- REDES VIALES Y TRANSPORTE**

### **RED VIAL**

En la provincia de El Oro se cuenta con 400.94 kilómetros de Red Vial Estatal y 2652.58 kilómetros de Red Vial Provincial, de los cuales, 1145.01 corresponden a Ejes Estratégicos y los 1507.57 kilómetros de Caminos vecinales, sin considerar los caminos de herradura.

#### **6.3.8.1.- RED VIAL ESTATAL**

La Red Vial Estatal está constituida por un conjunto de vías primarias y secundarias que registran el mayor tráfico vehicular, intercomunican a las capitales de provincia, cabeceras de cantón, los puertos de frontera internacional con o sin aduana y los grandes y medianos centros de actividad económica, administradas por el Ministerio de Transporte y Obras Públicas.

- **VÍAS PRIMARIAS**

La vías primarias, o corredores arteriales, comprenden rutas que conectan cruces de frontera, puertos, y capitales de provincia formando una malla estratégica. Su tráfico proviene de las vías secundarias (vías colectoras), debe poseer una alta movilidad, accesibilidad controlada, y estándares geométricos adecuados.

Una vía primaria es considerada una troncal si tiene dirección norte-sur, y transversal si se extiende en sentido este-oeste, en total son 225.83 km de vías primarias que atraviesan la provincia definidas como:

- E25 Troncal de la Costa.
- E50 Transversal Sur.

• **VÍAS SECUNDARIAS**

Las vías secundarias, o vías colectoras incluyen rutas que tienen como función recolectar el tráfico de una zona rural o urbana para conducirlo a las vías primarias, por la Provincia pasan las siguientes vías secundarias en un total de 175.11 Km:

- E59 Cumbe - Y de Corralitos.
- E583 Puerto Bolívar - Y del Cambio.
- E584: Pasaje - Y del Enano.
- E585: Y de Pasaje - Piñas - Y de Zaracay.

**6.3.8.2.- RED VIAL PROVINCIAL**

La Red Vial Provincial de El Oro es el conjunto de vías administradas por el Gobierno provincial, de acuerdo al Plan Vial 2014-2025 ésta red está integrada por las vías terciarias divididas según su importancia en cuatro ejes estratégicos y caminos vecinales.

Las vías terciarias conectan cabeceras de parroquias y zonas de producción con los caminos de la Red Vial Nacional y caminos vecinales, de un reducido tráfico.

**Tabla 103:** Red vial Provincial

<b>RED VIAL PROVINCIAL</b>	<b>TOTAL EN KM</b>
Eje Estratégico provincial principal	488.90
Eje estratégico provincial secundario	375.32
Eje estratégico cantonal principal	209.74
Eje estratégico cantonal secundario	71,05
Caminos Vecinales	1507,57
<b>RED VIAL PROVINCIAL</b>	<b>2.652,58</b>

*Fuente:* Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial  
 Provincia de El Oro 2014 - 2025

*Elaborada por:* Ecosfera Cia. Ltda., 2017

*Fecha:* 20 de Abril del 2017

El 18% (488.90 km) pertenece al eje estratégico provincial principal, el 14% (375.32 km) al provincial secundario, el 8% (209.74 km) cantonal principal, el 3% (71.05 km) al cantonal secundario y el 57% (1507.57 km) a los caminos vecinales

### **Estado de la Red Vial**

En la provincia el 80% de las vías estatales se encuentran en Buen Estado y solo el 20% está en mal estado. Referente al estado actual de las vías provinciales, según informe vial de la Secretaría de Obras Públicas a Diciembre 2014 se ha analizado que sólo el 6% del total presenta un estado muy bueno el 16% en buen estado, mientras que el 68% del total de las vías presenta un estado malo y muy malo.

**Tabla 104:** Estado vial de la provincia El Oro

<b>RED VIAL PROVINCIAL</b>	<b>Muy bueno</b>	<b>Bueno</b>	<b>Regular</b>	<b>Malo</b>	<b>Muy Malo</b>	<b>TOTAL EN KM</b>
Eje Estratégico provincial principal	57,40	166,59	125,36	69,95	69,90	488,90
Eje estratégico provincial secundario	66,80	91,16	119,46	79,20	18,70	375,32
Eje estratégico cantonal principal	21,35	44,09	12,18	121,98	10,14	209,74
Eje estratégico cantonal secundario	3,76	10,92	22,90	26,87	6,60	71,05
Caminos Vecinales	5,04	101,40	189,62	1.033,35	178,16	1.507,57
<b>RED VIAL PROVINCIAL</b>	<b>154,35</b>	<b>414,16</b>	<b>469,52</b>	<b>1.33,35</b>	<b>283,20</b>	<b>2.652,58</b>
<b>PORCENTAJE %</b>	<b>6%</b>	<b>16%</b>	<b>18%</b>	<b>50%</b>	<b>11%</b>	<b>100%</b>

*Fuente:* Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Provincia de El Oro 2014 - 202

*Elaborada por:* Ecosfera Cia. Ltda., 2017

*Fecha:* 20 de Abril del 2017

Las causas más relevantes determinadas en el Plan Vial Provincial 2014-2025 que ocasiona que 1614 .55 km de vías se encuentren en mal y muy mal estado son:

- Insuficiencia de recursos financieros y operativos para poder rehabilitar, dar mantenimiento periódico y mantenimiento rutinario de las vías.

- Uso indiscriminado de las vías sin la existencia de un mantenimiento acorde al uso y la inexistencia del consecuente pago del servicio para poder darle auto sostenibilidad al proceso.
- Falta de apoyo del sector privado (Industrias, Exportadores, Transportistas... etc.), en el manejo del problema vial de la Provincia.

Además las fuertes estaciones invernales ocasionan constantes derrumbes por la Desestabilidad de los taludes en la parte alta de la provincia.

En el cuadro "Tipo de Capa de Rodadura", vemos que del total de kilómetros 2652.58 (excluyendo los caminos de herradura); el 19% de las vías son asfaltadas; únicamente el 0,1% es empedrado; el 43% son lastradas y el 38% son de tierra (suelo natural); o sea que el 81% son las lastradas y de tierra.

**Tabla 105:** Tipos de Superficie de vías de la Provincia El Oro

RED VIAL PROVINCIAL	Asfaltada		Empedrada	Lastrada	Tierra (suelo natural)	TOTAL KM
	DTSB	Carpeta Asfáltica				
Eje Estratégico provincial principal	161,25	18,0		240,11	69,54	488,90
Eje estratégico provincial secundario	69,56	97,75		162,01	46,00	375,32
Eje estratégico cantonal principal	13,12	33,85	1,46	107,69	53,62	209,74
Eje estratégico cantonal secundario	14,20	14,68		42,17		71,05
Caminos Vecinales	40,19	45,62		593,20	829,56	1.507,57
<b>RED VIAL PROVINCIAL</b>	<b>298,32</b>	<b>209,90</b>	<b>1,46</b>	<b>1.145,18</b>	<b>997,72</b>	<b>2.652,58</b>
<b>PORCENTAJE %</b>	<b>19%</b>		<b>0,1%</b>	<b>43%</b>	<b>38%</b>	<b>100%</b>

*Fuente:* Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Provincia de El Oro 2014 - 202

*Elaborada por:* Ecosfera Cia. Ltda., 2017

*Fecha:* 20 de Abril del 2017

### 6.3.8.3.- REDES DE TRANSPORTE

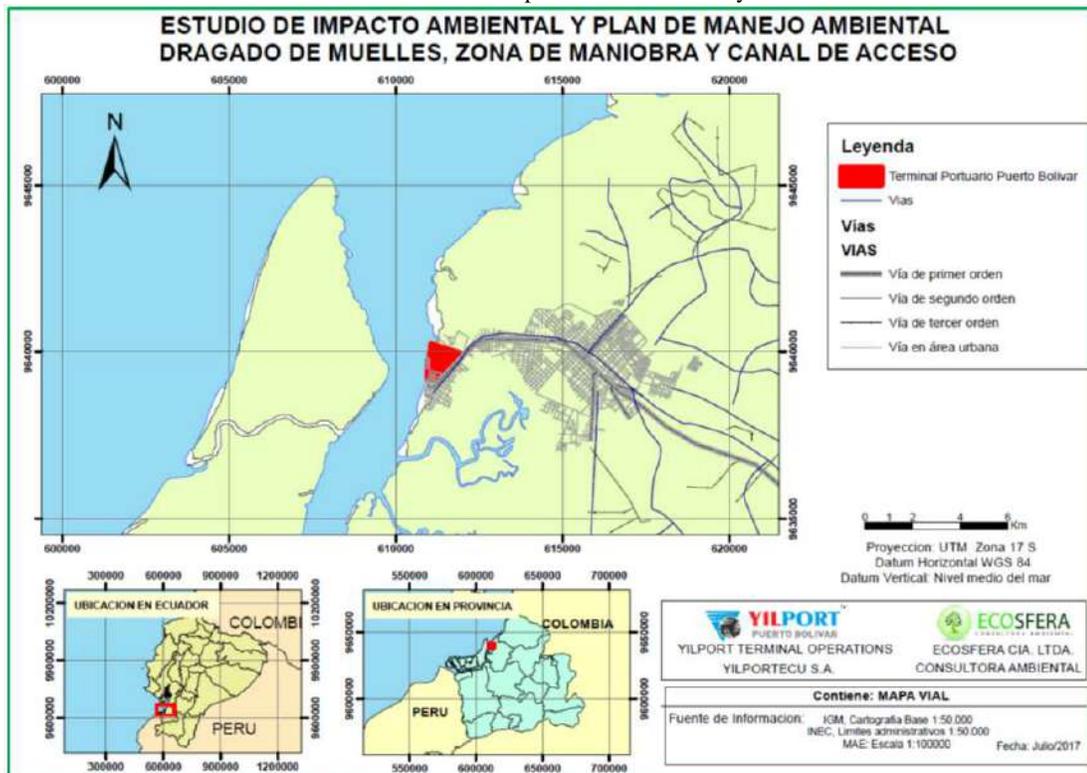
El sector de transportes ha crecido y tiene las siguientes características:

- El principal sistema de transporte es el **terrestre**. Registra la presencia de 18 cooperativas, que poseen 644 unidades entre buses y busetas, para el transporte interprovincial e intercantonal. El transporte pesado lo efectúan 7 cooperativas, que cuentan con 110 camiones y el transporte de carga liviana es atendido por 12 cooperativas que tienen 236

camionetas y camiones ligeros; además se dispone de 23 cooperativas de taxis, que cuentan con 608 unidades.

- El **transporte aéreo** tiene su base principal en el nuevo Aeropuerto Regional de Santa Rosa, situado en la ciudad de Santa Rosa (vía Jumón), construido durante los años 2008 y 2010 por el Cuerpo de Ingenieros del Ejército. Es un aeropuerto civil, con operación nacional, con proyección a internacional, y es administrado por la Dirección General de Aviación Civil (DGAC).
- El **transporte marítimo** se realiza principalmente desde Puerto Bolívar, ubicado al Nor-Oeste de la provincia, en la jurisdicción de la parroquia urbana de Puerto Bolívar del cantón Machala. Está ubicado al sur del Golfo de Guayaquil, a la entrada del canal de Santa Rosa, protegido por el Archipiélago de Jambelí. A nivel nacional Puerto Bolívar se constituye como el segundo de mayor importancia en el país, debido al volumen de carga que moviliza, ya que el 80% de la producción bananera nacional se exporta por medio de él. Es un Terminal que permite atender todo tipo de naves y carga: buques para carga de banano, paletas y contenedores refrigerados, contenedores secos, vehículos, maquinarias, bobinas y otras.

**Ilustración 108:** Mapa Vial Área del Proyecto



*Fuente:* [www.geoportaligm.gob.ec](http://www.geoportaligm.gob.ec), Instituto Geográfico militar, INEC

*Elaborada por:* Ecosfera Cía. Ltda.

*Ubicación:* Terminal Portuario de Puerto Bolívar – Machala, El Oro

*Fecha:* 10 de Julio del 2017

### **6.3.9.- ORGANIZACIONES TERRITORIALES Y SOCIALES**

Los actores locales identificados en la provincia de El Oro, en relación al ordenamiento territorial, es decir aquellos que tienen directamente capacidad de influencia sobre el proceso de gestión territorial, están incluidos en las siguientes categorías:

- Instituciones del Estado Central.
- Gobiernos Autónomos Descentralizados.
- Actores Económicos.
- Actores Sociales.
- Actores de la Educación Superior.
- Instituciones del Estado Central.

### **INSTITUCIONES DEL ESTADO**

**Tabla 106:** Organizaciones Gubernamentales de la Provincia de El Oro

<b>ACTORES DEL GOBIERNO CENTRAL</b>	<b>COMPETENCIA</b>	<b>SUBSISTEMA RELACIONADO</b>
Gobernación	Representante del ejecutivo en la provincia	Político - Administrativo
Senplades	Coordinación de la Planificación Provincial, cantonal, parroquial	Político – Administrativo
MIDUVI Dirección Provincial	Vivienda Ordenamiento Territorial (solo para provincia)	Físico – Espacial - Político – Administrativo
Ministerio de Obras Publicas Dirección Provincial	Obras de infraestructura Vialidad0	Físico - Espacial
Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca Dirección Provincial	Programas de desarrollo productivo	Económico Productivo
Ministerio del Ambiente Dirección Provincial	Gestión Ambiental	Ecológico Territorial
Ministerio de Minas y Petróleos Dirección Provincial	Control y Desarrollo Minero	Económico Productivo
Ministerio de Inclusión Económica y Social Dirección Provincial	Desarrollo social, empleo	Económico Productivo
SENAMI Coordinación Provincial	Derechos e inserción de migrantes	Socio Cultural Económico Productivo

ACTORES DEL GOBIERNO CENTRAL	COMPETENCIA	SUBSISTEMA RELACIONADO
Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos	Prevención de Riesgos	Ecológico Territorial
Plan Binacional SENPLADES Subsecretaría Loja	Desarrollo Económico	Económico Productivo
Instituto Nacional de Riego (MAGAP – INAR) Dirección Provincial	Gestión Administrativa y legal del agua para riego	Ecológico Territorial
Sistema Nacional Portuario Autoridad Portuaria de Puerto Bolívar	Desarrollo Económico	Económico Productivo

**Fuente:** Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Provincia de El Oro 2014 - 2025

**Elaborado por:** Ecosfera Cia. Ltda., 2017

**Fecha:** 20 de Abril del 2017

En la provincia se han dado algunas dinámicas de integración entre los niveles de gobierno municipal y provincial, alrededor de propuestas de desarrollo territorial en la Cuenca del Jubones que comprende un territorio de 436.170 hectáreas, que integra 3 provincias: Azuay, con los cantones de Nabón, Girón, San Fernando, Santa Isabel, Oña y Pucará; El Oro, con los cantones de Machala, El Guabo, Pasaje Chilla, y Zaruma, la provincia de Loja con el cantón de Zaraguro.

Partiendo de este elemento territorial se han ido integrando Municipios y Consejos provinciales. La mancomunidad del río Jubones está integrada por 12 municipios, 2 gobiernos provinciales y alrededor de 45 juntas parroquiales, con una población de 241.552 habitantes, la mayor parte de la cual está en la cuenca media baja, correspondientes a los cantones de Machala, El Guabo, Pasaje Chilla y Pucará.

Otro de los procesos de integración ocurre en el ámbito binacional entre los municipios de frontera, sur del Ecuador y norte del Perú, en el marco del Plan Binacional de Desarrollo de la Región Fronteriza, a partir de los acuerdos de paz. Está orientado a la ejecución de proyectos binacionales de desarrollo en la zona fronteriza.

Los municipios de la provincia cuentan con espacio institucional que permite la articulación de los 14 Gobiernos cantonales de la provincial en la Asociación de Municipalidades del Ecuador – AME EL ORO; de igual manera está constituido el Concejo de Gobiernos Parroquiales Rurales de El Oro – CONAGOPARE, que aglutina a las 49 Juntas Parroquiales Rurales de la provincia.

A nivel regional, se viene trabajando en un proceso de construcción de la mancomunidad austro – sur, entre las provincias de El Oro y Azuay.

## **ACTORES SOCIALES Y ECONÓMICOS**

Los actores económicos son todos los sectores que desarrollan actividades productivas y que se encuentran bajo alguna forma organizativa. Su lógica gremial gira alrededor de la defensa y mejoramiento de las condiciones que favorecen el desarrollo de su quehacer; su relación con el Ordenamiento Territorial es directa en la medida que dichas actividades tienen incidencia tanto en lo ecológico territorial (relación con los ecosistemas, aprovechamiento de recursos y energía e impacto ambiental) como en lo económico productivo (generación de empleo y riqueza; presión política) y físico espacial (infraestructuras productivas).

Entre los actores económicos identificados en la provincia, tenemos los siguientes:

**Tabla 107:** Organizaciones de la Sociedad Civil de la Provincia de El Oro

<b>ORGANIZACIONES DE LA SOCIEDAD CIVIL</b>
Federación de Barrios suburbanos de Machala (y del este, oeste y norte)
Federación de Campesinos FEPROCO
Unidad Nacional de Organizaciones Campesinas
Colegio de Arquitectos de El Oro
Colegio de Ingenieros Civiles de El Oro
Colegio de Abogados
Colegio de Economistas
Colegio de Biólogos
Colegio de Sociólogos
Colegio de Ingenieros Agrónomos
Movimiento de Mujeres (Piñas, Santa Rosa, El Guabo, Arenillas, Marcabelí)
Movimiento de Mujeres Negras de El Oro
Mujeres de los sectores populares
Asociación Provincial de Cajas de Ahorro y Crédito
Fundación XXI
Foro Lideresas
Movimiento Colibrí
Fundación Quimera
Fundación ESPOIR

**Fuente:** Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Provincia de El Oro 2014 - 2025

**Elaborado por:** Ecosfera Cia. Ltda., 2017

**Fecha:** 20 de Abril del 2017

**Tabla 108:** Actores Económicos de la provincia de El Oro

<b>ACTORES ECONÓMICOS</b>
Asociación de Cámaras de la Producción de la provincia
Cámara de Comercio Machala
Cámara de Turismo de El Oro
Cámara de Agricultura
Centro Agrícola de Machala
Cámara de la Pequeña Industria
Cámara de la construcción
Cámara de Industrias de El Oro
Cámara de la Minería
Cámara de Pequeña Minería
Cámara de Microempresas
Cámara de Artesanos
Cámara de Productores de Camarón
Cámara Marítima de Puerto Bolívar
Asociación de Ganaderos de la Provincia
Centros Agrícolas cantonales (Arenillas, El Guabo, Pasaje, Santa Rosa, Las Lajas, Piñas, Zaruma, Atahualpa, Balsas, Marcabeli)
Asociación de Ganaderos de Santa Rosa
Asociación de Bananeros
Asociación de Cacaoteros
Asociación de Camaroneros
Asociación de Concheros
Asociación de Pescadores
Asociación de Plantas de Beneficio
Asociación de Mineros Muluncay
Asociación de Cañicultores de Atahualpa

*Fuente:* Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Provincia de El Oro 2014 - 2025

*Elaborado por:* Ecosfera Cia. Ltda., 2017

*Fecha:* 20 de Abril del 2017

### **6.3.10.- COSTUMBRES Y TRADICIONES**

Dentro de las costumbres de fe religiosa y paganismo, existe aquella en que se rendía culto a determinada imagen cristiana, como la conmemoración a la Virgen de la Merced, que es nuestra patrona y protectora, todas estas costumbres finiquitaban con una celebración o "fiesta", las mismas que se matizaban con prolongados y animados bailes.

Otra actividad de singular distracción fue aquella de despedir a familiares y amigos cuando los barcos de cabotaje salían desde Puerto de Bolívar, las naves de cabotaje:

Olmedo, Bolívar, Jambelí, etc. hacia Santa Rosa o Guayaquil, antes de concluirse la carretera el Oro-Guayas.

El habitante machaleño siempre gusto del marisco, del cual dispuso en abundancia, incluso en los alrededores del poblado, pues especialmente en agujajes, el mar llegaba hasta donde hoy encontramos el colegio 9 de Octubre y el Aeropuerto. Una gran variedad de mariscos ofrecían guindados de un palo sobre su hombro, los pescadores que recorrían el centro de Machala.

Entre los Principales eventos festivos de la ciudad de Machala se tiene:

- Fiestas patronales: En homenaje a la Virgen de la Merced, celebrada el 24 de septiembre de cada año, en estas fiestas se realiza la elección de la Reina Mundial del Banano, con la participación de candidatas varios países productores y exportadores de la fruta. En este mes se desarrollan las Ferias en la Cámara de Industrias, la Feria del Banano, expo-ciencias y presentaciones artísticas.
- Fiestas de cantonización: Que se celebra el 25 de Junio de cada año, en la cual se llevan a cabo eventos de índole cultural y social, concursos literarios, exposiciones pictóricas y artesanales; desfiles cívico-militares y los bailes populares con presentaciones artísticas
- Mes de las artes: Este evento es de carácter nacional, propuesto por la Casa de la Cultura Ecuatoriana, y se realiza durante el mes de agosto; el Núcleo de El Oro de la Casa de la Cultura, organiza una serie de eventos artísticos-culturales, exposiciones pictóricas, etc. incluyendo paseos náuticos gratuitos en Puerto Bolívar.
- Batalla de las carretas: En homenaje al movimiento liberal acaecido en Machala, el 9 de Mayo de 1895, donde se destacó el líder Gral. Manuel Serrano, respaldando al Gral. Eloy Alfaro Delgado.
- Fundación de Puerto Bolívar: El 18 de Diciembre de cada año, desde 1883; se celebra el aniversario de éste importante puerto marítimo, llamado así en honor al libertador de América

### **6.3.11.- ATRACTIVOS TURÍSTICOS**

Los principales Atractivos turísticos existentes dentro del área del proyecto son:

- **Puerto Bolívar**  
Denominado así en honor al libertador Simón Bolívar; comunica a la provincia de El Oro con los demás puertos del mundo, ya que el 85% de la producción bananera nacional se exporta por medio de él. En Puerto Bolívar se disfruta de la brisa marina, del paisaje, de los hermosos atardeceres y de los deliciosos platos elaborados con mariscos, especialmente de los restaurantes, conocidos como los Mejores Ceviches del Mundo. Por otro lado, Puerto Bolívar es el punto de partida para visitar la Isla de Jambelí, la Isla del Amor y Santa Clara o la Isla del Muerto.

- **Antiguo muelle de cabotaje de Puerto Bolívar**

Fue inaugurado el 9 de mayo de 1902, siendo su constructor el Ing. Gastón Thoret, desde este sitio partieron los barcos de cabotaje que transportaban pasajeros y cargas desde y hacia la ciudad de Guayaquil y Santa Rosa (Puerto Pital, originalmente). Fueron varias las naves que ofrecieron este servicio, entre las que mencionamos: Olmedo, Jambelí, Bolívar, Colón, Dayse Edith, Quito, etc. Hasta 1973 en que se terminó la carretera Oro-Guayas. Actualmente fue remodelado, constituyéndose en un interesante lugar donde funciona un museo marino, perteneciente a la Casa de la Cultura y un elegante restaurante llamado El Viejo Muelle.

- **Isla Jambelí**

Machala es el punto de partida hacia esta acogedora isla, ubicada a 35 minutos en lancha desde Puerto Bolívar. Cabe señalar que esta Isla no pertenece a este cantón, sin embargo es desde Puerto Bolívar en Machala, donde se toman los botes para partir hacia el archipiélago; el recorrido se convierte en una emocionante aventura, observando el atractivo paisaje, la variedad de aves y el manglar de la zona. Jambelí es la playa de mar abierto más grande del archipiélago y también la más poblada; cuenta con varios restaurantes, lugares de hospedaje, recreación y deportes acuáticos. Además puede visitar el museo marino Geo-Mer.

Hacia la zona este de la isla y limitado con el estero Santa Rosa se ubica la industria camaronera que restringe las posibilidades de expansión de la zona turística y residencial.

Actualmente el área de los manglares ha disminuido, ya que con el inicio de la producción camaronera estas áreas han sido explotadas indiscriminadas. Como parte de las acciones de turismo emprendidas en la parroquia especialmente en la comunidad de la Isla Costa Rica a lo largo de estos últimos años se ha implementado un establecimiento para brindar alojamiento a los visitantes del área.

En Costa Rica, Bellavista y Las Huacas también se han implementado instalaciones para brindar bebidas y comidas a propios y extraños, teniendo gran acogida sobre todo en días festivos u otros eventos especiales

- **Isla del Amor**

Ubicada a cinco minutos en lancha desde Puerto Bolívar, visitarla constituye una gran experiencia para los amantes de la naturaleza e ideal para un ornitólogo, ya que en ella se desarrollan variedad de especies de aves, por ello su nombre; las aves anidan y se reproducen en ésta isla.

- **Isla Santa Clara**

Ubicada a 90 minutos de Puerto Bolívar, fue templo de antiguas culturas indígenas, donde se hallaron restos de un adoratorio inca. También conocida como la Isla del Muerto, en virtud de que divisada desde cierta distancia, ella

se presenta como la figura de un hombre acostado con la apariencia de un muerto. Santa Clara tiene características similares a las de las Islas Galápagos, tales como la estructura volcánica y la fauna, ya que es el habitat de aves, lobos marinos, iguanas, piqueros patas azules, fragatas, etc. Y durante los meses comprendidos entre Julio a Septiembre, se da el avistamiento de las ballenas jorobadas que es uno de los atractivos más esperados por los turistas extranjeros.

- **Ciudad de Machala**

La actividad turística, si bien es nueva a nivel del cantón Machala, en los últimos seis años, ha tenido un incremento considerable lo que se demuestra con el incremento de establecimientos turísticos dentro de la ciudad y en la provincia en general.

Machala cuenta con 183 establecimientos turísticos (calificados por el Ministerio de Turismo) y con Licencia de Funcionamiento Turístico.

La planta hotelera de 60 establecimientos de hospedaje, con un promedio de 3.180 plazas.

## **7.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

El Terminal Portuario de Puerto Bolívar realiza operaciones de exportación e importación de productos vía marítima, teniendo una capacidad de instalación de 1.705.877 toneladas y 258.678 contenedores. Se realizan obras de atraque, almacenamiento, equipamiento y accesos al Puerto.

El Terminal Portuario de Puerto Bolívar es pilar fundamental del comercio movilizándolo el 80% de la producción bananera ecuatoriana, siendo el segundo Puerto de importancia del País. En el año 2002 Puerto de Bolívar movilizó 1.523.206 Toneladas, que representa el 17.66% del total de la carga de exportación de los cuatro puertos comerciales.

El producto de exportación más importante que pasa por Puerto de Bolívar es el banano (99,9% de la carga total), por lo cual es frecuentemente mencionado como puerto bananero.

### **7.1.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PROYECTO**

El ingreso de las naves a los sitios de atraque, se realiza por un corto canal de acceso de 4,5 millas náuticas con mar tranquilo por el rompeolas natural que constituye de la Isla Jambelí y con un tiempo máximo de media hora de navegación, sin interrupciones las 24 horas y los 365 días al año.

En la siguiente tabla se detalla los principales productos movilizados en el Terminal Portuario:

**Tabla 109:** Principales productos movilizados en Puerto Bolívar

<b>EXPORTACIÓN</b>	<b>TOTAL</b>
Cajas de banano	21.727.943
Toneladas Métricas de banano	445.341
Camarón (carga contenedorizada)	20
Pescado congelado (carga contenedorizada)	50
Mangos (carga contenedorizada)	253
Tapas de cajas de banano	2
<b>IMPORTACIÓN</b>	<b>TOTAL</b>
Bobinas	27.270
Vehículos	1.178
Bultos de madera	655
Chasis	613

Mercadería general (carga contenedorizada)	502
Pallets con esquineros	156
Accesorios	81
Carga peligrosa (pallets con tinta)	52
Paquetes con piezas para maquinarias	33
Furgoneta	32
Pallets QDC repuestos	24
Cargadora frontal	17
Slings	3
Mercadería general	2
Fundas plásticas	2

**Fuente:** Iniciativa Privada proyecto de Modernización de Puerto Bolívar (2015)

**Elaborado por:** Ecosfera Cia. Ltda., 2017

**Fecha:** 10 de Julio del 2017

El total de carga movilizada por Puerto Bolívar en el año 2014 fue de 1'827.394 TM, la participación de la carga movilizada fue la siguiente:

**Tabla 110:** Carga Movilizada en Puerto Bolívar

TIPO DE CARGA	TONELADAS (TM)	%
General	1'592.807	87%
Contenerizada	177.173	10%
Granel solido	57.414	3%

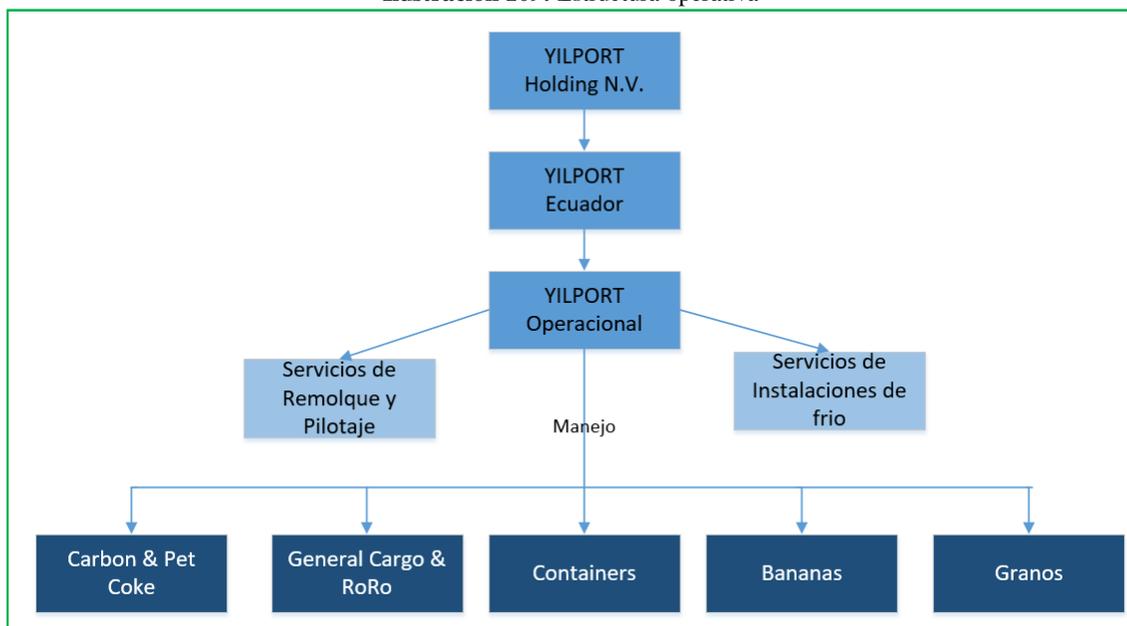
**Fuente:** Iniciativa Privada proyecto de Modernización de Puerto Bolívar (2015)

**Elaborado por:** Ecosfera Cia. Ltda., 2017

**Fecha:** 10 de Julio del 2017

La estructura operativa se detalla en la siguiente ilustración:

**Ilustración 109:** Estructura operativa



*Fuente:* Iniciativa Privada proyecto de Modernización de Puerto Bolívar (2015)

*Elaborado por:* Ecosfera Cia. Ltda.

*Fecha:* 10 de Julio del 2017

YILPORTECU S.A. para las operaciones del Terminal Portuario subcontrata los servicios de:

- **Operadores Portuarios de Buque (OPBs)**  
Son los autorizados para la prestación de servicios a los buques, que consisten en la gestión y ejecución de las actividades de ayuda a las naves para su acceso, estadia y salida de los puertos y zonas de aproximación y fondeo que sean neesarias para una apropiada navegación y pemanencia.
- **Operadores Portuarios de Carga (OPCs)**  
Estan autorizados para la prestación de servicios a la carga, que consisten en la gestión y operación de movimiento y almacenamiento de las cargas en las áreas portuarias y sus actividades conexas.
- **Empresas de Servicios Portuarios Conexos (ESCs)**  
Consisten en gestión de apoyo o complemento para los servicios portuarios,

## **7.2.- CAMINOS DE ACCESO**

La Parroquia Puerto Bolívar, donde se ubica el Terminal Portuario de Puerto Bolívar cuenta con una Red de Transporte integrada por la infraestructura vial que se encuentra bastante desarrollada, con múltiples obras de mejoramiento y ampliación que constituyen una buena red vial de transporte para el manejo de la producción; entre las vías que se pueden nombrar como destacadas por su magnitud, se tiene:

- El eje vial Guayaquil – Machala (Ruta E40 y Ruta E25, distancia 97 km, 1h17)
- Eje vial Tumbes – Machala (Ruta E25 y Ruta E50, distancia 185 km, 3h)
- Eje vial Cuenca – Machala (Ruta E59 y E50, distancia 168 km, tiempo 3h17)
- Eje vial Loja – Machala (Ruta E35, E50 y E25, distancia 233 km, tiempo 4h20)
- Eje vial Quito – Machala (Ruta E25 y E87), distancia 521 km, tiempo 9h)
- La vía Puerto Bolívar – Machala – Pasaje – Girón – Cuenca – Paute – Amaluza – Méndez – Puerto Morona
- La vía Puerto Bolívar – Machala – Santa Rosa - Balsas - Chaguarpamba – Loja – Zamora – Yantzata - El Pangui - Gral. Leonidas Plaza y Méndez

El Terminal Portuario se encuentra conectado por carreteras de primer orden con Guayaquil 182 km, con Cuenca por Pasaje y Girón 180 km, con Loja 230km y con Huaquillas 80 km, con Zamora 300km y con Macas 440 km. Su *hinterland* geográfico y comercial abarca el sector austral ecuatoriano, sirviendo eficientemente a las provincias de El Oro, Azuay, Loja, Cañar, Zamora, el sector más cercano de las provincias del Guayas y Morona Santiago y el norte peruano.

A nivel local, Puerto Bolívar se encuentra a 10 minutos por carretera de la ciudad de Machala. El sistema actual que vincula a la ciudad de Machala y su puerto con las zonas colindantes, centros de producción, provincias limítrofes y el resto del país es una red en buenas condiciones de funcionamiento.

La vía principal de acceso al puerto, la Avenida Bolívar Madero Vargas, de dos carriles por sentido, la nueva vía a la Primavera, la vía a Pajonal y la vía al Limón, todas ellas asfaltadas, atraviesan el núcleo urbano de Machala.

Estas sumada a las vías de circunvalación Norte y Sur constituyen una red de circulación que hasta el momento ha garantizado la comunicación con el puerto.

No obstante, existen tramos congestionados, especialmente el tramo correspondiente a la Unión de la vía perimetral norte con la congestión, especialmente en el tramo correspondiente a la unión de la vía perimetral norte con la Avenida Bolívar Madero Vargas hasta el ingreso a las instalaciones portuarias. Esta avenida fue inicialmente concebida para convertirse en un corredor de desarrollo que vinculase Machala con la parroquia de Puerto Bolívar y no como corredor de mercancías. Es previsible que estos problemas empeoren tanto al aumentar los flujos de tráfico por el crecimiento de exportaciones e importaciones como por el desarrollo de nuevos núcleos urbanos.

En 2001, el Terminal Portuario de Puerto Bolívar ya consideraba necesario construir un sistema vial que contribuyese eficientemente al flujo fácil de mercadería desde y hacia el puerto (*Asociación DIPLAN-ASTEC, 2001*). Actualmente existe un proyecto para la construcción de un acceso norte al Puerto Bolívar.

**Ilustración 110:** Caminos de Acceso al Proyecto



*Fuente: Google Maps*

*Elaborado por: Ecosfera Cia. Ltda.*

*Fecha: 20 de Julio del 2017*

El acceso Marítimo se encuentra desde la boya de mar, 4.5 millas náuticas hasta el puerto. Su profundidad entre 9 y 12 metros.

El tiempo de entrada o salida desde una ruta internacional de navegación hasta la boya de mar varía hasta 3 horas y 45 minutos, dependiendo del viento que puede cambiar entre 1.7 y 4.2 m/seg. Y la velocidad media de la corriente es de 1 nudo (0.5m7sec.)

### **7.3.- CICLO DE VIDA**

El proyecto de Operación del Terminal Portuario de Puerto Bolívar tiene un ciclo de vida de 50 años.

## **7.4.- MANO DE OBRA**

El personal de la empresa YILPORTECU S.A. se detalla en la tabla a continuación:

**Tabla 111:** Personal por áreas del Terminal Portuario

<b>ÁREA DE TRABAJO</b>	<b>Nº</b>
GERENCIA GENERAL	2
DEPARTAMENTO LEGAL	1
OPERACIONES	34
RECURSOS HUMANOS Y ADMINISTRATIVO	4
DEPARTAMENTO FINANCIERO	2
PROYECTO TÉCNICO	3
MANTENIMIENTO	6
VENTAS Y MARKETING	4
DOCUMENTACIÓN Y ADUANA	16
SEGURIDAD INDUSTRIAL	1
TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN	1
ADQUISICIONES	1
SEGURIDAD	12

*Fuente:* YILPORTECU S.A.

*Elaborado por:* Ecosfera Cia. Ltda., 2017

*Fecha:* 10 de Julio del 2017

Además, es necesario recalcar que cada Operador de Carga, Buque o de Servicios cuenta con su personal dependiendo de las actividades a realizar.

## **7.5.- INSTALACIONES**

El Terminal Portuario de Puerto Bolívar cuenta con las instalaciones necesarias para la movilización y el almacenamiento de la carga de exportaciones e importaciones.

El área portuaria dispone de un total de 657.330 metros cuadrados de superficie. Sus principales instalaciones son:

- Edificio Administrativo
- Bodegas
- Muelles
- Patios de Almacenamiento
- Estacionamiento
- Otros

### **7.5.1.- EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y OFICINAS**

Para el desarrollo de las actividades administrativas se cuenta con Oficinas Administrativas, además de que algunos operadores cuentan con sus oficinas dentro del recinto.

Las oficinas se encuentran ubicadas de forma estratégica según la organización de trabajo. En esta área se cuenta con todos los equipos necesarios. Las paredes y pisos cuentan con recubrimiento cerámico y se encuentran en buen estado de conservación.

En las distintas oficinas se cuenta con excelente iluminación y equipos de ventilación para la comodidad de los trabajadores. Cada trabajador de área cuenta con un espacio físico de trabajo apropiado y acondicionado a sus necesidades. En esta área se cuenta con servicios sanitarios separados para ambos sexos.

**Fotografía 14: Áreas Administrativas**





*Fuente: Fotografías tomadas por Equipo Consultor  
Elaborado por: Ecosfera Cia. Ltda.  
Ubicación: Terminal Portuario de Puerto Bolívar  
Fecha: 10 de Julio del 2017*

### **7.5.2.- BODEGAS**

El área total dedicada al almacenamiento en el Terminal Portuario es de 218.240 m<sup>2</sup>, es decir un 51.97% de la superficie terrestre actual.

El Terminal Portuario cuenta con 13 bodegas, entre abiertas y cerradas, con una superficie total cubierta de 26,054 m<sup>2</sup>, lo que equivale al 11.94% de la superficie de almacenamiento total y al 6.21% del área total del puerto.

Las bodegas abiertas ocupan 14,592 m<sup>2</sup> (el 6,7% del total), y las cerradas 11,462 m<sup>2</sup> (el 5,3%).

En la tabla a continuación se indican las Bodegas existentes del Terminal Portuario, su superficie, uso y ubicación:

**Tabla 112: Bodegas**

ÁREA	SUPERFICIE (m2)	USO	UBICACIÓN
Bodega 1	1,944	Almacenamiento de carga general y otros productos	Junto al Muelle de espigón, al norte del mismo. Almacén cerrado
Bodega 2	1,993	Almacenamiento de carga general y otros productos	Junto al Muelle de espigón, al norte del mismo, al lado de la bodega 1. Almacén cerrado
Bodega 3	2,016	Almacenamiento de carga general y otros productos	Junto al muelle de espigón, al sur del mismo, entre bodegas 2 y 4. Almacén cerrado
Bodega 4	2,016	Almacenamiento de carga general y otros productos	Junto al muelle de espigón, al sur del mismo, al lado de la bodega 3. Almacén cerrado
Bodega 5	1,140	Carga general y otros productos	Entre patio 3 y bodegas 6 y 7. Almacén cerrado
Bodega 6	324	Carga general	Junto a bodega 5 y limita al sur con la valla del puerto
Bodega 7	324	Carga general	
Bodega 8	2,400	Banano Paletizado	Entre atracadero 4 y Patio 5. Almacenes abiertos
Bodega 9	2,400	Banano Paletizado	
Bodega 10	2,880	Banano Paletizado	Entre Patio 5 y Patio 8. Almacenes abiertos
Bodega 11	2,880	Banano Paletizado	
Bodega 12	3,694	Banano Paletizado, otros	Al Suroeste, junto a oficinas de APPB
Bodega 13	2,043	Carga general	Junto al Patio 3, en parte posterior de Bodega 2. Almacén cerrado (está proyectada para su readecuación)
<b>TOTAL</b>	<b>26,054</b>		

*Fuente: Iniciativa Privada proyecto de Modernización de Puerto Bolívar (2015)*

*Elaborada por: Ecosfera Cia. Ltda., 2017*

*Fecha: 20 de Julio del 2017*

Fotografía 15: Bodegas

**BODEGAS**



*Fuente: Fotografías tomadas por Equipo Consultor*

*Elaborado por: Ecosfera Cia. Ltda.*

*Ubicación: Terminal Portuario de Puerto Bolívar*

*Fecha: 10 de Julio del 2017*

### **7.5.3.- MUELLES**

El Terminal Portuario cuenta con 660 metros de línea marginal de atraque divididos en tres puestos de atraque o atracaderos, Muelle #3, #4 y #5. Además, existe un muelle en espigón de 130 metros de longitud, Muelle #1: 130 metros y Muelle #2: 130 metros. Los Muelles permiten atracar simultáneamente hasta 5 buques mercantes, que pueden ser de carga general, porta contenedores o graneleros.

#### **7.5.3.1.- MUELLE ESPIGÓN**

El muelle espigón alberga los atracaderos (Muelles) #1 y #2; y es un pantalán de pilotes y losa de hormigón armado en forma de I, con un delantal de 130 metros de longitud, 30 metros de anchura, y 12.5 metros de calado para el atraque simultáneo de 2 buques de hasta 20,000 TPM, uno a cada lado.

Este muelle está unido a tierra por medio de una pasarela de 100 metros de longitud y 14 metros de ancho, cuyo eje forma 300° respecto a la alineación de la línea de costa.

**Fotografía 16:** Áreas de Muelles 1 y 2

#### **MUELLES #1 Y #2**



**Fuente:** Fotografías tomadas por Equipo Consultor

**Elaborada por:** Ecosfera Cia. Ltda., 2017

**Ubicación:** Terminal Portuario de Puerto Bolívar

**Fecha:** 29 de Marzo del 2017

### **7.5.3.2.- MUELLE MARGINAL**

Es de pilotes y losa de hormigón armado, situado en el alineamiento de la línea de costa, con una longitud de 660 metros, una parte antigua de 360 m, una anchura de 15 metros, y 12,5 metros de calado permite el atraque simultaneo de hasta tres buques de hasta 20.000 TPM, uno a continuación del otro.

La parte antigua de este muelle de 360 metros de longitud, que aloja a los atracaderos (muelles) #3 y #4, está unido a tierra por medio de tres pasarelas de 27 metros de longitud y 14 metros de ancho que forman dos espejos de agua.

A continuación existe una parte reciente de 300 metros de longitud y un ancho de 38 m, y una profundidad de -14,5, unido a tierra mediante una plataforma que continúa hasta las partes de almacenamiento, este Muelle aloja el atracadero #5.

**Fotografía 17:** Muelles #3, #4 y #5

#### **MUELLES #3, #4 y #5**



*Fuente:* Fotografías tomadas por Equipo Consultor

*Elaborada por:* Ecosfera Cia. Ltda., 2017

*Ubicación:* Terminal Portuario de Puerto Bolívar

*Fecha:* 29 de Marzo del 2017

Las principales características de los Muelles del Terminal Portuario se describen en la siguiente tabla:

**Tabla 113:** Muelles del Terminal Portuario de Puerto Bolívar

MUELLE	UBICACIÓN	LARGO (m)	ANCHO (m)	CALADO (m sobre MLWS)	Características
#1	Muelle Espigón	130	30	-12,50	Losa HA sobre Pilotes
#2	Muelle Espigón	130	30	-12,50	Losa HA sobre Pilotes
#3	Muelle marginal	180	25	-12,50	Losa HA sobre Pilotes
#4	Muelle marginal	180	25	-12,50	Losa HA sobre Pilotes
#5	Muelle Marginal	300	38	-14,50	Losa HA sobre Pilotes

*Fuentes:* Iniciativa Privada para Modernización de Puerto Bolívar, 2015

*Ubicación:* Terminal Portuaria de Puerto Bolívar, Machala – El Oro

*Elaborado por:* Ecosfera Cia. Ltda.

*Fecha:* 15 de Junio del 2017

### **7.5.4.- PATIOS**

El Terminal Portuario de Puerto Bolívar cuenta con 9 patios que ocupan 192,186 m<sup>2</sup>, lo que equivale al 88.06% de la superficie del puerto dedicada a almacenamiento y al 45.77% de la superficie total del puerto.

Estos se clasifican en patios pavimentados (53.77%) y patios lastrados (46,23%), como se detalla en la siguiente tabla:

**Tabla 114:** Patios del Terminal Portuario

ÁREA	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	UBICACIÓN	USO	CARACTERÍSTICAS
Patio #1	9,793	Junto a vía de acceso	Contenedores	Asfaltado y cercado por una malla metálica
Patio #2	3,989	Al sur del Patio 1, es el más cercano a las oficinas de la Autoridad Portuaria de Puerto Bolívar	Contenedores	Pavimentado

ÁREA	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	UBICACIÓN	USO	CARACTERÍSTICAS
Patio #3	1,506	Oeste del Patio 1 y cerca del muelle de espigón, dedicado al almacenamiento de equipos	Equipos	Pavimentado con hormigón. Es un patio abierto (sin valla)
Patio #4	27,975	Junto al atraque sur del muelle Marginal #3 (atracadero 3)	Contenedores refrigerados "reefers"	Pavimentado con asfalto y está cercado. Está equipado con tomas de corriente
Patio #5	8,242	Junto al atraque norte del muelle marginal #4 (atracadero 4) y rodeado por las Bodegas 8, 9, 10 y 11.	Vehículos	Su superficie no cercada y pavimentada con asfalto se utiliza para el aparcamiento de vehículos
Patio #6	51,828	Junto a la valla del puerto	Vehículos y contenedores	No cercada y asfaltada
Patio #7	38,965	Rodeado por los patios 1, 4, 6 y 8	Actualmente no se le da ningún uso	Abierta y no pavimentada
Patio #8	23,167	Al norte de las instalaciones actuales entre los patios 5 y 9	Almacenamiento de contenedores y vehículos	Es un patio abierto pavimentado con hormigón
Patio #9	26,721	Al norte del Patio 6	Se usa para realizar labores de mantenimiento de contenedores	Patio cerrado, pavimentado con hormigón
Patio #11	43,150	Al norte del Patio 5	Contenedores	Patio abierto, pavimentado con hormigón
<b>TOTAL</b>	<b>218,240</b>			

*Fuentes: Iniciativa Privada para Modernización de Puerto Bolívar, 2015*

*Elaborada por: Ecosfera Cia. Ltda., 2017*

*Ubicación: Terminal Portuaria de Puerto Bolívar, Machala – El Oro*

*Fecha: 15 de Junio del 2017*

**Fotografía 18: Patios**

**Fuente:** Fotografías tomadas por Equipo Consultor  
**Elaborada por:** Ecosfera Cia. Ltda., 2017  
**Ubicación:** Terminal Portuario de Puerto Bolívar  
**Fecha:** 29 de Marzo del 2017

Además, dentro el Terminal Portuario existen otras áreas como:

- Parquederos
- Área de Mantenimiento
- Oficinas de Agro calidad
- Entidades de Servicio
- Entre otros

## **7.6.- DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES**

Las actividades realizadas en el Terminal Portuario de Puerto Bolívar son:

- Actividades Administrativas
- Uso de muelle por las Naves.
- Transferencia de Contenedores Llenos, "Ship to gate" (muelle a la puerta)
- Transferencia de Carga General, "Ship to gate"

- Transferencia de Carga Banano, "Ship to gate"
- Almacenaje de Contenedores
- Almacenaje de Carga General en Patios
- Almacenaje de Carga General no Contenedorizada en Bodegas
- Almacenaje de Carga General no Contenedorizada en Bodegas Especiales
- Transferencia de Contenedores Vacíos
- Reestiba de Contenedores
- Pesaje de Vehículos
- Consolidación/Desconsolidación de Contenedores
- Conexión y Energía a Contenedores Refrigerados ("Reefers")
- Operaciones para Aforo o Inspección de Contenedor
- Operaciones para Aforo o Inspección de Carga General no contenerizada.
- Porteo de contenedores
- Porteo de Carga General
- Recepción / Despacho Contenedores
- Recepción / Despacho Carga General
- Tarifa de Uso de Facilidades por Remolcadores.

A continuación se detalla las principales actividades desarrolladas en el Terminal Portuario:

### **7.6.1.- USO DE FACILIDADES DE ACCESO**

Permite la navegabilidad para el ingreso de los buques al puerto en condiciones de seguridad.

### **7.6.2.- USO DE FONDEADERO**

Por los buques para ofrecerles el uso de una zona segura y protegida mientras se encuentran a la espera de muelle, de disponibilidad de carga o por razones justificada de autoridad competente que los autoriza a fondear.

### **7.6.3.- USO DE MUELLES POR NAVES**

Consiste en el uso de los muelles, delantal e instalaciones de un sitio para la atención de una nave, embarcación o artefacto naval solicitado por parte de los Armadores, Agentes de Naves o sus representantes.

#### **7.6.4.- TRANSFERENCIA DE CONTENEDORES LLENOS**

Conjunto de estiba o desestiba, trinca o destrinca, embarque o desembarque, transporte interno, almacenamiento, emisión de documentos de recepción o despacho de contenedores llenos, Ship to Gate, Gate to Ship, Ship to yard y transferencia de contenedores transbordo Ship to yard to Ship incluyendo su administración y gestión incluirán todos los recursos y actividades necesarias para la prestación de dichos servicios.

#### **7.6.5.- TRANSFERENCIAS DE CARGA GENERAL**

Incluyendo actividades de estiba o desestiba, trinca o destrinca, embarque o desembarque, transporte interno, almacenamiento, expedición de documentos de recepción o despacho de carga general, Ship to Gate y Ship to Yard, incluyendo su administración y gestión e incluirán todos los recursos y actividades necesarias para la prestación de servicios

#### **7.6.6.- TRANSFERENCIA DE CARGA DE BANANO (GATE TO SHIP)**

Conjunto de actividades que comprende la descarga desde medios de transporte terrestre, recepción, preparación para embarque, porteo, embarque, estiba y trinca correspondiente a la carga de banano de exportación no movilizada en contenedores.

#### **7.6.7.- TRANSFERENCIA DE CARGA GENERAL**

Actividades de estiba o desestiba, trinca o destrinca, embarque o desembarque, transporte interno, almacenamiento, expedición de documentos de recepción o despacho de carga cemento y graneles, Ship to Gate, incluyendo su administración y gestión e incluirán todos los recursos y actividades necesarias para la prestación de dichos servicios

#### **7.6.8.- ALMACENAJE DE CONTENEDORES**

Está compuesto por el depósito de contenedores que es el servicio de permanencia y custodia que se presta a la carga que permanecerá en los lugares de depósito fijados por YILPORT, hasta su entrega a los consignatarios o quienes lo representen, y por el almacenaje, servicio que consiste en el cuidado de la carga durante el tiempo

que esta permanezca bajo custodia de la empresa; el cual será responsable de la custodia de la carga, conforme la legislación vigente desde el momento en que reciba y hasta su entrega al consignatario o su representante

#### **7.6.9.- ALMACENAJE DE CARGA GENERAL EN PATIOS**

Servicio de permanencia y custodia que se presta a la carga que permanece en los lugares de depósito fijados por la empresa YILPORT hasta su entrega a los consignatarios o quienes los representen y por el almacenaje, servicio que consiste en el cuidado de la carga durante el tiempo que esta permanezca bajo custodia, conforme la legislación vigente desde el momento en que se reciba y hasta su entrega al consignatario o su representante

#### **7.6.10.- ALMACENAJE DE CARGA GENERAL NO CONTENEDORIZADA EN BODEGAS**

Depósito de carga general no contenedorizada que es el servicio de permanencia y custodia que se presta a la carga que permanece en las bodegas de depósito fijados por YILPORTECU S.A. hasta su entrega a los consignatarios o quienes lo representen, y por el almacenaje, servicio que consiste en el cuidado de la carga durante el tiempo que esta permanezca bajo la custodia de la empresa, desde el momento en que se reciba y hasta su entrega al consignatario o su representante.

#### **7.6.11.- ALMACENAJE DE CARGA GENERAL NO CONTENEDORIZADA EN BODEGAS ESPECIALES**

Está compuesto por el depósito de carga general no contenedorizadas que es el servicio de permanencia y custodia que se presta a la carga que permanece en bodegas especiales hasta su entrega a los consignatarios o quienes los represente, y por el almacenaje, servicio que consiste en el cuidado de la carga durante el tiempo que esta permanezca bajo la custodia de YILPORTECU S.A. el cual será responsable de la custodia de la carga, conforme la legislación vigente desde el momento en que se reciba y hasta su entrega al consignatario o su representante

### **7.6.12.- TRANSFERENCIA DE CONTENEDORES VACÍAS**

Conjunto de actividades de estiba o desestiba, trinca o destrinca, embarque o desembarque, transporte interno, almacenamiento, emisión de documentos de recepción o despacho de contenedores vaciaos, incluyendo su administración y gestión e incluirán todos los recursos y actividades necesarias para la prestación de dichos servicios

### **7.6.13.- REESTIBA DE CONTENEDORES**

- **Reestiba vía muelle:** consiste en un conjunto de actividades operativas y de recursos necesarios para el reordenamiento de la carga que por razones operativas se hace necesario movilizarla desde el interior de la nave hasta el muelle y posteriormente desde el muelle hasta la nave. Este servicio varía de acuerdo a las condiciones de carga, es decir contenedores llenos o vacíos cuyo desembarque final no es el Terminal Portuario de Puerto Bolívar, la expedición de los documentos que dejan constancia de la nueva ubicación o planos de estiba, incluyendo su administración y gestión, e incluirán todos los recursos y actividades necesarios para la prestación de dichos servicios
- **Reestiba abordo:** consiste en un conjunto de actividades operativas y de recursos necesarios para el reordenamiento de la carga que por razones operativas se hace necesario movilizar a bordo de la nave. Este servicio variara de acuerdo a las condiciones de cargas, es decir contenedores llenos o vacíos,

### **7.6.14.- PESAJE DE VEHÍCULOS**

Conjunto de actividades de pesaje, mediante romana o bascula debidamente calibrada, de camiones u otro vehículo de transporte, con o aun carga, y la expedición de los documentos que dejan constancia o certifican del peso registrado, incluyendo su administración y gestión, e incluirán todos los recursos y actividades necesarias para la prestación de dichos servicios.

### **7.6.15.- CONSOLIDACIÓN Y DES CONSOLIDACIÓN DE CONTENEDORES**

Consiste en disponer las acciones operativas y recursos necesarios para el llenado, estiba y trincado de cualquier tipo de carga en un contenedor e incluirá la emisión de los documentos que dejan constancia de la operación, este servicio en su generalidad consiste en:

- Dispone de un área dentro del recinto portuario para efectuar estas operaciones

- Se receptara la carga en el área establecida, previo al inicio de la operación siempre y cuando haya cumplido las formalidades de ley
- Debe incluir el personal y equipos suficientes para llenar el contenedor y trincar la carga en su interior

El servicio de desconsolidación de contenedores consiste en el conjunto de actividades de destrincado, desestiba y vaciado de cualquier tipo de carga que se encuentre en el interior de un contenedor, e incluirá la emisión de los documentos que dejan constancia de la operación, este servicio en su generalidad consiste en:

- Disponer de un área dentro del recinto portuario para efectuar estas operaciones
- Con relación de mercancía desconsolidada, en caso de entrega directa se puede entregar la carga sobre plataforma del camión del consignatario o en caso de entrega indirecta, la mercancía ingresara a bodega para su almacenamiento
- Se receptara el contenedor en el área establecida, previo al inicio de la operación siempre y cuando haya cumplido las formalidades de ley
- Debe incluir el personal y equipos suficientes para vaciar el contenedor
- Corte/retiro de sellos de seguridad a los contenedores

#### **7.6.16.- CONEXIÓN Y ENERGÍA A CONTENEDORES REFRIGERADOS (REEGERS)**

Consiste en la conexión y desconexión de contenedores refrigerados a una fuente de energía, suministro de energía eléctrica y monitoreo, incluyendo la expedición de los documentos que dejan constancia de la operación, su administración y gestión y todos los recursos y actividades necesarias para la prestación de dichos servicios.

#### **7.6.17.- OPERACIÓN PARA AFORO O INSPECCIONES DE CARGA GENERAL NO CONTENEDORIZADA O CONTENEDORIZADA**

Este servicio consiste en proporcionar las facilidades necesarias para la inspección física de la mercancía por parte de los dueños de la carga, sus representantes o de las Autoridades correspondientes y comprende equipos, personal y áreas necesarias para realizar la operación.

Este servicio se aplica para los siguientes tipos de carga: carga general (AFG) o contenedorizada (AFC)

Para esta última también incluye la apertura del contenedor, desconsolidación eventual, relleno, cierre del contenedor. El interesado deberá solicitar este servicio firmando la solicitud de servicio respectiva, cuando este no es el resultado de una imposición de las autoridades.

### **7.6.18.- PORTEO DE CARGA GENERAL O CONTENEDORES**

Transporte interno o porteo: es el traslado o transporte, incluyendo acopio o desacopio, estiba o desestiba en patios o bodegas, de carga general (TPG) o contenedor (TPC) realizada al interior del Terminal, incluyendo todos los recursos y actividades necesarios para la prestación de dicho servicio.

### **7.6.19.- RECEPCIÓN Y DESPACHO DE CONTENEDORES**

- Servicio de recepción: acción de tomar contenedores medidas ISO desde un medio de transporte terrestre, trasladarla y colocarla en su lugar de almacenamiento o acopio incluyendo todos los recursos necesarios para la prestación de dichos servicios
- Servicio de despacho: significa tomar los contenedores medida ISO desde su lugar de almacenamiento o acopio, trasladarla y colocarla sobre un medio de transporte terrestre incluyendo todos los recursos necesarios para la prestación de dichos servicios. El aseguramiento o trincado de los contenedores sobre el medio de transporte será responsabilidad del transportista designado por el cliente final.

YILPORTECU recibirá o entregará los contenedores a través de las garitas habilitadas, donde emitirá el documento de traspaso de responsabilidades denominado EIR, en el cual se procederá a indicar el estado de la unidad al momento del intercambio.

No se permitirá ingresar cargas peligrosas a las instalaciones portuarias, que estando manifestados como tal en el sistema, no traigan los rótulos correspondientes (uno por lado del contenedor).

### **7.6.20.- RECEPCIÓN Y DESPACHO DE CARGA GENERAL**

- Servicio de recepción: acción de tomar la carga general desde un medio de transporte terrestre, trasladarla y colocarla en su lugar de almacenamiento o acopio incluyendo todos los recursos necesarios para la prestación de dichos servicios.
- Servicio de despacho: significa tomar la carga general desde su lugar de almacenamiento o acopio trasladarla y colocarla sobre un medio de transporte terrestre incluyendo todos los recursos necesarios para la prestación de dichos servicios. El aseguramiento o trincado de las cargas sobre el medio de transporte será responsabilidad del transportista designado por el cliente final.

YILPORTECU recibe y entrega cargas en el lugar de almacenaje, donde emitirá el documento de traspaso de responsabilidades denominado acta de entrega/recepción en el cual se procederá a indicar el estado de la carga al momento del intercambio

No se decepcionaran mercancías con su embalaje o continente deficiente, dañado o en mala condición

Ninguna carga de clase IMO podrá ingresar a Yilport sin estar rotulada. A requerimiento del cliente se podrá ejecutar el servicio de etiquetado para contenedor IMO o bultos IMO que consiste en la colocación de rótulos respectivos de acuerdo al código IMO.

Ninguna carga refrigerada podrá ingresar a YILPORTECU S.A. si la misma no cuenta con la carga de temperatura emitida por el exportador donde consten las instrucciones relativas al mantenimiento de la cadena de frío y/o conservación de la mercancía.

Toda carga general que se reciba tanto para exportación como para importación debe venir etiquetada con información suficiente para su correcto almacenaje de acuerdo a los estándares internacionales.

### **7.6.21.- USO DE FACILIDADES DE REMOLCADORES**

Este servicio consiste en poner a disposición a los operadores de remolcadores, la infraestructura y facilidades para la prestación de sus servicios a las naves que arriben a la terminal

Los remolcadores utilizaran para su permanencia en la terminal, exclusivamente los muelles habilitados para este efecto.

### **7.7.- NUEVAS CONSTRUCCIONES**

En el Terminal Portuario de Puerto Bolívar, la falta de capacidad de manejo de contenedores dirige estos volúmenes a otros puertos de la región, lo que aumenta el costo de la cadena de suministro para el plátano y a su vez reduce la competitividad.

Se planifica la construcción de una planta de frigoríficos en Puerto Bolívar que expandiría las Oportunidades actuales de la cadena de suministro para el mercado del banano. Puerto Bolívar podría posicionarse como un centro logístico de la oferta

del mercado del banano con servicios de valor añadido como el de aumentar la vida útil del producto.

Para almacenaje y distribución de granos, YPH construirá diversos silos con capacidad de 45.000 TM, que se expandirían hasta 75.000 TM si la demanda lo requiere. Al inicio, el transporte horizontal desde el buque a silo (importación) se efectuará con camiones volquete y tolvas, para posteriormente, en función de la demanda, cambiar a sistemas de cintas transportadoras.

El almacenaje de carbón, cemento, pet coke o graneles similares será a cielo abierto al principio, con lonas para cubrirlos si es necesario. Esto evolucionará a silos cerrados, probablemente tipo Domo, cuando la demanda lo justifique.

YILPORTECU aportará nuevos remolcadores (1 en principio), de mayor potencia y tracción, e implementará los sistemas necesarios para la mejora del practicaaje y el amarre.

### **7.7.1.- CONSTRUCCIÓN DEL MUELLE #6**

YILPORTECU iniciará la construcción de un muelle (Muelle #6) alineado con el anterior y de 450 m. adicionales, preparado para dragado a -16,5 m.

Además se adquirirán 3 grúas más STS, los RTG's necesarios para atenderlas con eficiencia, y el equipo auxiliar necesario. Este nuevo muelle aumentará la capacidad anual de manipulación de contenedores a 900.000 TEUs. Así mismo, la capacidad de patio de contenedores se expandirá para dar cabida a los mismos.

La expansión en instalaciones y equipos para los tráficos. Estará planificada en función de la demanda que se consiga y a los requerimientos de la misma. YILPORTECU llevará a cabo los trabajos para poder almacenar hasta 20.000 TM de fertilizante.

La configuración estructural del muelle está basada en una plataforma de hormigón apoyada sobre pilotes de acero. Se considera que la configuración estructural se basa en vigas longitudinales y transversales para darle una resistencia adecuada para recibir barcos porta – contenedores de hasta 197.000 toneladas de Peso muerto.

La longitud de total del muelle es de 450 m y se considera en cinco segmentos de 90 m, los cuales están conectados transversalmente uno al otro mediante llaves de corte. El ancho total del muelle es de 100 m, este es el ancho mínimo necesario para tener una pendiente de 1:5 que, según la experiencia de RHDHV, es estable (un estudio de estabilidad del talud está siendo desarrollado en la ingeniería de detalle.

En la dirección transversal, el muelle se divide en dos segmentos, el primero tiene un ancho de 55.7 m y hay una losa de transición de 2.8 m de ancho seguida de un segundo segmento de 41.50 m.

El primer segmento estará dedicado a la estructura típica del muelle y el segundo será parte del patio de contenedores.

El arreglo estructural de la plataforma se ha realizado basado en operaciones previstas y las cargas esperadas, las cuales son:

- Carga general, contenedores y carga a granel con el uso de Grúas Móviles de Puerto (MHC) y descargadores neumáticos pequeños.
- Manejo de contenedores con el uso de Grúas Ship-To-Shore (STS)
- Cargas de sismo

La ubicación de los pilotes debe seguir, en principio, la ubicación de las cargas mayores y que gobiernan el diseño.

Las grúas Ship-To-Shore son normalmente los equipos que originan las reacciones de carga más altas y determinan la posición del alineamiento de los pilotes. Con una distancia a la viga de borde de 2.75 m y una separación entre rieles de 30.48 m (100 pie) estas filas de pilotes deberían ser definidos perfectamente (con espaciamentos uniformes). Se considera 5 vanos de pilotes entre rieles. Por lo tanto, los espaciamentos transversales son de  $30.48/6 = 6.096$  m. En la dirección transversal se tienen previstos 16 pilotes para un ancho total de 100 m.

El espaciamiento longitudinal de los pilotes ha sido definido como 3.0 m para los pilotes ubicados en la posición de las vigas de los rieles y 6.0 m para otras posiciones. La razón para escoger 6 m es la presencia del modelo 7 de la Grúa Móvil de Puerto (Gottwald 7608) la cual es muy pesada (630 t) y, además, con distancias mayores de 6.0 m se tendrían grandes momentos flectores.

La plataforma sobre los pilotes ha sido diseñada con las vigas principales espaciadas en la dirección longitudinal encima de cada fila de pilotes. Las vigas longitudinales tienen una altura de 1.50 m y un ancho variable de 1.8 m en la parte más baja y 2.8 m en la parte alta

La altura de 1.5 m está relacionada con la capacidad de las vigas para tomar cargas verticales de la plataforma mientras que un espesor variable se relaciona con la reducción de los vanos transversales de las losas. Entre vigas longitudinales se considera una losa de 0.60 m.

Con la posición de las vigas longitudinales, se asegura la transmisión de cargas verticales hacia los pilotes, las cargas transversales son solamente requeridas para cargas específicas como es el caso de las cargas de amarre y atraque o para mejorar la capacidad de la estructura en la dirección transversal

En términos de cargas de atraque, es necesario considerar una viga transversal entre el eje en el lado mar de la plataforma y la primera fila de pilotes. El objetivo de esto es dar soporte a las defensas y transmitir sus cargas a la estructura

Las vigas longitudinales son vaciadas sobre un encofrado perdido de concreto pobre. Este encofrado tiene forma de «U» y un espesor de 25 cm que no es tomado en cuenta en el diseño de las vigas. Por lo tanto, la altura efectiva de la viga es 1.25 m

Para el caso de la losa en general, la aproximación ha sido diferente. Como se muestra en el capítulo de construcción, las losas están compuestas por una prelosa de 25 cm de espesor y una losa vaciada in situ de 35 cm trabajando juntas con una altura efectiva de 0.60 m, la adherencia entre ambas fases de la losa se consigue con el uso de estribos.

Como se ha mencionado previamente, la longitud total del muelle es de 450 m dividida en cinco estructuras (cada una de 90 m). La función de las llaves de corte es evitar los desplazamientos diferenciales transversales entre segmentos de muelle ocasionando desalineamiento entre los rieles de las Grúas STS.

La tolerancia del desplazamiento transversal en la junta de expansión es de 0.30 m con el objetivo de prevenir la separación de los cuerpos estructurales chocando uno contra otro durante un sismo.

Cuatro conexiones de llaves de corte para permitir que el corte (cargas horizontales) se transfiera a través de las juntas y para conectar las estructuras. Esta transferencia de cargas en dirección transversal asegura que las diferentes estructuras trabajan juntas y tienen los mismos desplazamientos horizontales cuando están sujetas a cargas horizontales grandes como ocurre durante un sismo. Cada llave de corte consiste en una conexión machihembrada

Los conos de las defensas SCN1600 y sus paneles se requieren para el muelle, los que necesitan fijarse a la estructura del muelle. Sin embargo, el diámetro de las defensas es demasiado grande para colocarlas simplemente en la losa en voladizo, se requiere de una superficie de 3.60 x 3.50 m. De tal manera que cada 18 m una viga transversal es necesaria para permitir la instalación de las defensas. Transiciones graduales en la sección de concreto deben ser provistas con el objetivo de prevenir concentración de esfuerzos y desprendimientos o fisuramientos localizados que podrían ocurrir considerando las cargas altas en las defensas.

Luego de la reducción gradual de su sección, las vigas presentan una geometría constante con 1.5 m de altura y 1.8 m de espesor. Con el objetivo de balancear los momentos flectores, las vigas en las defensas terminan solamente en el eje B.

En términos del método de construcción, las vigas en las defensas siguen los mismos procedimientos que las vigas longitudinales. Esto significa que ellas son vaciadas encima de un encofrado perdido de concreto de 25 cm de espesor con una altura efectiva de 1.25 m.

Además, en el futuro se planifica la construcción un almacén frigorífico para almacenaje o pre-enfriado de banano, o de otros perecederos que lo necesiten. Será de diseño modular, tanto en el equipo de frío como en la estructura. Tendrá una capacidad aproximada de 30.000 m<sup>3</sup>, y será fácilmente expandible en función de la demanda.

Este almacén mejorará la calidad del banano, su ciclo de vida dentro de la cadena de frío. Además, ofrecerá nuevas oportunidades a los exportadores de productos perecederos del Ecuador.

### **7.7.2.- ACTIVIDADES FUTURAS A DESARROLLARSE**

Las actividades de construcción de las nuevas instalaciones implica la realización de las siguientes actividades:

#### **7.7.2.1.- MUELLE #6**

- Limpieza de area
- Excavacion
- Hincado de pilotes
- Relleno
- Obras de concreto
- Pavimento

#### **7.7.2.2.- PATIO DEL TERMINAL**

- Limpieza y demoliciones
- Excavaciones en patio
- Tuberia de sistemas de agua (potable, alcantarillado, sistema contra incendios)
- Cableado sistemas eléctricos
- Obras de relleno patio del terminal
- Pavimento de patio del terminal y Muelle
- Pavimento de zona de edificios

#### **7.7.2.3.- EDIFICIOS ELECTRICOS Y OBRAS MENORES**

- Construccion Sub- estacion principal
- Construccion de Sub- estaciones varias
- Cimientos para postes de luz

- Cimiento tanque de agua contra incendio & casa de bombas
- Plataformas Reefer
- Lavadero RTG y Tanque Sedimentador
- Estacion de Combustible
- Estacion de generadores de emergencia
- Muro perimetrico & cerco interior

#### **7.7.2.4.- SISTEMAS DE AGUA**

- Instalación tanque de agua contra incendio
- Instalacion de bombas
- Pruebas y ensayos

#### **7.7.2.5.- SISTEMAS ELECTRICOS**

- Instalacion de Sub- Estacion principal
- Instalacion Sub- estaciones varias
- Instalaciones postes de luz
- Pruebas y ensayos

#### **7.7.2.6.- TALLER**

- Cimientos
- Construccion de nuevo taller
- Instalacion de equipos y acabados del taller de mantenimiento

#### **7.7.2.7.- PUERTAS DE ENTRADA**

- Construccion de puertas de entrada
- Instalacion de cableado electrico
- Obras de concreto de balanzas
- Instalacion de balanzas
- Instalacion OCR

#### **7.7.2.8.- OBRAS ADICIONALES**

- Estabilidad de talud en muelle
- Sistema de alarma contra incendios

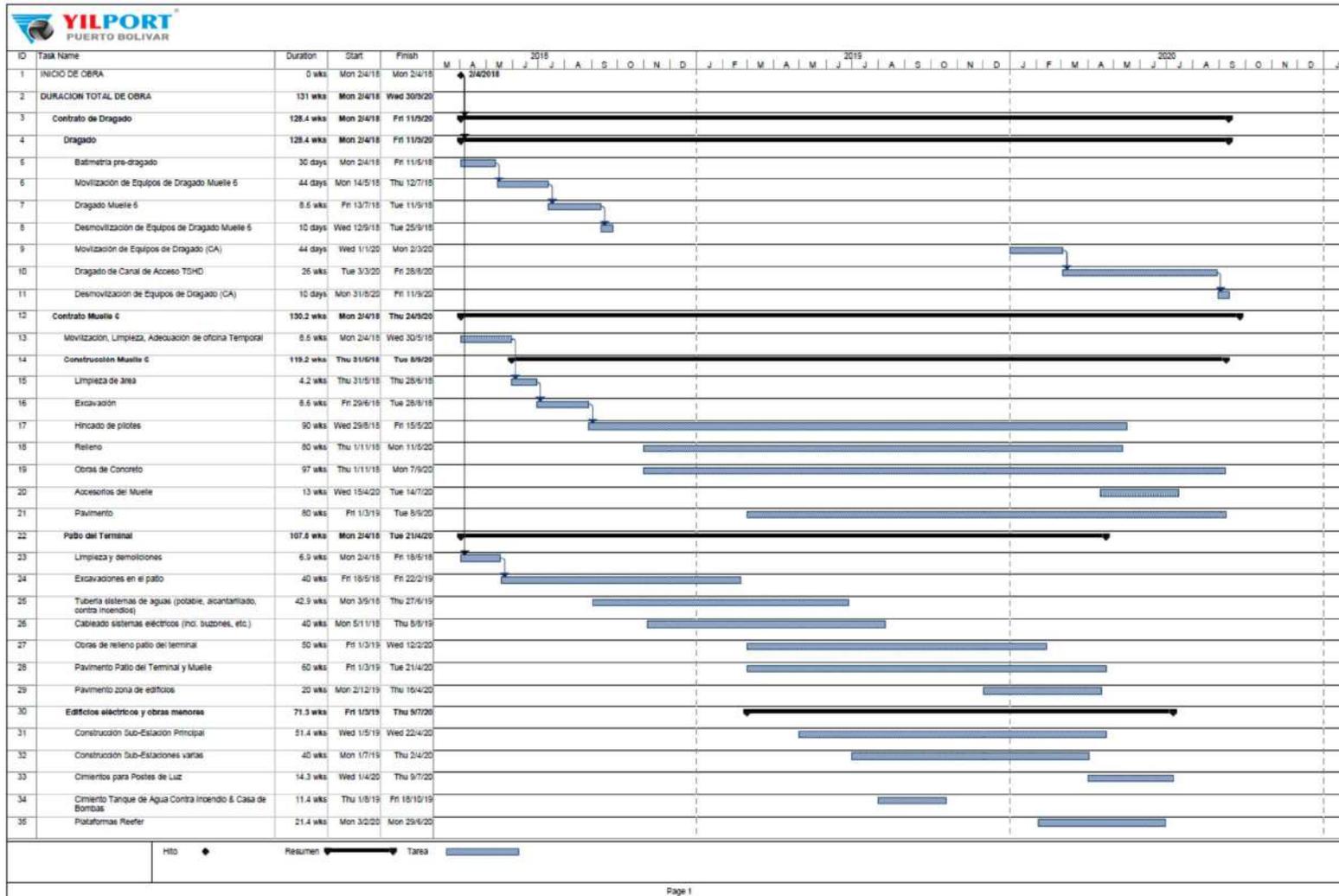
---

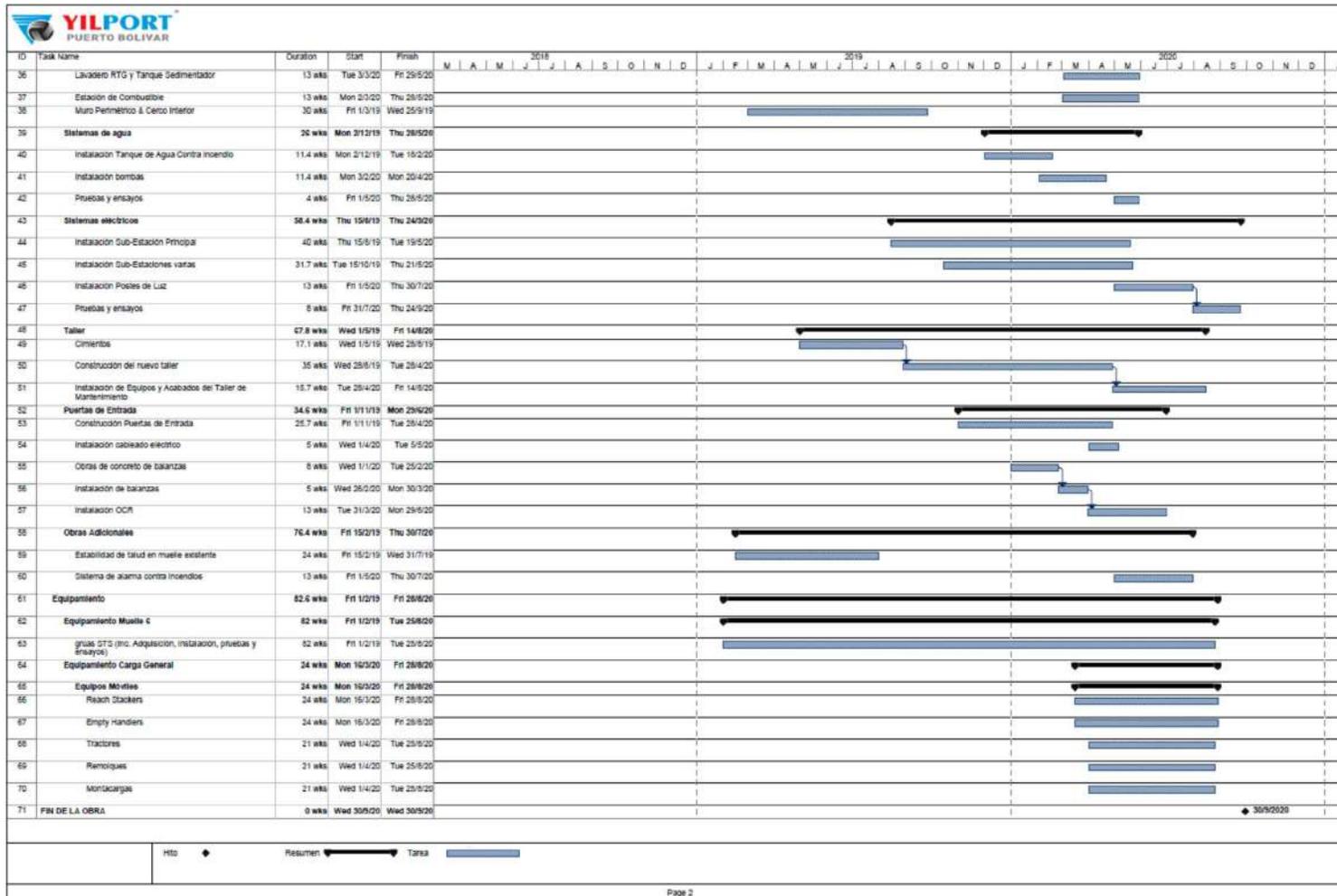
### **7.7.3.- EQUIPAMIENTO MUELLE #6**

- Grúas (Adquisición, instalaciones, pruebas, ensayos y puesta en servicios)
- Equipamiento carga general
- Equios móviles
  - Cargadores frontales Reach Stackers
  - Aplicadores de contenedores vacíos Empty Handlers
  - Tractores
  - Remolques
  - Montacargas

A continuación se adjunta el cronograma de desarrollo de actividades:

**Ilustración 111: Cronograma de realización de actividades**





*Fuente: Empresa YILPORTECU S.A.  
Elaborada por: YILPORTECU S.A.  
Fecha: 20 DE Julio 2017*

## 7.8.- MAQUINARIAS Y EQUIPOS

Los equipos y maquinaria que se encuentran en el Terminal Portuario de Puerto Bolívar son los que se describen en la siguiente tabla:

**Tabla 115:** Maquinarias y Equipos

UNIDAD	MAQUINARIA	TIPO	CAPACIDAD
1	Remolcador Rio Jubones	Remolcador	1500 HP por motor (2 motores)
1	Remolcador Isla Puna	Remolcador	900 HP por motor (2 motores)
1	Remolcador Tomebamba	Remolcador	750 HP por motor (2 motores)
1	Remolcador Arenillas	Remolcador	400 HP por motor (2 motor)
1	Portacontenedor	Portacontenedor	45 t
4	Portacontenedor	Portacontenedor	35 t
1	Portacontenedor	Portacontenedor	10 t
1	Cabezal y Plataforma	Terminal Truck	35 t
12	Cabezal y Plataforma	Terminal Truck	30 t
10	Cabezal y Plataforma	Terminal Truck	20 t
23	Montacarga eléctrico	Electric Pallet Truck	2 t
21	Carretilla Palet	Carretilla Pallet	1 t
12	Montacarga	CPQYD 30	3,0 t
4	Montacarga	GP30-G/LP	2,8 t
46	Montacarga	6FGU25	2,5 t
6	Montacarga	5FDC20	2,0 t

*Fuentes:* Iniciativa Privada para Modernización de Puerto Bolívar, 2015

*Elaborada por:* Ecosfera Cia. Ltda., 2017

*Ubicación:* Terminal Portuaria de Puerto Bolívar, Machala – El Oro

*Fecha:* 15 de Junio del 2017

Para las construcciones futuras se utilizarán diversos Equipos como los que se describen en la siguiente tabla:

**Tabla 116:** Maquinarias y Equipos actividades de construcción

<b>MAQUINARIAS Y EQUIPOS</b>
Grúas sobre orugas
Plataforma marina
Estructura "cantitravel"
Camiones mezcladores de concreto
Tractores
Excavadora
Grúas pórticos
Gabarras y remolcadores
Equipos auxiliares

*Fuentes:* Empresa YILPORTECU S.A.

*Elaborada por:* Ecosfera Cia. Ltda., 2017

*Ubicación:* Terminal Portuaria de Puerto Bolívar, Machala – El Oro

*Fecha:* 25 de Julio del 2017

## **7.9.- MATERIALES E INSUMOS**

Los materiales e insumos utilizados en el Terminal Portuario incluyen un sinnúmero de materiales e insumos conforme al desarrollo de las diferentes actividades.

Entre los más importantes podemos destacar:

- Diésel
- Lubricantes
- Aceites
- Electricidad
- Agua

Mientras que los materiales que se utilizaran en la Construcción de las nuevas instalaciones son:

- Pilotes de acero tubular API 5Lx52 o S355 jr
- Concreto f'c de 420 kg/cm<sup>2</sup> w/c ratio 0.40 cemento tipo IP o V
- Pintura epoxica para pilotes
- Electrodo de soldadura para pilotes
- Protección catódica para pilotes

- 
- Refuerzo de acero  $f_y = 420 \text{ kg/cm}^2$  tipo ASTM A616 GR60
  - Agregados para el concreto
  - Elementos de refuerzo para obras temporales
  - Defensas para muelle SCN con accesorios
  - Bolardos
  - Rieles para grúa
  - Equipo eléctrico
  - Equipo sanitario, tuberías de agua
  - Tuberías HDPE
  - Roca y grava para protección de talud y revestimientos
  - Arena para relleno
  - Geotextil
  - Bloque de pavimento, asfalto

## **8.- ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS**

El Terminal Portuario de Puerto Bolívar es un proyecto tipo expost, por lo que no se requiere un análisis de Alternativas; sin embargo como se mencionó anteriormente se realizarán nuevas construcciones siendo la de mayor importancia la construcción del Muelle #6.

### **8.1.- DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS**

La construcción del Muelle #6 implica la colocación de pilotes que son la base para el mismo.

La alternativa a seleccionarse considerará tanto la parte técnica, ambiental y económica del proyecto.

#### **8.1.1.- ALTERNATIVA 1**

##### **Pilotes de acero, hincados**

Para esta alternativa la primera iteración para el diámetro del pilote es 914 mm con un espesor de pared de 25 mm (espesor reducido es 21 mm si se considera la tolerancia por corrosión).

La ventaja de los pilotes de acero es que pueden ser perfectamente hincados para las condiciones de suelo del lugar. El proceso constructivo es rápido.

#### **8.1.2.- ALTERNATIVA 2**

##### **Pilotes de concreto, hincados**

Los pilotes de concreto hincados trabajan bien y la capacidad de los pilotes es ligeramente menores que los pilotes de acero (considerando el mismo diámetro de 914 mm). Sin embargo, considerando la profundidad embebida prevista para estos pilotes, su peso se torna bastante significativa y requerirá equipamiento pesado para izarlos.

Una alternativa sería considerar un diámetro con el consecuente aumento de la cantidad de los mismos que al final representa mayor tiempo de construcción.

#### **8.1.3.- ALTERNATIVA 3**

##### **Pilotes de concreto, perforados**

Para esta alternativa una camisa de acero puede ser usada y, considerando el diámetro de los pilotes, se requerirá como mínimo 12 mm de espesor de pilote. Más aún, considerando las condiciones geotécnicas: capas de suelo suave e inestable y será necesario enterrarlos hasta la base de los pilotes para así evitar su falla. Esto torna

---

el diseño costoso debido al hecho que se tiene que proporcionar una camisa de acero + acero de refuerzo.

## **8.2.- ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS**

Luego del análisis y evaluación de las alternativas planteadas se concluye que la alternativa más factible para el proyecto desde el punto de vista económico, ambiental, técnico y operativo es la Alternativa 1.

Esta alternativa ha sido escogida porque este tipo de pilotes tienen una buen performance bajo cargas sísmicas.

Es importante indicar que el creciente desarrollo del comercio y la evolución del transporte marítimo obligan a que los puertos amplíen su infraestructura y modernicen sus equipos para dar un servicio eficiente en el tratamiento de las cargas que se manejan en grandes volúmenes y en diversas formas, lo cual incide en el desarrollo económico de la zona de influencia.

## **9.- DETERMINACIÓN DE ÁREAS DE INFLUENCIA**

La metodología para determinar el área de influencia se basa en la caracterización del área en sus diferentes componentes (línea base) y la ubicación del proyecto, para lo cual se consideraron criterios que están relacionados con el alcance geográfico, duración y entorno, los mismos que se traducen en límites espaciales, administrativos y ecológicos.

Se considera como área de influencia a toda la superficie del proyecto donde se desarrollan las actividades operativas del Terminal Portuario de Puerto Bolívar.

El área de influencia es la zona o ámbito espacial en donde se manifiestan los posibles impactos socio-ambientales, positivos o negativos, producto del desarrollo de un nuevo proyecto o actividad.

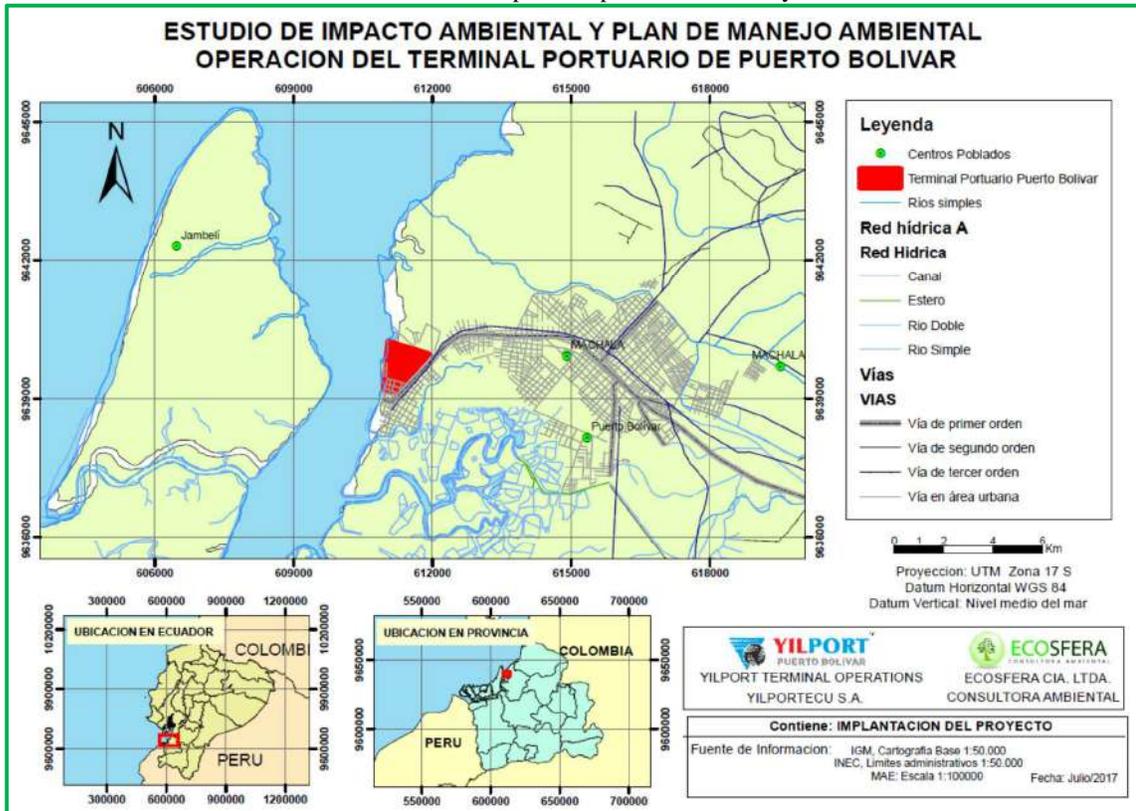
Los Impactos Ambientales Generados por el Proyecto son de Rango Significativo, lo cual afectaría en proporción media al entorno, los impactos significativos al ambiente son Manejo de Desechos Peligrosos, Manejo de Hidrocarburos, Seguridad y Salud ocupacional, estos Impactos pueden repercutir a las áreas sensibles del Terminal Portuario, pero serán adecuadamente controlados.

De otra parte, considerando la dimensión física del proyecto, los impactos pueden trascender desde el ámbito local hasta el regional, considerando los factores ambientales y climáticos como son lluvias, vientos, temperatura y humedad relativa, que influyen en la dispersión de las sustancias contaminantes que se pudieran producir, ya que estos estarían confinados a las dimensiones del área de proyecto.

La determinación de zona de influencia interna de un puerto se refiere a las áreas geográficas desde y hacia dónde van y vienen los productos que son manejados en el puerto tanto para la importación como para la exportación, puede caracterizarse por ser un área continua y por lo general adyacente al puerto.

Las provincias de El Oro, Azuay, Cañar, Loja, Zamora Chinchipe y Morona Santiago son parte esencial de la zona de influencia externa de PPB, conforman la región 7 con un área de 82.374 km<sup>2</sup> y una población de más de 2.2 millones de habitantes.

Ilustración 112: Mapa de Implantación del Proyecto



*Fuente:* [www.geoportaligm.gob.ec](http://www.geoportaligm.gob.ec), Instituto Geográfico Militar

*Elaborado por:* Ecosfera Cía. Ltda.

*Ubicación:* Puerto Bolívar – Machala, Santa Rosa – El Oro

*Fecha:* 15 de Julio del 2017

## 9.1.- ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA

Sobre los criterios expuestos, el área de influencia directa del proyecto está definida por diferentes componentes de este, limitándose a las áreas de ejecución del proyecto en si (canal de acceso, muelles, patios, edificaciones, calles de acceso)

Al hablar de área de influencia, nos referimos a los espacios colindantes donde tanto los componentes sociales como ambientales pueden ser afectados ya sea de manera significativa o no significativa por cada una de las actividades que se llevaran a cabo durante las etapas del proyecto.

Cabe señalar que alrededor de la zona de construcción y desarrollo del proyecto, no se encuentra en conjunto habitacional y que las zonas pobladas más cercanas se encuentran entre 750 metros y un kilómetro, por lo que se considera que la influencia directa del proyecto es muy limitada.

Según las áreas del proyecto se considera un área de influencia directa de 2000 metros a la redonda.

**Tabla 117:** Determinación de Área de Influencia Directa

COMPONENTE	ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA
<b>ABIÓTICO</b>	<p>Existen tres criterios generales bajo los cuales se determinó el área de influencia directa física, estos son:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Referente al suelo.-</b> Se considera como AID a la superficie donde se instalan las diferentes infraestructuras que se necesitan para la operación del Terminal Portuario como bodegas, patios, muelles, oficinas, entre otros.</li> <li><b>2. Referente a la Calidad de Aire.-</b> Generación de Ruido por el uso de maquinaria y equipos podría provocar un efecto en el entorno circundante, debido a que los niveles de presión sonora pueden ser captados por un receptor a una distancia aproximada de 1.000 m de distancia vectorial.</li> </ol>
<b>BIÓTICO</b>	<p>El desarrollo de las actividades del proyecto no involucra actividades de desbroce de vegetación, es una zona antrópica en donde se evidencia el desplazamiento de aves y especies terrestres por el desarrollo de las actividades del Terminal Portuario.</p>
<b>SOCIO-ECONÓMICO</b>	<p>En términos sociales el área de influencia social no se limita al lugar exacto en donde se ubica el proyecto, sino que se extiende a los sitios de interacción de servicios demandados por las actividades del proyecto, por ejemplo el requerimiento de mano de obra e insumos.</p> <p>En el caso del Terminal Portuario que se ubica la parroquia Puerto Bolívar, además de la parroquia involucra a cantón Machala y a toda la provincia de El Oro.</p> <p>La parroquia Puerto Bolívar es una parroquia desarrollada tanto en su organización social como en su infraestructura como parroquia urbana del cantón. Los Barrios se encuentran totalmente identificados y se cuenta con grupos sociales de diversos tipos que participan activamente.</p>

*Fuente: Elaboración Propia*

*Elaborado por: Ecosfera Cía. Ltda.*

*Ubicación: Puerto Bolívar – Machala, Santa Rosa – El Oro*

*Fecha: 5 de Mayo del 2017*

**Ilustración 113:** Área de Influencia Directa del Proyecto



*Fuente:* [www.geoportaligm.gob.ec](http://www.geoportaligm.gob.ec), Instituto geográfico Militar, INEC

*Elaborado por:* Ecosfera Cía. Ltda.

*Ubicación:* Puerto Bolívar – Machala – El Oro

*Fecha:* 20 de Julio del 2017

**Fotografía 19:** Áreas de Influencia Directa



*Fuente:* Fotografía tomada con Drone MAVIC (7km de rango de transmisión)

*Elaborada por:* Equipo Consultor Ecosfera Cía. Ltda.

*Fecha:* 28 de Abril del 2017

**ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA**



Exteriores del terminal Portuario



Muelle #1 y Muelle #2



Muelles del Terminal Portuario



Muelles del Terminal Portuario



Muelles del Terminal Portuario



Muelles del Terminal Portuario



Estero Santa Rosa



Muelle de Cabotaje de Puerto Bolivar

**ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA**



Iglesia de Puerto Bolívar



Subcentro de Salud Puerto Bolívar



Parque tematico Puerto Bolívar



Av. Bolívar M. Vargas



Av. Bolívar M. Vargas



UPC y Capitanía de Puerto Bolívar



Antiguo Muelle de Cabotaje

### ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA



Mercado de Puerto Bolívar



Hospital Pomerio de Puerto Bolívar

*Fuente: Fotografía tomada por Equipo Consultor*

*Elaborada por: Ecosfera Cía. Ltda.*

*Fecha: 28 de Junio del 2017*

## 9.2.- ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA (AI)

El Área de Influencia Indirecta es aquella que rodea al área de influencia directa donde se generan impactos indirectos. Se considera como el área que puede ser impactada por el desarrollo de las actividades del proyecto con un menor grado de afectación (positiva o negativa).

Dado el grado de intervención que presenta el área de estudio, el principal componente por el cual es factible definir el AI es el componente socioeconómico, en vista de que sus efectos pueden manifestarse fuera del AID, como resultado, principalmente, de la contratación de mano de obra del sector durante el desarrollo del proyecto.

El Área de Influencia Indirecta corresponde a los límites político – administrativos de la parroquia Puerto Bolívar, parroquia Jambelí, cantón Machala y provincia de El Oro.

**Tabla 118:** Determinación de Área de Influencia Indirecta

COMPONENTE	ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA
ABIÓTICO	<p>El AI se amplía 2.000 m alrededor del área de influencia directa determinada en el AID.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Referente al suelo.-</b> Se considera como AI a la parroquia Puerto Bolívar, ciudad de Machala, parte del territorio de la provincia de El Oro.</li> <li><b>Referente al ruido.-</b> El uso de maquinaria y equipos podría provocar un efecto en el entorno circundante; sin embargo no se producirá ningún efecto al área de influencia indirecta.</li> <li><b>Referente al agua.-</b> considerándose de manera principal al Estero Santa Rosa que es el cuerpo de agua más cercano al proyecto</li> </ol>

COMPONENTE	ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA
<b>BIÓTICO</b>	<p>Considerando la movilidad de las especies, el AII se amplía a 2.000 m alrededor del área de influencia directa para este componente.</p> <p>De manera principal se considerara a las especies de manglar que se ubican cerca del Estero Santa Rosa que sirve de acceso al Terminal Portuario</p>
<b>SOCIO-ECONÓMICO</b>	<p>Está relacionada con la división político administrativa, en esta caso de acuerdo a la ubicación del proyecto, corresponde a la parroquia Puerto Bolívar, cantón Machala, provincia de El Oro, debido a que el proyecto en el aspecto económico involucra las actividades productivas de toda la provincia.</p> <p>De manera principal la zona de influencia de Puerto Bolívar está determinada por los puntos de origen y destino, de la carga manejada a través del puerto y movilizada por la red de transporte terrestre.</p> <p>La ubicación geográfica del Puerto determina a la región austral del país, como la zona natural de influencia incluyendo a las provincial de Azuay, Cañar, Loja, Zamora Chinchipe, Morona Santiago y El Oro, tanto para productos de exportación como para aquellos de importación. Además, se considera el norte de Perú, especialmente la región Tumbes.</p>

*Fuente: Elaboración Propia*

*Elaborado por: Ecosfera Cía. Ltda.*

*Ubicación: Puerto Bolívar – Machala– El Oro*

*Fecha: 5 de Mayo del 2017*

**Ilustración 114:** Área de Influencia Indirecta



*Fuente:* [www.geoportaligm.gob.ec](http://www.geoportaligm.gob.ec), Instituto geográfico Militar, INEC

*Elaborado por:* Ecosfera Cía. Ltda.

*Ubicación:* Cantones provincia de El Oro

*Fecha:* 20 de Julio del 2017

### 9.3.- ÁREAS SENSIBLES

La definición de las áreas ambientalmente sensibles se ha realizado tomando en cuenta el grado de vulnerabilidad de los componentes ambientales en relación a las actividades realizadas en el Terminal Portuario de Puerto Bolívar.

La vulnerabilidad es una función de las características del parámetro ambiental en riesgo, su posibilidad y magnitud de afectación por las actividades del proyecto. La susceptibilidad ambiental se describe para aquellos componentes sensibles al desarrollo del mismo.

Para determinar la sensibilidad en el proyecto se estableció el grado de vulnerabilidad de una determinada área frente a las actividades del proyecto, que conlleva impactos, efectos o riesgos.

La mayor o menor sensibilidad dependerá de las condiciones del área donde se desarrollará el proyecto. Para la determinación de la sensibilidad se considerará el Medio Biótico y Socioeconómico.

La sensibilidad ambiental y social se define como el potencial de afectación (transformación o cambio) que puede sufrir o generar un área determinada como resultado de la alteración de sus procesos físicos, bióticos y socioeconómicos que lo caracterizan, debido a la intervención de una actividad o proyecto.

Los objetivos del análisis de sensibilidad son:

- Identificar áreas por grado de sensibilidad
- Suministrar información útil en la toma de decisiones
- Servir de instrumento para la determinación de la intensidad en la evaluación de los impactos ambientales.

La sensibilidad ambiental implica la definición de una escala de valoración, para indicar el grado de vulnerabilidad del medio en relación con el agente generador de perturbaciones (el Proyecto).

Las clases en cuestión y las valoraciones asignadas, están enfocadas en las variables consideradas más relevantes para el Proyecto.

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

**Tabla 119:** Criterios de categorías de sensibilidad

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
<b>Alta</b>	<p style="text-align: center;"><b>COMPONENTES ALTERADOS</b></p> <p>Se destacan aquellos criterios donde los procesos de intervención modifican significativamente sus condiciones originales y donde es necesaria la aplicación de medidas complejas de tipos mitigantes</p>
<b>Media</b>	<p style="text-align: center;"><b>COMPONENTES SEMI-ALTERADOS</b></p> <p>Donde existe equilibrio ecológico o social frágil. Por lo que su recuperación y control exige al momento de ejecutar un proyecto, la aplicación de medidas que involucran alguna complejidad</p>
<b>Baja</b>	<p style="text-align: center;"><b>COMPONENTES INALTERADOS</b></p> <p>Se reconoce aquellos criterios cuyas condiciones originales toleran sin complicaciones las acciones del proyecto, donde la recuperación podría ocurrir en forma natural, puede darse con la aplicación de alguna medida relativamente sencilla</p>

*Elaborada por: Ecosfera Cía. Ltda.*

*Fecha: 20 de Julio del 2017*

### **9.3.1.- SENSIBILIDAD COMPONENTE FÍSICO**

El análisis de sensibilidad se ha realizado en las áreas ambientales donde este concepto se aplica; incluyen: hidrogeología, geomorfología, suelos, calidad del aire, e hidrología.

El grado de sensibilidad en el Componente Físico se clasifica como Medio, principalmente porque en la zona del proyecto se tiene un alto riesgo de inundación al estar cerca del Estero Santa Rosa; sin embargo en cuanto a otros factores como geológicos, geomorfológicos y suelos no existen áreas sensibles.

### **9.3.2.- SENSIBILIDAD BIÓTICA**

El área de estudio donde se ubica el proyecto es una zona de Baja sensibilidad Biótica; debido a que corresponde un área en donde se presenta un ecosistema marino costero, con la presencia de especies de manglar y remanentes pequeños de bosque secundario.

La sensibilidad de la flora en el área de estudio es Baja; debido a que ya es un área intervenida y con la operación del proyecto no se afectara ninguna especie de flora.

Además, con la finalidad de obtener el Certificado de Intersección del proyecto con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Patrimonio Forestal del Estado (PFE), Bosques y Vegetación Protectora (BVP), se presentó la documentación pertinente para la obtención del Certificado de Intersección a través de la plataforma del Sistema Único de Información Ambiental del Ministerio del Ambiente para el proyecto **“CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL TERMINAL PORTUARIO DE PUERTO BOLÍVAR”**, ubicado en la/s provincia/s de (EL ORO), del cual se obtuvo que el proyecto **NO INTERSECTA** con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Patrimonio Forestal del Estado (PFE), Bosques y Vegetación Protectora (BVP).

### **9.3.3.- SENSIBILIDAD SOCIO- ECONÓMICA**

Tomando en cuenta que los niveles de sensibilidad son definidos de acuerdo al posible debilitamiento de diversos factores que componen una estructura social, lo cual puede ser originado por la intervención de grupos humanos externos a esta, se procedió a la calificación de la sensibilidad en los criterios cultura, economía, salud, educación y paisaje.

El criterio de cultura adquiere una sensibilidad baja, debido al reducido número de personal que laborara en el desarrollo del proyecto, pero se determina como sensibilidad media, debido a que la población se encuentra a menos de 1000 m del proyecto.

El criterio de economía adquiere una sensibilidad Alta de manera positiva, debido a que proyecto dinamiza los aspectos económicos aumentando la inversión extranjera, aumentando las exportaciones de Puerto Bolívar, generando empleo y subempleo, desarrollando contratación de servicios adicionales, entre otros.

El criterio de salud adquiere una sensibilidad Baja, por cuanto las condiciones de salud del personal y de la comunidad no se ven afectadas por las actividades del proyecto en una medida considerable.

El criterio de educación adquiere una sensibilidad baja, ya que si bien es cierto existen centros educativos cercanos, pero por ninguna razón se ven afectados por el desarrollo del proyecto.

El criterio de paisaje adquiere una sensibilidad Media, debido a que el desarrollo de las actividades del Terminal Portuario son realizados en una zona considerada como turística, sin embargo con la aplicación de medidas de mitigación se tratara de que el proyecto no cause un gran impacto.

**Tabla 120:** Análisis de Sensibilidad de Componentes Ambientales

COMPONENTE	CRITERIO	TIPO DE SENSIBILIDAD
FÍSICO	Aspectos geológicos	Baja
	Cambios geomorfológicos	Baja
	Cuerpos de Agua	Medio
	Riesgo de Inundación	Medio
BIÓTICO	Flora – Cobertura vegetal	Baja
	Fauna - Abundancia, diversidad de especies	Baja
SOCIO - ECONÓMICO	Población	Media
	Cultura	Baja
	Economía	Alta
	Salud	Baja
	Educación	Baja
	Paisaje - Cambio en la estructura	Media

*Fuente:* Elaboración propia

*Elaborada por:* Ecosfera Cía. Ltda.

*Ubicación:* Puerto Bolívar – Machala - El Oro

*Fecha:* 20 de Julio del 2017

---

Una vez efectuada la evaluación correspondiente, podríamos decir que en el área de influencia del proyecto la única área sensible que podría verse afectada sería el Estero Santa Rosa y sus alrededores cercanos al proyecto, con nivel Medio en el Componente Físico, Bajo en el Componente Biótico y Medio en la Parte social, siendo este último de una limitada sensibilidad.

El proyecto no involucra la afectación de la población cercana con daños en viviendas, infraestructura comunitaria, fuentes de agua, ni demás actividades de la población, ya que los conglomerados de población más cercanos se encuentran entre 750 metros a un kilómetro de distancia del sitio de la obra.

## **10.- IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**

Por las características y componentes del Terminal Portuario de Puerto Bolívar, los principales aspectos ambientales a ser evaluados son: Seguridad y Salud Ocupacional y Manejo de Residuos Sólidos.

La presente Identificación y Evaluación de Impactos se la realizó mediante el empleo de una matriz de Identificación de Hallazgos.

### **10.1.- CRITERIOS AUDITABLES**

Entre los criterios auditables empleados para la elaboración de la presente Identificación y Evaluación están los siguientes:

- Acuerdo Ministerial 061, Registro oficial del 4 de Mayo del 2015
- Acuerdo Ministerial 097, 30 de julio 2015
- Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental.
- Reglamento para la prevención y control de la contaminación por desechos peligrosos.
- Norma de Calidad Ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos.
- Norma de Calidad Ambiental y de descarga de efluentes: recurso agua.
- Norma de Calidad Ambiental del recurso suelo y criterios de remediación para suelos contaminados.
- Límites permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas, fuentes móviles y para vibraciones.
- Reglamento de Seguridad e Higiene del Trabajo del IESS.
- Decreto Ejecutivo 2393 Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo
- Reglamento Sustitutivo al Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarbúrfera en el Ecuador (RAOHE 1215)

En la matriz se evaluó el Proyecto con la Normativa Ambiental, los criterios fueron los siguientes:

#### **10.1.1.- NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA AMBIENTAL**

Se refiere a las casillas donde se marca el cumplimiento o no del Plan de Manejo Ambiental aprobado determinando un cumplimiento Total, Parcial o Nulo. Se verifica si cada medida ambiental o artículo de la Legislación Ambiental ha sido ejecutada

en cada una de las actividades a desarrollarse, en los tiempos programados y con la frecuencia establecida, de acuerdo a lo que estaba estipulado en el PMA.

### **10.1.2.- MEDIO DE VERIFICACIÓN**

Se debe especificar el tipo de indicador de gestión que servirá para verificar el hallazgo en la auditoría.

### **10.1.3.- OBSERVACIONES**

Se describe todo tipo de observaciones y recomendaciones a la Normativa Ambiental o Medidas Ambientales, las cuales el equipo auditor crea conveniente realizar.

En el caso de las recomendaciones, éstas se programan como nuevas medidas ambientales para el futuro PMA a implementarse.

### **10.1.4.- VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO**

Son casillas donde se marca el cumplimiento o no, con la Normativa Ambiental y de las Medidas Ambientales, para esto se determina si son Conformidades y No Conformidades

- **CONFORMIDAD (C):** Se da cuando las operaciones e instalaciones cumplen con las disposiciones establecidas en la ley, reglamentos, ordenanzas, normas y medidas del Plan de Manejo Ambiental.
- **NO CONFORMIDAD (NC):** Cuando no se ha implementado medidas para mitigar impactos ambientales, o éstos no cumplen con los límites permisibles, las instalaciones no cumplen con las especificaciones técnicas establecidas por la normativa ambiental  
Para jerarquizar el grado de no cumplimiento dividimos las no conformidades en dos categorías:

**NO CONFORMIDAD MENOR (NC -):** Se considera cuando por primera vez se determine las siguientes condiciones

- a) El incumplimiento de los límites permisibles o criterios de calidad por parámetro y fuente muestreada y que no haya producido alteración evidente al ambiente
- b) El retraso o la no presentación de los documentos administrativos de control y seguimiento ambiental en los términos establecidos

- c) El incumplimiento de las obligaciones técnicas descritas en los Estudios Ambientales, Plan de Manejo u otras requeridas por la Autoridad Ambiental Competente que puedan haber producido o estén produciendo un riesgo al ambiente sin que esto haya producido alteración evidente am ambiente;
- d) La importación, comercialización y uso de sustancias químicas peligrosas, por parte de personas naturales o jurídicas que no consten en el registro correspondiente.
- e) El incumplimiento de las medidas preventivas de producción más limpia expedidas por la Autoridad Ambiental Nacional
- f) El manejo inadecuado de productos y/o elementos considerados peligrosos, de acuerdo a lo establecido en la normativa ambiental aplicable
- g) El uso, la comercialización, la tenencia y/o la importación de productos prohibidos o restringidos de acuerdo a la lista y norma técnica correspondiente
- h) La realización de cualquier actividad en material de gestión integral de desechos y/o sustancias químicas peligrosas, sin autorización y/o sin cumplir las condiciones administrativas y técnicas establecidas en la normativa ambiental aplicable
- i) El incumplimiento parcial del programa de remediación, restauración y/o reparación aprobado por la Autoridad Ambiental Competente
- j) El incumplimiento parcial de la ejecución del plan emergente y/o plan de acción aprobado
- k) La gestión de desechos peligrosos y/o especiales en cualquiera de sus fases, sin cumplir con la norma técnica expedida para el efecto y/o sin autorización previa de la Autoridad Ambiental Competente
- l) La realización de actividades adicionales a las descritas en los documentos presentados para la emisión de la licencia Ambiental
- m) La gestión de sustancias químicas peligrosas, en cualquiera de sus fases, sin cumplir con la norma técnica expandida para el efecto por la Autoridad Ambiental y/o sin autorización previa de la Autoridad Ambiental Competente.
- n) El incumplimiento de actividades específicas detalladas en los documentos habilitantes y normativa ambiental, que permiten el seguimiento, monitoreo y control,

requeridas por la Autoridad Ambiental Competente, para la gestión ambiental

- o) La generación, almacenamiento, transporte, eliminación y disposición final de desechos especiales sin cumplir la norma técnica expedida para el efecto y/o sin autorización previa de la Autoridad Ambiental Competente
- p) La formulación, fabricación y/o acondicionamiento de sustancias químicas peligrosas por parte de personas naturales o jurídicas que no cumplan con el permiso ambiental correspondiente y con la normativa vigente.

**NO CONFORMIDAD MAYOR (NC+):** Los criterios de calificación son los siguientes:

1. La reiteración durante el periodo evaluado de una No Conformidad Menor por un mismo incumplimiento determinado por los mecanismos de control y seguimiento establecidos. Más del treinta por ciento de incumplimientos determinado en muestreos durante un periodo auditado de límites permisibles de una misma fuente y parámetro
2. Determinación de los siguientes hallazgos identificados y notificados por la Autoridad Ambiental Competente:
  - a) El incumplimiento consecutivo y reiterativo a los límites permisibles por parámetro y fuente muestreada
  - b) Alteración de las condiciones ambientales naturales que requieren remediación a largo plazo, producidas por incumplimientos técnicos establecidos en la normativa ambiental aplicable
  - c) El incumplimiento total del programa de remediación y restauración aprobada por la Autoridad Ambiental Competente
  - d) El incumplimiento total de la ejecución de plan emergente y/o plan de acción aprobado
  - e) El abandono de infraestructura, equipamiento o cierre de actividades sin contar con la aprobación de la Autoridad Ambiental Competente
  - f) El incumplimiento en la ejecución de las actividades contenidas en los planes de contingencia establecidos en la legislación ambiental aplicable
  - g) La realización de actividades adicionales o distintas a las descritas en los documentos presentados para la emisión de la licencia ambiental

- h) La introducción al país de desechos sólidos no peligrosos, para fines de disposición final sin permiso ambiental correspondiente
  - i) La introducción al país de desechos especiales, para fines de disposición final, sin cumplir la norma técnica expedida para el efecto y/o sin autorización previa de la Autoridad Ambiental Nacional
  - j) El movimiento transfronterizo de residuos sólidos no peligrosos, desechos peligrosos y/o especiales sea por importación, exportación o tránsito incluyendo lo relacionado al tráfico no autorizado de los mismos, sin cumplir la norma técnica expedida para el efecto y/o sin autorización previa de la Autoridad Ambiental Nacional
  - k) La disposición final o temporal de escombros, residuos y/o desechos de cualquier naturaleza o clase en cuerpos hídricos, incluyendo a la zona marino costera.
3. La ejecución de las prohibiciones expresas contenidas en esta disposición
  4. La determinación de daño ambiental mediante resolución firme

En caso de hallazgos que no se enmarquen dentro de lo descrito anteriormente, será calificado como No Conformidades Mayores y No Conformidades menores por la Autoridad Ambiental Competente o equipo auditor, en base a los siguientes criterios:

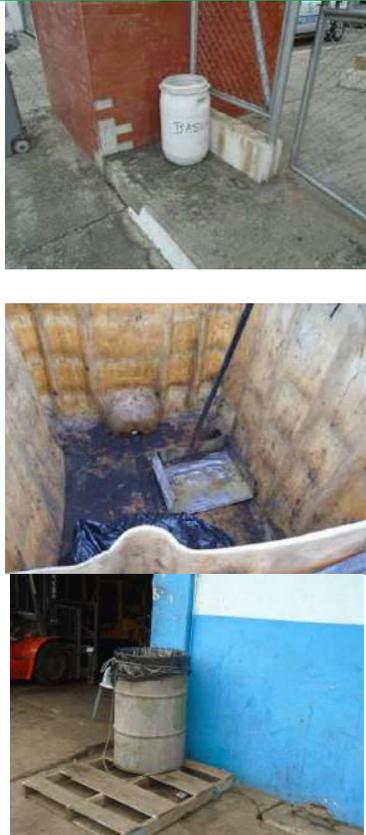
- a) Magnitud del evento
- b) Afectación a la salud humana
- c) Alteración de la flora y fauna y/o recursos naturales
- d) Tipo de ecosistema alterado
- e) Tiempo y costos requeridos para la remediación

## 10.2.- MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Tabla 121: Matriz de Identificación de Impactos – Determinación de Hallazgos

Nº	NO CONFORMIDAD (HALLAZGO)	ARTICULO Y LITERAL (DE LA NORMATIVA)	nc -	NC+	EVIDENCIA OBSERVADA	MEDIOS DE VERIFICACIÓN		
<b>ACUERDO MINISTERIAL 061 REFORMA DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE</b>								
1	No se realiza separación ni clasificación de residuos en la fuente	<b>PARÁGRAFO I: DE LA GENERACIÓN</b> <b>Artículo 60.- Del Generador.-</b> Todo generador de residuos y/o desechos sólidos no peligrosos debe: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Tener la responsabilidad de su manejo hasta el momento en que son entregados al servicio de recolección y depositados en sitios autorizados que determine la autoridad competente.</li> <li>b) Tomar medidas con el fin de reducir, minimizar y/o eliminar su generación en la fuente, mediante la optimización de los procesos generadores de residuos.</li> <li>c) Realizar separación y clasificación en la fuente conforme lo establecido en las normas específicas.</li> <li>d) Almacenar temporalmente los residuos en condiciones técnicas establecidas en la normativa emitida por la Autoridad Ambiental Nacional.</li> <li>e) Los grandes generadores tales como industria, comercio y de servicios deben disponer de instalaciones adecuadas y técnicamente construidas para el almacenamiento temporal de residuos sólidos no peligrosos, con fácil accesibilidad para realizar el traslado de los mismos.</li> </ul>	X		Falta de separación en la fuente de los desechos sólidos			
2	No existe un lugar técnico específico ni recipientes de almacenamiento adecuados para residuos							
3	No se cuenta con un lugar						Contenedores inapropiados	

Nº	NO CONFORMIDAD (HALLAZGO)	ARTICULO Y LITERAL (DE LA NORMATIVA)	nc -	NC+	EVIDENCIA OBSERVADA	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
<b>ACUERDO MINISTERIAL 061 REFORMA DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE</b>						
	específico para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos	<p>f) Los grandes generadores tales como industria, comercio y de servicios, deberán llevar un registro mensual del tipo y cantidad o peso de los residuos generados.</p> <p>g) Los grandes generadores tales como industria, comercio y de servicios deberán entregar los residuos sólidos no peligrosos ya clasificados a gestores ambientales autorizados por la Autoridad Ambiental Nacional o de Aplicación Responsable acreditada para su aprobación, para garantizar su aprovechamiento y /o correcta disposición final, según sea el caso.</p> <p>h) Colocar los recipientes en el lugar de recolección, de acuerdo con el horario establecido.</p>			para disposición de residuos sólidos	
4	No se realiza separación ni clasificación de residuos en la fuente	<p><b>PARÁGRAFO II DE LA SEPARACIÓN EN LA FUENTE</b> <b>Art. 62.- De la separación en la fuente.-</b> El generador de residuos sólidos no peligrosos está en la obligación de realizar la separación en la fuente, clasificando los mismos en función del Plan Integral de Gestión de Residuos, conforme lo establecido en la normativa ambiental aplicable.</p>	X		No existe separación en la fuente y se verifican desechos fuera de su área de almacenamiento	

Nº	NO CONFORMIDAD (HALLAZGO)	ARTICULO Y LITERAL (DE LA NORMATIVA)	nc -	NC+	EVIDENCIA OBSERVADA	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
<b>ACUERDO MINISTERIAL 061 REFORMA DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE</b>						
5	No se cuenta con recipientes adecuados para la separación de desechos, ni un lugar específico para el almacenamiento temporal de los residuos	<p><b>Art. 63.- Del almacenamiento temporal urbano.-</b> Se establecen los parámetros para el almacenamiento temporal de residuos sólidos no peligrosos ya clasificados, sin perjuicio de otros que establezca la Autoridad Ambiental Nacional, de acuerdo a lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Los residuos sólidos no peligrosos se deberán disponer temporalmente en recipientes o contenedores cerrados (con tapa), identificados, clasificados, en orden y de ser posible con una funda plástica en su interior.</li> <li>b) Los contenedores para el almacenamiento temporal de residuos sólidos no peligrosos deberán cumplir como mínimo con: estar cubiertos y adecuadamente ubicados, capacidad adecuado acorde con el volumen generado, contruidos con materiales resistentes y tener identificación de acuerdo al tipo de residuo.</li> <li>c) El almacenamiento temporal de los residuos no peligrosos se lo realizará bajo las condiciones establecidas en la norma técnica del INEN</li> </ul>	X		Falta de Recipientes adecuados para disposición de desechos	

Nº	NO CONFORMIDAD (HALLAZGO)	ARTICULO Y LITERAL (DE LA NORMATIVA)	nc -	NC+	EVIDENCIA OBSERVADA	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
<b>ACUERDO MINISTERIAL 061 REFORMA DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE</b>						
6	No se cuenta con registro como generador de desechos peligrosos y/o especiales	<b>Art. 88.- Responsabilidades.-</b> Al ser el generador el titular y responsable del manejo de los desechos peligrosos y/o especiales hasta su disposición final, es de su responsabilidad: a) Responder individual, conjunta y solidariamente con las personas naturales o jurídicas que efectúen para él la gestión de los desechos de su titularidad, en cuanto al cumplimiento de la normativa ambiental aplicable antes de la entrega de los mismos y en caso de incidentes que involucren manejo inadecuado, contaminación y/o daño ambiental. La responsabilidad es solidaria e irrenunciable;			Manejo inadecuado de desechos peligrosos y/o especiales.	
7	Se debe solicitar a operadores que se registren como Generadores de Desechos peligrosos y especiales	b) Obtener obligatoriamente el registro de generador de desechos peligrosos y/o especiales ante la Autoridad Ambiental Nacional o las Autoridades Ambientales de Aplicación responsable, para lo cual la Autoridad Ambiental Nacional establecerá los procedimientos aprobatorios respectivos mediante Acuerdo Ministerial y en conformidad a las disposiciones en este Capítulo. El registro será emitido por punto de generación de desechos peligrosos y/o especiales. Se emitirá un sólo registro para el caso exclusivo de una actividad productiva que abarque varios puntos donde la generación de desechos peligrosos y/o especiales		X	No se cuenta con bodega para almacenamiento de desechos peligrosos y/o especiales	
8	No se realiza una caracterización de los					

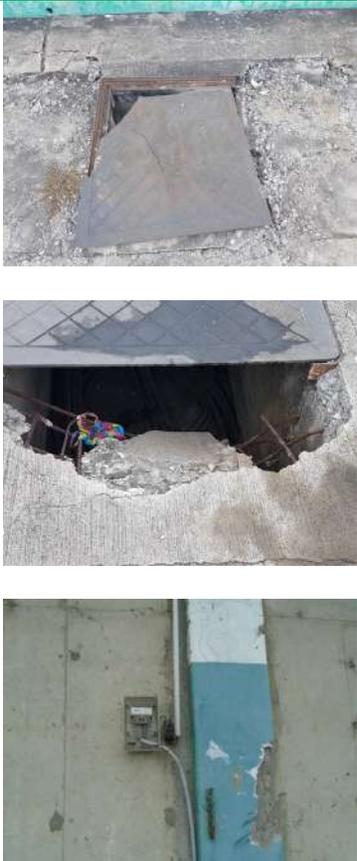
Nº	NO CONFORMIDAD (HALLAZGO)	ARTICULO Y LITERAL (DE LA NORMATIVA)	nc -	NC+	EVIDENCIA OBSERVADA	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
<b>ACUERDO MINISTERIAL 061 REFORMA DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE</b>						
	desechos peligrosos y/o especiales	es mínima, de acuerdo al procedimiento establecido en la norma legal respectiva.				
9	No se realiza entrega de desechos peligrosos y/o especiales a gestores ambientales calificados	c) Tomar medidas con el fin de reducir o minimizar la generación de desechos peligrosos y/o especiales, para lo cual presentarán ante la Autoridad Ambiental Competente, el Plan de Minimización de Desechos Peligrosos, en el plazo de 90 días, una vez emitido el respectivo registro; d) Almacenar los desechos peligrosos y/o especiales en condiciones técnicas de seguridad y en áreas que reúnan los requisitos previstos en el presente reglamento, normas INEN y/o normas nacionales e internacionales aplicables; evitando su contacto con los recursos agua y suelo y verificando la compatibilidad de los mismos;				
10	No se cuenta con registro de movimientos de los desechos peligrosos y/o especiales	e) Disponer de instalaciones adecuadas y técnicamente construidas para realizar el almacenamiento de los desechos peligrosos y/o especiales, con accesibilidad a los vehículos que vayan a realizar el traslado de los mismos; f) Identificar y/o caracterizar los desechos peligrosos y/o especiales generados, de acuerdo a la norma técnica aplicable; g) Realizar la entrega de los desechos peligrosos y/o especiales para su adecuado manejo, únicamente a personas naturales o jurídicas que cuenten con el permiso ambiental				

Nº	NO CONFORMIDAD (HALLAZGO)	ARTICULO Y LITERAL (DE LA NORMATIVA)	nc -	NC+	EVIDENCIA OBSERVADA	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
<b>ACUERDO MINISTERIAL 061 REFORMA DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE</b>						
		<p>correspondiente emitido por la Autoridad Ambiental Nacional o por la Autoridad Ambiental de Aplicación responsable;</p> <p><b>h)</b> Mantener un registro de los movimientos de entrada y salida de desechos peligrosos y/o especiales en su área de almacenamiento, en donde se hará constar la fecha de los movimientos que incluya entradas y salidas, nombre del desecho, su origen, cantidad transferida y almacenada, destino, responsables y firmas de responsabilidad;</p>				
11	Los desechos sólidos peligrosos no son almacenados según normativa	<p><b>Art. 91.- Del almacenaje de los desechos peligrosos y/o especiales.-</b> 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.</p>		<b>X</b>	Falta de sitio de Almacenamiento de desechos peligrosos y/o especiales	
12	Plan de Contingencia desactualizado	<p><b>Art. 199.- De los planes de contingencia.-</b> Los planes de contingencia deberán ser implementados, mantenidos, y evaluados periódicamente a través de simulacros. Los simulacros deberán ser documentados y sus registros</p>	<b>X</b>		En el área de operaciones no se cuenta con mapa	

Nº	NO CONFORMIDAD (HALLAZGO)	ARTICULO Y LITERAL (DE LA NORMATIVA)	nc -	NC+	EVIDENCIA OBSERVADA	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
<b>ACUERDO MINISTERIAL 061 REFORMA DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE</b>						
		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			de Rutas de evacuación, puntos de encuentro, señales para actuar en caso de emergencia No se han realizado simulacros	
13	Falta de monitoreos de Calidad de agua	<b>PARÁGRAFO I: DEL AGUA</b> <b>Art. 209 De la calidad del agua.-</b> 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.				
14	Afectación de calidad de agua del Estero Santa Rosa	Toda actividad antrópica deberá realizar las acciones preventivas necesarias para no alterar y asegurar la calidad y cantidad de agua de las cuencas hídricas, la alteración de la composición físico-química y biológica de fuentes de agua por efecto de descargas y vertidos líquidos o disposición de desechos en general u otras acciones negativas sobre sus componentes, conllevará las sanciones que correspondan a cada caso.		<b>X</b>	Análisis de Agua	Informes de análisis de Agua

Nº	NO CONFORMIDAD (HALLAZGO)	ARTICULO Y LITERAL (DE LA NORMATIVA)	nc -	NC+	EVIDENCIA OBSERVADA	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
<b>ACUERDO MINISTERIAL 061 REFORMA DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE</b>						
<b>NO CONFORMIDAD (HALLAZGO)</b> <b>ACUERDO MINISTERIAL 026</b> <b>Procedimientos para Registro de generadores de desechos peligrosos, Gestión de desechos peligrosos previo Licenciamiento Ambiental y para el transporte de materiales peligrosos</b>						
15	No se cuenta con registro como generador de desechos peligrosos y/o especiales	<b>Art.1.-</b> Toda persona natural o jurídica, pública o privada que genere desechos peligrosos deberá registrarse en el Ministerio del Ambiente de acuerdo al procedimiento de registro de generadores de desechos peligrosos.		X	Mal manejo de desechos peligrosos y/o especiales	
<b>NO CONFORMIDAD (HALLAZGO)</b> <b>DECRETO EJECUTIVO 1215</b> <b>REGLAMENTO AMBIENTAL PARA LAS OPERACIONES HIDROCARBURÍFERAS EN EL ECUADOR</b>						
16	No se cuenta con kit para control de derrames	<b>ART. 27.- Operación y mantenimiento de equipos e instalaciones.-</b> Se deberá disponer de equipos y materiales para control de derrames así como equipos contra incendios y contar con programas de mantenimiento tanto preventivo como correctivo Durante la operación y mantenimiento se dispondrá, para respuesta inmediata ante cualquier contingencia, del equipo y materiales necesarios así como personal capacitado especificados en el Plan de Contingencias	X		Presencia de derrames de hidrocarburos en algunas áreas. No se cuenta con equipos ni material	

Nº	NO CONFORMIDAD (HALLAZGO)	ARTICULO Y LITERAL (DE LA NORMATIVA)	nc -	NC+	EVIDENCIA OBSERVADA	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
<b>ACUERDO MINISTERIAL 061 REFORMA DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE</b>						
		del Plan de Manejo Ambiental, y se realizarán periódicamente el respectivo entrenamiento y simulacros.			para control de derrames	
<b>DECRETO EJECUTIVO 2393 REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIOAMBIENTE DE TRABAJO</b>						
17	Cimientos y pisos deteriorados causan riesgo a trabajadores	<b>Capítulo II EDIFICIOS Y LOCALES</b> <b>Art. 21. SEGURIDAD ESTRUCTURAL</b> 2. Los cimientos, pisos y demás elementos de los edificios ofrecerán resistencia suficiente para sostener con seguridad las cargas a que serán sometidos.	X		Cimientos y pisos deteriorados	

Nº	NO CONFORMIDAD (HALLAZGO)	ARTICULO Y LITERAL (DE LA NORMATIVA)	nc -	NC+	EVIDENCIA OBSERVADA	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
<b>ACUERDO MINISTERIAL 061 REFORMA DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE</b>						
	se instalaciones					

Nº	NO CONFORMIDAD (HALLAZGO)	ARTICULO Y LITERAL (DE LA NORMATIVA)	nc -	NC+	EVIDENCIA OBSERVADA	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
ACUERDO MINISTERIAL 061 REFORMA DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE						
18	Riesgo de accidentes	<b>Art. 30. ABERTURAS EN PISOS.</b> 1. Las aberturas en los pisos, estarán siempre protegidas con barandillas y rodapiés	X		Falta de protección en aberturas de pisos	  

Nº	NO CONFORMIDAD (HALLAZGO)	ARTICULO Y LITERAL (DE LA NORMATIVA)	nc -	NC+	EVIDENCIA OBSERVADA	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
<b>ACUERDO MINISTERIAL 061 REFORMA DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE</b>						
19	Falta de Limpieza en áreas de trabajo	<p><b>Art. 34. LIMPIEZA DE LOCALES.</b></p> <p>1. Los locales de trabajo y dependencias anexas deberán mantenerse siempre en buen estado de limpieza.</p> <p>3. Todos los locales deberán limpiarse perfectamente, fuera de las horas de trabajo, con la antelación precisa para que puedan ser ventilados durante media hora, al menos, antes de la entrada al trabajo.</p> <p>4. Cuando el trabajo sea continuo, se extremarán las precauciones para evitar los efectos desagradables o nocivos del polvo o residuos, así como los entorpecimientos que la misma limpieza pueda causar en el trabajo</p> <p>5. Las operaciones de limpieza se realizarán con mayor esmero en las inmediaciones de los lugares ocupados por máquinas, aparatos o dispositivos, cuya utilización ofrezca mayor peligro.</p> <p>El pavimento no estará encharcado y se conservará limpio de aceite, grasa y otras materias resbaladizas.</p> <p>6. Los aparatos, máquinas, instalaciones, herramientas e instrumentos, deberán mantenerse siempre en buen estado de limpieza.</p> <p>7. Se evacuarán los residuos de materias primas o de fabricación, bien directamente por medio de tuberías o acumulándolos en recipientes adecuados que serán</p>			Basura presente en áreas de trabajo	 

Nº	NO CONFORMIDAD (HALLAZGO)	ARTICULO Y LITERAL (DE LA NORMATIVA)	nc -	NC+	EVIDENCIA OBSERVADA	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
<b>ACUERDO MINISTERIAL 061 REFORMA DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE</b>						
		incombustibles y cerrados con tapa si los residuos resultan molestos o fácilmente combustibles. 9. Como líquido de limpieza o desengrasado se emplearán preferentemente detergentes.				
20	No se dispone de botiquines de primeros auxilios en áreas de bodegas y patios	<b>Art. 46. SERVICIOS DE PRIMEROS AUXILIOS.-</b> Todos los centros de trabajo dispondrán de un botiquín de emergencia para la prestación de primeros auxilios a los trabajadores durante la jornada de trabajo. Si el centro tuviera 25 o más trabajadores simultáneos, dispondrá además, de un local destinado a enfermería. El empleador garantizará el buen funcionamiento de estos servicios, debiendo proveer de entrenamiento necesario a fin de que por lo menos un trabajador de cada turno tenga conocimientos de primeros auxilios.	X		No se cuenta con botiquín de primeros auxilios	
21	Falta de mantenimiento de señalización	<b>Capítulo VI SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD.- NORMAS GENERALES</b> 4. Los elementos componentes de la señalización de seguridad se mantendrán en buen estado de utilización y conservación	X		Señalización deteriorada	

Nº	NO CONFORMIDAD (HALLAZGO)	ARTICULO Y LITERAL (DE LA NORMATIVA)	nc -	NC+	EVIDENCIA OBSERVADA	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
ACUERDO MINISTERIAL 061 REFORMA DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE						
						

Nº	NO CONFORMIDAD (HALLAZGO)	ARTICULO Y LITERAL (DE LA NORMATIVA)	nc -	NC+	EVIDENCIA OBSERVADA	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
ACUERDO MINISTERIAL 061 REFORMA DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE						
NO CONFORMIDAD (HALLAZGO) RESOLUCIÓN No. 360 REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE DE LOS TRABAJADORES PORTUARIOS (ESTIBADORES)						
22	Falta de orden y limpieza	<p><b><u>PARÁGRAFO I</u></b>  <b><u>Mantenimiento del Orden y de la Limpieza</u></b>            Art. 3.- Los lugares donde tienen que trabajar los cargadores en los muelles a bordo, en los pontones o en los medios de acceso a los buques, que por causa de lluvia, grasa, aceite, etc. Estén resbaladizos, deberán en lo posible, limpiarse o hacerse practicables espolvoreando una materia apropiada, como por ejemplo, arena o aserrín</p>	X		Presencia de Derrames	
23	Falta de seguridad en instalaciones eléctricas	<p><b><u>PARÁGRAFO V</u></b>  <b><u>Instalaciones eléctricas</u></b>            Art. 17.- El diseño, construcción, disposición, protección y conservación de todas las instalaciones y de todos los circuitos eléctricos utilizados en los trabajos portuarios deberán ser de tal manera que se prevenga todo peligro, de conformidad con las prescripciones de la legislación nacional y de la autoridad competente.            Art. 22.- Las instalaciones eléctricas expuestas a la intemperie deberán ser objeto de protección eficaz contra la humedad y la corrosión</p>	X		Instalaciones eléctricas defectuosas	

Nº	NO CONFORMIDAD (HALLAZGO)	ARTICULO Y LITERAL (DE LA NORMATIVA)	nc -	NC+	EVIDENCIA OBSERVADA	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
<b>ACUERDO MINISTERIAL 061 REFORMA DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE</b>						
						

Nº	NO CONFORMIDAD (HALLAZGO)	ARTICULO Y LITERAL (DE LA NORMATIVA)	nc -	NC+	EVIDENCIA OBSERVADA	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
<b>ACUERDO MINISTERIAL 061 REFORMA DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE</b>						
24	Falta de mantenimiento y acceso inmediato a extintores	<p><b>PARÁGRAFO VIII</b> <b>Protección contra incendios</b></p> <p>Art. 35.- Sin perjuicio de las disposiciones generales y especiales que sobre prevención de incendios se encuentran en vigencia, los lugares donde laboren los trabajadores de muelle deberán hallarse provistos de material de extinción de incendios adecuado y suficiente y alimentación de agua de presión suficientemente elevada. El material de extinción deberá ser objeto de conservación e inspección a intervalos apropiados.</p>	X		Falta de mantenimiento del Sistema contra incendios	  

Nº	NO CONFORMIDAD (HALLAZGO)	ARTICULO Y LITERAL (DE LA NORMATIVA)	nc -	NC+	EVIDENCIA OBSERVADA	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
<b>ACUERDO MINISTERIAL 061 REFORMA DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE</b>						
25	Falta de dispositivos de primeros auxilios	<p><b>PARÁGRAFO I</b> <b>Primeros auxilios y salvamento</b></p> <p><b>Art. 237.</b> Se deberá disponer del personal y el material necesario para la administración de primeros auxilios en las horas de trabajo y en los lugares mismos donde se efectúan los trabajos de carga y descarga en los puertos.</p> <p><b>Art. 240.</b> Botiquines: Se deberá disponer de uno o varios botiquines de socorro en lugares apropiados y a proximidad de donde se efectúen los trabajos y éstos deberán protegerse contra toda contaminación por el polvo, la humedad, etc. Los botiquines deberán contener el material necesario para administrar los primeros auxilios a los cargadores.</p> <p><b>Art. 241.</b> Los botiquines deberán contener instrucciones sencillas y claras respecto de la asistencia en casos de urgencia.</p> <p><b>Art. 244.</b> Camillas: Se deberá disponer inmediatamente de camillas. Estas deberán estar construidas de manera que se pueda izar sin peligro a una persona fuera de una bodega y transportarla sin que sea necesario desplazarla de la camilla. Cada camilla deberá llevar dos mantas limpias.</p> <p><b>Art. 246.</b> Salvamento de ahogados: Se deberá disponer con rapidez de material apropiado de salvamento para</p>	X		No se cuenta con dispositivos de primeros auxilios	

Nº	NO CONFORMIDAD (HALLAZGO)	ARTICULO Y LITERAL (DE LA NORMATIVA)	nc -	NC+	EVIDENCIA OBSERVADA	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
<b>ACUERDO MINISTERIAL 061 REFORMA DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE</b>						
		<p>los ahogados. El material de salvamento deberá consistir en un número suficiente de boyas de salvamento, provistas de cuerdas de suficiente longitud, ganchos, perchas y escalas suficientemente largas.</p> <p><b>Art. 250.</b> Puesto de socorro: Cuando por lo menos 100 cargadores trabajan ordinariamente en operaciones de carga y descarga se deberán instalar uno o varios puestos de socorro bien equipados en lugares fácilmente accesibles para el tratamiento de los heridos leves y como lugar de reposo para los enfermos y heridos graves. Del puesto de socorro se deberá encargar una persona responsable, calificada para administrar los primeros auxilios y disponibles en todo momento durante las horas de trabajo.</p> <p><b>Art. 253.</b> Formación de personal de primeros auxilios: Se deberá estimular a los trabajadores de muelle a adquirir conocimientos sobre primeros auxilios.</p> <p><b>Art. 254.</b> El personal de primeros auxilios deberá ser instruido en los métodos manuales de respiración artificial y en las operaciones de salvamento. Cuando existan aparatos de respiración artificial éstos deberán ser utilizados únicamente por personas familiarizadas con su empleo.</p>				

Nº	NO CONFORMIDAD (HALLAZGO)	ARTICULO Y LITERAL (DE LA NORMATIVA)	nc -	NC+	EVIDENCIA OBSERVADA	MEDIOS DE VERIFICACIÓN																														
<p>ACUERDO MINISTERIAL 061 REFORMA DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE</p>																																				
<p>NO CONFORMIDAD (HALLAZGO) NORMA TÉCNICA ECUATORIANA INEN ISO 3864: 2013 SÍMBOLOS GRÁFICOS. COLORES DE SEGURIDAD Y SEÑALES DE SEGURIDAD. PARTE 1: PRINCIPIOS DE DISEÑO PARA SEÑALES DE SEGURIDAD E INDICACIONES DE SEGURIDAD</p>																																				
26	Falta de Señalización y en algunas áreas no cumple con condiciones de norma	<p>En esta norma se establece los colores de identificación de seguridad y los principios de diseño para señales de seguridad e indicaciones de seguridad a ser utilizadas en lugares de trabajo y áreas públicas con fines de prevenir accidentes, protección contra incendios, información sobre riesgos a la salud y evacuación de emergencia.</p> <table border="1" data-bbox="464 833 1083 1317"> <thead> <tr> <th>FIGURA GEOMÉTRICA</th> <th>SIGNIFICADO</th> <th>COLOR DE SEGURIDAD</th> <th>COLOR DE CONTRASTE AL COLOR DE SEGURIDAD</th> <th>COLOR DEL SÍMBOLO GRÁFICO</th> <th>EJEMPLOS DE USO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>PROHIBICIÓN</td> <td>ROJO</td> <td>BLANCO*</td> <td>NEGRO</td> <td>- NO FUMAR - NO BEBER AGUA - NO TOCAR</td> </tr> <tr> <td></td> <td>ACCIÓN OBLIGATORIA</td> <td>AZUL</td> <td>BLANCO*</td> <td>BLANCO*</td> <td>- USAR PROTECCIÓN PARA LOS OJOS - USAR ROPA DE PROTECCIÓN - LAVARSE LAS MANOS</td> </tr> <tr> <td></td> <td>PRECAUCIÓN</td> <td>AMARILLO</td> <td>NEGRO</td> <td>NEGRO</td> <td>- PRECAUCIÓN SUPERFICIE CALIENTE - PRECAUCIÓN RIESGO BIOLÓGICO - PRECAUCIÓN ELECTRICIDAD</td> </tr> <tr> <td></td> <td>CONDICIÓN SEGURA</td> <td>VERDE</td> <td>BLANCO*</td> <td>BLANCO*</td> <td>- PRIMEROS AUXILIOS - SALIDA DE EMERGENCIA - PUNTO DE ENCUENTRO DURANTE UNA EVACUACIÓN</td> </tr> </tbody> </table>	FIGURA GEOMÉTRICA	SIGNIFICADO	COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DE CONTRASTE AL COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DEL SÍMBOLO GRÁFICO	EJEMPLOS DE USO		PROHIBICIÓN	ROJO	BLANCO*	NEGRO	- NO FUMAR - NO BEBER AGUA - NO TOCAR		ACCIÓN OBLIGATORIA	AZUL	BLANCO*	BLANCO*	- USAR PROTECCIÓN PARA LOS OJOS - USAR ROPA DE PROTECCIÓN - LAVARSE LAS MANOS		PRECAUCIÓN	AMARILLO	NEGRO	NEGRO	- PRECAUCIÓN SUPERFICIE CALIENTE - PRECAUCIÓN RIESGO BIOLÓGICO - PRECAUCIÓN ELECTRICIDAD		CONDICIÓN SEGURA	VERDE	BLANCO*	BLANCO*	- PRIMEROS AUXILIOS - SALIDA DE EMERGENCIA - PUNTO DE ENCUENTRO DURANTE UNA EVACUACIÓN	X		Falta de señalización bajo norma	
FIGURA GEOMÉTRICA	SIGNIFICADO	COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DE CONTRASTE AL COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DEL SÍMBOLO GRÁFICO	EJEMPLOS DE USO																															
	PROHIBICIÓN	ROJO	BLANCO*	NEGRO	- NO FUMAR - NO BEBER AGUA - NO TOCAR																															
	ACCIÓN OBLIGATORIA	AZUL	BLANCO*	BLANCO*	- USAR PROTECCIÓN PARA LOS OJOS - USAR ROPA DE PROTECCIÓN - LAVARSE LAS MANOS																															
	PRECAUCIÓN	AMARILLO	NEGRO	NEGRO	- PRECAUCIÓN SUPERFICIE CALIENTE - PRECAUCIÓN RIESGO BIOLÓGICO - PRECAUCIÓN ELECTRICIDAD																															
	CONDICIÓN SEGURA	VERDE	BLANCO*	BLANCO*	- PRIMEROS AUXILIOS - SALIDA DE EMERGENCIA - PUNTO DE ENCUENTRO DURANTE UNA EVACUACIÓN																															

Nº	NO CONFORMIDAD (HALLAZGO)	ARTICULO Y LITERAL (DE LA NORMATIVA)	nc -	NC+	EVIDENCIA OBSERVADA	MEDIOS DE VERIFICACIÓN												
<p><b>ACUERDO MINISTERIAL 061 REFORMA DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE</b></p>																		
		<table border="1" data-bbox="415 472 1138 646"> <tr> <td data-bbox="422 516 541 581">  CUADRADO                 </td> <td data-bbox="541 516 661 581">EQUIPO CONTRA INCENDIOS</td> <td data-bbox="661 516 760 581">ROJO*</td> <td data-bbox="760 516 867 581">BLANCO*</td> <td data-bbox="867 516 966 581">BLANCO*</td> <td data-bbox="966 472 1138 618">                     - PUNTO DE LLAMADO PARA ALARMA DE INCENDIO                      - RECOLECCIÓN DE EQUIPO CONTRA INCENDIOS                      - EXTINTOR DE INCENDIOS                 </td> </tr> <tr> <td colspan="6" data-bbox="415 618 1138 646">                     * El color blanco incluye el color para material fosforescente bajo condiciones de luz del día con propiedades definidas en la norma ISO 3864-4.                 </td> </tr> </table>	 CUADRADO	EQUIPO CONTRA INCENDIOS	ROJO*	BLANCO*	BLANCO*	- PUNTO DE LLAMADO PARA ALARMA DE INCENDIO - RECOLECCIÓN DE EQUIPO CONTRA INCENDIOS - EXTINTOR DE INCENDIOS	* El color blanco incluye el color para material fosforescente bajo condiciones de luz del día con propiedades definidas en la norma ISO 3864-4.									  
 CUADRADO	EQUIPO CONTRA INCENDIOS	ROJO*	BLANCO*	BLANCO*	- PUNTO DE LLAMADO PARA ALARMA DE INCENDIO - RECOLECCIÓN DE EQUIPO CONTRA INCENDIOS - EXTINTOR DE INCENDIOS													
* El color blanco incluye el color para material fosforescente bajo condiciones de luz del día con propiedades definidas en la norma ISO 3864-4.																		

Nº	NO CONFORMIDAD (HALLAZGO)	ARTICULO Y LITERAL (DE LA NORMATIVA)	nc -	NC+	EVIDENCIA OBSERVADA	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
ACUERDO MINISTERIAL 061 REFORMA DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE						
						 

### 10.3.- PLAN DE ACCIÓN

**Tabla 122:** Plan de Acción

NO CONFORMIDAD	MEDIDA PROPUESTA	MEDIO DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	PLAZO
No se realiza la clasificación de residuos en la fuente	Disponer que todo el personal, visitantes y demás ocupantes del Terminal Portuario de Puerto Bolívar realicen clasificación de los desechos sólidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plan Integral de Manejo y Gestión de desechos</li> <li>Fotografías</li> </ul>	Gerente	1 mes
No se realiza separación ni clasificación de residuos en la fuente				
No existe un lugar técnico específico ni recipientes de almacenamiento adecuados para residuos	Adquirir recipientes para la clasificación de residuos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registro de compra de recipientes</li> <li>Fotografías</li> </ul>	Gerente	2 meses
No se cuenta con recipientes adecuados para la separación de desechos, ni un lugar específico para el almacenamiento temporal de los residuos				
No se cuenta con un lugar específico para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos	Se debe disponer de un área específica para el almacenamiento (bodegas) de desechos comunes y desechos peligrosos y/o especiales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Informe de disposición de bodegas, esquemas</li> <li>Fotografías</li> </ul>	Gerente	3 meses
Los desechos sólidos peligrosos no son almacenados según normativa				
No se cuenta con registro como generador de desechos	El terminal Portuario debe registrarse como generador de	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registro como generador de desechos sólidos</li> </ul>	Gerente	3 meses

NO CONFORMIDAD	MEDIDA PROPUESTA	MEDIO DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	PLAZO
<p>peligrosos y/o especiales</p> <p>No se cuenta con registro como generador de desechos peligrosos y/o especiales</p>	<p>desechos peligrosos y/o especiales</p>	<p>peligrosos y/o especiales</p>		
<p>Solicitar a operadores que se registren como generadores de desechos peligrosos y/o especiales</p>	<p>Entregar Oficio de obligación a los operadores que generen desechos peligrosos y/o especiales que obtengan su registro como generadores ante el Ministerio del Ambiente</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registro como generador de desechos peligrosos y/o especiales de los operadores</li> </ul>	<p>Gerente</p>	<p>3 meses</p>
<p>No se realiza una caracterización de los desechos peligrosos y/o especiales</p> <p>No se cuenta con registro de movimientos de los desechos peligrosos y/o especiales</p>	<p>Llevar un registro de los desechos peligrosos y/o especiales</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registro de movimiento de residuos</li> </ul>	<p>Gerente</p>	<p>1 mes</p>
<p>No se realiza entrega de desechos peligrosos y/o especiales a gestores ambientales calificados</p>	<p>Se debe gestionar la entrega de los desechos peligrosos y/o especiales a gestores ambientales autorizados</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manifiestos de entrega de residuos peligrosos y/o especiales</li> </ul>	<p>Gerente</p>	<p>2 meses</p>
<p>El plan de contingencias se encuentra desactualizado</p>	<p>Actualizar el Plan de Contingencias del Terminal Portuario y realizar simulacros</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plan de contingencias escrito</li> <li>Informe de simulacros</li> <li>Fotografías</li> </ul>	<p>Gerente</p>	<p>3 meses</p>
<p>Falta de monitoreos de Calidad de agua</p>	<p>Realizar un programa de control de</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Informes de análisis de</li> </ul>	<p>Gerente</p>	<p>3 meses</p>

NO CONFORMIDAD	MEDIDA PROPUESTA	MEDIO DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	PLAZO
Afectación de calidad de agua del Estero Santa Rosa	calidad de agua del Estero Santa Rosa	Calidad de Agua		
No se cuenta con kit para control de derrames	En las áreas en donde se realicen actividades que impliquen uso de combustibles o de productos líquidos se debe contar con kit para control de derrames	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registros de compra de kit para control de derrames</li> <li>Fotografías</li> </ul>	Gerente	1 mes
Cimientos y pisos deteriorados causan riesgo a trabajadores e instalaciones	Se deben reparar paredes, pisos, techos que se encuentran deteriorados	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fotografías</li> </ul>	Gerente	3 meses
Riesgo de accidentes	Se debe colocar las protecciones en las áreas requeridas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fotografías</li> </ul>	Gerente	1 mes
Falta de Limpieza en aras de trabajo	Limpiar y ordenar todas las áreas e instalaciones del Terminal Portuario	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fotografías</li> </ul>	Gerente	1 mes
Falta de orden y limpieza				
No se dispone de botiquines de primeros auxilios en áreas de bodegas y patios	Instalar botiquines en áreas de bodegas y patios que se requieran	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registro de compra de botiquín, medicinas e insumos</li> <li>Fotografías</li> </ul>	Gerente	1 mes
Falta de mantenimiento de señalización	Se debe reemplazar la señalización deteriorada	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registro de compra de señalética</li> <li>Fotografías</li> </ul>	Gerente	2 Meses
Falta de seguridad en instalaciones electrónicas	Se debe reparar las conexiones e instalaciones eléctricas que no cumplan con requisitos de norma	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fotografías</li> </ul>	Gerente	1 mes
Falta de mantenimiento y acceso	Se debe realizar un inventario de los extintores y equipos contraincendios	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inventario</li> <li>Fotografías</li> </ul>	Gerente	1 mes

NO CONFORMIDAD	MEDIDA PROPUESTA	MEDIO DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	PLAZO
inmediato a extintores	instalados en el Terminal Portuario, en el que se indique el tipo, capacidad, ubicación, fecha de recarga, entre otros. Se debe corregir la ubicación de algunos extintores que no cumplen norma y se encuentran obstaculizados			
Falta de dispositivos de primeros auxilios	En el terminal portuario se deben instalar dispositivos de primeros auxilios como botiquin, camillas, rutas de evacuación, salidas de emergencia, puntos de encuentro, entre otros.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registro de compra de dispositivos</li> <li>Fotografías</li> </ul>	Gerente	2 Meses
Falta de señalización y en algunas áreas no cumple con condiciones de norma	Se debe incrementar señalización conforme a norma INEN que permita prevenir riesgo, restringir accesos, señales obligatorias, señales de advertencia, conrainscendios, entre otras.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registros de compra de señales</li> <li>Fotografias</li> </ul>	Gerente	2 meses

## **11.- ANÁLISIS DE RIESGOS**

Con el propósito de analizar las posibles amenazas a las que está expuesto el desarrollo del proyecto: “**Construcción y Operación del Terminal Portuario de Puerto Bolívar**”; así como las amenazas que pueden generar, se realiza el siguiente análisis de Riesgo, con el fin de tomar acciones para la prevención de contingencias.

El incremento actual de la frecuencia y la fuerza destructora de diferentes eventos ya sean geológicos o hidrometeorológicos, a nivel planetario condicionan un interés creciente por entender dichos fenómenos no solamente por los académicos sino también por parte de los políticos y la sociedad en su conjunto.

Las posibilidades también de desastres tecnológicos y sanitarios condicionan la necesidad de perfeccionar el enfoque político, social, económico y ambiental de la gestión y manejo de riesgos y la necesidad de estos estudios para los diferentes cantones y Provincia; y en especial para las áreas litorales y montañosas, sometidas a diversos peligros entre los que sobresalen los deslizamientos por inestabilidad de las laderas en las áreas de montaña, las inundaciones por intensas lluvias y el desbordamiento de los ríos que atraviesan las llanuras litorales y las penetraciones del mar.

Los estudios relacionados con el análisis de los peligros, la vulnerabilidad y los riesgos se constituyen entonces en instrumentos para la gestión del riesgo y la toma de decisiones de los órganos de gobierno en las diferentes instancias, en la prevención de desastres y permiten elaborar un modelo de actuación eficaz que le concede un mayor énfasis a los aspectos preventivos y de mitigación.

Se trata no sólo de dar respuestas a los fenómenos, sino de anticiparse al identificar los peligros y sus riesgos, la forma de manejarlos, es decir de transformarlos y modificarlos para reducir las condiciones de vulnerabilidad que son las que en definitiva ocasionan los principales daños.

La realización de estos estudios requiere de un sistema interinstitucional y multidisciplinario y la realización de múltiples coordinaciones a escala territorial, sectorial, ambiental, social, etc. que garanticen la identificación, medición, cuantificación, análisis y comprensión del riesgo.

A continuación se detalla los conceptos de los temas a ser analizados en este Capítulo:

- **AMENAZA:** de origen natural o antropica. Las amenazas naturales consisten en la generación de fenómenos como inundaciones, deslizamientos, movimientos de masa, susmos, entre otros. Mientras que las amenazas de origen atropico o humano son las que incluyen acciones como derrames, accidentes laborales, terrorismo, huelgas, inadecuadas practicas, entre otras.
- **VULNERABILIDAD:** es la resistencia que ofrece la estructura de un proyecto, una edificación o cualquier obra a la acción de una amenaza.

- **RIESGO:** es el resultado de interrelacionar los valores críticos de una amenaza y la correspondiente vulnerabilidad de l elemento sujeto a dicha amenaza.

$$\text{Riesgo} = \text{Amenaza} * \text{Vulnerabilidad}$$

### **11.1.- RIESGOS DEL PROYECTO HACIA EL AMBIENTE (ENDÓGENOS)**

En el proyecto de: “**Construcción y Operación del Terminal Portuario de Puerto Bolívar**” se podrán producir riesgos hacia el ambiente.

Para la Determinación y Análisis de Riesgo se ha utilizado una modificación de la metodología propuesta por William T. Fine para Análisis de Riesgo.

Esta metodología se basa en valorar tres criterios, consecuencia (C), exposición (E) y probabilidad (P), y multiplicar las notas que se obtuvieron para cada uno de ellos; de esta forma se obtiene el Grado de Peligrosidad (GP) de un riesgo.

Para evaluar la consecuencia se deben analizar los resultados que serían generados por la materialización del riesgo estudiado. En este caso, se modifican los parámetros de evaluación para adaptarse al proyecto, estableciendo la distancia alcanzada por el impacto negativo como factor para la valoración de la consecuencia. A continuación se presenta la tabla empleada para la valoración de este parámetro:

**Tabla 123:** Grado de severidad de las consecuencias

<b>GRADOS DE SEVERIDAD DE CONSECUENCIAS</b>	<b>VALOR</b>
Afectación a todo el sistema hídrico	100
Afectación de los cuerpos de agua que conforman el canal	50
Afectación a toda la longitud del canal	25
Afectación al cuerpo hídrico a 1 km	15
Afectación al cuerpo hídrico a 500 m	5
Afectación puntual	1

**Fuente:** Metodología William T. Fine para Análisis de Riesgo

**Elaborada por:** Ecosfera Cia. Ltda., 2017

Para la exposición, se valora la frecuencia en la que se produce una situación capaz de desencadenar un accidente realizando la actividad analizada. Para ello, se emplea la siguiente tabla en la que se establecen las posibles puntuaciones:

**Tabla 124:** Factor de exposición del riesgo

<b>FACTOR DE EXPOSICIÓN</b>	<b>VALOR</b>
Continuamente (muchas veces al día)	10
Frecuentemente (1 vez al día)	6
Ocasionalmente	3
Irregularmente (1 vez al mes)	2
Raramente (se ha sabido que ha ocurrido)	1
Remotamente posible (no se conoce que haya ocurrido)	0,5

*Fuente:* Metodología William T. Fine para Análisis de Riesgo.

*Elaborada por:* Ecosfera Cia. Ltda., 2017

Para evaluar la probabilidad de ocurrencia del accidente se tiene en cuenta el momento que puede dar lugar a un accidente y se estudia la posibilidad de que termine en accidente. Para lo cual se emplea la siguiente tabla de valoración:

**Tabla 125:** Probabilidad de ocurrencia del accidente

<b>PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DEL ACCIDENTE</b>	<b>VALOR</b>
Es el resultado más posible y esperado, si se presenta la situación de riesgo	10
Es completamente posible, no sería nada extraño 50% posible	6
Sería una consecuencia o coincidencia rara	3
Sería una coincidencia remotamente posible, se sabe que ha ocurrido	1
Extremadamente remota pero concebible, no ha pasado en años	0,5
Prácticamente imposible (posibilidad en 1'000.000)	0,1

*Fuente:* Metodología William T. Fine para Análisis de Riesgo.

*Elaborada por:* Ecosfera Cia. Ltda., 2017

Finalmente, el valor obtenido para el Grado de Peligrosidad (GP), en base a la multiplicación de la consecuencia, exposición y probabilidad, es comparado con la tabla de valor índice de William Fine para obtener una valoración cualitativa de los riesgos analizados.

$$GP = C * E * P$$

Donde:

GP: Grado de Peligrosidad

C: Consecuencias

E: Exposición

P: Probabilidad

**Tabla 126:** Probabilidad de ocurrencia del accidente

VALOR INDICES DE WILLIAM FINE	INTERPRETACIÓN
$0 < GP < 18$	BAJO
$18 < GP \leq 85$	MEDIO
$85 < GP \leq 200$	ALTO
$GP \leq 200$	CRITICO

*Fuente: Metodología William T. Fine para Análisis de Riesgo.  
Elaborada por: Ecosfera Cia. Ltda., 2017*

Los riesgos detectados del proyecto hacia el ambiente para la actividad analizada son:

**Tabla 127:** Riesgos Endógenos del Proyecto

RIESGO	MEDIDA A ADOPTARSE
<b>Derrames de Combustibles</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Compra de kit anti- derrames</li> <li>▪ Procedimientos para control de derrames</li> </ul>
<b>Explosiones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Control de las instalaciones eléctricas</li> <li>▪ Control de tanques y envases de almacenamiento de combustibles y productos</li> </ul>
<b>Incendios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Control de las instalaciones eléctricas</li> </ul>

RIESGO	MEDIDA A ADOPTARSE
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Control de tanques y envases de almacenamiento de combustibles y productos químicos</li> <li>▪ Revisión de extintores y equipo contra incendio</li> </ul>
<b>Fallas mecánicas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Realización de mantenimientos continuos</li> <li>▪ Entrenamiento de personal</li> </ul>
<b>Fallas operativas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Entrenamiento de personal</li> <li>▪ Uso de Equipos de Protección personal</li> <li>▪ Procedimientos de trabajo por escrito</li> </ul>

*Fuente: Elaboración propia*

*Elaborada por: Ecosfera Cia. Ltda.*

*Fecha: 22 de Julio del 2017*

### 11.1.1.- ANÁLISIS DE RIESGOS ENDÓGENOS

**Tabla 128:** Resultados del análisis del proyecto hacia el ambiente

FACTOR AMBIENTAL					
RIESGO	GRADO DE PELIGROSIDAD				
	( C )	( E )	( P )	Índice de valoración	Interpretación
Derrames de Combustibles	50	2	3	300	Critico
Explosiones	15	0,5	0,5	3,75	Bajo
Incendios	1	1	1	1	Bajo
Fallas mecánicas	1	1	3	3	Bajo
Fallas operativas	50	2	3	300	Critico

*Fuente: Elaboración propia*

*Elaborada por: Ecosfera Cia. Ltda.*

*Fecha: 22 de Julio del 2017*

## **11.2.- RIESGOS DEL AMBIENTE HACIA EL PROYECTO (EXÓGENOS)**

Las situaciones de mayor riesgo involucra la combinación de eventos de tipos hídricos, geológicos, biológicos y químicos.

Tomando en cuenta que gran parte de la Cuenca baja del Río Jubones es susceptible de inundaciones, casos severos de lluvias podrían provocar el desbordamiento del estero y causar la interrupción temporal de las vías de acceso al sistema de alcantarillado sanitario.

Esta situación debe ser controlada manteniendo limpio el cauce del estero y contando con vías de acceso alternas al sistema de alcantarillado sanitario.

Las probabilidades de sismicidad histórica es un factor de suma importancia, tomando en cuenta que en el Ecuador se encuentra dentro del cinturón de fuego del Pacífico y sujeto a los movimientos de las placas tectónicas de Sudamérica y de Nazca. Desde la década de 1960 el nivel de riesgo sísmico en el área de influencia del proyecto se considera Bajo, sin embargo es conveniente mantener sistemas de prevención que puedan afectar a la operación normal del Terminal Portuario de Puerto Bolívar.

Tomando en cuenta la gran extensión del territorio, diversidad de su topografía, diferentes zonas y climas etc., está sujeto a ser expuesto a una serie de riesgos entre los que anotamos:

**Tabla 129:** Intensidad de los Riesgos Naturales

<b>RIESGO</b>	<b>INTENSIDAD</b>
Sismo	Medio
Desbordamiento	Alto
Inundaciones por lluvias intensas	Alto
Deslizamientos de laderas	Bajo
Penetración del mar	Medio

*Fuente:* Elaboración propia

*Elaborada por:* Ecosfera Cia. Ltda.

*Fecha:* 22 de Julio del 2017

### **11.2.1.- RIESGOS DE SISMOS**

La evaluación de la sismicidad histórica es de suma importancia ya que constituye un parámetro utilizado en el estudio del peligro sísmico. En lo referente a riesgo sísmico, Ecuador se ubica sobre el llamado "cinturón de fuego del pacífico", que es un sector activo de movimientos de las placas tectónicas de Nazca y Sudamérica.

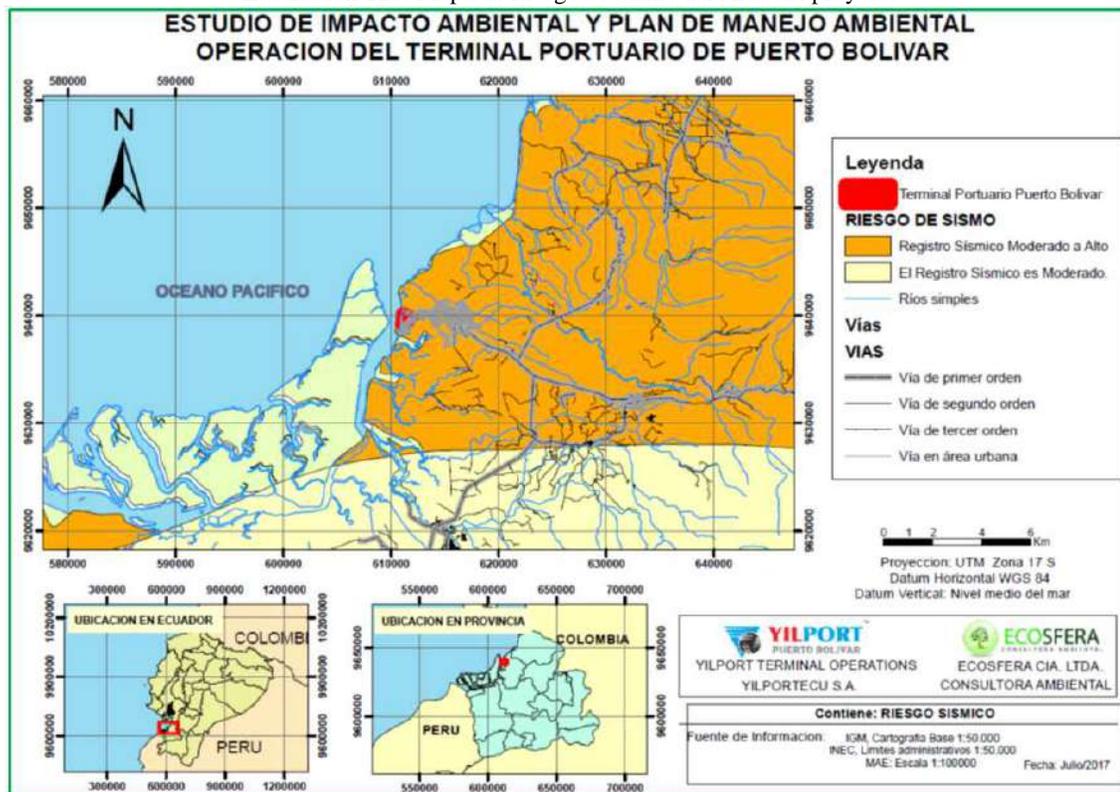
Históricamente se han reportado en el país, desde 1541 alrededor de 80 movimientos sísmicos, de intensidad mayor al grado 6 en la escala de Mercalli, producidos debido a la presencia del sistema de fallas activas, Dolores-Guayaquil Megashear.

La mayor parte de la energía liberada durante el siglo pasado, corresponde a un sismo ocurrido el 12 de diciembre de 1953, cuyo epicentro se ubicó en golfo de Guayaquil y tuvo una magnitud de 7,8 en la escala de Richter. Por esta razón se considera que la región es una zona sísmicamente vulnerable, ya que gran cantidad de energía acumulada en las fallas activas puede liberarse en un solo sismo.

Por estas razones de sismos ocurridos y de alta tendencia en su generación futura (de acuerdo a lo antes expuesto) las instalaciones civiles deben ser edificadas con estándares anti sísmicos de construcción.

Según los datos de la Secretaria de riesgos en la provincia de El Oro se registran terremotos de leve magnitud y en especial en el norte de la provincia, específicamente en Machala no han tenido lugar esta clase de eventos.

Según el Mapa de Sismos de la zona del proyecto, específicamente la ciudad de Machala se encuentra asentada en una zona de Riesgo Sísmico de Moderado a Alto.

**Ilustración 115: Mapa de Riesgo de Sismo del Área del proyecto**


*Fuente: www.geoportalmae.gob.ec, INEC*

*Elaborada por: Ecosfera Cia. Ltda.*

*Ubicación: Terminal Portuario de Puerto Bolívar, Cantón Machala – Provincia de El Oro*

*Fecha: 22 de Julio del 2017*

## **11.2.2.- RIESGO POR TSUNAMIS**

La amenaza de un Tsunami en las costas ecuatorianas es permanente y real, debido a la presencia de la zona de subducción y al complejo sistema de fallas, que ha dado origen a grandes sismos tanto a nivel continental, como submarino. Los sismos con localización o epicentro en la plataforma continental, son los de mayor amenaza para el Ecuador, ya que pueden ser capaces de producir tsunamis locales y afectar las costas más cercanas.

### **11.2.2.1.- TSUNAMIS HISTÓRICOS CON EFECTOS EN LAS COSTAS**

#### **ECUATORIANAS**

Los tsunamis locales para las costas ecuatorianas y con importante información encontrada en la literatura (fuente: Espinoza, 1992; Catalogo CERECIS) son detallados a continuación:

- 1) Tsunami del 31 de diciembre de 1906, generado a 138 km oeste de Tortuga, provincia de Esmeraldas, la magnitud sísmica establecida según la escala de Richter fue de Ms 8.8.
- 2) Tsunami del 2 de octubre de 1933, generado frente a la Península de Santa Elena, provincia de Santa Elena, la magnitud sísmica Richter establecida fue de 6,9
- 3) Tsunami del 12 de diciembre de 1953, generado frente a la costa de Tumbes (frontera Ecuador – Perú), la magnitud sísmica establecida fue de más de 8.6, las indas no fueron destructivas, porque presentaron oscilaciones de 20 cm aproximadamente
- 4) Tsunami del 19 de enero de 1958, generado en la región fronteriza de Ecuador – Colombia, la magnitud sísmica de este evento fue calculado de Ms 7.8 Ritche
- 5) Tsunami del 12 de diciembre de 1979, generado por un terremoto de magnitud Ms 7.9 Ritche, costa afuera, norte de los bordes costeros de la zona de San Lorenzo, sector fronterizo Ecuador – Colombia.

#### **11.2.2.2.- Caracterización de la amenaza Tsunamigénica en la provincia de El Oro**

Machala es una zona propensa a inundaciones, ya que existen barrios y localidades muy cercanas a los esteros que conforman el Archipiélago de Jambeli. En los alrededores de Puerto Bolívar se encuentran viviendas palafíticas cuyo margen de distancia entre el piso y el nivel del mar alcanza los 80 cm; de igual manera, Machala se ha extendido lo suficiente, de tal manera que barrios y ciudadelas quedan a pocos metros del mar.

Las alturas de las olas estimadas podrían alcanzar 2 m y los tiempos de arribo de la ola podrían estimarse ente los 75 minutos o más, este sector está protegido por el Archipiélago de Jambeli, sin embargo la parte de mayor exposición lo constituye el Puerto Marítimo de Puerto Bolívar.

#### **11.2.3.- RIESGO POR INUNDACIONES**

Las zonas susceptibles a inundarse por desbordamiento de las corrientes fluviales se encuentran en las áreas bajas de las llanuras donde a partir de las fuertes lluvias que se originan en las regiones montañosas al este, el azolvamiento de los ríos y las importantes modificaciones realizadas en la zona al drenaje natural por la construcción de canales para riego, tranques en los ríos, etc. las aguas se desbordan de sus cauces en estas áreas bajas y con escasas pendientes provocando inundaciones frecuentes y catastróficas.

Otro factor que contribuye es la presencia de fenómenos hidrometeorológicos severos, como son el fenómeno ENOS (El Niño Oscilación del Sur) que afecta la zona cada cierto número de años como fueron los fenómenos asociados al niño en los años 1981-82 y 1997, aumentando con ello el riesgo de inundaciones. Estas inundaciones combinadas con lluvias extremas en las zonas de llanuras pueden provocar importantes daños a la agricultura y los asentamientos de población existentes en estas llanuras.

Los efectos del Fenómeno El Niño de 1982 – 1983 (Febrero-Abril de 1982) y posteriormente los de 1997 - 1998 (septiembre de 1997 a mayo de 1998) causaron enormes daños en los cantones de la provincia de El Oro. Los mayores daños ocurrieron por la pérdida de cultivos agrícolas y de camarón, debido a las inundaciones de los terrenos, las afectaciones en las vías de comunicación, centros de salud y escuelas, y por la contaminación del agua.

En temporadas del fenómeno de El Niño es especialmente crítico el impacto de los excesos de precipitación, pero inclusive en temporadas lluviosas anuales promedio, se están presentando efectos devastadores para las diferentes comunidades de los Cantones de la provincia de El Oro en el Ecuador. La mayoría de los desastres generados por inundaciones han tenido sus efectos más severos en áreas rurales, donde hubo pérdida de cultivos por las inundaciones de los terrenos y la contaminación de las aguas.

El área total afectada por esta causa en el territorio es de 74.525 ha, de manera directa e indirecta (datos del estudio de control de inundaciones río cañar).

En el tema riesgo, en el sector urbano existen viviendas asentadas en zonas bajas que enfrentan la amenaza natural de las inundaciones, también hay viviendas que dentro del casco central se encuentran a niveles inferiores a la calzada de las vías.

La parte urbana de la cabecera cantonal, debido a los afluentes de agua, como ríos y esteros que atraviesan y rodean el sector de la cabecera cantonal, y que cuando existen precipitaciones fuertes y severas que causan desbordamientos de los mencionados ríos, se producen estragos que principalmente inunda gran parte de la cabecera cantonal.

#### **11.2.3.1.- ÁREA RURAL**

A nivel rural la mayor amenaza para los asentamientos humanos lo constituyen las inundaciones, debido a la gran cantidad de cuerpos hídricos existentes en el cantón, los que en inviernos fuertes o en época del Fenómeno del Niño toman volumen y caudales considerables, y a que la mayor parte de las viviendas en este sector se asientan junto a ellos.

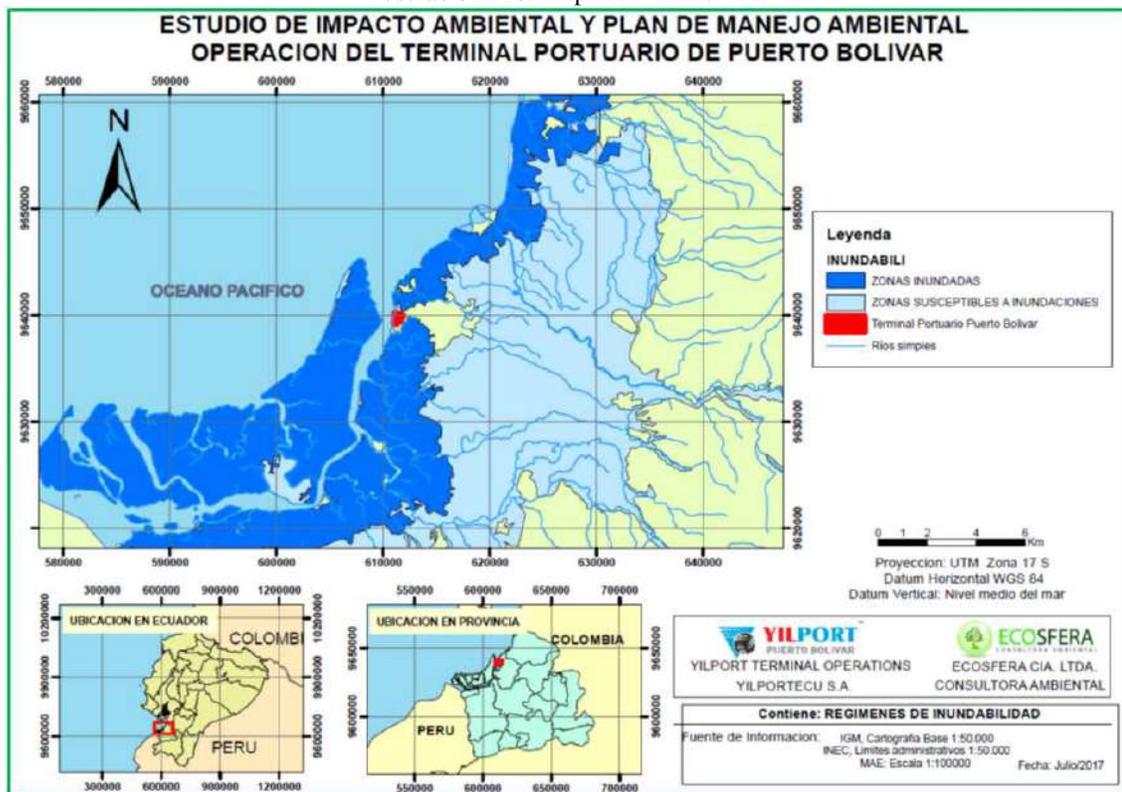
Cabe señalar que todo el territorio del Cantón Machala se encuentra dentro de las zonas inundables de la costa ecuatoriana que señalan los mapas de riesgo a nivel nacional.

### 11.2.3.2.- ZONAS DE INUNDACIÓN

En el Ecuador existen regiones en donde se concentran las inundaciones. Durante los últimos 12 años la mayor frecuencia de inundaciones ocurrió en las provincias de la Costa.

En la provincia de El Oro se registraron entre 20 y 40 eventos de inundación. Gran parte de la superficie del cantón Machala, alrededor del 50% es susceptible de sufrir inundaciones, como se determina en el Mapa de Inundabilidad, observándose en la ciudad de Machala y Puerto Bolívar zonas de susceptibles a inundaciones.

**Ilustración 116:** Mapa de Inundabilidad



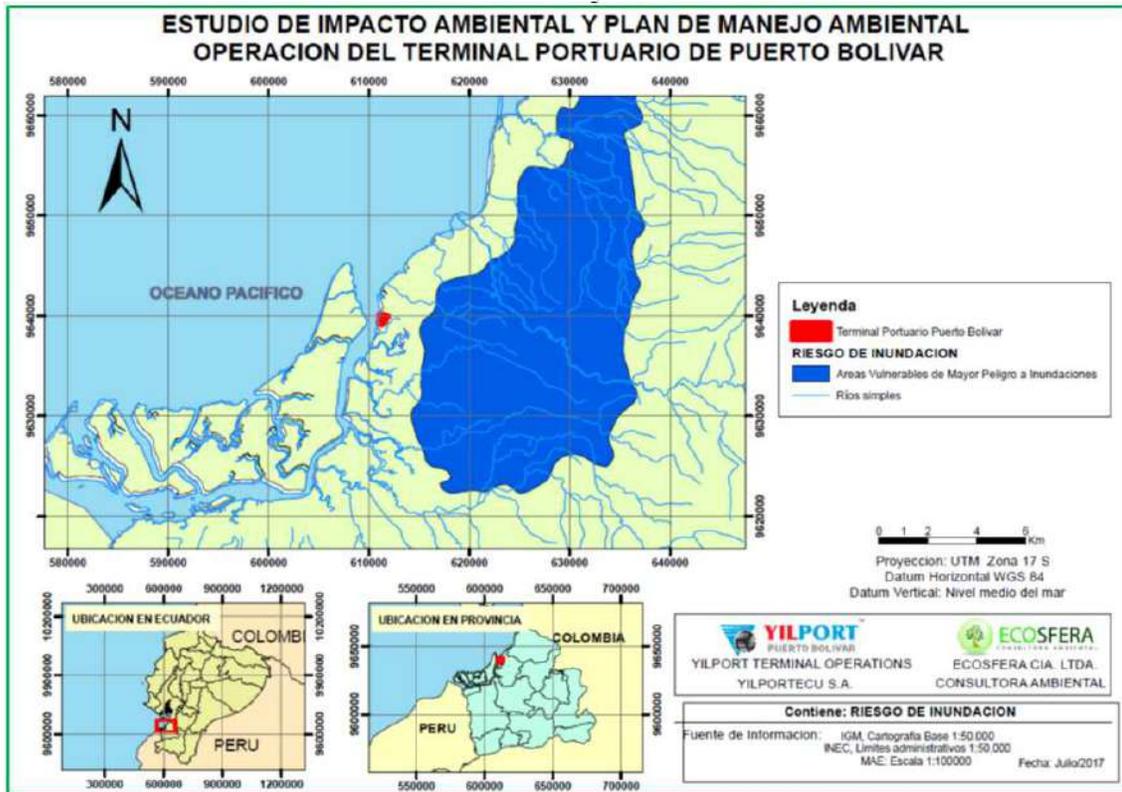
*Fuente:* [www.geoportalmae.gob.ec](http://www.geoportalmae.gob.ec), INEC

*Elaborada por:* Ecosfera Cia. Ltda.

*Ubicación:* Terminal Portuario de Puerto Bolívar, Cantón Machala – Provincia de El Oro

*Fecha:* 22 de Julio del 2017

Ilustración 117: Riesgo de Inundación



*Fuente:* [www.geoportalmae.gob.ec](http://www.geoportalmae.gob.ec), INEC

*Elaborada por:* Ecosfera Cia. Ltda.

*Ubicación:* Terminal Portuario de Puerto Bolívar, Cantón Machala – Provincia de El Oro

*Fecha:* 22 de Julio del 2017

Específicamente en el proyecto la principal Amenaza Natural en el proyecto es el Riesgo de Inundaciones, esto por cómo se mencionó anteriormente se produce el fenómeno del Niño y debido a que no existe un drenaje de las Cuencas aportantes al área del proyecto.

En lo que se refiere a la parroquia Jambeli, debido a su topografía la mayor parte del territorio se encuentra propensa a inundaciones, teniendo una susceptibilidad alta y media en la parroquia.

El análisis de Riesgos Exógenos según la metodología anteriormente detallada se explica en la tabla a continuación:

## ANÁLISIS DE RIESGOS EXÓGENOS

**Tabla 130:** Resultados del análisis del ambiente hacia el proyecto

RIESGO	FACTOR AMBIENTAL				
	GRADO DE PELIGROSIDAD				
	( C )	( E )	( P )	Índice de valoración	Interpretación
Sismo	1000	1	0.5	50	Medio
Desbordamiento	50	3	1	150	Alto
Inundaciones	15	3	10	450	Critico
Deslizamientos de laderas	1	0,5	1	0,5	Bajo
Penetración del mar	5	1	1	5	Bajo

*Fuente: Elaboración Propia*

*Elaborada por: Ecosfera Cia. Ltda.*

*Fecha: 25 de Julio del 2017*

### 11.3.- ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGO DEL PROYECTO

Para la evaluación de Riesgo se utilizará un método simplificado de evaluación de riesgos; el cual permite cuantificar los riesgos existentes y jerarquizar racionalmente su prioridad, a continuación se realiza un Análisis y Evaluación del proyecto: **“Construcción y Operación del Terminal Portuario de Puerto Bolívar”**.

#### 11.3.1.- GESTIÓN PREVENTIVA

Para establecer una adecuada gestión preventiva y determinar las medidas requeridas para la prevención de riesgos se requiere identificar los factores que generan riesgos y evaluarlos determinando así su importancia.

Identificar los riesgos es algo fundamental, tanto para las personas que están expuestas a estos, como para quienes deben actuar para eliminarlos.

La Identificación y Evaluación de riesgos, es por tanto un trabajo de carácter técnico, en el cual se deben considerar distintos aspectos; además, existen diversas formas de evaluación de riesgos.

Sistematizando estos criterios, para este análisis de riesgos se considerara:

- Condiciones de seguridad
- Condiciones medioambientales (en torno del trabajador o higiene laboral)
- Carga del trabajo
- Organización del trabajo

La gestión preventiva en seguridad, está diseñada para desarrollar un trabajo de prevención en Salud y Seguridad, fundamentándose en los siguientes criterios:

- Evitar riesgos
- Evaluar los riesgos que no se pueden evitar
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular, en lo que respecta a la concepción de puesto de trabajo, así como la elección de los equipos y métodos de trabajo y de producción.
- Tener en cuenta la evolución técnica.
- Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún riesgo
- Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre la técnica, la organización del trabajo, las condiciones del trabajo, las relaciones sociales y los factores ambientales.

### **11.3.2.- IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS**

La Identificación de Riesgos se ha realizado en base a la Descripción del Proyecto, con una análisis de las distintas actividades se recopilaron datos de observaciones, utilizando una lista de verificación de la INSHT<sup>1</sup> .

El diagnóstico de Riesgos, es un proceso que envuelve estudios de identificación de condiciones, riesgos, evaluación de incidentes producidos y sus alternativas de reducción del riesgo.

En base a este estudio y a los factores ruido, gases, partículas suspendidas, efluentes, residuos, entre otros. Se emitieron recomendaciones acordes con los diferentes estándares como de salud, ambiente, y seguridad. La urgencia de la aplicación y su solución dependerá de la magnitud y probabilidad del riesgo detectado.

Se aplicaron las siguientes listas de verificación:

- Lugares de trabajo
- Máquinas

---

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo España

- Herramientas manuales
- Manipulación de objetos
- Instalación eléctrica
- Incendio y explosiones
- Sustancias químicas
- Ventilación y climatización
- Ruido
- Iluminación
- Carga física

A través de estas, se establecieron inconformidades e incumplimientos, que al evaluar en base a la Legislación Ecuatoriana pertinente, más explícitamente, el Reglamento de Seguridad e Higiene del Trabajo, Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores- y otras leyes.

**Tabla 131:** Identificación De Riesgos del Proyecto

ASPECTOS	FACTORES	ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS	USO DE MUELLES POR BUQUES	TRANSFERENCIA DE CONTENEDORES, CARGA GENERAL Y RAMAJO	ALMACENAJE DE CONTENEDORES Y	PESAJE	CONSOLIDACIÓN/DES CONSOLIDACIÓN DE CONTENEDORES	OPERACIONES PARA AFORO O INSPECCIÓN	RECEPCIÓN Y DESPACHO DE CONTENEDORES Y	CONSTRUCCIÓN DE MUELLE #6
<b>Condiciones de Seguridad</b>	1.- Lugares de Trabajo	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	2.- Máquinas	N/A	N/A	B	B	B	B	B	N/A	B
	3.- Herramientas Manuales	N/A	B	B	B	N/A	B	B	N/A	B
	4.- Manipulación de Objetos	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	5.- Instalación Eléctrica	B	B	D	D	B	B	D	D	B
	6.- Incendios y Explosiones (prevención)	B	B	B	D	B	B	B	D	B
	7.- Sustancias Químicas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	8.- Contaminantes Químicos	N/A	B	B	B	B	B	B	B	B

<b>Condiciones Medio Ambientales</b>	9.- Ventilación y Climatización	B	N/A	N/A	B	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	10.- Control de Ruido	N/A	B	B	B	B	B	B	B	D
<b>Carga de Trabajo</b>	11.- Carga Física	B	B	B	D	B	B	B	D	D
<b>Organización del Trabajo</b>	12.- Factores de Organización	B	B	B	D	B	B	B	D	B

MD=Muy Deficiente

D= Deficiente

B = Buena

### 11.3.3.- ANÁLISIS DE RIESGOS – NIVELES DE RIESGO

Para el Análisis de los Niveles de Riesgo es necesario identificar el proceso en donde se ejecuta el análisis de peligros y la evaluación de riesgos. Se deben identificar las actividades asociadas al proceso, así como identificar los puestos de trabajo y equipos asociados.

El desarrollo de las actividades a realizar en el Proyecto: “**Construcción y Operación del Terminal Portuario de Puerto Bolívar**”, implica riesgos inherentes y asociados a las tareas, procesos, maquinarias, herramientas, materiales que poseen un potencial de pérdida en caso de no ser debidamente realizados o utilizados.

La seguridad de las personas involucradas en el proyecto, de las instalaciones, infraestructura y equipos que interactúan directamente en el proyecto, es fundamental.

Siendo importante entonces, realizar un análisis de riesgos según lo evidenciado en las actividades a desarrollar en la operación del Terminal Portuario.

**Ilustración 118:** Niveles de Riesgo

NIVELES DE RIESGO		CONSECUENCIA		
		Ligeramente dañino	Dañino	Extremadamente dañino
PROBABILIDAD	Baja	TRIVIAL	TOLERABLE	MODERADO
	Media	TOLERABLE	MODERADO	IMPORTANTE
	Alta	MODERADO	IMPORTANTE	INTOLERABLE

*Fuente:* Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo España

*Elaborada por:* Ecosfera Cia. Ltda., 2017

*Fecha:* 20 de Julio del 2017

Tabla 132: Evaluación de Riesgos del Proyecto

EVALUACIÓN DE RIESGOS												
CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL TERMINAL PORTUARIO DE PUERTO BOLÍVAR												
TIPO DE RIESGO	RIESGO IDENTIFICADO	PROBABILIDAD			CONSECUENCIA			RIESGO				
		Baja	Media	Alta	Ligeramente dañino	Dañino	Extremadamente dañino	Trivial	Tolerable	Moderado	Importante	Intolerable
NATURALES	Inundación			X		X					X	
	Sequias	X			X			X				
	Erosión	X			X			X				
	Terremotos o Sismos		X				X				X	
	Deslizamientos	X				X			X			
MECÁNICOS	Atrapamiento por o entre objetos		X				X				X	
	Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos		X				X				X	
	Atropellos o golpes con vehículos	X				X			X			
	Choques contra objetos inmóviles		X			X				X		
	Choques contra objetos móviles		X				X				X	
	Contactos eléctricos directos e indirectos	X				X			X			
	Golpes/cortes por objetos o herramientas		X			X				X		
FÍSICOS	Caída de objetos		X			X				X		



- 
- Sismos
  - Atrapamiento por o entre objetos
  - Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos
  - Choques contra objetos inmóviles o móviles
  - Caída de personas al mismo y distinto nivel
  - Ruido y Vibraciones
  - Riesgo de Incendios
  - Manejo de Cargas
  - Relaciones y Comunicaciones
  - Tiempo de Trabajo

Se deberá implementar controles y acciones en el desarrollo de las actividades del Terminal Portuario a fin de garantizar el cuidado de la Seguridad, Salud y bienestar de sus recursos humanos y materiales; y a su vez asegurar la protección de la población y del medio ambiente circundante.

## **12.- PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) contempla la aplicación de medidas de corrección seleccionadas para prevenir y mitigar los impactos ambientales que se puedan generar el desarrollo del Proyecto: **“Construcción y Operación del Terminal Portuario de Puerto Bolívar”**.

El Acuerdo Ministerial No. 061 Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria establece en su Art. 3. Que el Plan de Manejo Ambientales el documento que establece en detalle y en orden cronológico las acciones que se requieren ejecutar para prevenir, mitigar, controlar, corregir y compensar los posibles impactos ambientales negativos o acentuar los impactos positivos causados en el desarrollo de una acción propuesta. Por lo general, el Plan de Manejo Ambiental consiste de varios sub-planes, dependiendo de las características de la actividad o proyecto.

### **12.1.- OBJETIVOS**

- Asegurar que las actividades que se desarrollan en el proyecto, cumplan con la normativa ambiental vigente.
- Prevenir, minimizar, controlar y monitorear los impactos ambientales identificados en el proyecto.
- Proporcionar una herramienta de gestión ambiental para que los involucrados del proyecto ejecuten actividades en beneficio del ambiente.

### **12.2.- RESPONSABILIDAD DE LA EJECUCIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

YILPORTECU S.A. como concesionaria del Terminal Portuario es el responsable del cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental.

Es importante señalar que este documento es de aplicación obligatoria para el personal que labora en las diferentes etapas del proyecto, es por ello que se deberá destinar los recursos necesarios y asegurar que se efectúen las actividades propuestas en Plan de Manejo Ambiental, dentro de las fechas establecidas.

### **12.3.- ESTRUCTURA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

Para el desarrollo del presente PMA se plantea elaborar planes enfocados a la ejecución de acciones específicas para disminuir los efectos adversos que la lotización sobre los factores ambientales. El Plan de Manejo Ambiental contempla los planes básicos establecidos en el TULSMA y en el Acuerdo Ministerial 061, estos planes son:

- Plan de Prevención y Mitigación de Impactos
- Plan de Manejo de Desechos
- Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental
- Plan de Relaciones Comunitarias
- Plan de Contingencias
- Plan de Seguridad y Salud Ocupacional
- Plan de Monitoreo y Seguimiento
- Plan de Abandono y Entrega del Área

Cada programa comprende los siguientes parámetros:

- Código
- Nombre de la Medida
- Objetivos
- Lugar de aplicación
- Responsable
- Aspecto ambiental
- Impacto identificado
- Medidas propuestas
- Indicadores
- Medios de verificación
- Plazo (meses)

### 12.3.1.- PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS

<b>PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</b> <b>PROGRAMA DE CONTROL DE RUIDO, EMISIÓN DE MATERIAL PARTICULADO Y GASES</b>					
<b>OBJETIVO:</b> Minimizar, prevenir y controlar la posible alteración de la calidad de aire por la generación de ruido, material particulado y emisiones gaseosas <b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Terminal Portuario de Puerto Bolívar <b>RESPONSABLE:</b> YILPORTECU S.A.					<b>PPM-01</b>
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIDA DE VERIFICACIÓN	Frecuencia PLAZO
AIRE	Generación de ruido, vibraciones y emisiones gaseosas  Afectación a la Salud y Seguridad de los trabajadores y población	Para el control y mitigación de posibles impactos a la Calidad de Aire y Salud y seguridad de los trabajadores y población circundante se debe cumplir con las siguientes medidas: <ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos y maquinaria a fin de mantenerlos en buen estado de funcionamiento.</li> <li>Los trabajadores deberán usar EPP (protección auditiva) para mitigar el ruido generado por las operaciones del puerto</li> <li>El tránsito de equipos, maquinarias y vehículos se realizará a través de rutas y caminos autorizados y establecidos por la administración. Además, se debe establecer como límite de velocidad 20 km/h</li> </ul>	Número de equipos y maquinaria que han recibido mantenimiento/ Número de equipos y maquinaria utilizada*100 = 100%  Disposiciones cumplidas/ disposiciones planteadas*100 = 100%	Hojas de registro de mantenimiento de maquinarias y equipos  Registro fotográfico	Mensual  Un mes ( 1 )

		<ul style="list-style-type: none"> <li>● El Transporte de materiales en camiones o volquetas debe ser totalmente cubierto con lonas de protección cuando se realicen actividades de construcción.</li> <li>● El material transportado no debe sobresalir de la altura del compartimiento de carga o altura de los lados del balde.</li> <li>● Aplicar agua por riego al material suelto y/o a las vías no pavimentadas, utilizando carro cisterna con flauta o equipo similar, para evitar la generación de polvo. El carro cisterna no deberá transitar en la zona de riego a velocidades mayores a los 5 km/hora.</li> <li>● Cada volqueta debe llevar palas y cepillos para recoger el material que eventualmente puede caer a las vías públicas.</li> <li>● Barrer y mantener limpias las calles aledañas a la obra en todo momento, cumpliendo y atendiendo las normas de aseo de la ciudad</li> <li>● Todo el equipo empleado durante la fase de construcción debe estar diseñado para cumplir con el límite de 70 decibeles (nivel de presión sonora máximo) en los límites</li> </ul>			
--	--	---	--	--	--

		<p>perimetrales de las facilidades, si ello es práctico y factible.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Los niveles de ruido dentro de las áreas de trabajo durante la etapa de construcción estarán regidos por la Legislación Ecuatoriana: Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria</li><li>• Los trabajadores expuestos a niveles de ruido en exceso deberán tener protección auditiva.</li><li>• Todos los vehículos de carga y/o particulares que transiten por las instalaciones del terminal Portuario evitarán utilizar el claxon, cornetas, pitos o bocinas</li></ul>			
--	--	---	--	--	--

## PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE IMPACTOS

**OBJETIVO:** Contar con normas para el desarrollo correcto de las actividades a fin de prevenir y mitigar posibles impactos.

**LUGAR DE APLICACIÓN:** Terminal Portuario de Puerto Bolívar

**RESPONSABLE:** YILPORTECU S.A.

**PPM-02**

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIDA DE VERIFICACIÓN	Frecuencia PLAZO
AIRE	<p>Generación de ruido, vibraciones y emisiones gaseosas</p> <p>Afectación a la Salud y Seguridad de los trabajadores y población</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dictar disposiciones precisas a sus trabajadores para: impedir el consumo de bebidas alcohólicas y drogas en las fuentes o frentes de trabajo.</li> <li>• No se permitirá ningún tipo de quemas o incineración.</li> <li>• Toda actividad de mantenimiento de equipos, maquinarias y/o equipos deberá realizarse específicamente en las áreas destinadas para el efecto. En caso de que la maquinaria sea de difícil movimiento dicha actividad deberá realizarse sobre áreas impermeabilizadas.</li> <li>• Los materiales sobrantes de la obra básica (escombros) o los generados por otras estructuras (en caso de existir) se colocarán en zonas aprobadas o destinadas para el efecto.</li> </ul>	<p>Disposiciones cumplidas/ disposiciones planteadas*100 = 100%</p>	<p>Normas por escrito de disposiciones a cumplir</p> <p>Fotografías</p>	<p>Mensual</p> <p>Un mes ( 1 )</p>

		<ul style="list-style-type: none"><li>• Las zonas de almacenamiento para áridos de construcción o de otros materiales que puedan ser acarreados por acción eólica deberá hidratarse con agua o en su defecto cubrirse con películas plásticas y/o textiles.</li><li>• Señalizar adecuadamente los frentes de trabajo cuando se realice algún trabajo específico fuera de las actividades normales.</li><li>• Se deberá planificar en obra, la ubicación ordenada de los materiales de construcción, debiendo consignarse sitios de acumulación y almacenamiento de los diferentes materiales.</li></ul> <p>En la eventualidad de que los procesos de construcción llegaran a sufrir paralizaciones, el constructor mantendrá personal de guardianía a fin de evitar sustracciones y pérdidas que afecten a la obra, además de colocar señalización y protecciones para la seguridad de la población del área circundante.</p>			
--	--	---	--	--	--

### 12.3.2.- PLAN DE MANEJO DE DESECHOS, PMD

<b>PLAN DE MANEJO DE DESECHOS</b> <b>PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS COMUNES</b>					
<b>OBJETIVO:</b> Realizar una correcta gestión de los desechos <b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Terminal Portuario de Puerto Bolívar <b>RESPONSABLE:</b> YILPORTECU S.A.					<b>PMD-01</b>
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIDA DE VERIFICACIÓN	Frecuencia PLAZO
SUELO AGUA PAISAJE SOCIAL	Generación de desechos solidos Transformación paisajística Conflictos sociales	<p>Dentro del Terminal Portuario, en cada área se debe realizar una Identificación y disposición adecuada de desechos sólidos generados por el proyecto.</p> <p>Para la gestión de los desechos comunes producto de las actividades de operación del terminal se realizara conforme a lo dispuesto en norma INEN NTE 2841: 2014-03.</p> <p>La separación en la fuente de los residuos se debe utilizar recipientes que faciliten su identificación, para posterior separación y disposición final.</p> <p>La separación garantiza la calidad de los residuos aprovechables y facilita su clasificación por lo que, los recipientes que los contienen deben estar claramente diferenciados.</p> <p>Los procedimientos de recolección deben ser realizados en forma segura, evitando al máximo el derrame de los residuos y no deben ocasionar que la separación previamente hecha se</p>	Número de recipientes instalados/ número de recipientes necesarios *100 = $\geq 90\%$	Registro fotográfico  Registro de compra de recipientes	Mensual  Un mes (1)

pierda, para lo cual los residuos deben estar empacados de manera que se evite el contacto de éstos con el entorno y las personas encargadas de la recolección.

Los recipientes de colores, deben cumplir con su rotulación en un lugar visible, conforme al código de colores, según lo descrito a continuación:

TIPO DE RESDUO	COLOR DE RECIPIENTE	
Reciclables	Azul	
No reciclables, no peligrosos.	Negro	
Orgánicos	Verde	
Peligrosos	Rojo	
Especiales	Anaranjado	

Los residuos comunes serán recogidos en cada área por personal específico para el efecto para luego ser trasladado a un contenedor general y ser recogidos por el servicio de recolección municipal de la ciudad de Machala para luego ser trasladados hacia el relleno sanitario de la ciudad.

**PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**  
**PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS Y ESPECIALES**

**OBJETIVO:** Establecer procedimientos específicos para el manejo, traslado, almacenamiento y disposición final de los Desechos Peligrosos generados en las labores del proyecto

**LUGAR DE APLICACIÓN:** Terminal Portuario de Puerto Bolívar

**RESPONSABLE:** YILPORTECU S.A.

**PMD-02**

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIDA DE VERIFICACIÓN	Frecuencia PLAZO
SUELO AGUA SOCIAL	Generación de desechos peligrosos y contaminación del suelo y agua	<p>Dentro del Terminal Portuario se debe clasificar de manera especial los residuos peligrosos y/o especiales.</p> <p>De manera general serán considerados dentro de esta categoría los desechos sólidos provenientes de los insumos empleados en la maquinaria, como: trapos impregnados de aceite y combustible usado, envases plásticos y filtros de aceite, neumáticos, entre otros; según se establece en la Normativa Ambiental.</p> <p>Se debe identificar las áreas en las que se generan estos residuos y se debe colocar contenedores según el código de colores descritos anteriormente, tal como se indica a continuación:</p>	<p>Cantidad de desechos generados/ Cantidad de desechos gestionados*100 = 100%</p>	Registro fotográfico	<p>Mensual</p> <p>Tres meses ( 3 )</p>

		<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Desechos Especiales</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Desechos Peligrosos</p> </div> </div> <p>Estos desechos serán trasladados a una bodega especial para el Almacenamiento Temporal de Desechos Peligrosos, el mismo cumplirá con la Norma INEN NTE 2266 Transporte, almacenamiento y manejo de Materiales Peligrosos.</p> <p>Como parte de la gestión, se deberá llevar una bitácora mensual sobre la generación de los residuos peligrosos y especiales; donde se incluirá las características del desecho, volumen, procedencia y disposición final del mismo.</p> <p>Todos los desechos líquidos peligrosos generados deberán ser recolectados en envases herméticos debidamente rotulados y llevados al área de almacenamiento temporal de desechos peligrosos para su posterior entrega a un gestor calificado.</p> <p>Es de suma importancia que el Terminal Portuario, así como sus Operadores obtengan el Registro de Generador de Desechos Peligrosos ante la Autoridad Ambiental Nacional, conforme lo</p>	<p>Registro como generador de desechos peligrosos obtenido = 1</p> <p>Copia de los Registros como generador de desechos peligrosos de los operadores portuarios que apliquen</p>	<p>Bitácora mensual sobre la generación de Desechos Peligrosos</p> <p>Entrega de manifiestos</p> <p>Registros de generador de desechos peligrosos</p>	
--	--	---	--	---	--

		<p>establece el Acuerdo Ministerial 026, 061 y 142.</p> <p>Los certificados entregados por los gestores se deberán mantener en un archivo específico que se elaborará e implementará para este tipo de desechos.</p>			
--	--	--	--	--	--

### 12.3.3.- PLAN DE COMUNICACIÓN Y CAPACITACIÓN, PCC

#### PLAN DE COMUNICACIÓN Y CAPACITACIÓN PROGRAMA DE CAPACITACIÓN

**OBJETIVOS:**

- Implementar acciones de educación en temas de seguridad industrial y salud ocupacional, que permitan el desarrollo de las actividades del proyecto en forma segura y responsable en cumplimiento de la normativa aplicable.
- Fomentar en los trabajadores y actores involucrados, una conciencia ambiental que se traduzca en la protección y conservación de los recursos naturales mediante la actuación responsable en las labores que realicen en el proyecto.
- Implementar adecuadamente el Plan de Manejo Ambiental.

**LUGAR DE APLICACIÓN:** Terminal Portuario de Puerto Bolívar

**RESPONSABLE:** YILPORTECU S.A.

**PCC-01**

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIDA DE VERIFICACIÓN	Frecuencia PLAZO
SOCIAL	<p>Desconocimiento de las medidas del PMA y de normas de seguridad y salud laboral.</p> <p>Riesgos laborales por falta de equipo de seguridad, accidentes y contingencias durante la realización de las</p>	<p><b><u>CHARLA INTRODUCTORIA</u></b> Serán dictadas a los trabajadores nuevos que inicien sus labores en el proyecto, a los operadores de maquinaria y equipo técnico que se integre al proyecto.</p> <p>La charla introductoria tendrá una duración no mayor a 30 minutos, los temas que se impartirán se describen en la siguiente tabla:</p> <p><b><u>CHARLAS TRIMESTRALES</u></b> Estarán dirigidas a todo el personal involucrado en las actividades del proyecto.</p>	<p>Número de trabajadores capacitados/ número de trabajadores contratados*100 = ≥90%</p>	<p>Registros fotográficos</p> <p>Registros de asistencias a charlas y capacitación</p>	<p>Trimestral</p> <p>Tres meses (3)</p>

	<p>actividades del proyecto.</p> <p>Afectación a la Salud y Seguridad de los trabajadores</p>	<p>Las charlas no se extenderán más de 60 minutos haciendo uso de material didáctico (videos, diagramas, folletos). Los principales temas a impartir serán:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plan de Manejo Ambiental</li> <li>- Legislación Ambiental</li> <li>- Uso de Equipo de Protección Personal</li> <li>- Orden y Limpieza</li> <li>- Manejo de Desechos</li> <li>- Seguridad y Salud Ocupacional</li> <li>- Riesgo de Accidentes</li> </ul> <p>En cada charla y capacitación se levantará registros, que incluirán temas tratados, datos del capacitador, fecha y número de horas dictadas, y firma de los participantes.</p>			
--	---	--	--	--	--

## PLAN DE COMUNICACIÓN Y CAPACITACIÓN

### PROGRAMA DE CAPACITACIÓN EN PREVENCIÓN DE INCENDIOS Y PRIMEROS AUXILIOS

**OBJETIVOS:** Contar con procedimiento para la prevención y control de incendios

**LUGAR DE APLICACIÓN:** Terminal Portuario de Puerto Bolívar

**RESPONSABLE:** YILPORTECU S.A.

**PCC-02**

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIDA DE VERIFICACIÓN	Frecuencia PLAZO
SALUD Y SEGURIDAD	Riesgos laborales por falta de equipo de seguridad, accidentes y contingencias durante la realización de las actividades del proyecto.	<p>Se debe capacitar a todo el personal sobre la utilización de extintores, prevención de incendios y primeros auxilios.</p> <p>Es necesario establecer un horario de coordinación con el Benemérito Cuerpo de Bomberos de la Ciudad de Machala, para realizar eventos de simulacro de fuego y realizar prácticas de uso de los dispositivos portátiles.</p> <p>Los temas básicos a tratarse son las normas básicas que comprenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Clases de Fuego</li> <li>- Tipos de Extintores</li> <li>- Uso y manejo de extintores</li> <li>- Como evitar un incendio</li> <li>- Formas de apagar un incendio</li> <li>- Pasos para uso correcto de extintores</li> <li>- Proceso seguro para romper vidrios de gabinetes</li> <li>- Proceso de utilización de Bocas de Incendio</li> </ul>	Número de trabajadores capacitados/ número de trabajadores contratados*100 = ≥90%	<p>Registros fotográficos</p> <p>Registros de asistencias a charlas y capacitación</p>	<p>Trimestral</p> <p>Tres meses (3)</p>
SOCIAL	Riesgo de Incendios				
	Afectación a la Salud y Seguridad de los trabajadores				

## 12.3 4.- PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS, PRC

### PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS PROGRAMA DE RELACIONES COMUNITARIAS

**OBJETIVOS:** Construir relaciones positivas con las comunidades, organizaciones sociales y gobiernos locales que se encuentran en el área de influencia directa del proyecto  
**LUGAR DE APLICACIÓN:** Terminal Portuario de Puerto Bolívar  
**RESPONSABLE:** YILPORTECU S.A.

**PRC-01**

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIDA DE VERIFICACIÓN	Frecuencia PLAZO
SOCIAL	Alteración de la armonía del Proyecto  Conflictos sociales	<p>El responsable del proyecto YILPORTECU S.A. maneja las "Relaciones Comunitarias" del proyecto, en la que se mantendrá reuniones con los principales actores del proyecto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Autoridades locales</li> <li>- Organizaciones sociales y comunidades de las zonas de influencia del proyecto.</li> <li>- Operadores y empresas vinculadas al proyecto</li> </ul> <p>Se debe realizar acercamientos con las principales autoridades del sector a fin de informar las inquietudes de los habitantes y establecer lazos de comunicación entre proyecto – comunidad –autoridades.</p>	Nº de reuniones realizadas / Nº de reuniones planificadas al año	<p>Registros de Asistencia a las reuniones</p> <p>Registro fotográfico</p> <p>Actas de reunión</p>	<p>Semestral</p> <p>Tres meses ( 3 )</p>

## PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS PROGRAMA DE PARTICIPACIÓN SOCIAL

**OBJETIVOS:** Informar a la población del área de influencia directa del proyecto sobre las actividades que desarrollaran en el Terminal Portuario de Puerto Bolívar

**LUGAR DE APLICACIÓN:** Terminal Portuario de Puerto Bolívar

**RESPONSABLE:** YILPORTECU S.A.

**PRC-02**

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIDA DE VERIFICACIÓN	Frecuencia PLAZO
SOCIAL	<p>Falta de información a la comunidad aledaña del proyecto</p> <p>Conflictos sociales</p>	<p>La Consultora Ambiental ECOSFERA CIA. LTDA. y la empresa YILPORTECU S.A., coordinará en conjunto con la Autoridad Ambiental (Secretaría de Gestión Ambiental del Gobierno Provincial Autónomo de El Oro) los mecanismos de difusión y participación social a los actores sociales involucrados y comunidad aledaña sobre el proyecto, conforme a lo establecido en el Decreto Ejecutivo 1040 y Acuerdo Ministerial 103.</p>	<p>Proceso de Participación social ejecutado = 1</p>	<p>Registros de mecanismo de participación social</p> <p>Registros Fotográfico</p> <p>Informe de PPS aprobado por la Autoridad Ambiental</p>	<p>Una vez</p> <p>Un mes ( 1 )</p>

### 12.3.5.- PLAN DE CONTINGENCIAS, PDC

<b>PLAN DE CONTINGENCIAS</b> <b>PROGRAMA DE RESPUESTA A EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS</b>					
<b>OBJETIVOS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prevenir la ocurrencia de sucesos no planificados pero previsibles, y definir las acciones de respuesta inmediata para controlar tales sucesos de manera oportuna y eficaz.</li> <li>Establecer las medidas de prevención de emergencias, a fin de proteger la vida de las personas, los recursos naturales afectados y los bienes propios y de terceros.</li> <li>Definir los procedimientos a seguir en caso de ocurrencia de emergencias de tal manera tal de minimizar los efectos adversos derivados de las mismas.</li> <li>Promover en la totalidad del personal, el desarrollo de aptitudes y capacidades para prevenir y afrontar situaciones de emergencia</li> </ul> <b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Terminal Portuario de Puerto Bolívar <b>RESPONSABLE:</b> YILPORTECU S.A.					<b>PDC-01</b>
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIDA DE VERIFICACIÓN	Frecuencia PLAZO
BIÓTICO  SOCIAL  ECONÓMICO	Riesgo de Accidentes vehiculares  Riesgo de Accidentes laborales  Afectación de la Salud y Seguridad de los trabajadores y población del área de influencia	La empresa YILPORTECU S.A., deberá establecer un mecanismo de seguridad como respuesta a cualquier emergencia que se pueda presentar durante las actividades del Terminal Portuario de Puerto Bolívar.  Este mecanismo debe establecer responsabilidades para dar respuesta inmediata ante posibles acontecimientos (desastres naturales, accidentes laborales, incendios, entre otros) que se puedan producir dentro del Terminal.  Se deberá designar a una persona responsable en el frente de trabajo y quien	Plan de Contingencias elaborado = 1  100% efectividad de respuesta a emergencias  Simulacros programados/	Plan de Contingencia  Reportes y notificaciones de los accidentes laborales  Registro de accidentes e incidentes  Informe de simulacros	Semestral  Tres meses ( 3 )

	<p>Riesgo de Incendios</p> <p>Derrames de hidrocarburos y otras sustancias peligrosas</p>	<p>tendrá a cargo la aplicación del <b>PLAN DE CONTINGENCIAS</b> quien será el encargado de dirigir las acciones en caso de alguna emergencia. Este a su vez podrá designar responsabilidades a los demás trabajadores.</p> <p>Todos los trabajadores, Operadores, personal administrativo, proveedores y demás deberán conocer las siguientes instrucciones a seguir en caso de emergencia:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Avisar al responsable de contingencias y emergencias.</li> <li>2. El responsable deberá determinar el grado y tipo de emergencia: incendio, accidente (comunicar alerta o alarma).</li> <li>3. Comunicar la emergencia al ECU 911.</li> <li>4. Mantener alejados a los espectadores, de ser necesario forme un cordón humano.</li> <li>5. Prohibir la entrada de personas al sitio donde se produjo el evento, para esto se colocara señalización o barreras como cintas de peligro, conos, etc.</li> <li>6. Hacer conocer al personal los lugares de riesgo de incendios, caídas, etc., colocando en sitios clave la señalética informativa o preventiva necesaria para evitar accidentes laborales.</li> <li>7. Familiarizar al personal con la información de seguridad,</li> </ol>	<p>simulacros realizados*100        = 100%</p>		
--	---	---	--	--	--

		<p>colocando en lugares visibles el número telefónico del ECU 911.</p> <p>Se deberá capacitar en temas de primeros auxilios a todo el personal.</p> <p>Además, es necesario mantener un registro actualizado de instituciones de Auxilio y Socorro con las direcciones y números telefónicos (Cruz Roja, Cuerpo de Bomberos, Policía Nacional, Emergencias, GOE, Gestión de Riesgos, Hospitales y Clínicas, Corporación Eléctrica regional, Secretaria de Riesgo, entre otros).</p> <p>Dentro del Terminal Portuario se establecerán Rutas de Evacuación y puntos de encuentro, los cuales estarán debidamente señalizados.</p> <p>Una vez finalizada el evento o emergencia se retomara con normalidad las actividades una vez que se dé la orden por parte del Gerente General del Terminal Portuario. Además, que el encargado debe realizar un informe completo del evento suscitado con una investigación del mismo en cada una de sus fases. A partir de este informe se realizará una evaluación de la emergencia evaluando su gravedad y los resultados de las acciones ejecutadas.</p> <p>El Plan de Contingencias debe ser actualizado mínimo dos veces por año y se</p>			
--	--	--	--	--	--

---

		deben realizar simulacros que garanticen su efectividad.			
--	--	--	--	--	--

### 12.3.6.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO, PSS

<b>PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO</b> <b>PROGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL</b>					
<b>OBJETIVO:</b> Contar con un instrumento técnico legal en materia de Seguridad industrial y Salud Ocupacional, conforme lo establece la normativa vigente. <b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Terminal Portuario de Puerto Bolívar <b>RESPONSABLE:</b> YILPORTECU S.A.					<b>PSS-01</b>
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIDA DE VERIFICACIÓN	Frecuencia PLAZO
SOCIAL	Riesgo de Accidentes  Afectación en la Seguridad y Salud de los trabajadores  Riesgo de daños de maquinaria e instalaciones	<p>La empresa YILPORTECU S.A. debe poseer el Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo alineado a lo establecido con el Ministerio del Trabajo cumpliendo con el Decreto Ejecutivo 2393 y demás cuerpos legales que rigen en el Ecuador para el Terminal Portuario de Puerto Bolívar.</p> <p>Las políticas de Salud y Seguridad se aplicarán en todas las actividades, de tal manera que los trabajos se realicen libres de riesgos y accidentes y si los hay estos sean comunicados para su evaluación y posterior adopción de mecanismos para que en el futuro estos se minimicen.</p> <p><b><u>POLÍTICA DE SALUD Y SEGURIDAD</u></b>            La política de Salud y Seguridad de la empresa se aplica a todas sus operaciones y proyectos.            Para que la institución alcance su objetivo de proteger la salud y la seguridad de los</p>	Reglamento Interno de Seguridad y Salud = 1	Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo aprobado por el Ministerio del Trabajo	Una vez  Tres meses ( 3 )

		<p>trabajadores comunicará su política a todos sus empleados y trabajadores dependientes y la utilizará como base para su programa de salud y seguridad.</p> <p>La política establece el deseo de la institución de lograr un lugar de trabajo libre de accidentes mediante el cumplimiento de todos los requerimientos reglamentarios, comunicando los potenciales peligros a sus empleados y a otras partes interesadas, y proveyendo entrenamiento y equipos apropiados a sus empleados.</p> <p>La política también define las expectativas de la institución con respecto a sus empleados y contratistas responsabilizándoles de proteger la salud y seguridad propias y de sus compañeros.</p> <p><b><u>ENTRENAMIENTO DE SEGURIDAD</u></b>        YILPORTECU S.A., se asegurará que todos los trabajadores cumplan con un Programa de Entrenamiento de seguridad global que incluya los aspectos principales siguientes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Políticas y normas ambientales de seguridad de la institución.</li> <li>• Responsabilidades de los trabajadores con respecto a la ropa de trabajo.</li> <li>• Peligros específicos del trabajo</li> <li>• Precauciones de seguridad</li> <li>• Responsabilidades del trabajo</li> </ul>	<p>Número de trabajadores que conocen política/ número de trabajadores contratados*10        0        = 100%</p> <p>Número de trabajadores que recibieron entrenamiento de seguridad/ número de trabajadores contratados*10        0        = 100%</p>	<p>Registros de política de Salud y Seguridad socializada con los trabajadores</p> <p>Registros de entrenamiento en Seguridad</p>	
--	--	---	--	---	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requerimientos reglamentarios</li> <li>• Políticas de observancia normativa de la institución.</li> </ul> <p><b><u>REUNIONES DE SEGURIDAD</u></b>          El encargado de Seguridad Industrial elaborará una serie regular de reuniones de seguridad, para verificar el cumplimiento de los procedimientos ambientales y de la seguridad operativa. Se tomará asistencia en estas reuniones.</p> <p><b><u>REPORTES DE INCIDENTES Y ACCIDENTES</u></b>          El Encargado de Seguridad Industrial reportará los incidentes y accidentes de seguridad y deberán completar un informe del accidente lo antes posible.          El encargado de seguridad industrial debe crear un sistema de informes para lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Heridas o enfermedades ocupacionales</li> <li>• Heridas que puedan ser tratadas en el sitio (ayuda médica)</li> <li>• Pérdidas de propiedad (fuego, explosión, derrames, accidentes vehiculares).</li> </ul> <p><b><u>REPORTE E INVESTIGACIÓN DE INCIDENTES Y ACCIDENTES</u></b>          Los trabajadores notificarán inmediatamente al Técnico de Seguridad Industrial sobre los incidentes de seguridad y</p>	<p>Reuniones de seguridad realizadas/ reuniones de seguridad programadas*100 = <math>\geq 90\%</math></p> <p>Número de accidentes reportados/ número de accidentes producidos*100 = 100%</p> <p>Informes de investigación de accidentes</p>	<p>Actas de reuniones de seguridad</p> <p>Informes e Investigación de incidentes y accidentes de trabajo</p>	
--	--	--	---	--	--

		<p>a su vez el Técnico deberá crear un sistema de reporte para lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Fatalidades.</li><li>▪ Heridas o enfermedades ocupacionales.</li><li>▪ Heridas que puedan ser atendidas en el sitio (auxilios medico).</li><li>▪ Pérdidas o daños a la propiedad (incendio, explosión, derrames, accidentes de vehículos).</li><li>▪ Todo incidente</li></ul>			
--	--	--	--	--	--

**PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**  
**PROGRAMA INSTALACIÓN DE BOTIQUINES DE PRIMEROS AUXILIOS**

**OBJETIVOS:** Disponer de medicamentos para aliviar los síntomas que más comúnmente se presentan en el trabajo y poder dar atención primaria rápidamente en caso de incidentes durante la ejecución de la obra.

**LUGAR DE APLICACIÓN:** Terminal Portuario de Puerto Bolívar

**RESPONSABLE:** YILPORTECU S.A.

**PSS-02**

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIDA DE VERIFICACIÓN	Frecuencia PLAZO
SALUD Y SEGURIDAD	Afectación a la Salud y Seguridad de los trabajadores	El botiquín de primeros auxilios es un recurso básico para todas las personas, ya que en él se encuentran los elementos indispensables para dar atención satisfactoria a víctimas de un accidente o enfermedad repentina, y en muchos casos pueden ser decisivos para salvar vidas.	Numero de botiquines instalados/ Numero de botiquines programados a instalar *100 = ≥90%	Facturas de compra de botiquín y medicamentos  Fotografías	Una vez  Tres meses ( 1 )
SOCIAL		Se sugiere instalar varios botiquines en diversas áreas que cuenten con todas las medicinas e insumos necesarios.			
		El botiquín debe disponer de un listado básico de medicamentos (con el nombre de las medicinas y como debe usarlas).			

## PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

### PROGRAMA DE DOTACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

**OBJETIVOS:**

- Evitar posibles accidentes laborales y enfermedades al personal durante las actividades
- Evitar Prevenir y/o reducir la incidencia de enfermedades ocupacionales y accidentes laborales durante la fase de operación del proyecto.
- Implementar el uso del Equipo de Protección Personal (EPP) durante todas las actividades, protegiendo de esta manera a los trabajadores.
- Proteger la seguridad física de los trabajadores a través del establecimiento de procedimientos de aplicación obligatoria.
- Cumplir con los lineamientos aplicables estipulados en el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores

**LUGAR DE APLICACIÓN:** Terminal Portuario de Puerto Bolívar

**RESPONSABLE:** Promotor

**PSS-03**

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIDA DE VERIFICACIÓN	Frecuencia PLAZO
SOCIAL	<p>Riesgos laborales por falta de equipo de seguridad</p> <p>Afectación a la Salud y Seguridad de los trabajadores</p>	<p>Todo el personal laboral del Terminal Portuario de Puerto Bolívar que este expuesto a riesgos deberá contar con los implementos de seguridad.</p> <p>YILPORT ECU S.A, deberá exigir a los trabajadores el uso de EPP dentro de las actividades del proyecto.</p> <p>La utilización de los medios de protección personal tendrá uso de carácter obligatorio. Sin perjuicio de su eficacia los EPP permitirán en lo posible, la realización del trabajo sin molestias innecesarias para quien lo ejecute y sin disminución de su rendimiento.</p> <p>El empleador estará obligado a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Suministrar a sus trabajadores los medios de uso obligatorio para protegerles de los</li> </ul>	<p>Número de trabajadores que usan EPP/ número de trabajadores contratados*100</p> <p>0 = <math>\geq 90\%</math></p>	<p>Facturas que certifiquen la compra de los EPP</p> <p>Registro fotográfico de los trabajadores utilizando el EPP</p> <p>Actas de entrega – recepción de los EPP</p>	<p>Una vez</p> <p>Tres meses (3)</p>

		<p>riesgos profesionales inherentes al trabajo que desempeñan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Proporcionar a sus trabajadores los accesorios necesarios para la correcta conservación de los medios de protección personal.</li> <li>▪ Renovar oportunamente los medios de protección personal, o sus componentes, de acuerdo con sus respectivas características y necesidades.</li> <li>▪ Instruir a sus trabajadores sobre el correcto uso y conservación de los medios de protección personal, sometiéndose al entrenamiento preciso y dándole a conocer sus aplicaciones y limitaciones.</li> <li>▪ Determinar los lugares y puestos de trabajo en los que sea obligatorio el uso de algún medio de protección personal.</li> <li>▪ Hacer cumplir con el uso y mantenimiento de los EPP y vigilar su eficiente utilización y cuidado.</li> </ul> <p>El trabajador está obligado a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Utilizar en su trabajo los medios de protección personal, conforme a sus necesidades laborales.</li> <li>▪ Hacer uso correcto de los mismos, no introduciendo en ellos ningún tipo de reforma o modificación.</li> <li>▪ Comunicar al Técnico de SSO las deficiencias que observe en el estado o funcionamiento de los medios de protección, la carencia de los mismos o las</li> </ul>			
--	--	--	--	--	--

		<p>sugerencias para su mejoramiento funcional.</p> <p>En todo trabajo de mantenimiento donde exista el riesgo de caída de objeto o golpes, se debe obligar a llevar casco contra impacto para su protección.</p> <p>El equipo de protección personal constará de los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ropa de trabajo</li> <li>• Chalecos reflectivos</li> <li>• Cascos</li> <li>• Botas punta de acero</li> <li>• Guantes</li> <li>• Mascarillas</li> <li>• Gafas de seguridad</li> <li>• Protectores auditivos</li> <li>• Arnés de seguridad para trabajos en altura</li> </ul> <p>Y demás EPP que el técnico de Seguridad determine necesario.</p> <p>Los equipos de protección personal, deben ser de materiales suaves, cómodos e hipoalergénicos apropiados para las actividades realizadas en la Construcción. Las características que deben cumplir son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Proporcionar máximo confort</li> <li>▪ Su peso debe ser el mínimo compatible con la eficiencia en la protección.</li> <li>▪ No debe restringir los movimientos del trabajador.</li> </ul>			
--	--	---	--	--	--

---

		<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Debe ser durable</li><li>▪ Debe ser construido de acuerdo con las normas de construcción.</li><li>▪ Debe tener una apariencia atractiva</li></ul>			
--	--	---	--	--	--

## PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO PROGRAMA DE SEÑALIZACIÓN

**OBJETIVOS:**

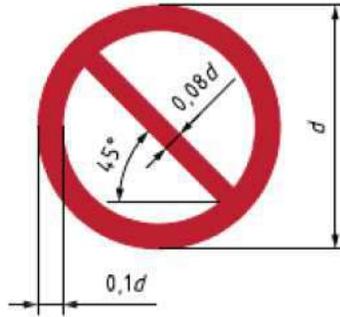
- Definir y ejecutar un Programa de implementación de señalización y demarcación de áreas, para delimitar e identificar los espacios o zonas de riesgo encaminado a la disminución y la potencialidad de ocurrencia de accidentes de trabajo
- Prevenir la ocurrencia de accidentes e incidentes de trabajo por posibles falencias en el esquema de señalización
- Mantener en perfecto estado la señalización de las áreas de trabajo, rutas de evacuación, zonas de riesgo, advertencias e indicaciones.

**LUGAR DE APLICACIÓN:** Terminal Portuario de Puerto Bolívar

**RESPONSABLE:** YILPORTECU S.A.

**PSS-04**

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIDA DE VERIFICACIÓN	Frecuencia PLAZO
SOCIAL	<p>Riesgos de Accidentes laborales</p> <p>Riesgos a la integridad física de los trabajadores y población</p> <p>Afectación a la Salud y Seguridad de los trabajadores y población</p>	<p>El diseño de la señalética (colores, símbolos, medidas, etc.) deberá ser realizado de acuerdo a la Norma INEN ISO – 3864-1:2013.</p> <p><b><u>DISEÑO PARA SEÑALES DE SEGURIDAD</u></b>          Los colores de seguridad, colores de contraste y figuras geométricas, deberán ser usados solamente en las siguientes combinaciones para obtener los cinco tipos de señales de seguridad:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b><u>SEÑALES DE PROHIBICIÓN</u></b>            La línea central de la barra diagonal deberá pasar por el punto central de la señal de prohibición y deberá cubrir el símbolo gráfico.</li> </ul>	<p>Número de señales instaladas/          número de señales programadas a instalar*100          = <math>\geq 90\%</math></p>	<p>Registro fotográfico</p> <p>Facturas de compra de señalética</p>	<p>Una vez</p> <p>Tres meses (3)</p>



Los colores de la señal deberán ser:

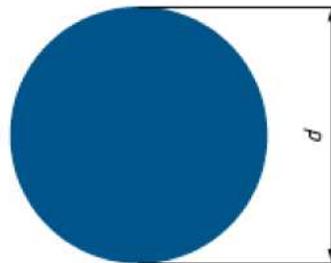
**Color de fondo:** blanco

**Banda circular y barra diagonal:** rojas

**Símbolo gráfico:** negro

▪ **SEÑALES DE ACCIÓN OBLIGATORIA**

Deberán cumplir con los requerimientos de diseño presentados en la siguiente figura:



Los colores de la señal deberán ser:

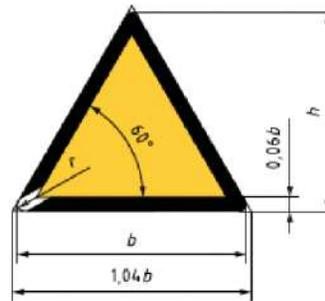
**Color de fondo:** azul

**Símbolo gráfico:** blanco

El color de seguridad azul  
Deberá cubrir por lo menos el  
50% del área de la señal.

▪ **SEÑALES DE PRECAUCIÓN**

Si  $b = 70$  mm, entonces  $r = 2$  mm. Los  
colores de la señal deberán ser:



**Color de fondo:** amarillo

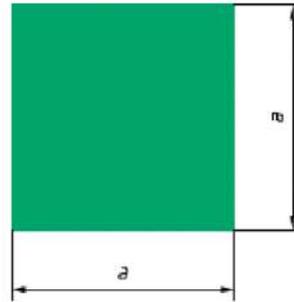
**Banda triangular:** negra

**Símbolo gráfico:** negro

El color amarillo deberá cubrir por lo  
menos el 50% del área de la señal.

▪ **SEÑALES DE CONDICIÓN SEGURA**

Los colores de la señal deberán ser:



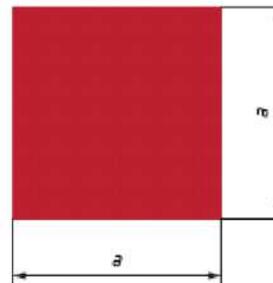
**Color de fondo:** verde

**Símbolo gráfico:** blanco

El color de seguridad verde deberá cubrir por lo menos el 50% del área de la señal

▪ **SEÑALES DE EQUIPO CONTRA INCENDIO**

Los colores de la señal deberán ser



**Color de fondo:** rojo

**Símbolo gráfico:** blanco

## PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

### PROGRAMA DE INSTALACIÓN DE AGENTES EXTINTORES

**OBJETIVO:** Contar con un agente extintor como mecanismo de primera mano para la extinción de un incendio

**LUGAR DE APLICACIÓN:** Terminal Portuario de Puerto Bolívar

**RESPONSABLE:** YILPORTECU S.A.

**PSS-05**

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIDA DE VERIFICACIÓN	Frecuencia PLAZO
SOCIAL	Riesgos de Accidentes laborales	Dentro de las áreas del proyecto, se deben instalar agentes extintores según las características de las áreas y las recomendaciones del técnico de Seguridad.			
	Riesgos a la integridad física de los trabajadores y población	Los extintores se deben instalar en sitios de fácil acceso y de clara identificación, libres de cualquier obstáculo, además deben estar siempre en condiciones de funcionamiento máximo.	Número de extintores instalados / Numero de extintores programados a instalar*100 = 100%	Facturas de compra de extintores  Registro fotográfico	Mensual
	Afectación a la Salud y Seguridad de los trabajadores y población	El Técnico encargado de Seguridad y Salud Ocupacional de la empresa YILPORTECU S.A, deberá realizar chequeo, instalación y recarga de extintores dentro del Terminal Portuario.		Facturas de recarga de extintores	Un mes ( 1 )
	Riesgo de daños a la maquinaria e infraestructura.	Para ello se debe realizar una ficha de inspección, donde debe constar el número de extintor, lugar de ubicación, tipo de agente extintor, fecha de última recarga, responsable y estado en el que se encuentra el extintor.		Fichas de inspección de extintores	

Además, el personal debe ser entrenado en el manejo y uso de los extintores así como también se mantendrán informados de las medidas que deben cumplirse para prevenir la ocurrencia de incendios.

La señalización, que se debe colocar en el área de ubicación de los extintores es la siguiente:

**EXTINTOR**



CUADRADO: sobre la pared, arriba del equipo lo suficientemente alto como para ser visto por sobre los obstáculos circundantes y desde cierta distancia.



FRANJA de 0,05 m de ancho sobre el piso, alrededor del equipo, dejando 0,20 m libres a cada costado y 0.50 m libres al frente

### 12.3.7.- PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO, PMS

<b>PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO PROGRAMA DE CONTROL DE LA CALIDAD AMBIENTAL</b>											
<b>OBJETIVO:</b> Monitorear los parámetros de calidad de aire ambiente con el fin de identificar posibles impactos negativos por emisiones a la atmósfera y por niveles elevados de presión sonora. <b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Terminal Portuario de Puerto Bolívar <b>RESPONSABLE:</b> YILPORTECU S.A.					<b>PMS-01</b>						
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIDA DE VERIFICACIÓN	Frecuencia PLAZO						
CALIDAD DE AIRE	Afectación de calidad de aire	<p><b><u>MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE</u></b>            Se deberá realizar monitoreos semestrales de la calidad de aire ambiente y niveles de ruido en el área de operación con el fin de determinar si se han generado impactos negativos al ambiente.</p> <p>Los puntos de monitoreo se detallan a continuación:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>PUNTO</th> <th>LUGAR</th> <th>COORDENADAS (UTM-Datúm WGS 84)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Muelles APPB</td> <td>X: 610951 Y: 9639819</td> </tr> </tbody> </table> <p>Los monitoreos deberán ser realizados con equipos calibrados y siguiendo la metodología para el monitoreo establecida en el Anexo 4 del Libro VI Del Texto Unificado de Legislación Secundaria del</p>	PUNTO	LUGAR	COORDENADAS (UTM-Datúm WGS 84)	1	Muelles APPB	X: 610951 Y: 9639819	Número de monitoreos realizados/ número de monitoreos programados*1 00 = 100%	Cronograma de monitoreos  Informe de Monitoreo de Calidad de Aire  Informe de Monitoreo de Ruido  Registros fotográficos	Semestral  Seis meses ( 6 )
PUNTO	LUGAR	COORDENADAS (UTM-Datúm WGS 84)									
1	Muelles APPB	X: 610951 Y: 9639819									

Ministerio del Ambiente emitido mediante Acuerdo Ministerial 097 – A.

**MONITOREO DE RUIDO**

El monitoreo de Ruido se lo debe realizar con un Laboratorio Acreditado ante el Servicio de Acreditación Ecuatoriana – SAE. en los siguientes puntos:

PUNTO	LUGAR	COORDENADAS (UTM- WGS 84)
1	Muelle # 1	X: 610941 Y: 9639369
2	Área administrativa APPB	X: 611136 Y: 9639401
3	Muelle #5	X: 611014 Y: 9640135
4	Muelle cabotaje Puerto Bolívar	X: 610892 Y: 9639050

Los monitoreos deberán ser realizados con equipos calibrados y siguiendo la metodología para el monitoreo establecido en el Anexo 5 del Libro VI Del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente emitido mediante Acuerdo Ministerial 097 – A.

**Registro y análisis**

Se deberá establecer un sistema de registro de todos los monitoreos efectuados. Además de realizar evaluaciones de los resultados obtenidos y establecerá nuevas medidas de control, en caso que los

---

		resultados no cumplan con los límites permisibles que establece la normativa ambiental vigente.			
--	--	---	--	--	--

## PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO PROGRAMA DE CONTROL DE LA CALIDAD AMBIENTAL

**OBJETIVO:** Monitorear los parámetros de calidad de agua, con el fin de identificar posibles impactos negativos  
**LUGAR DE APLICACIÓN:** Terminal Portuario de Puerto Bolívar  
**RESPONSABLE:** YILPORTECU S.A.

**PMS-02**

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIDA DE VERIFICACIÓN	Frecuencia PLAZO									
CALIDAD DEL AGUA	Afectación de calidad de agua y sedimentos	<p><b><u>MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA</u></b>            Se realizará monitoreos de los puntos de control establecidos en la línea base ambiental, los mismos que serán comparados con los límites permisibles de la Tabla 2. Criterios de Calidad Admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en agua dulces, marinas y de estuarios del Anexo 1 del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, emitido mediante Acuerdo Ministerial 097 – A.</p> <p>Los puntos de monitoreo se ubican en el Estero Santa Rosa en los puntos que se describen a continuación:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>PUNTO</th> <th>LUGAR</th> <th>COORDENADAS (UTM-WGS 84)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Frente a Portuaria (Prof. 0.60 m)</td> <td>X:610680 Y: 9639902</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Frente Liceo Naval (Prof. 0,60 m)</td> <td>X: 610682 Y: 9640521</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Parámetros de monitoreo:</b>            Los Parámetros a monitorear son los siguientes:</p>	PUNTO	LUGAR	COORDENADAS (UTM-WGS 84)	1	Frente a Portuaria (Prof. 0.60 m)	X:610680 Y: 9639902	2	Frente Liceo Naval (Prof. 0,60 m)	X: 610682 Y: 9640521	Número de monitoreos realizados/ número de monitoreos programados *100 = 100%	Informe de Calidad de agua  Cadenas de custodia de toma de muestras  Registros fotográficos	Semestral  Seis meses ( 6 )
PUNTO	LUGAR	COORDENADAS (UTM-WGS 84)												
1	Frente a Portuaria (Prof. 0.60 m)	X:610680 Y: 9639902												
2	Frente Liceo Naval (Prof. 0,60 m)	X: 610682 Y: 9640521												

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arsénico</li> <li>• Cadmio</li> <li>• Cromo total</li> <li>• Cobre</li> <li>• Hierro</li> <li>• Mercurio</li> <li>• Coliformes Fecales</li> <li>• Tensoactivos-Detergentes</li> <li>• Aceites y Grasas</li> <li>• Demanda Bioquímica de Oxígeno</li> <li>• Demanda Química de Oxígeno</li> <li>• Hidrocarburos Totales de Petróleo</li> <li>• Oxígeno Disuelto in situ</li> <li>• Amoniacó</li> <li>• Sólidos Suspendidos Totales.</li> <li>• Pesticidas Organofosforados</li> <li>• Pesticidas Organoclorados</li> <li>• Pesticidas Organonitrogenados</li> <li>• Carbamatos</li> </ul> <p>Todos los análisis de calidad de agua serán realizados en laboratorios Acreditados ante el SAE.</p> <p><b>Toma de muestras</b>          La toma de muestras de agua serán simples y puntuales.          Se deberá llenar una hoja de registro de muestreo que incluya la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Responsable</li> <li>- Fecha</li> <li>- Hora y lugar</li> <li>- Número de muestras tomadas</li> </ul>			
--	--	---	--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Método de preservación de muestras empleado.</li> <li>- Nombre del laboratorio que analizará las muestras y nombre del responsable o encargado del análisis y entrega de resultados.</li> <li>- Nombre y firma del responsable de su transporte</li> <li>- Notas u observaciones.</li> <li>- Fecha y firma de recepción de las muestras en laboratorio.</li> </ul> <p>Además, se verificará el uso de recipientes adecuados para la toma de muestras. Para la mayoría de parámetros puede recogerse las muestras en envases plásticos de cierre hermético, sin embargo la cuantificación de DQO (Demanda Química de Oxígeno) y TPH (Hidrocarburos Totales), requiere la utilización de envases de vidrio oscuro.</p>			
--	--	---	--	--	--

## PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO PROGRAMA DE FISCALIZACIÓN Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

**OBJETIVOS:** Vigilar el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental a través de la fiscalización de las actividades ejecutadas en el proyecto.

**LUGAR DE APLICACIÓN:** Terminal Portuario de Puerto Bolívar

**RESPONSABLE:** YILPORTECU S.A.

**PMS-02**

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIDA DE VERIFICACIÓN	Frecuencia PLAZO	
SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE COMPONENTES AMBIENTALES (AIRE, RUIDO, SUELO, AGUA)  SOCIAL	Afectación a la calidad de aire, agua y suelo	Para realizar un Seguimiento a cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental propuesto para el Terminal Portuario de Puerto Bolívar, será necesario verificar con una frecuencia mensual el cumplimiento de cada una de las medidas.				
	Riesgo de accidentes					
	Afectación a la Salud y Seguridad de los trabajadores	Se aplicará una matriz de seguimiento en donde se identifique cada medida y su nivel de cumplimiento, así como el medio de verificación que indique su cumplimiento.			Informes mensuales de cumplimiento de medidas del PMA	Mensual
	Generación de desechos solidos	Este plan permitirá obtener registros que facilitan corregir y optimizar la eficiencia de las medidas implementadas para los impactos identificados involucrados, así como permitirá el control en la aplicación de las medidas y programas ambientales.	Medidas cumplidas/ Medidas del PMA*100 = ≥90%	Contrato con la empresa Fiscalizadora	Tres Meses ( 3 )	
	Generación de emisiones atmosféricas					
	Daños a maquinaria y equipos	Para ello la empresa YILPORTECU S.A., deberá contemplar la contratación de una empresa consultora calificada y fiscalizadora del Plan de Manejo Ambiental, la cual se encargara de seguimiento y control de las medidas				
	Conflictos Sociales					

---

		ambientales aplicadas por la empresa ejecutora.			
--	--	---	--	--	--

### 12.3 8.- PLAN DE ABANDONO Y ENTREGA DEL ÁREA, PAE

<b>PLAN DE ABANDONO Y ENTREGA DEL ÁREA</b> <b>PROGRAMA DE CIERRE ABANDONO Y ENTREGA DEL ÁREA</b>					
<b>OBJETIVOS:</b> Establecer las medidas de acondicionamiento o restauración futura, con el fin de reducir los riesgos para la salud y el ambiente. <b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Terminal Portuario de Puerto Bolívar <b>RESPONSABLE:</b> YILPORTECU S.A.					<b>PAE-01</b>
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIDA DE VERIFICACIÓN	Frecuencia PLAZO
Protección de los componentes ambientales (flora, fauna suelo, aire, agua)	Afectaciones a la flora, fauna, áreas productivas, suelo, agua y factores socio-económicos  Contaminación del suelo	<p>Cuando el Terminal Portuario de Puerto Bolívar decida dar por terminada su operación, realizará un Plan de Abandono acorde a sus condiciones.</p> <p>En resumen el Plan de Abandono deberá considerar dos etapas principales:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La primera etapa estará asociada al termino de todas las actividades de uso y contendrá los siguientes componentes:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desmontaje de maquinarias, instalaciones y estructuras</li> <li>- Remoción de Escombros</li> <li>- Tratamiento de los residuos en base a su clasificación</li> </ul> </li> </ol> <p>Durante el desmontaje, se deberán tomar medidas para evitar la generación/propagación de ruido y polvo, y disponer apropiadamente los desechos líquidos y sólidos que</p>	100% Cumplimiento del Plan de Abandono	Informe del Plan de Abandono  Registro fotográfico	Una vez  Al concluir el Proyecto

		<p> puedan generarse; así como la prevención de los accidentes.</p> <p>2. La siguiente etapa está relacionada con la recuperación de sitios que fueron intervenidos y comprende las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nivelación y reconfiguración de suelo</li> <li>- Adecuaciones para permitir un nuevo uso del área previo al inicio de las actividades de abandono del lugar, se deberá elaborar un cronograma en el que consten las actividades que se deberán implantar en el Plan de Abandono y mantener las coordinaciones con las autoridades competentes para la correcta ejecución de las actividades previstas.</li> </ul> <p><b><u>ETAPAS DE ELABORACIÓN DEL PLAN DE ABANDONO Y CIERRE</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Inspección Ambiental</b>        En la ejecución de la Inspección Ambiental, se deberá identificar:       <ul style="list-style-type: none"> <li>- Signos de contaminación en suelo por residuos sólidos;</li> <li>- Estado de la infraestructura;</li> <li>- Uso de suelo y topografía</li> </ul> </li> </ul>			
--	--	---	--	--	--

---

		<ul style="list-style-type: none"><li>- Determinar requerimientos de demolición y desmantelamiento, y realizar una evaluación de sensibilidad ambiental e identificación de fuentes de contaminantes.</li></ul>			
--	--	---	--	--	--

### 13.- CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Tabla 133: Cronograma valorado del Plan de Manejo Ambiental

CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL														
PLANES	PLAZO DE EJECUCIÓN												PRESUPUESTO	
	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12		
<b>PLAN DE MITIGACIÓN Y PREVENCIÓN</b>														
PROGRAMA DE CONTROL DE RUIDO, EMISIÓN DE MATERIAL PARTICULADO Y GASES														\$50.000
PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE IMPACTO														\$2.500
<b>PLAN DE MANEJO DE DESECHOS</b>														
PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS COMUNES														\$3.000
PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS														\$5.000
<b>PLAN DE COMUNICACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL</b>														
PROGRAMA DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL														\$2.000
PROGRAMA DE CAPACITACIÓN EN														\$3.500

**CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

PLANES	PLAZO DE EJECUCIÓN												PRESUPUESTO
	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	
PREVENCIÓN DE INCENDIO Y PRIMEROS AUXILIOS													
<b>PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS</b>													
PROGRAMA DE RELACIONES COMUNITARIAS													\$2.000
<b>PLAN DE CONTINGENCIAS</b>													
PROGRAMA DE RESPUESTA A EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS													\$10.000
<b>PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO</b>													
PROGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL													\$5.000
PROGRAMA DE INSTALACIÓN DE BOTIQUINES													\$3.500
PROGRAMA DE DOTACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL													\$20.000
PROGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DE SEÑALIZACIÓN													\$8.000

CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL													
PLANES	PLAZO DE EJECUCIÓN												PRESUPUESTO
	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	
PROGRAMA DE INSTALACIÓN DE AGENTES EXTINTORES													\$9.000
<b>PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO</b>													
PROGRAMA DE CONTROL DE LA CALIDAD DE AIRE													\$2.000
PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD DE AGUA													\$ .000
PROGRAMA DE FISCALIZACIÓN Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL													\$30.000
<b>PLAN DE ABANDONO Y ENTREGA DEL ÁREA</b>													
PROGRAMA DE ABANDONO Y CIERRE													\$6.000
<b>TOTAL</b>								<b>Ciento sesenta y tres mil quinientos</b>					<b>\$163.500</b>

*Fuente: Elaboración Propia*  
*Elaborado por: Ecosfera Cia. Ltda.*

---

## 14.- BIBLIOGRAFÍA

- INICIATIVA PORTUARIA, Autoridad Portuaria de Puerto Bolívar (2015)
- Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la provincia de El Oro.
- Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Machala
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS - VII Censo de Población y VI de Vivienda, Cantón Machala (2010)
- SISTEMA INTEGRADO DE INDICADORES SOCIALES DEL ECUADOR. (2010).
- INFOPLAN (2007)
- CANTER, L. (1998). Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Madrid-España. McGraw-Hill. p. 841.
- Chinchero, M., B. Medina-Torre, X. Herrera, C. Morales, J. Guevara, J. Santiana y C. Aguirre. (2013). Páginas 34-74 en: Ministerio del Ambiente del Ecuador 2012. Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental. Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito.
- CONESA, V. (2003). Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Madrid-España. Mundi Prensa. p. 412
- FLANAGAN, Jeremy N. M.; FRANKE, Irma; SALINAS, Letty. Aves y endemismo en los bosques relictos de la vertiente occidental andina del norte del Perú y sur del Ecuador. Revista Peruana de Biología, [S.l.], v. 12, n. 2, p. 239-248, may. (2013).
- MECN-INB-GADPEO.(2015).Aves,Anfibios y Réptiles de la Provincia de El Oro. Una Guía para ecosistemas Andinos-Costeros. Publicación Miscelánea N° 7. Serie de Publicaciones MECN-INB-GADPEO Quito- Ecuador.

- Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2013). Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental. Subsecretaría de Patrimonio Natural. Quito.
- Ridgely, R. S. y P.J. Greenfield. (2006). Aves del Ecuador. Volumen II. Academia de Ciencias Naturales de Filadelfia y Fundación de Conservación Jocotoco. Quito-Ecuador.
- Sierra, R. (Ed.) (1999). Propuesta Preliminar de un sistema de clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental. 2da Impresión (2001). Proyecto Inefan/GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito Tirira, D.G. (e.d) (2011). Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador. 2da. edición. Fundación Mamíferos y Conservación. Pontificia Universidad Católica del Ecuador y Ministerio del Ambiente del Ecuador. Publicación especial sobre los Mamíferos del Ecuador 8. Quito
- Añazco, M. Morales, M. Palacios, W. Vega, E. Cuesta, A. (2010). Sector Forestal Ecuatoriano: propuestas para una gestión forestal sostenible. Serie Investigación y Sistematización No. 8. Programa Regional ECOBONA-INTERCOOPERATION. Quito.
- Balzarini M.G., González L., Tablada M., Casanoves F., Di Rienzo J.A., Robledo C.W. (2008). Manual del Usuario, Editorial Brujas, Córdoba, Argentina.
- Harling, G & L. Aanderson (eds) (1986–2001). Flora of Ecuador. Berlings, Arlov, Sweden
- Jørgensen, PM; León-Yáñez, S. (1999). Catálogo de las plantas vasculares del Ecuador. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden 75:1-1181.
- León-Yáñez, S., R. Valencia, N. Pitman, L. Endara, C. Ulloa & H. Navarrete (eds.). (2010). Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador, 2ª edición. Publicaciones del Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.

- 
- Ministerio del Ambiente del Ecuador (2013). Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental. Subsecretaría de Patrimonio Natural. Quito.
  - Patzelt, R. (1996). Flora del Ecuador. Banco central del Ecuador. Quito.
  - Acuerdo Ministerial 061. Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria, Registro oficial del Lunes 4 de Mayo del 2015
  - Acuerdo Ministerial 097 A del 30 de Julio del 2015
    - Anexo 1: Norma de Calidad Ambiental y de descarga de Efluentes Recurso Agua
    - Anexo 2: Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo y Criterios de remediación para suelos contaminados
    - Anexo 3: Norma de Emisiones al Aire desde Fuentes fijas
    - Anexo 5: Niveles máximos de Emisión de Ruido y Metodología de Medición para fuentes fijas y fuentes móviles, y Niveles máximos de Emisión de vibraciones y Metodología de Medición

## 15.- ANEXOS

- **ANEXO 1:** Certificado de Intersección
- **ANEXO 2:** Términos de Referencia
- **ANEXO 3:** Ruc de la empresa
- **ANEXO 4:** Resolución Administrativa de Adjudicación de Concesión
- **ANEXO 5:** Plano del proyecto
- **ANEXO 6:** Informe de Monitoreo de Calidad de Aire – Gases Ambiente
- **ANEXO 7:** Informe de Monitoreo de Ruido
- **ANEXO 8:** Mapas Temáticos del proyecto
  - Implantación del Proyecto
  - Estaciones Meteorológicas
  - Tipos de Clima
  - Isotermas
  - Isoyetas
  - Periodo Geológico
  - Geológico
  - Geomorfología – Macro relieve
  - Geomorfología – Meso relieve
  - Geomorfología General
  - Descripción Geomorfología
  - Taxonomía de Suelos
  - Textura de Suelos
  - Conflicto de uso de Suelo
  - Cuencas Hidrográficas
  - Hidrografía
  - Vialidad
  - Cobertura Vegetal
  - Zonas de Vida
  - Puntos de Monitoreo de Calidad de Aire
  - Puntos de Monitoreo de Ruido
  - Puntos de Monitoreo de Flora
  - Puntos de Monitoreo de Fauna

