
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR MARÍTIMO DE AMAPALA

Evaluación de Impacto Ambiental Preliminar

SEPTIEMBRE 24, 2021

LUIS ALEJANDRO CARVAJAL, LUIS MANUEL MAIER, JOSÉ EMILIO MEDINA – CONSULTORES
ESPECIALISTAS EN GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL

CONFIDENCIAL EXTERNO

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	14
2.	MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL	15
2.1.	Legislación medioambiental.....	17
2.1.1.	Ley de Medio Ambiente No.104-93	17
2.1.2.	Régimen del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental.....	18
2.1.3.	Ley Forestal	19
2.1.4.	Tratados internacionales en materia medioambiental	19
3.	MARCO DE PLANIFICACIÓN NACIONAL.	20
3.1.	Visión De País 2010–2038	20
3.2.	Plan de Nación 2010-2022	21
3.3.	Plan gubernamental 2010-2014.....	21
3.4.	Honduras 20/20.....	22
3.5.	Plan de Desarrollo Regional - 13. Golfo de Fonseca	23
3.6.	Ley de Ordenamiento Territorial No. 107-2003	23
3.7.	Ley de las Municipalidades No. 134-90	23
3.7.1.	Funciones de las autoridades autónomas locales.....	24
4.	LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	24
5.	ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS	25
6.	IDENTIFICACIÓN DE INTERESADOS Y RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN	28
7.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	31

7.1. Definición del Proyecto:.....	31
7.2. Longitud del puente.....	31
7.3. Topografía.....	31
7.4. Catastro	31
7.5. Ambientales	32
7.6. Área e influencia del proyecto	32
7.6.1. Infraestructura por desarrollar.....	32
7.7. Fases del proyecto y sus requerimientos de maquinaria y personal	35
7.7.1. Estructura Principal	35
7.7.2. Aproximaciones.....	36
8. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	37
8.1. Caracterización Medio Abiótico	37
8.1.1. Condiciones atmosféricas.....	37
8.1.2. Condiciones marítimas.....	49
8.1.3. Relieve y suelos.....	51
8.1.4. Suelos	52
8.1.5. Cobertura	53
8.1.6. Recursos hídricos.....	53
8.2. Caracterización Medio Biótico.....	54
8.2.1. Ecosistemas vegetales.....	54
8.2.2. Marino	57
8.2.3. Flora.....	59
8.2.4. Fauna	60
8.2.5. Valores De Conservación	62
8.2.6. Descripción de los objetos de conservación para la zona de bosque Latifoliado Deciduo y Semideciduo.....	71
8.3. Caracterización Medio Socioeconómico	75
8.3.1. Población.....	75

8.3.2.	Salud	77
8.3.3.	Servicios básicos	79
8.3.4.	Vivienda	81
8.3.5.	Educación.....	83
8.3.6.	Economía.....	87

9. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES 101

9.1. Identificación de los Impactos Ambientales del Proyecto 101

9.1.1.	Definición de Medidas Aplicables según el Valor del Impacto	103
--------	---	-----

9.2. Impactos al Medio Físico..... 103

9.2.1.	Alteración de la Calidad del Aire	103
9.2.1.1.	Actividades que generan el impacto.....	103
9.2.1.2.	Descripción del impacto	104
9.2.1.3.	Valoración del impacto.....	104
9.2.2.	Activación de Procesos Erosivos y Sedimentación	105
9.2.2.1.	Actividades que generan el impacto.....	105
9.2.2.2.	Localización del impacto.....	106
9.2.2.3.	Efectos derivados	106
9.2.2.4.	Descripción del impacto	107
9.2.2.5.	Valoración del impacto.....	107
9.2.3.	Incremento de Desechos Sólidos	108
9.2.3.1.	Actividades que generan el impacto.....	108
9.2.3.2.	Localización del impacto.....	108
9.2.3.3.	Efectos derivados	108
9.2.3.4.	Valoración del impacto.....	109
9.2.4.	Afectación de Suelos Forestales y Agroforestales.....	109
9.2.4.1.	Actividades que generan el impacto.....	110
9.2.4.2.	Localización del impacto.....	110
9.2.4.3.	Efectos derivados	110
9.2.4.4.	Descripción del impacto	111
9.2.4.5.	Valoración del impacto.....	111

9.2.5.	Compactación de los Suelos.....	112
9.2.5.1.	Actividades que generan el impacto.....	112
9.2.5.2.	Localización del impacto.....	113
9.2.5.3.	Descripción del impacto	113
9.2.5.4.	Valoración del impacto.....	113
9.2.6.	Cambio de Uso del Suelo	114
9.2.6.1.	Actividades que generan el impacto.....	114
9.2.6.2.	Localización del impacto.....	114
9.2.6.3.	Efectos derivados	114
9.2.6.4.	Descripción del impacto	115
9.2.6.5.	Valoración del impacto.....	115
9.2.7.	Modificación del Relieve	115
9.2.7.1.	Actividades que generan el impacto.....	116
9.2.7.2.	Localización del impacto.....	116
9.2.7.3.	Descripción del impacto	116
9.2.7.4.	Valoración del impacto.....	116
9.2.8.	Deterioro de la Calidad Visual del Paisaje.....	117
9.2.8.1.	Actividades que generan el impacto.....	117
9.2.8.2.	Localización del impacto.....	118
9.2.8.3.	Efectos derivados	118
9.2.8.4.	Descripción del impacto	118
9.2.8.5.	Valoración del impacto.....	118
9.2.9.	Alteración del Drenaje Natural.....	119
9.2.9.1.	Actividades que generan el impacto.....	119
9.2.9.2.	Efectos derivados	119
9.2.9.3.	Descripción del impacto	119
9.2.9.4.	Localización del impacto.....	120
9.2.9.5.	Valoración del impacto.....	120
9.2.10.	Riesgo de Alteración de la Calidad del Agua	120
9.2.10.1.	Actividades que generan el impacto	121
9.2.10.2.	Efectos derivados.....	121
9.2.10.3.	Descripción del impacto.....	121
9.2.10.4.	Valoración del impacto.....	122
9.2.11.	Conflicto de Usos de Agua.....	122

9.2.11.1.	Actividades que generan el impacto	122
9.2.11.2.	Localización del impacto	123
9.2.11.3.	Efectos derivados.....	123
9.2.11.4.	Descripción del impacto.....	123
9.2.11.5.	Valoración del impacto	123
9.2.12.	Riesgo de Contaminación de Aguas y Suelos por Vertidos Accidentales.	124
9.2.12.1.	Actividades que generan el impacto	124
9.2.12.2.	Efectos derivados.....	125
9.2.12.3.	Descripción del impacto.....	125
9.2.12.4.	Localización del impacto	125
9.2.12.5.	Valoración del impacto.....	125
9.3.	Impactos al Medio Biótico.....	126
9.3.1.	Reducción de la Cobertura Vegetal.....	126
9.3.1.1.	Actividades que generan el impacto.....	126
9.3.1.2.	Efectos derivados	126
9.3.1.3.	Descripción del impacto	126
9.3.1.4.	Localización del impacto.....	126
9.3.1.5.	Valoración del impacto.....	127
9.3.2.	Afectación a Especies Raras de Flora.....	127
9.3.2.1.	Valoración del impacto.....	127
9.3.3.	Reducción y Fragmentación de Hábitat	128
9.3.3.1.	Actividades que generan el impacto.....	128
9.3.3.2.	Efectos derivados	128
9.3.3.3.	Descripción del impacto	128
9.3.3.4.	Localización del impacto.....	128
9.3.3.5.	Valoración del impacto.....	128
9.3.4.	Incremento de la Probabilidad de Ocurrencia de Incendios.....	129
9.3.4.1.	Actividades que generan el impacto.....	129
9.3.4.2.	Efectos derivados	129
9.3.4.3.	Descripción del impacto	129
9.3.4.4.	Localización del impacto.....	130
9.3.4.5.	Valoración del impacto.....	130
9.3.5.	Reducción de Poblaciones de Fauna Terrestre	131

9.3.5.1.	9.4.5.1	Actividades que generan el impacto.....	131
9.3.5.2.		Efectos derivados	131
9.3.5.3.		Descripción del impacto	131
9.3.5.4.		Localización del impacto.....	131
9.3.5.5.		Valoración del impacto.....	131
9.3.6.		Deterioro del Recurso Natural con Valor Económico	132
9.3.6.1.		Actividades que generan el impacto.....	132
9.3.6.2.		Efectos derivados	132
9.3.6.3.		Descripción del impacto	132
9.3.6.4.		Localización del impacto.....	133
9.3.6.5.		Valoración del impacto.....	133
9.3.7.		Perturbación de la Biota Acuática	133
9.3.7.1.		Actividades que generan el impacto.....	133
9.3.7.2.		Efectos Derivados.....	133
9.3.7.3.		Descripción del impacto	134
9.3.7.4.		Localización del impacto.....	134
9.3.7.5.		Valoración del impacto.....	134
9.4.		Impactos Socioeconómicos Y Culturales.....	134
9.4.1.		Molestias a la Población por Actividades Constructivas	136
9.4.1.1.		Actividades que generan el impacto.....	136
9.4.1.2.		Localización del impacto.....	136
9.4.1.3.		Efectos derivados	136
9.4.1.4.		Descripción del impacto	136
9.4.1.5.		Valoración del impacto.....	136
9.4.2.		Riesgo a la Seguridad del Tráfico Peatonal y Vehicular.....	137
9.4.2.1.		Actividades que generan el impacto.....	137
9.4.2.2.		Localización del impacto.....	137
9.4.2.3.		Efectos derivados	137
9.4.2.4.		Descripción del impacto	137
9.4.2.5.		Valoración del impacto.....	138
9.4.3.		Expectativas de la Comunidad	138
9.4.3.1.		Actividades que generan el impacto.....	138
9.4.3.2.		Efectos derivados	138

9.4.3.3.	Ubicación del impacto	138
9.4.3.4.	Descripción del impacto	139
9.4.3.5.	Valoración del impacto.....	139
9.4.4.	Molestias a las comunidades por la exposición a ruido	139
9.4.4.1.	Actividades que generan el impacto.....	139
9.4.4.2.	Ubicación del impacto	140
9.4.4.3.	Descripción del impacto	140
9.4.4.4.	Valoración del impacto.....	140
9.4.5.	Oportunidades de Empleo de Mano de Obra Local.....	141
9.4.5.1.	Actividades que generan el impacto.....	141
9.4.5.2.	Localización del impacto.....	141
9.4.5.3.	Efectos derivados	142
9.4.5.4.	Descripción del impacto	142
9.4.5.5.	Valoración del impacto.....	142
9.4.6.	Incremento de la calidad de vida por la plusvalía de los Terrenos.....	143
9.4.6.1.	Actividades que generan el impacto.....	143
9.4.6.2.	Localización del impacto.....	143
9.4.6.3.	Efectos derivados	143
9.4.6.4.	Descripción del impacto	143
9.4.6.5.	Valoración del impacto.....	144
9.4.7.	Incremento a los Ingresos Tributarios Municipales.....	144
9.4.7.1.	Actividades que generan el impacto.....	144
9.4.7.2.	Localización del impacto.....	144
9.4.7.3.	Efectos derivados	144
9.4.7.4.	Descripción del impacto	145
9.4.7.5.	Valoración del impacto.....	145
9.4.8.	Estímulo a la Economía Nacional.....	145
9.4.8.1.	Actividades que generan el impacto.....	145
9.4.8.2.	Localización del impacto.....	145
9.4.8.3.	Efectos derivados	146
9.4.8.4.	Descripción del impacto	146
9.4.8.5.	Valoración del impacto.....	146
9.4.9.	Accidentes Laborales y Seguridad.....	146
9.4.9.1.	Actividades que generan el impacto.....	146

9.4.9.2.	Localización del impacto.....	147
9.4.9.3.	Efectos derivados	147
9.4.9.4.	Descripción del impacto	147
9.4.9.5.	Valoración del impacto.....	147
9.4.10.	Reasentamiento de viviendas	147
9.4.10.1.	Actividades que generan el impacto	148
9.4.10.2.	Localización del impacto	148
9.4.10.3.	Efectos derivados.....	148
9.4.10.4.	Descripción del impacto.....	148
9.4.10.5.	Valoración del impacto	148
9.4.11.	Reasentamiento de medios de vida	149
9.4.11.1.	Actividades que generan el impacto	149
9.4.11.2.	Localización del impacto	149
9.4.11.3.	Efectos derivados.....	149
9.4.11.4.	Descripción del impacto.....	149
9.4.11.5.	Valoración del impacto	149
10.	EVALUACIÓN DE IMPACTOS Y SÍNTESIS.....	151
10.1.	Síntesis de los Impactos Identificados para el Proyecto Puente Coyolito – Amapala.....	151
11.	MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE MITIGACIÓN	153
11.1.1.	Asentamientos humanos y Modificaciones en los medios de vida	153
11.1.2.	Accidentes Laborales y Seguridad.....	153
11.1.3.	Molestias a las Comunidades por la Exposición a Ruidos	153
11.1.4.	Molestias a la Población por Actividades Constructivas	154
11.1.5.	Perturbación de la Biota Acuática	154
11.1.6.	Reducción de la Cobertura Vegetal. Afectación a Especies Raras de Flora.	154
11.1.7.	Afectación de Poblaciones de Fauna Terrestre	154
11.1.8.	Contaminación de Aguas Superficiales y Suelos por Vertidos Accidentales	154
11.1.9.	Conflicto de Usos de Agua	155
11.1.10.	Riesgo de Alteración de la Calidad del Agua.....	155
11.1.11.	Alteración del Drenaje Natural.....	155

11.1.12. Geología y Paisajes	155
11.1.13. Alteración de la calidad del aire.....	156
12. PLAN DE MITIGACIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL.....	156
12.1. Planes de Manejo Específicos.....	156
PGS.1.....	157
PGS.1. Gestión Socioambiental.....	157
PGS.2.....	158
PGS.2. Capacitación en gestión Social y seguridad industrial.....	158
PGS.3.....	160
PGS.3. Cumplimiento de Requerimientos Legales.....	160
PGS.4.....	161
PGS.4. Atención e Información a la Comunidad	161
PGA.1	162
PGA.1. Manejo Integral de Materiales de Construcción.....	162
PGA.2	164
PGA.2. Control de Erosión.....	164
PGA.3	165
PGA.3. Manejo de la Cobertura Vegetal.....	165
PGA.4.....	167
PGA.4. Protección de Fauna.....	167
PGA.5	169
PGA.5. Instalación y Funcionamiento del campamento y sitios de acopio temporal.	169
PGA.6.....	172
PGA.6. Manejo Integral de Aguas y Residuos Líquidos.....	172
PGA.7	175
PGA.7. Manejo de Residuos Sólidos	175
PGA.8.....	179
PGA.8. Manejo de Áreas Sensibles	179
PHSISO.1	181
PHSISO.1. Programa de Higiene, Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.....	181
PMSA.1.....	190

13. BIBLIOGRAFÍA 194

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Mapa de Ubicación del Sitio.....	25
Ilustración 2. Esquema longitudinal del puente propuesto.....	33
Ilustración 3. Ejemplo de la construcción de una pilastra y la ejecución sucesiva y equilibrada de la superestructura del puente.	33
Ilustración 4. Unión de dos avances progresivos en un puente de voladizos sucesivos.	34
Ilustración 5. Avance progresivo en un puente de voladizos sucesivos con secciones prefabricadas en donde se observa la sección transversal de tipo cajón.....	34
Ilustración 6. Mapa climático de Honduras	38
Ilustración 7. Mapa de precipitaciones pluviales de Honduras	38
Ilustración 8. Temperaturas máximas por mes	40
Ilustración 9. Temperaturas mínimas por mes	41
Ilustración 10. Velocidad de viento promedio por mes.....	42
Ilustración 11. Cantidad de precipitaciones por mes	44
Ilustración 12. Promedio mensual de humedad.....	45
Ilustración 13. Promedio mensual de presión atmosférica	46
Ilustración 14. Recorrido del huracán Mitch	47
Ilustración 15. Trayectoria de los huracanes ETA e IOTA	48
Ilustración 16. Bahías dentro del Golfo de Fonseca	49
Ilustración 17. Distribución de altura de olas en el golfo de Fonseca	50
Ilustración 18. Mapa de vectores de corrientes en el golfo de Fonseca	51
Ilustración 19. Clasificación y áreas de ecosistemas según la UNESCO (Ecosistemas vegetales de Honduras)	59
Ilustración 20. Pelecanus occidentalis y (Pelicano café) Platalea ajaja (Espátula rosada).....	61
Ilustración 21. Siproeta stelenes y Acrocinus longimanus.....	62
Ilustración 22. Mapa de objetos de conservación Marinos del SAPZsurH	74
Ilustración 23. Mapa de objetos de conservación bosque latifoliado decido y semidecuido del SAPZsurH	74
Ilustración 24. Valoración del impacto. Reducción de Poblaciones de Fauna Terrestre.....	131

Índice de Tablas

Tabla 1. Legislación Ambiental Aplicable.....	15
Tabla 2. Plan de implementación de la Visión De País 2010–2038	21
Tabla 3. Método De Ejecución Del Plan. Industrias principales.....	22
Tabla 4. Situación de tratados internacionales firmados por Honduras	20
Tabla 5. Información General del Sitio.....	24
Tabla 6. Matriz de Análisis de Alternativas	25

Tabla 7. Identificación de interesados y recopilación de información	28
Tabla 8. Condiciones atmosféricas en el sitio del proyecto.....	37
Tabla 9. Temperaturas máximas por mes (Unidad: °C)	39
Tabla 10. Temperaturas mínimas por mes. (Unidad: °C).....	40
Tabla 11. Velocidad de viento promedio por mes. Unidad: nudo).....	41
Tabla 12. Cantidad de precipitaciones por mes. (Unidad: mm)	43
Tabla 13. Promedio mensual de humedad. (Unidad: %)	44
Tabla 14. Promedio mensual de presión atmosférica. (Unidad: hPa)	45
Tabla 15. Principales Huracanes que han afectado Honduras	47
Tabla 16. Principales tormentas tropicales que han afectado Honduras	49
Tabla 17. Altura de las mareas de Amapala.....	51
Tabla 18. Clasificación y áreas de ecosistemas según la UNESCO (Ecosistemas vegetales de Honduras)	54
Tabla 19. Listado de especies de mangle en el SAPZsurH	60
Tabla 20. Población Clasificada por Rangos de Edades	75
Tabla 21. Aldeas con más población.....	76
Tabla 22. Metodología utilizada para la salud reproductiva	77
Tabla 23. Atendió el Parto	78
Tabla 24. Mortalidad infantil	78
Tabla 25. Incidencia De Enfermedades.....	79
Tabla 26. Cuadro de Medios de Distribución de Agua.....	79
Tabla 27. Disponibilidad de Letrinas	80
Tabla 28. Servicios Públicos Existentes en Municipio.....	81
Tabla 29. Cuadro de Tenencia de la vivienda.....	82
Tabla 30. Condiciones de las viviendas ocupadas.....	82
Tabla 31. Deficiencias evidentes de las viviendas.....	83
Tabla 32. Cuadro de deserción y repitencia escolar por Centro Educativo de Educación Primaria	84
Tabla 33. Población Sabe Leer y Escribir por Rango de Edades.....	86
Tabla 34. Infraestructura De Los Centros Educativos En El Casco Urbano Y Infraestructura De Los Centros Educativos En La Isla Del Tigre	87
Tabla 35. Tipo de Infraestructura para la Producción Existente.....	88
Tabla 36. Impactos ambientales potenciales del proyecto	102
Tabla 37. Valoración del impacto. Alteración de la Calidad del Aire	104
Tabla 38. Valoración del impacto. Activación de Procesos Erosivos y Sedimentación.....	107
Tabla 39. Valoración del impacto. Incremento de Desechos Sólidos	109
Tabla 40. Valoración del impacto. Afectación de Suelos Forestales y Agroforestales	111
Tabla 41. Valoración del impacto. Compactación de los Suelos.....	113
Tabla 42. Valoración del impacto. Cambio de Uso del Suelo	115
Tabla 43. Valoración del impacto. Modificación del Relieve	117
Tabla 44. Valoración del impacto. Deterioro de la Calidad Visual del Paisaje.....	118
Tabla 45. Valoración del impacto. Alteración del Drenaje Natural	120
Tabla 46. Valoración del impacto. Riesgo de Alteración de la Calidad del Agua	122
Tabla 47. Valoración del impacto. Conflicto de Usos de Agua	123
Tabla 48. Valoración del impacto. Riesgo de Contaminación de Aguas y Suelos por Vertidos Accidentales	125

Tabla 49. Valoración del impacto. Reducción de la Cobertura Vegetal.....	127
Tabla 50. Valoración del impacto. Reducción y Fragmentación de Hábitat	128
Tabla 51. Valoración del impacto. Incremento de la Probabilidad de Ocurrencia de Incendios	130
Tabla 52. Valoración del impacto. Deterioro del Recurso Natural con Valor Económico	133
Tabla 53. Valoración del impacto. Perturbación de la Biota Acuática.....	134
Tabla 54. Identificación de Impactos Socioeconómico y Culturales en las Fases del Proyecto.....	135
Tabla 55. Valoración del impacto. Molestias a la Población por Actividades Constructivas.....	136
Tabla 56. Valoración del impacto. Riesgo a la Seguridad del Tráfico Peatonal y Vehicular	138
Tabla 57. Valoración del impacto. Expectativas de la Comunidad	139
Tabla 58. Valoración del impacto. Molestias a las comunidades por la exposición a ruido.....	140
Tabla 59. Valoración del impacto. Oportunidades de Empleo de Mano de Obra Local.....	143
Tabla 60. Valoración del impacto. Incremento de la calidad de vida por la plusvalía de los Terrenos	144
Tabla 61. Valoración del impacto. Incremento a los Ingresos Tributarios Municipales	145
Tabla 62. Valoración del Impacto. Estímulo a la Economía Nacional	146
Tabla 63. Valoración del Impacto. Accidentes Laborales y Seguridad.....	147
Tabla 64. Valoración del Impacto. Reasentamiento de viviendas	148
Tabla 65. Reasentamiento de medios de vida. Valoración del impacto.....	150
Tabla 66. Síntesis de los Impactos Identificados para el Proyecto Puente Coyolito – Amapala.....	151
Tabla 67. Planes de Manejo Específicos	156

1. INTRODUCCIÓN

Atendiendo al marco de políticas y la normativa nacional de la República de Honduras se formula el presente Análisis Socioambiental preliminar de los posibles impactos ambientales y sociales generados por la construcción, operación y cierre del Proyecto: Puente Vehicular Marítimo Coyolito - Amapala, en el Municipio de Amapala, Departamento de Valle, en la República de Honduras.

El proyecto se encuentra ubicado entre tierra firme en la zona conocida como Coyolito, Amapala, Departamento de Valle y la isla de Amapala (Isla del Tigre). La ciudad de Amapala para el año 2015, contaba con 12,675 habitantes (52.63% hombres y 47.36% son mujeres). En estudios preliminares de la Secretaria de Infraestructura y Servicios Públicos (INSEP), se estima un puente de 2,200 m (2.2 Km).

El presente estudio tiene como objetivo general que los actores clave dispongan de una herramienta preliminar de Gestión socio ambiental para mitigar los impactos generados durante la construcción, operación y posible cierre del proyecto. Cabe resaltar, que durante la fase de diseño y preinversión, se deberán realizar los estudios ambientales y sociales finales en cumplimiento con la legislación ambiental de Honduras y las mejores prácticas internacionales.

A partir de la descripción del proyecto se identifican las actividades y procesos impactantes relacionados con la construcción de las obras civiles, tanto en tierra firme como en el medio costero y marino. Dadas las características de la obra y la fragilidad del contexto, se realiza una descripción preliminar de estas actividades involucradas de tal manera que se facilite la identificación y dimensionamiento de los efectos en los factores socioambientales del entorno.

A partir de la caracterización de los distintos factores del medio y social y su interacción con los procesos y actividades constructivas y de la operación del proyecto, utilizando una matriz causa-efecto, se desarrolla un proceso de identificación y caracterización de los impactos en los distintos factores del medio ambiente circundante, agrupados en tres grandes grupos: Medio Físico, Medio Biótico y Medio socioeconómico y cultural.

La metodología de valoración de impactos se fundamenta en la evaluación del impacto, mediante la asignación de valores numéricos a una serie de atributos, que analizados en su conjunto mediante una fórmula matemática determinan la magnitud específica del impacto evaluado. La metodología utilizada para la evaluación de los impactos ambientales es la conocida como "Criterios para Evaluación de Impactos Ambientales".

Con la lista de acciones identificadas y los posibles efectos sobre el ambiente se preparó una Matriz Causa - Efecto o Matriz de Relación Proyecto - Ambiente, donde se indican los efectos sobre los medios físico, biológico y socioeconómico, agrupando las acciones comunes de las distintas etapas del Proyecto. Posteriormente, los mismos fueron analizados de forma multidisciplinaria y evaluados con la metodología seleccionada.

Consecuentemente y a partir de esta valoración, se propone un paquete preliminar de Medidas de Mitigación relacionadas con los impactos identificados en cada factor ambiental, con su presupuesto estimado y Plan de gestión social o ambiental correspondiente, según sea el caso.

2. MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL

Es fundamental identificar las normas de impacto ambiental relacionadas con el desarrollo del proyecto; estas normas ya están determinadas y son generalizadas por la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (MiAmbiente) y el Sistema Nacional De Evaluación de Impacto Ambiental (SINEIA).

Las normas se aplican según el recurso que se está analizando y que podría ser afectado, en general se aplican para los siguientes recursos:

- Agua
- Suelo
- Energía
- Bosques, flora y fauna
- Aire
- Residuos Líquidos
- Residuos Sólidos
- Residuos Peligrosos
- Vialidad
- Recursos Arqueológicos, culturales y científicos
- Aspectos laborales
- Sustancias Peligrosas

A continuación, se presenta una tabla resumen de las principales regulaciones aplicables al presente proyecto.

Tabla 1. Legislación Ambiental Aplicable.

No	Factor Ambiental	Nombre Regulación
1	Aire	Ley General del Ambiente, Decreto No.104-93
		Reglamento General del Ambiente, Acuerdo No.109-93
		Reglamento del SINEIA, Marzo 1994
		Tabla de Categorización Ambiental, Acuerdo No.635-2003
		Reglamento para el Manejo de Residuos Sólidos, Acuerdo No.378-2001
		Reglamento para la Regulación de las Emisiones de Gases Contaminantes y Humo de Vehículos Automotores, Acuerdo No.000719, Enero 2000
		Código de Salud, Decreto No.65-91
		Reglamento General de Salud Ambiental, Acuerdo No.0094, Junio 1998
		Ley Forestal, Decreto No.85, Enero 1974
2	Suelo	Ley General del Ambiente, Decreto No.104-93
		Reglamento General del Ambiente, Acuerdo No.109-93
		Reglamento del SINEIA, Marzo 1994
		Tabla de Categorización Ambiental, Acuerdo No.635-2003
		Reglamento para el Manejo de Residuos Sólidos, Acuerdo No.378-2001
		Código de Salud, Decreto No.65-91
		Reglamento General de Salud Ambiental, Acuerdo No.0094, Junio 1998
		Ley Forestal, Decreto No.85, Enero 1974
		Ley para la Modernización y el Desarrollo del Sector Agrícola, Decreto No.31-92

No	Factor Ambiental	Nombre Regulación
		Reglamento al Título VI, aspectos Forestales del Decreto No.31-92
		Ley General de Minería, Decreto No.139-98
3	Agua	Ley General del Ambiente, Decreto No.104-93
		Reglamento General del Ambiente, Acuerdo No.109-93
		Reglamento del SINEIA, Marzo 1994
		Tabla de Categorización Ambiental, Acuerdo No.635-2003
		Reglamento para el Manejo de Residuos Sólidos, Acuerdo No.378-2001
		Código de Salud, Decreto No.65-91
		Reglamento General de Salud Ambiental, Acuerdo No.0094, Junio 1998
		Normas Técnicas de las Descargas de Aguas Residuales a Cuerpos Receptores y Alcantarillado Sanitario, Acuerdo No.058, 1996
		Ley Forestal, Decreto No.85, Enero 1974
		Ley de Aprovechamiento de Aguas Nacionales, decreto No.137, 1927
4	Seguridad e Higiene	Ley General del Ambiente, Decreto No.104-93
		Reglamento General del Ambiente, Acuerdo No.109-93
		Reglamento del SINEIA, Marzo 1994
		Tabla de Categorización Ambiental, Acuerdo No.635-2003
		Reglamento para el Manejo de Residuos Sólidos, Acuerdo No.378-2001
		Reglamento para la Regulación de las Emisiones de Gases Contaminantes y Humo de Vehículos Automotores, Acuerdo No.000719, Enero 2000
		Código de Salud, Decreto No.65-91
		Reglamento General de Salud Ambiental, Acuerdo No.0094, Junio 1998
		Normas Técnicas de las Descargas de Aguas Residuales a Cuerpos Receptores y Alcantarillado Sanitario, Acuerdo No.058, 1996
		Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable
		Código de Trabajo, Decreto No.159
		Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales
5	Biodiversidad	Ley General del Ambiente, Decreto No.104-93
		Ley General del Ambiente, Decreto No.104-93
		Reglamento del SINEIA, Marzo 1994
		Tabla de Categorización Ambiental, Acuerdo No.635-2003
		Reglamento para el Manejo de Residuos Sólidos, Acuerdo No.378-2001
		Ley Forestal, Decreto No.85, Enero 1974
		Ley para la Modernización y el Desarrollo del Sector Agrícola, Decreto No.31-92
		Reglamento al Título VI, aspectos Forestales del Decreto No.31-92

Estos datos fueron proporcionados por el documento adquirible: Normas Compiladas y Ordenadas de la SERNA y la SINEA. De la misma manera, se deducirán y determinarán las normas a seguir según los recursos específicos en evaluación.

2.1. Legislación medioambiental

2.1.1. Ley de Medio Ambiente No.104-93

La ley sobre medio ambiente de Honduras se promulgó en 1993 y se estableció también la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (MiAmbiente) que se encarga de los asuntos medioambientales.

La ley del medio ambiente es la ley más importante respecto a la protección regional y establece el marco básico para la supervisión administración designación de zonas de protección medioambiental incluyendo los parques nacionales.

- **Establece un sistema de administración y de zonificación de áreas de protección**
 - Establece los límites entre las zonas de protección a zonas de amortiguación y las zonas núcleos
 - Prepara los estándares técnicos y designa las áreas administrativas de su jurisdicción
- **Protección de flora y fauna**
 - Se prohíbe el daño comercio internacional recolección casa uso de flora y fauna de protección
 - En zona donde se permite la casa se prepara un plan de administración de acuerdo a la identificación y características de las especies permitidas para casa
 - Fija la evaluación respecto al permiso de caza y se paga la comisión correspondiente.
- **Desarrollo marítimo y costero**
 - Para el desarrollo razonable de zonas marítimas y costeras y sea sustentable el uso se debe satisfacer los estándares técnicos establecidos por el gobierno.
- **Para realizar obras de ingeniería civil marítima y de la zona costera necesita un estudio de impacto ambiental y no debe causar daño a zonas de territorio marítimos ni causar grandes cambios en el ecosistema.**
 - En caso de desarrollo de sitios turísticos se debe verificar primero el valor histórico natural de la zona correspondiente y proceder a su conservación
 - La Comisión de turismo ecológico del país expresa que se debe cooperar con el sector público y el privado para promover el desarrollo del turismo de zonas de protección.
- **Ampliación de las oportunidades de la participación pública**
 - Se permite tomar medidas y a reportar denunciar a los infractores de la ley del medio ambiente por parte de los ciudadanos y las organizaciones civiles
- **Incentivos**
 - Se regula la exención de impuestos para equipos que se utilizan para la prevención de la contaminación y se suministra la concientización del público para proyectos de mejora ambiental y prevención de contaminación.
 - Exención de impuestos a actividades de protección de recursos naturales (por ejemplo, bosques, áreas de protección, control de acceso a zonas de inundaciones).
 - Dar apoyo a la inversión que haya sido certificada de mejora de efectos ambientales, equipos de reúso, de reducción de consumo de agua, tecnología innovadora de control de desechos, energías renovables (en especial energía solar), eficiencia

energética.

- **Normas de penas en casos de violaciones**

- Se castiga a las violaciones a los procedimientos establecidos por la ley de medio ambiente.
- Las infracciones pueden ser criminales y administrativas y los castigos pueden ser de prisión multa suspensión de operaciones suspensión de actividades cancelación de permisos y licencias

2.1.2. Régimen del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental

La ley sobre medio ambiente de Honduras se promulgó en 1993 y se estableció también la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA) que se encarga de los asuntos medioambientales. Se ha manejado el sistema de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) para administrar recursos naturales y el medio ambiente.

El sistema en el pasado era demorado y costaba mucho, con partes sin transparencia. Pero a partir de octubre de 2015 el sistema reformado de la ley de evaluación de impacto medioambiental sólo es necesario ingresar las generalidades del proyecto, escanear documentos y adjuntarlos ingresando al sistema SINEIA, para obtener un pre dictamen y el procedimiento del permiso de evaluación medioambiental se realiza con rapidez.

Deben recibir una evaluación de impacto medioambiental a través del Ministerio del Medio ambiente de Honduras todos los proyectos puedan causar daños a lugares históricos patrimonio cultural, recursos naturales medioambientales por medio de la construcción, caminos, fábricas, puertos y otros, para poder proseguir.

2.1.2.1. Proceso de Evaluación del Impacto Ambiental

- En Honduras cuando un proyecto marítimo (Obra de Infraestructura -Puente Coyolito Amapala -) debe realizar una evaluación de impacto medioambiental se realiza esta evaluación desde el momento de realizar el estudio de viabilidad. La razón para ello es para adoptar las medidas de reducción sí, estimar el impacto medioambiental para determinar su consecución.
- Este sistema SINEIA se utiliza cuando se desea obtener un Pre-Dictamen, realizando un estudio preliminar de viabilidad medioambiental de proyectos de desarrollo y se procede a solicitar el permiso correspondiente.
- Este es un sistema que evalúa principalmente los temas medioambientales por lo que todos aquellos proyectos de desarrollo deben utilizarlo. Al ingresar las generalidades del proyecto se puede saber la posibilidad de su desarrollo (alrededor de 10 cuestiones).
- Con un Sí el proyecto de desarrollo puede iniciarse en un 100% por lo que en caso de que falten documentos o sean incompleta la información se traslada a la comisión del Ministerio de medio ambiente en el caso de ser No, es imposible impulsar el proyecto debiendo cambiarse de lugar o de contenido del proyecto.
- En el sistema de permiso ambiental a través de la consultoría previa en el caso de recibir un Sí se continúa con la evaluación del impacto ambiental la evaluación del impacto ambiental se realiza a través de la examinación de los documentos por parte de un departamento regular y luego se debe realizar una examinación técnica por parte de la división correspondiente.
- Por último, cuando el departamento legal realiza una evaluación de la posibilidad de implementación medioambiental las dimensiones del proyecto grado de impacto ambiental

y limitaciones legales en caso de aprobar todos estos se recibe el permiso para iniciar las obras 45 meses después se realiza una inspección la primera inspección Y en caso de aprobarse se obtiene un permiso ambiental por cinco años

- El método para utilizar el sistema de informatización de la evaluación del impacto medioambiental se realiza a través del contacto de la página del ministerio de medio ambiente de Honduras trámites y servicios de hacer clic para entrar al sistema de licenciamiento ambiental cualquiera puede afiliarse a la página y se inicia el proceso de aprobación medioambiental

2.1.3. Ley Forestal

El Congreso de Honduras promulgó en el 2007 la nueva ley Forestal con el fin de evitar corrupción relacionado con actividades de deforestación ilegales y daños a los bosques. Esta ley fue el resultado de 9 años de audiencias públicas y debates por conflictos de intereses entre empresas y entidades relacionadas. Antes de la promulgación de la ley, solo se apoyaba en normas de la ley de medio ambiente, pero al ser insuficientes, fue criticada por haber sido utilizadas para dañar más a los recursos forestales.

- **Abolición de la cooperativa de desarrollo forestal de Honduras (COHDEFOR)**
 - La entidad que administraba fondos reunidos por el desarrollo forestal fue criticada como el centro de toda clase de corrupción y con su abolición se establece el ICF, dependiente de la Presidencia de la República y tiene exclusivamente la función de velar por la protección forestal.
 - Por otra parte, se ha previsto construir un sistema especializado de estudio y apoyo a la vida silvestre, zonas de conservación, creando el organismo de investigación SINFOR.
- **Creación de un nuevo organismo, Comisión consultora en vida silvestre, zona de protección**
 - Para asegurar la transparencia de la administración de recursos forestales se ha previsto recibir una supervisión social y consejería por parte de entidades privadas y expertos que conforman esta comisión consultora.
- **Refuerzo a cláusulas de penas a delitos forestales**
 - En el pasado las normas eran insuficientes para castigar deforestaciones ilegales y delitos relacionados, pero en el futuro las transacciones de madera, productos de madera y derivados estarán regulados por la ley y su violación será castigada severamente. (De 6 a 15 años de prisión)

2.1.4. Tratados internacionales en materia medioambiental

Honduras ha suscrito a una gran cantidad de acuerdos y tratados internacionales con el fin de reunir los esfuerzos entre los países, centrado en el proceso de apoyo y equilibrio ecológico, un crecimiento económico justo, un cambio progresivo de la calidad de la vida humana para mantener el desarrollo sustentable de la sociedad.

Para proteger los recursos naturales Honduras ha suscrito a diferentes acuerdos y tratados internacionales como el Convenio para el Comercio de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre, Convenio de Biodiversidad Biológica, Protocolo de Kyoto, Convenio Regional de Cambio Climático, Convenio relativo a los Humedales de Importancia Internacional, Convenio de Cartagena y otros.

Tabla 2. Situación de tratados internacionales firmados por Honduras

Trados y acuerdos internacionales			Objetivo	Año de adhesión
Convenio para el Comercio de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre	CITES	Convenio para el Comercio de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre	Normas sobre comercio internacional de flora y fauna en peligro de extinción	1985
Convenio de Biodiversidad Biológica	CBD	Convenio de Biodiversidad Biológica	Regula medidas para la protección de la biodiversidad y las obligaciones y derechos entre los países	1995
Protocolo de Kyoto	KP	Protocolo de Kyoto	Prevención de sobrecalentamiento de la tierra	2005
Convenio Regional de Cambio Climático, Desertificación y Sequía	UNFCCC	Convenio Regional de Cambio Climático, desertificación y Sequía	Prevención de sobrecalentamiento de la tierra, control de todo gas de gases de invernadero que se emitan en forma intencional	1993
Convenio relativo a los Humedales de Importancia Internacional	RAMSAR	Convenio relativo a los Humedales de Importancia Internacional	Definición como recurso internacional a aves acuáticas que se trasladan de un país a otro	1993
Convenio de Cartagena	CC	Convenio de Cartagena	normas que controlan el tráfico de organismos con manipulación genética	1990
Convenio sobre Especies Migratorias	CEM	Convenio sobre Especies Migratorias	Protección de aves migratorias	2007

Fuente: Diagnóstico Socioeconómico del Subsistema de Áreas Protegidas de la Zona Sur de Honduras, 2015

3. MARCO DE PLANIFICACIÓN NACIONAL.

A continuación, se presentan los principales instrumentos de planificación regional y nacional relacionados con la implementación de acciones gubernamentales y de cooperación internacional estructuradas para lograr el desarrollo de la zona de influencia del presente proyecto.

3.1. Visión De País 2010–2038

Se enfoca en el desarrollo integral y balanceado del ser humano. Políticamente da prioridad a la autonomía y respeta la autonomía regional en la decisión y administración relacionadas con el desarrollo; su objeto es la estabilización de la macroeconomía como un elemento indispensable para el crecimiento, buscando el desarrollo sostenible en armonía con la naturaleza y la conservación de la tradición y la cultura.

Tabla 3. Plan de implementación de la Visión De País 2010–2038

<p>Objetivo 1: Honduras sin pobreza con el fortalecimiento del sistema de seguridad social como servicio médico y educativo, etc.</p>	<p>Objetivo 2: Honduras que esfuerza por el desarrollo de democracia con la seguridad y con la eliminación de la violencia</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Disminución de la clase pobre a menos de 15% • Ampliación del período promedio de educación del pueblo (por lo menos 9 años) • 95% de Cobertura de seguro de salud / fortalecimiento de la indemnización por despido y de la pensión 	<ul style="list-style-type: none"> • Establecimiento de las elecciones democráticas y limpias • Control de índice de conflicto social • Fortalecimiento de Defensa de fronteras
<p>Objetivo3: Honduras de la operación sostenible de recursos y de creación de empleo</p>	<p>Objetivo 4: Honduras moderno, transparente, competitivo y eficiente</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de proporción de la energía reciclada a 80% • Construcción de las instalaciones de riego y seguridad alimentaria/desarrollo de los recursos hídricos y construcción de presa/ recuperación del bosque • Disminución de desempleo / aumento de exportación a 75% del PIB 	<ul style="list-style-type: none"> • Convertirse en uno de los 50 países más competitivos del mundo. • Descentralización de inversiones públicas • Mejoramiento de la capacidad de los oficiales para establecer el sistema de servicio público más competitivo • Mejoramiento de índice de corrupción del Banco Mundial

3.2. Plan de Nación 2010-2022

- Asegurar el pluralismo político y la gobernanza democrática por laparticipación de los ciudadanos y por la igualdad de género
- Buscar el respeto a las tradiciones y a las herencias culturales de diferentes etnias.
- Asegurar la transparencia e impecabilidad como una base de la eficienciaadministrativa
- Buscar la estabilidad de la macroeconomía
- Dirige para el desarrollo sostenible que da armonía a la naturaleza
- Descentralización de la decisión y administración relacionada con eldesarrollo /Colabora entre el gobierno y civil

3.3. Plan gubernamental 2010-2014

- Acumula el capital humano y mejora la capacidad
- Esfuerzo por la seguridad
- Entra al mercado mundial y crea la oportunidad de empleo

- Moderniza la infraestructura de la sociedad y de la economía para mejorarla productividad

Se ejecuta según 'la Estrategia de lucha contra la pobreza' establecida en el año 2008 por el acuerdo entre el gobierno, sociedad civil y el sujeto de cooperación de desarrollo internacional.

Los 85% del fondo del programa de inversión pública vienen del fondo de 'Ayuda Oficial al Desarrollo' y tiene deber de cooperación a los países donantes para evitar la dificultad de movilizar la finanza.

Debe esforzarse por la alineación y armonización de la ayuda con los países donantes para que el fondo de AOD pueda completar la inversión privada y pública y que sea consistente con la visión y plan nacional. El proceso de planificación se desarrolla de la siguiente forma:

- El gobierno local propone al SEPLAN el proyecto del consejo regional.
- Cada 2 años se renueva la lista del proyecto y establece el plan del financiamiento y de la inversión.
- El instituto de ejecución reporta al consejo de desarrollo regional el estado de realización y su influencia del proyecto.
- Con la autorización del Consejo de Desarrollo Regional se oficializa el Plan de Desarrollo Regional.

3.4. Honduras 20/20

El objetivo es la creación de 600,000 empleos hasta el año 2020 y la generación de inversiones de 13,000 millones de dólares en las áreas de las 4 industrias principales (turismo/textil/fabricación intermedia/servicio de apoyo a las empresas)

Tabla 4. Método De Ejecución Del Plan. Industrias principales

Industria de turismo	Industria de textil
<ul style="list-style-type: none"> · Crear 25,500 empleos durante próximos 5 años · Ser el lugar más atractivo de turismo en Caribe · Generar inversiones de 850 millones de dólares 	<ul style="list-style-type: none"> · Crear 200,000 empleos en la industria de textiles durante próximos 5 años · Con la ventaja geográfica se hace el país que exportamos al Mercado estadounidense y europeo. · Generar inversiones de 4,200 millones de dólares
Industria de fabricación intermedia	Servicio de apoyo a las empresas
<ul style="list-style-type: none"> · Crear 95,500 empleos durante próximos 5 años · Crecer por el desarrollo de complejos industriales del coche y de la electricidad · Generar inversiones de 2,800 millones de dólares 	<ul style="list-style-type: none"> · Crear 50,000 empleos durante próximos 5 años · Servicio de apoyo con los expertos de idiomas aptos de las últimas tendencias en las áreas de proceso de negocios y de tecnología de la información · Generar inversiones de 1,500 millones de dólares

- El director ejecutivo se nombre por el Gobierno, y las instituciones privadas se nombran por el presidente.
- El secretario general arregla los planes del sector gubernamental con la aprobación del presidente y coordina para que los planes sean concordados con el logro de los objetivos de los sectores prioritarios.
- Las organizaciones privadas de asesoramiento tienen función de consultar al presidente dentro de los objetivos del programa, y se componen de los expertos de empresas, empleados, economía, academia y de sociedad.

3.5. Plan de Desarrollo Regional - 13. Golfo de Fonseca

- El objetivo es la reforma de educación, ciencia, cultura y de sociedad
- Mejorar la tasa de suministro de salud, alimentos y de instalaciones sanitarias.
- Desarrollo sostenible de la economía y la expansión de la infraestructura de transporte y de sociedad.
- Formación y participación de la gobernanza y la sociedad civil
- Identificar y controlar los factores de riesgos derivados de la protección ambiental y cambio del clima
- Buscar la igualdad de género y la extensión del derecho de las mujeres.

3.6. Ley de Ordenamiento Territorial No. 107-2003

Administración del territorio nacional de acuerdo a esta ley está estructurada para que el Plan Nacional se fundamente en la política nacionalal respecto

Procura la administración eficaz y estratégica, integrando los recursos del país como así también la capacidad tecnológica los recursos naturales y los recursos humanos para garantizar la ejecución de la política de desarrollo de recursos humanos sostenibles y las oportunidades la igualdad de forma y uniformidad.

Se considera principio de la política nacional la evaluación y la re-concientización de los recursos nacionales respecto al desarrollo sustentable

Se requiere un modelo de administración sistemática para realizar la visión estratégica del país evaluar en forma estratégica los recursos y los conocimientos la administración preliminar de la empresa para hacer frente a la era global a las actividades económicas globales con competitividad dinámico y con tecnología de punta

Para promover el crecimiento económico se requiere método de uso de forma integrada y equilibrada de todo el territorio nacional

Se hace necesario un método de control estratégico para operar relaciones eficaces y con armonía de las estructuras físicas y los recursos naturales y humanos.

Se requiere de un método de administración política y social para construir una gobernanza por medio del refuerzo a la capacidad social a la capacidad de solución de problemas mediar en relaciones de interés para el pueblo con el fin de lograr la integración la convivencia armónica y democrática.

3.7. Ley de las Municipalidades No. 134-90

Tiene por fin regular sobre los principios constitucionales relacionadas a las autonomías locales. Una autoridad de autonomía local significa la comunidad que conforman los habitantes de la región de las ciudades, lugares que se dan por la participación directa de los residentes.

Las autoridades de autonomía local pueden dar tratamiento administrativo en tanto no contravengan las leyes.

Tiene regulaciones sobre la definición de autonomía regional local establecimiento de las funciones del encargado máximo las obligaciones del mismo labores de las autonomías locales y las condiciones para su establecimiento

3.7.1. Funciones de las autoridades autónomas locales

- Tiene obligaciones de coordinar entre los programas de desarrollo con el programa de desarrollo nacional
- Debe dar permiso para que las empresas privadas puedan utilizar los recursos cuando se realice ofrecimiento de servicios públicos o contrato de construcción. Ser parte contratante de la construcción, mantenimiento, reparaciones, administración pública de servicios públicos, desarrollo regional municipal a través de la cooperación privada pública
- Mejora las zonas de residencia de acuerdo con los requerimientos de las leyes relacionadas, ampliación del alcance de ciudad, administración de terrenos de la autoridad, uso de terrenos, administración del desarrollo urbano.
- Tiene la obligación de administrar el mantenimiento de reparación, construcción de instalaciones de agua corriente.
- La protección del medio ambiente y la reforestación
- Comercio internacional industria servicios y demás actividades formación de medio ambiente y limitaciones a ello
- A firma acuerdos con instituciones gubernamental es regionales centrales sobre acaparamiento de recursos pago de gastos relacionados con la protección del medio ambiente y la reforestación
- Realiza tareas mínimas de control de higiene mantenimiento y garantía de bienestar básico de la salud de la población
- Se requiere de la cooperación de ENEE (electricidad) respecto a la administración relacionada con mantenimiento, reparaciones, construcción del sistema de electricidad de las autonomías regionales

4. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto “Puente Vehicular Marítimo Coyolito - Amapala en la República Honduras” está situado en la costa del Pacífico de Honduras, específicamente en el Golfo de Fonseca, dentro la jurisdicción del municipio de Amapala, Departamento de Valle. El proyecto pretende interconectar la Red Vial Nacional terrestre con la Isla del Tigre, iniciando un puente vehicular entre la comunidad de Coyolito y finalizando en Amapala. El proyecto está ubicado en una zona estratégica de Honduras que limita con El Salvador y Nicaragua.

Tabla 5. Información General del Sitio

Categoría	Descripción
Situación geográfica	Isla del Tigre en el Golfo de Fonseca al sur del departamento de Valle

Superficie	85.94km ²
Población	12,190 habitantes
Densidad de población	142habitantes /km ²
Tasa de urbanización	19.1%
Índice de desarrollo humano (IDH)	0.682
Principales actividades económicas	Cultivo de granos, coco, sandía, melón y café, así como producción ganadera tales como cerdos, ovejas y caballos.



Ilustración 1. Mapa de Ubicación del Sitio

5. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

A continuación, se presenta un análisis de alternativas que incluye consideraciones técnicas, sociales, ambientales y económicas, que permiten identificar las mejores opciones y mejorar las decisiones de diseño, construcción y operación del proyecto.

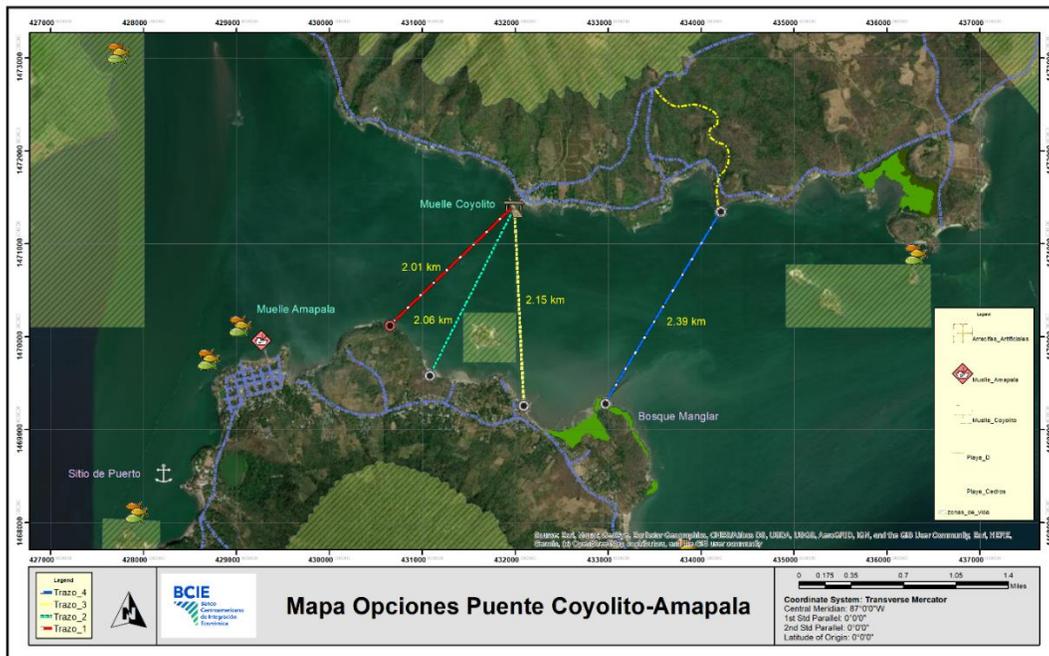
Tabla 6. Matriz de Análisis de Alternativas

Alternativa	Alternativa I. Coyolito/Puerto de Amapala	Alternativa II. Coyolito/Playa del Diablo	Alternativa III. Coyolito/Playa El Cedro	Alternativa IV. Coyolito/Playa el Burro	Alternativa V. Farallón/el Relleno
Aproximaciones					
Tierra Firme	Coyolito Área urbanizada con un conglomerado de pequeños y medianos negocios comerciales y algunas oficinas institucionales, incluido	Coyolito Área urbanizada con un conglomerado de pequeños y medianos negocios	Coyolito Área urbanizada con un conglomerado de pequeños y medianos negocios	Coyolito Área urbanizada con un conglomerado de pequeños y medianos negocios	Farallón Área Despoblada, con acceso vial de reducidas dimensiones.

Alternativa	Alternativa I.	Alternativa II.	Alternativa III.	Alternativa IV.	Alternativa V.
Criterios	Coyolito/Puerto de Amapala	Coyolito/Playa del Diablo	Coyolito/Playa El Cedro	Coyolito/Playa el Burro	Farallón/el Relleno
	el muelle para carga y pasajeros. Limitaciones para maniobras y estacionamiento.	comerciales y algunas oficinas institucionales, incluido el muelle para carga y pasajeros. Limitaciones para maniobras y estacionamiento	comerciales y algunas oficinas institucionales, incluido el muelle para carga y pasajeros. Limitaciones para maniobras y estacionamiento	comerciales y algunas oficinas institucionales, incluido el muelle para carga y pasajeros. Limitaciones para maniobras y estacionamiento	Con dificultades y restricciones para áreas de Maniobras, estacionamiento y aproximación, por sus condiciones topográficas.
Amapala	<p>Puerto de Amapala</p> <p>Casco urbano y cabecera Municipal, con normativas de protección por su valor histórico.</p> <p>Sistema vial de reducidas dimensiones.</p> <p>El 25% de la población del Municipio habita el casco Urbano. Dispone del muelle principal en la isla para carga y pasajeros</p>	<p>Playa del Diablo</p> <p>Área mayormente despoblada. Propiedad Privada, con dificultades de aproximación por sus condiciones topográficas y de accesibilidad vehicular.</p>	<p>Playa El Cedro</p> <p>Área mayormente despoblada. Propiedad Privada, con facilidades de aproximación por sus condiciones topográficas y de accesibilidad vehicular.</p>	<p>Playa El Burro</p> <p>Área urbanizada con un conglomerado de pequeños y medianos negocios comerciales y viviendas, Tiene condiciones y se utiliza para carga y pasajeros en pequeñas lanchas por ser la distancia más corta entre tierra firme y la Isla.</p>	<p>Relleno</p> <p>Área mayormente despoblada. Propiedad Privada, con facilidades de aproximación por sus condiciones topográficas y de accesibilidad vehicular.</p> <p>Excelentes condiciones para maniobras y estacionamiento</p>
Longitud	3.2 Km	2.0 Km.	2.1 Km	2.2 Km	2.6 Km
Profundidades	<p>Profundidad media entre 3 y 5 metros</p> <p>Máximo de 8 metros de profundidad a una distancia de 300 a 400 de coyolito en dirección a Amapala</p>	<p>Profundidad media entre 3 y 5 metros</p> <p>Máximo de 8 metros de profundidad a una distancia de 300 a 400 de coyolito en dirección a Amapala</p>	<p>Profundidad media entre 3 y 5 metros</p> <p>Máximo de 8 metros de profundidad a una distancia de 300 a 400 de coyolito en dirección a Amapala</p>	<p>Profundidad media entre 3 y 5 metros</p> <p>Máximo de 8 metros de profundidad a una distancia de 300 a 400 de coyolito en dirección a Amapala</p>	<p>Profundidad media entre 3 y 5 metros</p> <p>Máximo de 8 metros de profundidad a una distancia de 300 a 400 de coyolito en dirección a Amapala</p>

Alternativa	Alternativa I. Coyolito/Puerto de Amapala	Alternativa II. Coyolito/Playa del Diablo	Alternativa III. Coyolito/Playa El Cedro	Alternativa IV. Coyolito/Playa el Burro	Alternativa V. Farallón/el Relleno
Áreas Protegidas	Aproximadamente a 1 km del Área protegida más cercana (Isla Comandante)	Aproximadamente a 750 mts. del Área protegida más cercana (Isla Comandante)	Aproximadamente a 200 mts. del Área protegida más cercana (Isla Comandante)	Aproximadamente a 100 mts. del Área protegida más cercana (Isla Comandante)	Aproximadamente a 2 km. del Área protegida más cercana (Isla Comandante) Sitio de Valor Biológico de Bivalvos, La Montosa. Como banco natural para la reproducción de bivalvos y área de mangle.
Costos	USD 210.9 MM	USD 131.8 MM	USD 138.4 MM	USD 145.0 MM	USD 171.3 MM

En conclusión y con base en una valoración multicriterio donde las condiciones topográficas, de propiedad e impactos socioeconómicos en los puntos de aproximación combinado con el criterio de longitud (costos), se ha identificado por el equipo de expertos la Alternativa IV. Coyolito-Playa del Burro como la alternativa más factible de desarrollar a un mayor detalle, todavía conceptual en esta fase del proceso.



2. Mapa de Alternativas

6. IDENTIFICACIÓN DE INTERESADOS Y RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN

A continuación, se presenta una tabla resumen que contiene la descripción de los interesados en el desarrollo del proyecto Puente Amapala - Coyolito

Tabla 7. Identificación de interesados y recopilación de información

No	Tipo de actor	Organización	Nombre	Nivel de Interés
1	Gobiernos locales	Alcalde Amapala	Santos Cruz Guevara	1
2		UTM - Unidad Técnica Municipal	Fernando Ordoñez	1
3		UMA - Unidad de Medio Ambiente	Miguel Gonzales	1
4		Alcalde San Lorenzo	Joel Corado	1
5		UTM - Unidad Técnica Municipal	Juan Carlos Paredes	1
6		UMA - Unidad de Medio Ambiente	Pamela Barralaga	1
7		Alcalde Nacaome	Víctor Flores	2
8		UMA Choluteca	Juan Benito Guevara	2
9		Alcalde Choluteca	Quintín Soriano Pérez	2
10		Alcalde Marcovia Presidente NASMAR	Nahún Calix	1
11		Gerente UTI - Mancomunidad NASMAR	Wendy Reyes	2
12	Instituciones públicas	Unidad técnica Permanente regional R13 - Plan Nación.	Ernesto Flores	1
13		Comisionado presidencial región 13 GF	Miguel Farach	1
14		Gobernador político de Valle		1
15		INSEP - Secretaría de Infraestructura y servicios públicos - Vice ministra.	Ana Mejía	1
16		MiAmbiente/Vice Ministro	Carlos Pineda	1
17		ICF - Instituto de Conservación Forestal.	Junior Alvarenga	1
18		DIGEPESCA/SAG		2
19		SDE - Secretaría de Desarrollo Económico		2
20		CANATURGF	Rommel Oliva	2
21	Sociedad civil	CODDEFFAGOLF - Comité para la Defensa y Desarrollo de la Flora y Fauna del Golfo de Fonseca - Mesa AGRACC	Dina Morel	1
22		Mesa Regional de Genero	Angela Calix	2
23		Cámara de Comercio e Industrias del Sur CCIS	Carlos Zelaya	1
24		Asociaciones de pescadores		1

No	Tipo de actor	Organización	Nombre	Nivel de Interés
25		Asociaciones de Transporte Marino Coyolito Amapala		1
26		Asociación de Mototaxis		1
27		Agencia de Desarrollo económico del Departamento de Valle ADED Valle	Jesy Barralaga	1
28	Empresa Privada	Asociación Nacional de Acuicultores de Honduras	Javier Amador	2
29		AGROLIBANO	Pamela Molina	2
30		Azucarera La Grecia	Pedro Gámez	2
31		CUASA	Ena Portillo	2
32	Organismos Multilaterales	BCIE		1
33	Programas y proyectos de cooperación	Programa de Gobernanza hídrica Territorial en R13GF	Sohrab Tawackoli	2
34		Programa de Desarrollo económico Inclusivo Territorial		1
35		Programa de Seguridad Ciudadana R13GF	Rafael Cortez	2
36		Programa Gestión Comunitaria de Cuencas ncG Fase II	José Ruiz	2
37		PMA		
38		Cooperación Española		

Conclusiones y resultados de reuniones con grupos focales y consultas bilaterales:

- Gobiernos Locales.** El principal involucrado en el proyecto es el Municipio de Amapala, su alcalde fue consultado en tres ocasiones y manifestó su preocupación en relación al impacto que el proyecto podría generar en los medios de vida de un importante sector de la población que se dedica a las actividades de transporte marítimo entre coyolito y Amapala, así como pequeños transportes de pasajeros dentro de la isla. Sin embarro admitió que la reactivación de las actividades portuarias en la isla significa un repunte de la actividad económica en la región. Otros alcaldes consultados miembros de la Mancomunidad NASMAR reconocen la oportunidad que significa para los municipios costeros el proyecto de reactivación económica generada por el puerto y el puente como componentes de la iniciativa.
- Instituciones públicas.** En el contexto de la institucionalidad Nacional y sus delegaciones regionales y departamentales se percibe un absoluto respaldo a la iniciativa. Tanto los representantes de MiAmbiente como del Instituto de Conservación Forestal, expresaron su conformidad con la iniciativa del Gobierno para conectar la isla de Amapala con Tierra Firme, de igual manera desde la Oficina del Comisionado presidencial del Plan de nación y la Gobernación Política se manifestaron en respaldo a la iniciativa, considerando el impacto positivo que podría tener sobre la economía regional.

- 3. Sociedad Civil.** En el entorno de la sociedad civil la reacción al planteamiento de la iniciativa del puente coyolito Amapala ha sido bastante más conservadora, los representantes de las organizaciones más representativas como CODDEFFAGOLF, la Agencia de Desarrollo Del Departamento de Valle y la Mancomunidad Nasmar manifestaron un cierto nivel de preocupación por los posibles impactos ambientales y sociales. Diversas solicitudes de información han sido atendidas y las organizaciones expresaron que estarán pendientes de las medidas de compensación y gestión socioambiental de los posibles impactos para determinar su postura definitiva en relación con la iniciativa. La participación de estos espacios de Sociedad Civil en los mecanismos de Gestión social y ambiental del proyecto resulta clave para asegurar el éxito y la sostenibilidad de la iniciativa. Se explico durante las reuniones, que el proyecto iniciaría con una etapa de diseño y preinversión previo al inicio de cualquier obra. Dentro de esta etapa, se realizarán procesos de consulta estructurados que permitan identificar las principales preocupaciones, medidas de mitigación y acciones necesarias para asegurar la sostenibilidad ambiental y social del proyecto.
- 4. Empresa Privada.** Diversos representantes del empresariado regional vinculados a la producción agroindustrial de exportación tales como las Empresas Azucareras La Grecia y La Choloteca, la Asociación Nacional de Acuicultores, Agrolibano y Cultivos Agrícolas La Sábila CUASA, de manera individual así como su organización gremial la Cámara de Comercio e Industrias del Sur, se han posicionado en respaldo a la iniciativa de reactivación portuaria y la conexión terrestre entre Amapala y coyolito, considerando los múltiples beneficios que la iniciativa representa para la economía regional, el desarrollo social y la ampliación de las oportunidades para la exportación.
- 5. Programas y Proyectos de cooperación.** La Region 13 Golfo de Fonseca ha venido siendo apoyada técnica y financieramente por distintas modalidades de la cooperación internacional, en la modalidad bilateral el gobierno canadiense desarrolla la iniciativa de desarrollo económico “Oportunidades Rurales” con un importante enfoque de género y juventud; la cooperación suiza impulsa 5 programas en la región: el Programa de Gobernanza Hidrica territorial y el Programa de Gestión Comunitaria de Cuencas con un fuerte enfoque de sostenibilidad del recurso Hídrico, el Programa de Seguridad Ciudadana que apoya a los gobiernos locales para reducir los niveles de delincuencia e inseguridad, el Programa de Derechos Humanos y Auditoria social fortaleciendo las comisiones ciudadanas de Transparencia y organizaciones de Derechos Humanos, el Programa de Empoderamiento Psicosocial con énfasis en el empoderamiento de mujeres para el cambio comunitario y finalmente el Programa de Desarrollo Económico Inclusivo territorial apoyando tres cadenas principales Ganadería Sostenible, Marañón y Turismo; de igual manera en la modalidad multilateral se desarrollan proyectos por parte de PMA, FAO e INVESTH.

El conjunto de Proyectos de Cooperación presentes en la región, y que avanzan el marco del Plan de Desarrollo regional, constituye una plataforma sólida y disponible de apoyo en la implementación de las medidas de gestión socio económica y ambiental que se implementaran para compensar los impactos generados en las comunidades y medios de vida durante la construcción y operación del proyecto.

7. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

7.1. Definición del Proyecto:

El proyecto consiste en la construcción de un puente que una Coyolito con Amapala. Para la conceptualización de este proyecto, ha sido necesario realizar un análisis de las distintas opciones de ubicación de los extremos del puente, en donde se han considerado aspectos de mucha relevancia que han sido vitales para la definir esta estructura. Estos aspectos se describen a continuación:

7.2. Longitud del puente

Se pretende construir un puente con la menor longitud posible, que cause el menor impacto al ambiente, y, que el costo de construcción sea el más bajo deseado.

La cantidad de intervenciones dentro del mar para la construcción de las subestructuras del puente, generan en cada una de ellas, dificultades constructivas que requerirán de más medidas de cuidado ambiental, de ejecución y de costo, por lo que, entre menos longitud, menos intervenciones habrán dentro de las aguas del mar.

Se estima que la extensión total del puente es de 2.516 metros, incluyendo sus aproximaciones.

7.3. Topografía

Las condiciones topográficas deben favorecer la construcción del puente, que permita unir esta estructura con las vías de acceso existente en ambos extremos.

Entre más regular sea la topografía, menos impacto por excavaciones y movimientos de tierra habrá en la construcción de las aproximaciones del puente en ambos extremos de la estructura.

Desde el punto de vista ingenieril, el proyecto debe cumplir con pendientes de tránsito máximas, y con radios de giro y peraltes adecuados a la velocidad de diseño que se establezca para el proyecto, por lo que el papel de la topografía tiene una relevancia directa.

Se busca que el puente sea simétrico, no únicamente en su sección transversal, sino que también lo sea longitudinalmente. Simetría longitudinal significa que el puente saldrá de un extremo a cierta altura y llegará al otro extremo con la misma altura, aunque la altura a lo largo de su trayectoria varíe gradualmente (también simétricamente).

La simetría longitudinal dependerá de la topografía de ambos extremos del puente, ya que, si existiera diferencias significativas entre ambos puntos, resultaría en la construcción de pilas más altas (a un costo mayor) para poder acceder a las vías ya existentes en la zona.

7.4. Catastro

Además de la viabilidad ambiental y social que debe alcanzar este puente, éste debe ser económicamente viable, por lo que el costo por expropiaciones para la construcción de las aproximaciones tiene un papel relevante, así también, aquellas expropiaciones necesarias para la conexión del puente con las vías existentes en ambos extremos.

7.5. Ambientales

Deben respetarse las zonas de protección ambiental existentes, tanto en el mar, como en tierra, sin que haya alteraciones e impactos sobre ellas.

En el Golfo de Fonseca existen zonas en donde se han instalado arrecifes artificiales y zonas de control de pesca que han sido considerado en la definición de la trayectoria del puente.

La Isla Comandante (San Carlos) y sus alrededores conforman una zona protegida que limita la trayectoria del puente, por lo que en la definición de los puntos de arranque de esta estructura debe evitarse que la trayectoria del puente no atraviese esta zona de protección ambiental.

Así también, en tierra, la presencia de manglares especialmente muy cerca de las costas reduce la cantidad de sitios posibles para la construcción de los puntos de arranque y aproximaciones del puente.

Una vez analizados dichos aspectos, se ha establecido que este puente se extenderá desde Coyolito hasta la Playa Gualorita (Playa el Burro), lo que implica la construcción de un puente principal de 2.016 metros de longitud, más unas aproximaciones en curva en cada uno de sus extremos que suman aproximadamente 500 metros más. Dicha longitud de aproximaciones incluye los accesos a las vías existentes, específicamente, la RN66 y la V255, en el extremo de Coyolito y Gualorita, respectivamente.

7.6. Área e influencia del proyecto

El proyecto se ubica entre los sitios de Coyolito y la Playa Gualorita (El Burro), con una extensión total de 2.516 metros. Se estima que la influencia del proyecto puede alcanzar 250 metros a cada lado de la trayectoria del puente, lo que significa un área de influencia de aproximadamente 1.260 Km².

Sin embargo, las estructuras de puentes se caracterizan por ser lineales y requieren de trabajos muy puntuales sobre la misma, de tal manera que el análisis de los posibles impactos directos puede localizarse en su trayectoria y con un ancho de influencia mucho menor.

7.6.1. Infraestructura por desarrollar

Tal como se ha indicado, la longitud del puente principal sin incluir accesos es de 2.016 metros. Para alcanzar esta longitud se ha planteado una estructura de puente con una tipología tal que evite el menor número de intervenciones dentro del mar.

Un número mínimo de intervenciones dentro del mar significa luces (distancias) extensas entre apoyos de la superestructura del puente. Entre más extensas sean estas distancias entre apoyos, más reducidas son las opciones de tipologías de puentes disponibles.

Sin embargo, es necesario seleccionar una tipología de puente, que nuestro medio local o regional cuente con experiencia para su ejecución, y que pueda producir mano de obra local como un impacto deseado de este proyecto.

Se ha previsto que la estructura principal de este puente esté conformada por tramos con luces máximas de 168 metros, requiriéndose de 12 subestructuras ubicadas en aguas del mar. Tal como se manifestó, luces extensas de tramos limita las opciones de tipo de puentes, pero esta luz puede ser ejecutada con un puente de tipo voladizo sucesivos.

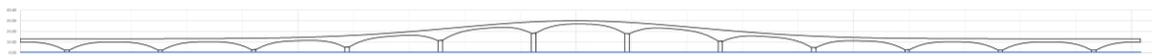


Ilustración 3. Esquema longitudinal del puente propuesto

El puente de tipo voladizo sucesivo, en el mundo ha alcanzado luces superiores a los 200 metros entre tramos. Sin embargo, en este proyecto se definió una luz inferior con el propósito de no segmentar la construcción de esta estructura un grupo limitado de empresas extranjeras, y que más bien pueda ser ejecutado por empresas locales o regionales trabajando de forma individual o en consorcio con empresas extranjeras de mayor experiencia.

Cabe destacar que, en Centro América, se han ejecutado proyectos con esta misma tipología de puente con luces superiores a los 100 metros entre tramos, por lo que sí existe experiencia regionalmente.

Constructivamente, esta tipología de puente presenta la ventaja de poderse ejecutar en múltiples puntos a la vez, por lo que los tiempos de ejecución pueden reducirse si se tienen varios frentes de trabajo.

El puente se construye a partir de un apoyo (subestructura) la cual se cimenta y se levanta como pilastra. Una vez construido el cuerpo principal de la pilastra, se procede a la construcción de la superestructura de manera sucesiva y equilibradamente hacia cada uno de los lados en la dirección del puente.



Ilustración 4. Ejemplo de la construcción de una pilastra y la ejecución sucesiva y equilibrada de la superestructura del puente.

Esta acción se puede ir ejecutando a la vez en pilastras adyacentes hasta que las superestructuras se conectan en el punto medio de cada uno de los tramos del puente.



Ilustración 5. Unión de dos avances progresivos en un puente de voladizos sucesivos.

Las zonas de la superestructura cercana a las pilastras, cuentan con una sección más peraltada, esto debido a que, durante la construcción, estos extremos trabajan como voladizos y todo el peso recae en dicho extremo, por lo que se requiere de una suficiente rigidez para soportar las condiciones de carga en esa etapa constructiva.

Una vez completado y acoplado cada uno de los tramos, el puente tendrá una superestructura continua, lo cual es muy efectiva para optimizar su tamaño y lograr una distribución de esfuerzo óptima durante la operación del puente.

El tipo de puente conceptualizado tiene como material principal el concreto, especialmente para garantizar una vida útil mayor a 75 años. Por su composición, el concreto se desempeña mejor que otros materiales, tales como el acero o la madera, en ambientes agresivos como el salino, lo que permite un adecuado funcionamiento ante las condiciones ambientales en esta zona donde el proyecto se ubica.

Asimismo, dentro del concreto, este puente estará reforzado por varillas de refuerzo pasivo y por cables de refuerzo activo, los cuales serán postensados para resistir los esfuerzos en cada etapa constructiva y de operación del puente.

La construcción de cada avance progresivo y sucesivo de la superestructura del puente puede llevarse a cabo en el sitio por medio de encoframiento, o bien, por medio de módulos prefabricados elaborados en una planta instalada cercana al proyecto. Ambos métodos son aceptados y de amplio uso a nivel mundial.

La sección transversal del puente será de tipo cajón con todas sus paredes de concreto presforzado. Su losa de rodamiento tendrá un ancho continuo de 12.80 metros, la cual albergará 2 carriles de 3.60 metros cada uno, dos espaldones de 1 metro cada uno (en cada costado del puente) y dos aceras y barreras de protección en un ancho de 1.80 metros en cada costado.



Ilustración 6. Avance progresivo en un puente de voladizos sucesivos con secciones prefabricadas en donde se observa la sección transversal de tipo cajón

El puente se ha proyectado con una curva vertical para que permita el paso de embarcaciones de poco calado debido a las limitaciones batimétricas de este estrecho del mar (ver figura 1). La cota mínima de la

rasante del puente sobre el nivel medio del mar es de 13 metros (en los extremos del puente) y la máxima de 30 metros (en la zona central del mar). Esto permite el paso de embarcaciones de la zona central del puente de hasta 20 metros de altura, la cual se ha considerado suficiente para la actividad comercial y de transporte de la zona.

La conformación de la curvatura vertical del puente, genera pendientes máximas en la estructura, y por ende en la circulación de los vehículos y peatones, menores al 5%, lo cual se cumple con las normas de diseño geométrico de carreteras y puentes.

Las cimentaciones del puente requerirán de la intervención dentro del mar, específicamente en 12 puntos a lo largo de la estructura principal del puente. Estas cimentaciones serán por medio de la construcción de cimentaciones profundas tipo pilotes o por caissons, la cual se definirá una vez realizadas las exploraciones geotécnicas de los sitios.

7.7. Fases del proyecto y sus requerimientos de maquinaria y personal

A continuación, se describe el orden de cada una de las fases del proyecto de construcción de este puente, las cuales incluyen la estructura principal como sus aproximaciones.

7.7.1. Estructura Principal

- Construcción de cimentaciones: Requerirá de la construcción temporal de sistemas de tablestacas, dragados puntuales en los sitios de construcción de las pilastras, así como de excavaciones o perforaciones del lecho rocoso (a definirse). Será necesario el uso equipo de dragado, barcazas y perforadoras rotativas o martinetes en caso que las condiciones del suelo marino lo requieran. Se necesitará de equipos de movilización de concreto hasta cada uno de los sitios de construcción de las subestructuras y también de bombas de colocación de concreto y equipos de vibración y soldadura. Se estiman 30 personas directas y 5 indirectas por sitio de trabajo.
- Construcción de Pilastras y bastiones: Requerirá de uso de encofrados reutilizables y deslizantes, así como de equipos de movilización de concreto hasta cada uno de los sitios de construcción de las subestructuras y también de bombas de colocación de concreto y equipos de vibración y soldadura. Se estiman 20 personas directas y 5 indirectas por sitio de trabajo.
- Construcción de la superestructura sucesiva: Requerirá de uso de encofrados reutilizables y deslizantes en caso de construirse en el sitio, o de una planta de construcción de prefabricados en donde cada segmento del voladizo de fabrique. Se requerirá de equipos de movilización de concreto hasta cada uno de los sitios de construcción de las subestructuras y también de bombas de colocación de concreto y equipos de vibración y soldadura. Asimismo, se requerirá de gatos de postensión de cables de presfuerzo. Se estiman 25 personas directas y 15 indirectas por sitio de trabajo.
- Construcción de barreras y baranda del puente: Requerirá de uso de encofrados reutilizables y deslizantes en caso de construirse en el sitio, o de una planta de construcción de prefabricados en donde cada segmento de barrera de fabrique. Se requerirá de camiones de movilización de concreto hasta cada uno de los sitios de construcción sobre la superestructura del puente, y también de bombas de colocación de concreto y equipos de vibración y soldadura. Se estiman 8 personas directas y 4 indirectas por frente de trabajo.
- Colocación de losa asfáltica: Se requerirá de maquinaria de colocación de asfalto y equipos de compactación. Se estiman 8 personas directas y 4 indirectas por cada frente de trabajo.

- Señalización: Se requerirá de equipo de pintura para la señalización a nivel de piso y equipo de fijación de señales de tránsito. Se estiman 5 personas directas y 2 indirectas por cada frente de trabajo.

7.7.2. Aproximaciones

- Construcción de cimentaciones: Requerirá de la construcción temporal de sistemas de tablestacas, excavaciones o perforaciones en el suelo (a definirse). Será necesario el uso equipos de movilización de concreto hasta cada uno de los sitios de construcción, también de bombas de colocación de concreto y equipos de vibración y soldadura. Se estiman 30 personas directas y 5 indirectas por sitio de trabajo.
- Construcción de caminos de acceso: Requerirá de uso de equipos de movimiento de tierra como tractores, excavadoras, aplanadoras y equipos de compactación. Se estiman 40 personas directas y 5 indirectas por sitio de trabajo.
- Construcción de barreras y baranda en las rutas de acceso: Requerirá de uso de encofrados reutilizables y deslizantes en caso de construirse en el sitio, o de una planta de construcción de prefabricados en donde cada segmento de barrera de fabrique. Se requerirá de camiones de movilización de concreto hasta cada uno de los sitios de construcción sobre las rutas de acceso, y también de bombas de colocación de concreto y equipos de vibración y soldadura. Se estiman 8 personas directas y 4 indirectas por frente de trabajo.
- Colocación de losa asfáltica: Se requerirá de maquinaria de colocación de asfalto y equipos de compactación. Se estiman 8 personas directas y 4 indirectas por cada frente de trabajo.
- Señalización: Se requerirá de equipo de pintura para la señalización a nivel de piso y equipo de fijación de señales de tránsito. Se estiman 5 personas directas y 2 indirectas por cada frente de trabajo.
- Los tiempos de maquinarias descritas dependerá de la cantidad de jornadas de trabajos en donde cada una de ellas no deberá ser superior a 8 horas continuas. Se podrá contar hasta 3 jornadas de trabajo, siempre que se cumplan con los requerimientos laborales, seguridad y salud ocupacional normados.

8. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

8.1. Caracterización Medio Abiótico

8.1.1. Condiciones atmosféricas

Para la información meteorológica se ha aplicado el material del anuario atmosférico meteorológico de 20 años (1996-2015) de Honduras (Amapala) de COPECO (Comisión Permanente de Contingencias).

Honduras muestra una variedad de climas desde zonas montañosas del interior hasta zonas costeras bajas del océano Pacífico y del Mar Caribe con clima tropical de altas temperaturas y humedad todo el año, y en el interior, la región montañosa tiene un clima templado seco, mucho más fresco que en las zonas húmedas de las costas.

Durante el período (1996 - 2015) el promedio de temperatura anual fue de 29°C, y el mínimo de noviembre-diciembre de 16.0°C, siendo el máximo de agosto 40.5°C con un espectro de temperaturas anual de 24.5°C.

Se ha observado que la velocidad promedio del viento es de 5.2 nudos, máximo de 10.0 nudos, con un promedio anual de precipitaciones de 1,906.7mm, bastante húmedo con un promedio anual de 70.1% y el promedio anual de presión atmosférica de 1,012hPa.

Tabla 8. Condiciones atmosféricas en el sitio del proyecto

Categoría		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año anterior
Temperatura (°C)	Promedio	28.7	29.7	30.4	30.7	29.5	28.9	29.4	29.4	28.1	27.8	27.6	28.3	29.0
	Máx	38.2	38.5	40.0	39.8	40.0	38.6	39.3	40.5	37.0	36.6	36.8	37.4	40.5
	Mín	17.0	17.0	19.0	20.0	17.0	17.5	19.0	18.0	18.0	17.6	16.0	16.0	16.0
Velocidad viento (nudos)	Promedio	6.4	6.7	6.9	5.8	4.9	4.4	4.6	4.5	3.8	3.9	4.3	5.7	5.2
	Máx	9.0	10.0	10.0	9.0	7.0	7.0	6.0	7.0	5.0	5.0	5.0	7.0	10.0
	Mín	3.0	3.0	4.0	3.0	3.0	2.0	3.0	3.0	2.0	2.0	3.0	3.0	2.0
Lluvias (mm)	Promedio anual	0.5	0.8	13.2	34.5	311.5	318.2	175.3	234.5	407.8	341.4	61.6	7.4	1,906.7
	Máx. mes	4.4	8.7	101.6	210.8	706.2	591.2	497.0	545.6	886.2	673.0	200.3	71.2	886.2
	Mín. mes	0.0	0.0	0.0	0.0	59.2	57.1	17.8	8.4	46.0	41.7	0.0	0.0	0.0
Humedad (%)	Promedio	62.4	61.5	61.5	65.3	71.9	75.7	71.2	73.5	80.2	80.2	73.3	68.3	70.1
	Máx	70.0	71.0	70.0	72.0	80.0	83.0	82.0	82.0	87.0	85.0	79.0	95.0	95.0
	Mín	54.0	53.0	54.0	58.0	64.0	68.0	56.0	62.0	72.0	75.0	65.0	59.0	53.0
Presión atmosférica (hPa)	Promedio	1,013	1,013	1,012	1,012	1,012	1,011	1,013	1,012	1,012	1,012	1,012	1,013	1,012

Má	1,015	1,015	1,014	1,014	1,013	1,013	1,014	1,013	1,013	1,013	1,013	1,014	1,015	1,015
Mín	1,009	1,011	1,002	1,010	1,011	1,000	1,012	1,011	1,011	1,010	1,010	1,001	1,011	1,000

Fuente : COPECO (Amapala, 1996-2015)

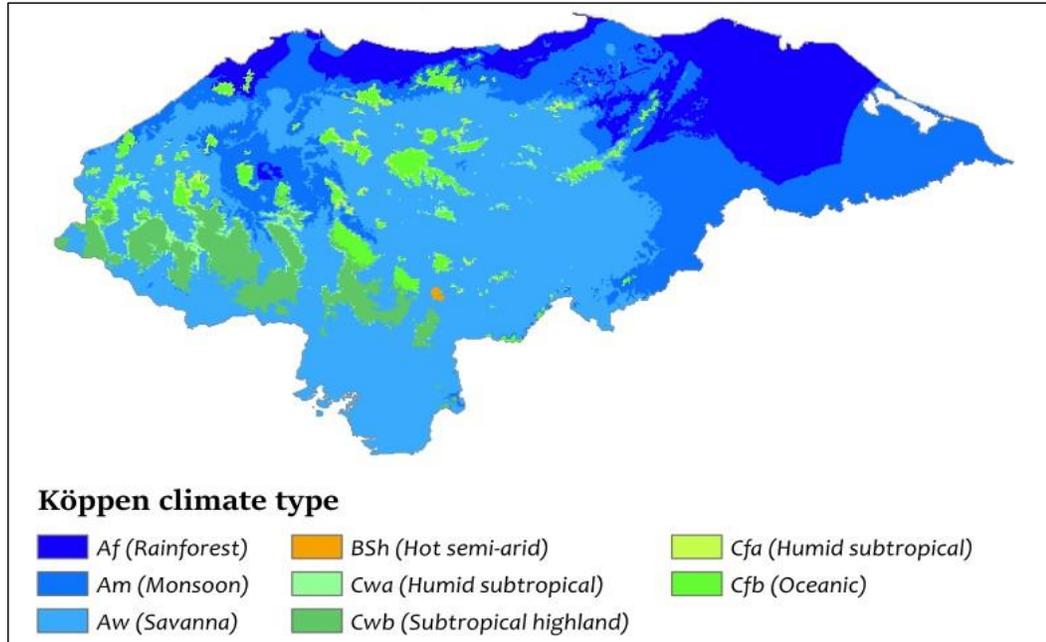


Ilustración 7. Mapa climático de Honduras

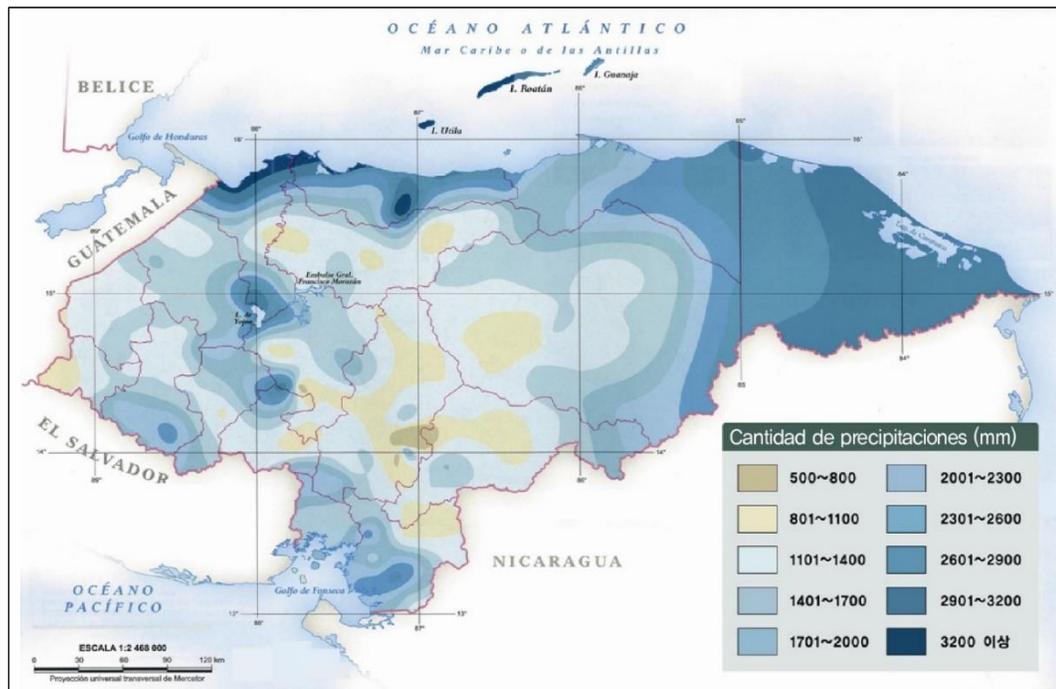


Ilustración 8. Mapa de precipitaciones pluviales de Honduras

8.1.1.1. Temperatura

Amapala tiene una distribución de altas temperaturas acordes con el climade la zona costera del Pacífico. Los estudios indican que la temperatura máxima fue de 40.5°C y la mínima de 16 °C.

Tabla 9. Temperaturas máximas por mes (Unidad: °C)

Categ.	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Ocubre	Noviembre	Diciembre	Año anterior
1996	35.0	36.0	37.2	36.2	37.7	35.7	35.4	34.3	34.3	34.0	34.5	35.0	37.7
1997	35.5	37.0	37.0	37.0	38.0	35.6	38.2	38.5	35.6	36.5	-	35.7	38.2
1998	37.4	38.0	37.4	37.0	38.0	36.8	35.4	35.4	32,5	34.6	33.6	35.2	38.0
1999	35.4	36.2	37.6	38.5	35.0	34.0	35.6	35.4	32.0	32.0	33.0	34.6	38.5
2000	35.5	35.5	35.6	38.0	36.2	35.5	36.5	38.0	33.5	34.0	35.6	36.8	38.0
2001	36.0	36.8	36.0	39.5	37.3	37.6	36.6	37.7	33.5	34.5	34.0	35.6	39.5
2002	36.3	37.6	39.0	38.6	40.0	37.5	37.3	38.3	33.6	34.0	36.0	36.0	39.0
2003	36.5	37.0	38.5	37.2	37.5	34.0	36.0	35.6	33.5	33.5	34.5	36.4	38.5
2004	36.3	37.0	38.0	37.5	38.4	36.5	34.6	37.5	35.5	33.0	35.5	36.0	38.4
2005	37.0	36.4	38.5	39.4	36.6	33.6	36.5	36.4	35.6	32.4	34.6	35.6	38.5
2006	36.7	37.0	39.0	35.5	36.4	35.5	37.0	36.0	34.5	35.6	34.4	35.5	39.0
2007	36.4	37.4	38.0	37.6	36.0	36.6	37.8	35.6	34.6	32.8	35.0	35.4	38.0
2008	36.0	37.0	37.6	38.0	35.4	35.5	34.5	35.2	33.2	33.5	34.0	35.6	38.0
2009	36.4	36.2	36.4	39.0	39.0	36.0	37.0	36.5	35.6	34.0	35.0	36.5	39.0
2010	38.2	38.2	37.5	38.5	37.6	34.4	34.2	33.6	33.0	34.0	33.6	34.5	38.5
2011	36.0	37.4	37.0	37.5	29.5	37.0	35.0	34.6	34.5	34.0	35.0	37.0	37.5
2012	36.4	37.4	37.8	36.6	37.0	-	39.0	37.2	35.6	34.6	36.8	37.4	39.0
2013	36.7	37.4	38.5	38.0	37.5	36.5	38.2	38.0	34.5	35.0	34.5	35.7	38.5
2014	36.5	37.0	40.0	39.8	36.7	36.5	39.3	39.5	35.2	36.6	35.0	36.5	40.0
2015	37.0	38.5	39.2	39.4	39.5	38.6	39.0	40.5	37.0	36.0	35.6	36.0	40.5
Promedio	36.4	37.1	37.8	37.9	37.0	36.0	36.7	36.7	34.5	34.2	34.7	35.9	36.2
MAX.	38.2	38.5	40.0	39.8	40.0	38.6	39.3	40.5	37.0	36.6	36.8	37.4	40.5
MIN.	35.0	35.5	35.6	35.5	29.5	33.6	34.2	33.6	32.0	32.0	33.0	34.5	29.5

Ilustración 9. Temperaturas máximas por mes

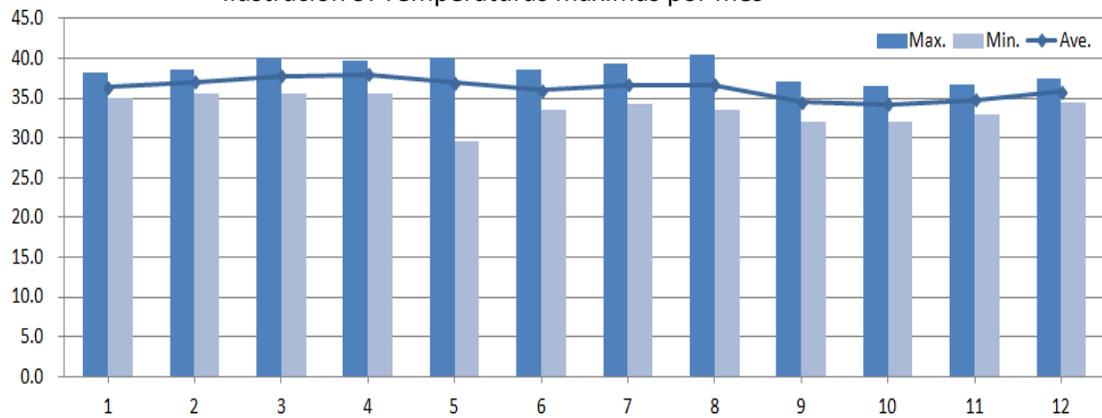


Tabla 10. Temperaturas mínimas por mes. (Unidad: °C)

Categ.	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Año anterior
1996	20.0	20.0	21.6	23.5	21.5	21.5	21.6	21.5	20.6	22.5	21.0	21.0	20.0
1997	21.6	23.0	23.0	23.4	23.2	21.0	22.0	23.6	22.0	21.0	-	19.6	19.6
1998	23.5	22.0	23.0	24.4	21.0	22.6	19.0	21.2	22.0	21.5	22.6	21.6	19.0
1999	20.0	21.0	22.6	24.0	21.0	21.2	21.0	22.5	20.5	19.6	16.0	17.0	16.0
2000	17.0	17.0	19.0	20.0	17.0	17.5	20.0	18.0	18.0	17.6	18.0	16.0	16.0
2001	18.0	23.6	19.0	22.5	19.0	21.0	21.0	21.5	20.0	20.0	19.2	21.5	18.0
2002	19.2	21.0	23.0	23.0	21.2	21.2	23.5	23.6	22.6	22.4	20.5	23.0	19.2
2003	22.6	23.0	23.6	23.0	22.0	23.0	23.0	22.6	21.0	22.6	21.6	20.5	20.5
2004	21.0	23.0	24.0	24.0	21.0	23.0	22.5	23.0	22.0	22.6	22.0	21.0	21.0
2005	21.5	22.8	24.0	24.0	20.0	22.5	22.0	21.6	22.6	20.0	19.6	21.4	19.6
2006	20.0	21.0	22.0	25.3	23.4	23.0	22.6	21.6	21.0	22.0	19.0	20.0	19.0
2007	22.4	22.0	23.5	24.0	22.5	22.0	22.0	21.0	22.0	20.0	18.0	21.0	18.0
2008	21.0	22.0	23.0	23.0	22.0	19.8	20.0	21.0	21.0	19.6	20.0	21.0	19.6
2009	21.0	23.0	20.0	24.0	24.0	21.6	22.6	22.5	22.0	21.6	21.2	21.0	20.0
2010	23.5	23.5	21.6	21.6	22.0	21.6	22.0	22.5	22.2	21.0	20.2	18.5	18.5
2011	20.2	22.0	22.5	24.2	23.0	22.5	22.0	22.2	22.2	20.5	22.0	20.5	20.2

2012	21.0	24.0	33.0	22.9	23.7	-	23.5	23.0	22.5	22.5	21.0	21.0	21.0
2013	22.5	24.0	22.6	24.0	22.5	23.0	21.5	22.0	23.0	22.5	23.0	22.5	21.5
2014	21.6	23.0	23.0	24.0	24.0	23.5	24.6	23.6	23.0	23.0	22.5	21.0	21.0
2015	23.0	23.0	24.2	25.0	23.5	23.2	23.0	22.6	23.0	23.5	22.5	23.4	22.6
Promedio	21.0	22.2	22.9	23.5	21.9	21.8	22.1	22.1	21.7	21.3	20.5	20.6	21.8
MAX.	23.5	24.0	33.0	25.3	24.0	23.5	24.6	23.6	23.0	23.5	23.0	23.4	33.0
MIN.	17.0	17.0	19.0	20.0	17.0	17.5	19.0	18.0	18.0	17.6	16.0	16.0	16.0

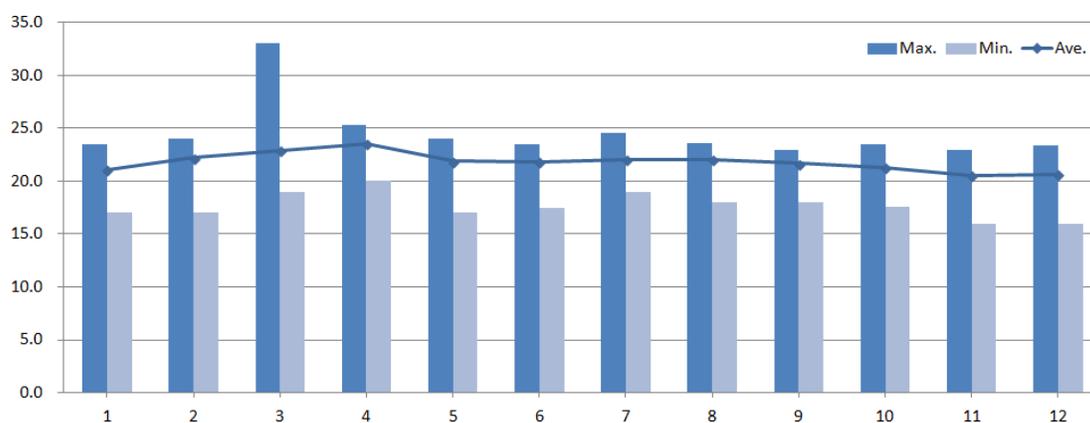


Ilustración 10. Temperaturas mínimas por mes

8.1.1.2. Vientos

Estudios realizados durante el período de 1996 - 2015 indican que el promedio de la velocidad del viento fue de 5.2 nudos.

Tabla 11. Velocidad de viento promedio por mes. Unidad: nudo)

Categ.	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Año anterior
1996	6.0	7.0	6.0	5.0	4.0	4.0	5.0	4.0	5.0	4.0	5.0	6.0	5.1
1997	6.0	9.0	7.0	6.0	6.0	4.0	6.0	6.0	3.0	3.0	-	6.0	5.6
1998	6.0	6.0	7.0	5.0	5.0	5.0	5.0	4.0	4.0	4.0	4.0	7.0	5.2
1999	6.0	7.0	7.0	7.0	5.0	4.0	4.0	4.0	4.0	3.0	4.0	5.0	5.0
2000	6.0	7.0	6.0	6.0	4.0	5.0	6.0	6.0	4.0	4.0	5.0	6.0	5.4
2001	7.0	10.0	6.0	9.0	5.0	7.0	6.0	5.0	4.0	5.0	5.0	6.0	6.3

Categ.	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Año anterior
2002	3.0	3.0	4.0	5.0	5.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	3.0	3.9
2003	9.0	7.0	7.0	6.0	5.0	2.0	5.0	4.0	4.0	4.0	4.0	7.0	5.3
2004	5.0	7.0	10.0	6.0	5.0	4.0	4.0	3.0	3.0	3.0	3.0	7.0	5.0
2005	7.0	6.0	5.0	5.0	3.0	3.0	3.0	3.0	2.0	2.0	3.0	5.0	3.9
2006	7.0	8.0	7.0	5.0	4.0	3.0	4.0	4.0	3.0	-	5.0	6.0	5.1
2007	8.0	6.0	7.0	-	6.0	5.0	6.0	5.0	4.0	4.0	5.0	6.0	5.6
2008	8.0	7.0	8.0	8.0	5.0	4.0	4.0	5.0	4.0	4.0	5.0	7.0	5.8
2009	7.0	8.0	10.0	8.0	7.0	6.0	6.0	5.0	5.0	5.0	4.0	4.0	6.3
2010	7.0	6.0	7.0	6.0	5.0	4.0	4.0	4.0	4.0	5.0	5.0	7.0	5.3
2011	7.0	7.0	8.0	7.0	6.0	5.0	5.0	5.0	4.0	5.0	5.0		5.8
2012	6.0	7.0	8.0	3.0	3.0	-	3.0	4.0	4.0	4.0	5.0	5.0	4.7
2013	6.0	7.0	7.0	6.0	6.0	5.0	3.0	4.0	3.0	3.0	3.0	4.0	4.8
2014	5.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	5.0	4.0	4.0	4.0	4.0	5.0	4.3
2015	6.0	5.0	6.0	4.0	4.0	5.0	4.0	7.0	-	-	-	-	5.1
Promedio	6.4	6.7	6.9	5.8	4.9	4.4	4.6	4.5	3.8	3.9	4.3	5.7	5.2
Máx.	9.0	10.0	10.0	9.0	7.0	7.0	6.0	7.0	5.0	5.0	5.0	7.0	10.0
Mín.	3.0	3.0	4.0	3.0	3.0	2.0	3.0	3.0	2.0	2.0	3.0	3.0	2.0

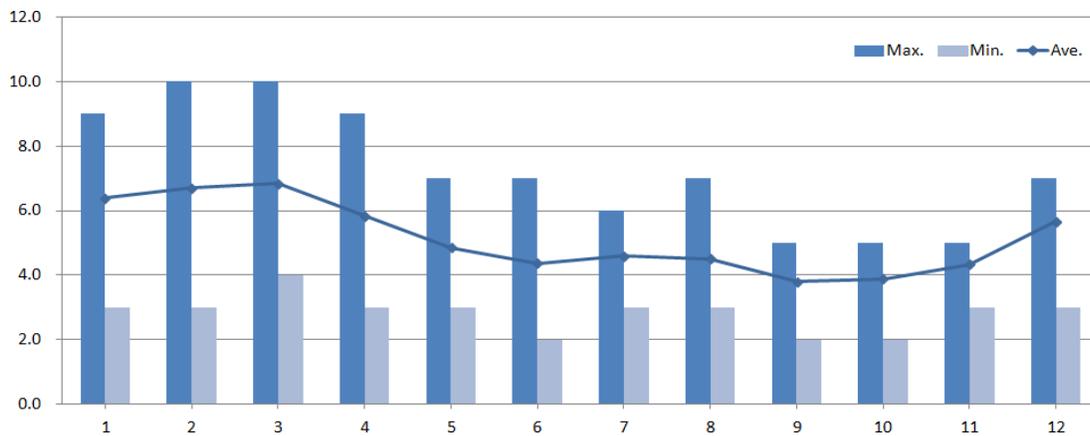


Ilustración 11. Velocidad de viento promedio por mes

8.1.1.3. Cantidad de precipitaciones

Las precipitaciones se concentran entre mayo y noviembre. Se registró un promedio anual de precipitaciones de 1,906.7mm, el máximos mensual fue en septiembre con 886.2mm.

Tabla 12. Cantidad de precipitaciones por mes. (Unidad: mm)

Categ.	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Año anterior
1996	0.0	0.0	48.5	16.0	681.4	273.7	336.9	218.5	253.4	272.7	42.4	0.0	2,143.5
1997	4.4	0.0	0.0	18.8	67.3	591.2	79.9	8.4	516.9	139.6	0.0	6.1	1,432.6
1998	0.0	0.0	101.6	12.9	318.1	286.0	374.2	317.3	475.7	628.1	109.5	0.0	2,623.4
1999	0.0	0.0	4.5	0.0	364.9	439.2	273.0	221.2	886.2	274.2	19.6	5.7	2,488.5
2000	0.0	0.0	0.0	40.4	402.1	286.9	106.7	177.7	666.7	217.2	4.9	0.0	1,902.6
2001	0.0	0.0	0.0	4.3	413.7	161.9	144.3	211.5	409.3	178.7	16.0	0.0	1,539.7
2002	0.0	0.0	0.0	10,1	312.6	267.9	111.0	99.0	274.2	247.2	59.3	0.0	1,371.2
2003	0.0	0.0	9.3	0.7	338.3	578.7	110.5	236.7	417.7	472.7	85.5	0.0	2,250.1
2004	0.0	0.0	1.0	9.0	93.2	57.1	33.4	33.6	46.0	41.7	11.0	0.0	326.0
2005	0.0	0.0	18.6	17.1	341.1	485.5	145.8	271.5	375.2	440.2	2.2	0.0	2,097.2
2006	0.3	0.0	0.0	23.2	203.2	486.7	177.3	108.7	348.6	560.5	149.4	20.1	2,078.0
2007	0.0	0.0	5.5	23.7	280.1	108.5	91.1	491.3	349.9	591.7	3.9	0.0	1,945.7
2008	0.0	4.1	7.2	14.9	499.0	161.4	302.9	267.3	502.6	396.1	33.2	0.0	2,188.7
2009	0.0	0.0	0.0	0.0	89.1	325.6	133.4	121.6	256.2	184.8	200.3	37.1	1,348.1
2010	4.0	4.0	0.0	144.8	706.2	538.0	497.0	545.6	643.4	48.0	59.0	0.0	3,190.0
2011	2.0	0.0	37.3	12.9	325.2	281.5	353.5	338.6	324.4	673.0	8.3	0.0	2,356.7
2012	0.0	0.0	0.0	210.8	234.0	-	46.1	401.2	220.3	195.3	0.0	0.6	1,308.3
2013	0.0	0.0	0.5	73.6	198.2	282.8	125.6	304.0	481.2	337.4	103.3	6.7	1,913.3
2014	0.0	8.7	8.9	1.9	303.5	225.2	17.8	257.8	449.4	391.6	133.1	0.0	1,797.9
2015	0.0	0.0	20.9	30.6	59.2	207.1	45.2	57.6	259.2	537.5	191.2	71.2	1,479.7
Promedio anual	0.5	0.8	13.2	34.5	311.5	318.2	175.3	234.5	407.8	341.4	61.6	7.4	1,906.7
Máx.mensual	4.4	8.7	101.6	210.8	706.2	591.2	497.0	545.6	886.2	673.0	200.3	71.2	886.2
Mín. mensual	0.0	0.0	0.0	0.0	59.2	57.1	17.8	8.4	46.0	41.7	0.0	0.0	0.0

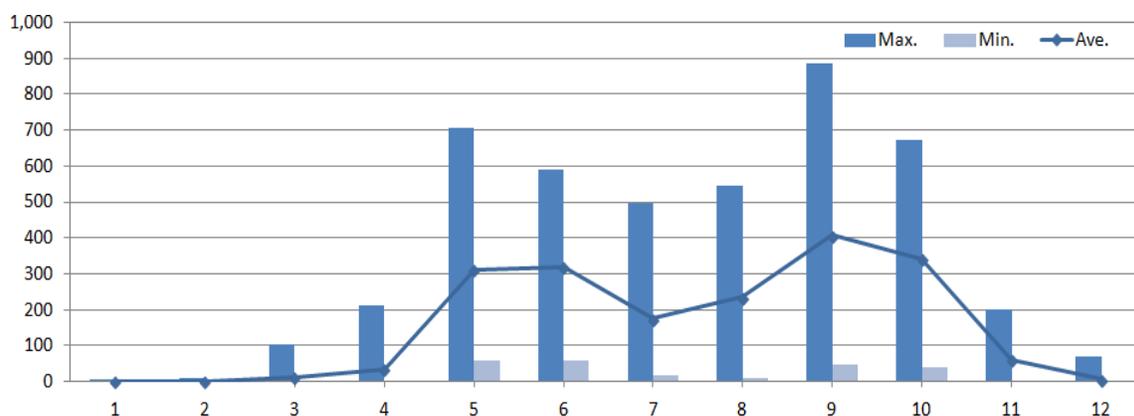


Ilustración 12. Cantidad de precipitaciones por mes

8.1.1.4. Humedad

Estudios realizados durante el período 1996 - 2015 indicaron un promedio de humedad de 70.1%, registrándose las más altas desde mayo a noviembre.

Tabla 13. Promedio mensual de humedad. (Unidad: %)

Categ.	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Año anterior
1996	70.0	71.0	70.0	72.0	76.0	78.0	80.0	80.0	82.0	83.0	76.0	66.0	75.3
1997	69.0	58.0	59.0	68.0	66.0	77.0	64.0	62.0	78.0	76.0	-	68.0	67.7
1998	62.0	69.0	64.0	70.0	71.0	72.0	75.0	76.0	82.0	82.0	77.0	70.0	72.5
1999	69.0	69.0	64.0	60.0	72.0	76.0	71.0	72.0	81.0	79.0	76.0	69.0	71.5
2000	62.0	62.0	64.0	63.0	75.0	72.0	68.0	70.0	81.0	75.0	69.0	59.0	68.3
2001	59.0	54.0	67.0	58.0	74.0	68.0	70.0	74.0	82.0	80.0	73.0	66.0	68.8
2002	63.0	60.0	57.0	58.0	64.0	75.0	68.0	65.0	78.0	79.0	72.0	65.0	67.0
2003	62.0	62.0	64.0	67.0	72.0	79.0	73.0	75.0	81.0	83.0	76.0	69.0	71.9
2004	69.0	64.0	58.0	68.0	70.0	73.0	75.0	71.0	80.0	81.0	75.0	67.0	70.9
2005	66.0	61.0	66.0	62.0	74.0	83.0	75.0	75.0	79.0	83.0	76.0	69.0	72.4
2006	64.0	64.0	61.0	63.0	70.0	78.0	73.0	74.0	78.0	-	70.0	65.0	69.1
2007	56.0	60.0	57.0	-	80.0	73.0	70.0	82.0	82.0	85.0	70.0	62.0	70.6
2008	61.0	62.0	62.0	66.0	79.0	75.0	77.0	78.0	81.0	83.0	71.0	63.0	71.5
2009	60.0	53.0	58.0	62.0	69.0	76.0	66.0	67.0	73.0	75.0	77.0	70.0	67.2

2010	60.0	66.0	66.0	68.0	74.0	82.0	82.0	81.0	87.0	78.0	74.0	69.0	73.9
2011	66.0	63.0	61.0	71.0	71.0	79.0	80.0	79.0	82.0	84.0	70.0	-	73.3
2012	59.0	54.0	54.0	68.0	75.0	-	62.0	70.0	72.0	77.0	65.0	95.0	68.3
2013	56.0	58.0	57.0	67.0	68.0	69.0	75.0	74.0	84.0	83.0	79.0	-	70.0
2014	60.0	61.0	60.0	65.0	74.0	73.0	56.0	71.0	80.0	78.0	74.0	-	68.4
2015	54.0	58.0	60.0	64.0	64.0	81.0	64.0	-	-	-	-	-	63.6
Promedio	62.4	61.5	61.5	65.3	71.9	75.7	71.2	73.5	80.2	80.2	73.3	68.3	70.1
Máx.	70.0	71.0	70.0	72.0	80.0	83.0	82.0	82.0	87.0	85.0	79.0	95.0	95.0
Mín.	54.0	53.0	54.0	58.0	64.0	68.0	56.0	62.0	72.0	75.0	65.0	59.0	53.0

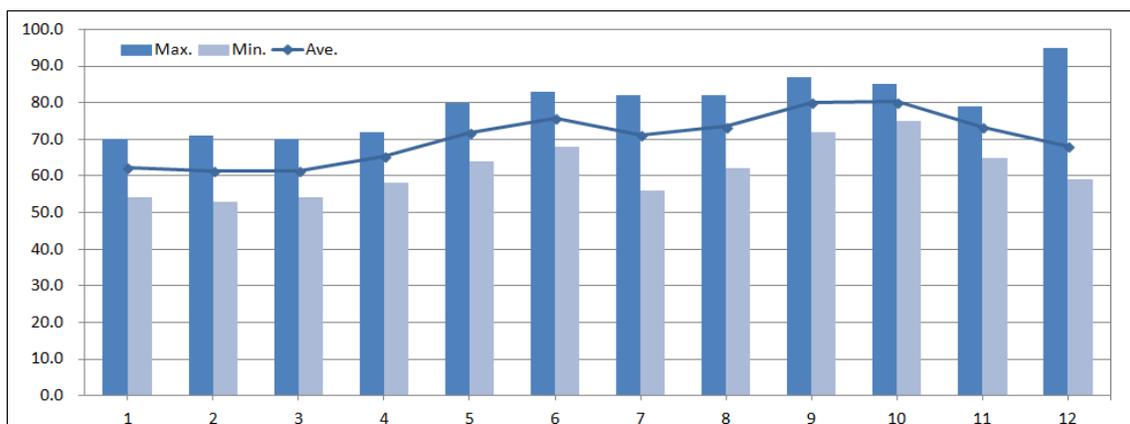


Ilustración 13. Promedio mensual de humedad

8.1.1.5. Presión atmosférica

Los estudios realizados durante el período 1996 - 2015 indican un promedio anual de presión atmosférica de 1,012hPa.

Tabla 14. Promedio mensual de presión atmosférica. (Unidad: hPa)

Categ.	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Año anterior
1996	1,011	1,011	1,011	1,010	1,011	1,011	1,014	1,013	1,012	1,012	1,012	1,013	1,012
1997	1,015	1,013	1,013	1,012	1,011	1,012	1,012	1,012	1,012	1,012	-	1,012	1,012
1998	1,011	1,012	1,012	1,011	1,012	1,012	1,013	1,012	1,011	1,011	1,012	1,013	1,012
1999	1,012	1,014	1,012	1,012	1,012	1,012	1,013	1,012	1,012	1,012	1,013	1,014	1,013

Categ.	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Año anterior
2000	1,014	1,015	1,013	1,013	1,012	1,012	1,012	1,011	1,011	1,012	1,012	1,012	1,012
2001	1,014	1,012	1,012	1,012	1,012	1,012	1,012	1,012	1,012	1,011	1,012	1,011	1,012
2002	1,013	1,013	1,012	1,012	1,011	1,012	1,013	1,011	1,011	1,010	1,012	1,012	1,012
2003	1,013	1,012	1,011	1,011	1,011	1,012	1,012	1,012	1,011	1,011	1,011	1,012	1,012
2004	1,014	1,013	1,012	1,012	1,011	1,012	1,012	1,012	1,011	1,012	1,012	1,013	1,012
2005	1,013	1,013	1,012	1,011	1,011	1,010	1,012	1,011	1,011	-	1,001	1,012	1,011
2006	1,012	1,013	1,012	1,012	1,011	1,011	1,012	1,012	1,012	-	1,012	1,013	1,012
2007	1,013	1,013	1,002	-	1,012	1,000	1,012	1,012	1,013	1,012	1,012,2	1,015	1,010
2008	1,014	1,014	1,014	1,012	1,012	1,012	1,013	1,012	1,012	1,013	1,013	1,014	1,013
2009	1,014	1,014	1,013	1,013	1,013	1,013	1,013	1,012	1,013	1,012	1,012	1,012	1,013
2010	1,009	1,011	1,012	1,012	1,012	1,013	1,013	1,013	1,012	1,013	1,013	1,014	1,012
2011	1,013	1,013	1,013	1,014	1,012	1,012	1,012	1,012	1,012	1,012	1,012	-	1,012
2012	1,014	1,013	1,012	1,012	1,012	-	1,013	1,012	1,013	1,012	1,013	-	1,013
2013	1,013	-	1,013	1,012	1,013	1,012	1,013	1,013	1,013	1,013	1,013	1,014	1,013
2014	1,014	1,013	1,013	1,012	1,013	1,013	1,013	1,013	1,013	-	1,014	1,014	1,013
2015	-	-	1,014	1,012	1,012	-	1,013	-	-	-	-	-	1,013
Promedio	1,013	1,013	1,012	1,012	1,012	1,011	1,013	1,012	1,012	1,012	1,012	1,013	1,012
Máx.	1,015	1,015	1,014	1,014	1,013	1,013	1,014	1,013	1,013	1,013	1,014	1,015	1,015
Mlín.	1,009	1,011	1,002	1,010	1,011	1,000	1,012	1,011	1,011	1,010	1,001	1,011	1,000

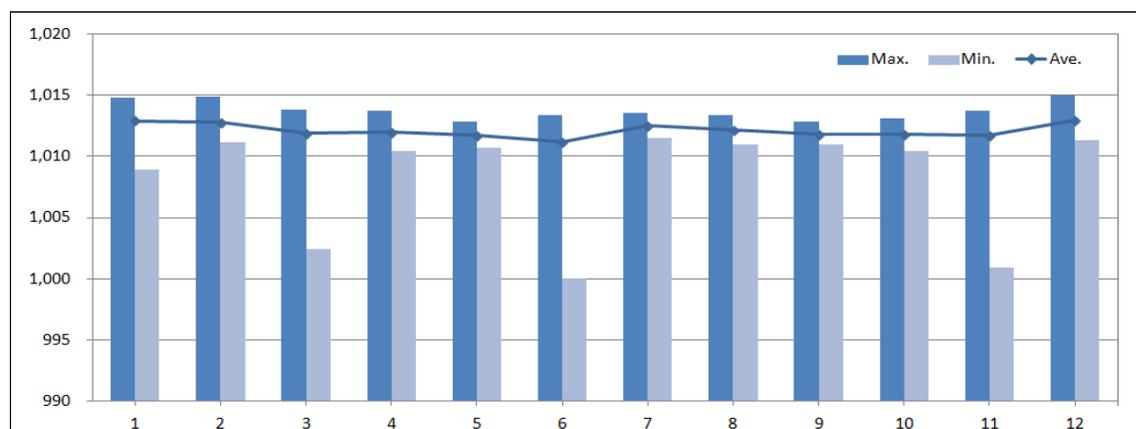


Ilustración 14. Promedio mensual de presión atmosférica

8.1.1.6. Huracanes y tormentas tropicales

Desde junio a noviembre de cada año se da en Honduras la llamada 'estación de los Huracanes del Atlántico' con gigantescos temporales. Los ciclones tropicales del norte del Atlántico se dividen en Huracanes, tormentas tropicales, depresiones tropicales y son más activos durante el mes de septiembre.

El sitio objeto del presente Trabajo es un área que se encuentra en el recorrido de los ciclones y es afectada con muchos daños.

El huracán Mitch en 1998 tuvo una velocidad máxima de 285 km/h siendo el tercero de la temporada y de los Huracanes de 1998 fue el más potente y destructor. Durante 6 días desde el 29 de octubre hasta el 3 de noviembre afectó la capital Tegucigalpa con 1,900 mm de precipitaciones históricas.

Este huracán causó, 6,500 víctimas entre heridos y muertos, con 1.5 millones de damnificados y 6,500 millones de dólares en daños extremos.

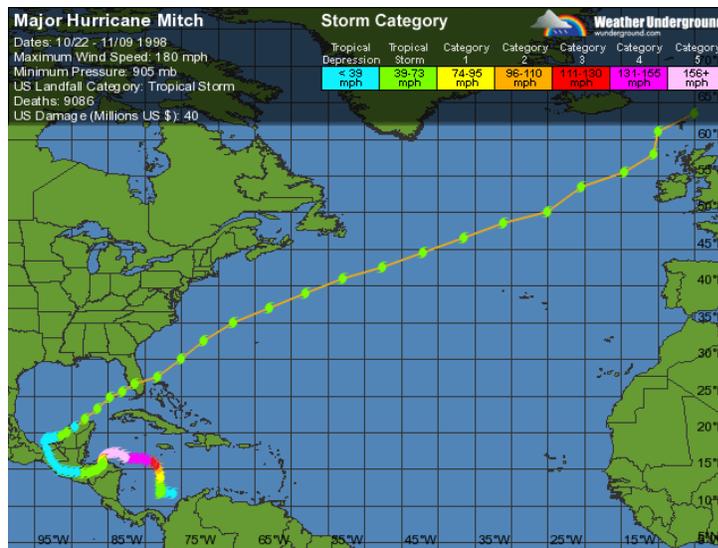


Ilustración 15. Recorrido del huracán Mitch

Tabla 15. Principales Huracanes que han afectado Honduras

No.	Año	Nombre Del Huracán	Categoría	Fecha de influencia
1	1969	Huracán Francelia	3	8.29 ~ 9.4
2	1970	Huracán Ella	3	9.8 ~ 9.13
3	1971	Huracán Irene	1	9.11 ~ 9.20
4	1971	Huracán Edith	5	9.5 ~ 9.18
5	1974	Huracán Fifi	2	9.14 ~ 9.22
6	1978	Huracán Greta	4	9.13 ~ 9.20
7	1980	Huracán Jeanne	2	11.7 ~ 11.16
8	1987	Huracán Floyd	1	10.9 ~ 10.14
9	1990	Huracán Diana	2	8.4 ~ 8.9
10	1993	Huracán Gert	2	9.14 ~ 9.21
11	1994	Huracán Gordo	1	11.8 ~ 11.21
12	1995	Huracán Allison	1	6.3 ~ 6.6
13	1996	Huracán Marco	1	11.18 ~ 11.26
14	1996	Huracán Lili	3	10.15 ~ 10.27

No.	Año	Nombre Del Huracán	Categoría	Fecha de influencia
15	1996	Huracán Cesar	1	7.25 ~ 7.28
16	1998	Huracán Mitch	5	10.22 ~ 11.5
17	2000	Huracán Keith	4	9.28 ~ 10.6
18	2001	Huracán Iris	4	10.4 ~ 10.9
19	2001	Huracán Michelle	4	10.28 ~ 11.6
20	2003	Huracán Claudette	1	7.8 ~ 7.16
21	2005	Huracán Emily	4	7.11 ~ 7.21
22	2005	Huracán Beta	3	10.27 ~ 10.31
23	2005	Huracán Wilma	5	10.15 ~ 10.25
24	2007	Huracán Dean	5	8.13 ~ 8.23
25	2007	Huracán Felix	5	8.31 ~ 9.5
26	2008	Huracán Paloma	4	11.5 ~ 11.10
27	2009	Huracán Ida	2	11.4 ~ 11.10
28	2010	Huracán Alex	2	6.25 ~ 7.2
29	2010	Huracán Paula	2	10.11 ~ 10.28
30	2011	Huracán Rina	2	10.23 ~ 10.28
31	2012	Huracán Ernesto	1	8.1 ~ 8.10
32	2020	Huracán Eta	4	11.4 ~ 11.9
33	2020	Huracán Iota	4	11.19 ~ 11.23

Fuente: COPECO (Comisión Permanente de Contingencias)



CENTROAMÉRICA: HURACANES ETA E IOTA

Trayectoria e inundaciones con población departamental (26 de noviembre de 2020)

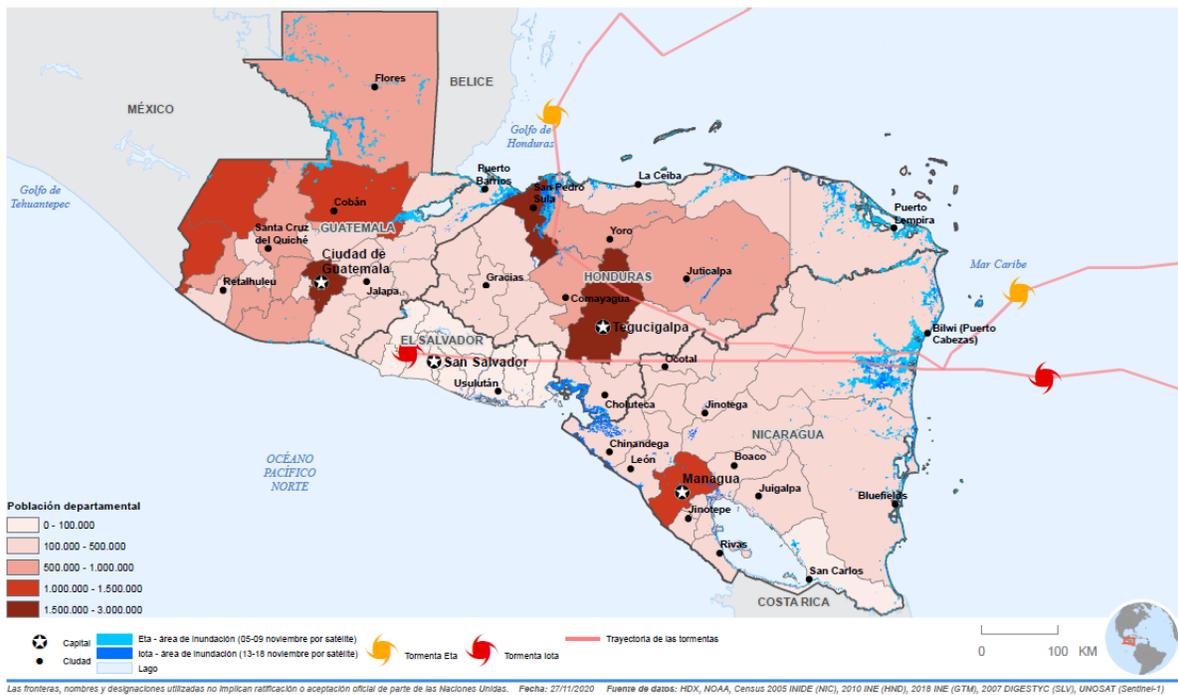


Ilustración 16. Trayectoria de los huracanes ETA e IOTA

Tabla 16. Principales tormentas tropicales que han afectado Honduras

No.	Año	Nombre de tormenta tropical	Fecha de influencia
1	1933	Tormenta tropical # 14	09.10
2	1940	Tormenta Tropical # 5	09.20
3	1949	Tormenta Tropical # 13	11.05
4	1953	Tormenta Tropical Alice	05.26 ~ 05.28
5	1964	Tormenta Tropical # 12	11.07 ~ 11.08
6	1980	Tormenta Tropical Hermine	09.21
7	1993	Depresión Tropical Gert	09.16 ~ 09.17
8	1999	Tormenta Tropical Katrina	10.30 ~ 10.31
9	2001	Tormenta Tropical Michelle	10.30 ~ 11.02
10	2005	Tormenta Tropical Gamma	11.19 ~ 11.21
11	2008	Tormenta Tropical Alma	05.29 ~ 05.30
12	2008	depresión tropical 16	10.15 ~ 10.23
13	2010	Tormenta Tropical Matthew	09.25
14	2011	Tormenta Tropical Harvey	08.19 ~ 08.20
15	2014	Tormenta Tropical Hanna	10.27

Fuente: COPECO(Comisión Permanente de Contingencias)

8.1.2. Condiciones marítimas

La superficie del golfo de Fonseca donde se ubica Amapala es alrededor de 3,200 km², el largo de la costa es de 261 km. El Golfo de Fonseca se limita a Honduras, Nicaragua y El Salvador y se compone de 4 bahías: Bahía La Unión, Bahía Chismuyo, Bahía San Lorenzo y Bahía Monypenny. Con 18 islas entre las que se encuentran Cosiguina, Meanguera y El Tigre.

El golfo de Fonseca tiene al volcán Cosigüina del lado de Nicaragua, con una configuración terrestre encorvada hacia el interior con La Unión de El Salvador. Las condiciones marítimas son favorables ya que la mayor parte del Golfo está protegida del impacto de olas que invaden desde el Pacífico por medio de las Meanguera y Conchaguita.

La boca del golfo de Fonseca tiene una profundidad de al menos (-)30.0m, pero dentro del golfo muestra varias profundidades de entre (-)0.5 y (-)10.0m.

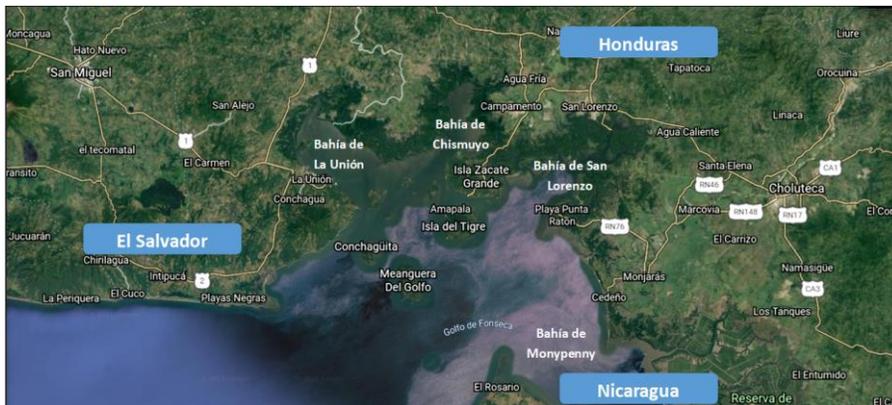


Ilustración 17. Bahías dentro del Golfo de Fonseca

8.1.2.1. Olas

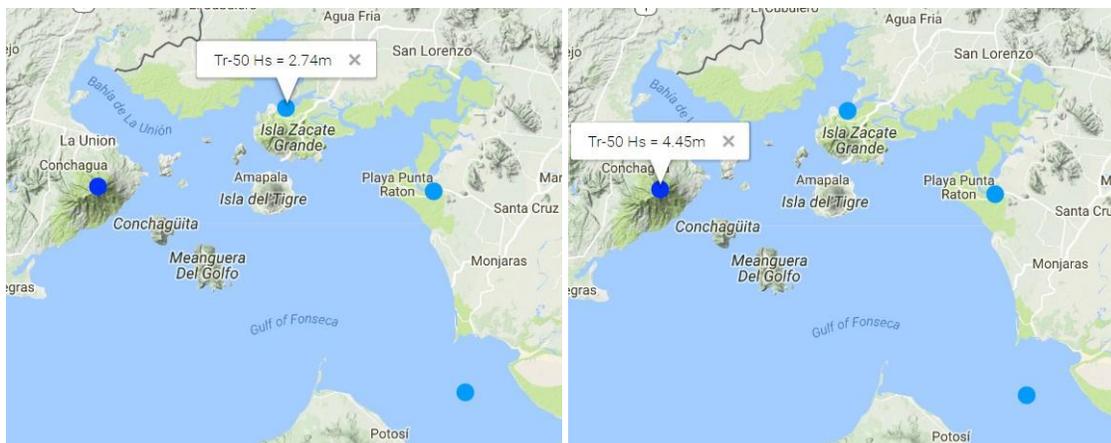
La isla de El Tigre, ubicada en el centro del golfo de Fonseca le llegan olas que entran al noroeste y por la isla Meanguera al frente. Debido a ello el pequeño puerto de Amapala ya existente está protegido, pero está abierto al sur, por eso las olas del mar exterior y el viento fuerte están entrando parcialmente difractados.

La distribución de las olas generales del golfo de Fonseca es de 0.5~0.9m, de promedio anual en la boca y en la parte interior del golfo, manteniéndola calma.

La altura de las olas alrededor del golfo de Fonseca con frecuencia de 50 años está distribuida entre 2.7~4.5m (se estima a 4.0m la altura de ola de Amapala), así en la boca del golfo la altura de las olas es un poco alta, pero en el caso del interior del puerto, son bajas.

Especialmente, el área de objeto del proyecto se ubica en una parte de Cinturón de Fuego del Pacífico llamado "Anillo de Fuego" por eso ocurre perjuicio de Tsunami por terremoto, por lo cual se debe garantizar la propiedad tecnológica de la construcción portuaria a través de la prueba de modelo numérico (pruebas de olas diseñadas, tranquilidad de muelle, altura de Tsunami, etc.) de la zona amplia/la zona detallada del área marítima para construir puerto en futuro.

Ilustración 18. Distribución de altura de olas en el golfo de Fonseca



Fuente : <http://www.c3a.ihcantabria.com/>

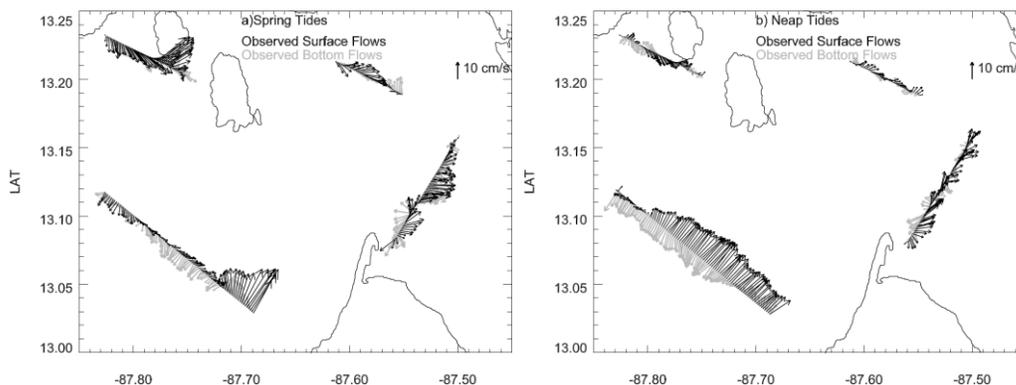
8.1.2.2. Altura de las mareas

La velocidad de las mareas por media de la capa superficial en la boca del golfo de Fonseca es de 30cm/s en las mareas vivas y 20cm/s en las muertas.

Las mareas del interior del golfo de Fonseca muestran más o menos 1.0m/s de la velocidad superficial hacia el este en el momento de las mareas vivas y más o menos 1.5m/s de la velocidad en el momento de las mareas muertas de la época de lluvia.

Especialmente, la velocidad de las mareas en San Lorenzo, puerto ya existente es más o menos 2.7m/s (6mph), así muestra el patrón de alta velocidad.

Ilustración 19. Mapa de vectores de corrientes en el golfo de Fonseca



Fuente : Reversing circulation patterns in a tropical estuary : JOURNAL OF GEOPHYSICAL RESEARCH, VOL. 108, NO. C10, 3331, doi:10.1029/2003JC001786, 2003

8.1.2.3. Diferencias de mareas

En caso del puerto Cortes en el norte que se abre al Caribe, las mareas muestran diferencias de entre 0.18~0.22m de forma semidiurna irregular y en el caso del golfo de Fonseca en el Pacífico también muestra una diferencia de mareas de 2.3m~3.0m de forma semidiurna.

La diferencia de mareas en Amapala es de 2.3~3.0m, similar a la de costasur de nuestro país.

Tabla 17. Altura de las mareas de Amapala

LA UNION		(see page 174)		MHW	MLW	MHWS	MHWN	MLWN	MLWS
Honduras						2.9	2.4	0.5	0.0
Puerto Amapala		13 18	87 39	-0005	-0005	+0.1	-0.1	+0.1	0.0
Categ.	MHWS (Mean High Water Spring)	MHWN (Mean High Water Neaps)	MLWN (Mean Low Water Neaps)	MLWS (Mean Low Water Spring)					
La Unión	2.9	2.4	0.5	0.0					
Amapala	3.0	2.3	0.6	0.0					

Fuente: TIDE TABLES 2008 (Publicado por United Kingdom Hydrographic Office)

8.1.3. Relieve y suelos

Las islas del municipio de Amapala son elevaciones bruscas del terreno, por lo que tienen una topografía montañosa y escarpada. La Isla de Amapala se compone de un volcán extinto, por lo que se eleva de forma regular desde la costa hasta la cima, llegando a una altura de 780 m.s.n.m. La Isla de Zacate Grande también se eleva rápidamente hacia el norte hasta alcanzar una elevación de 650 m.s.n.m. y luego

desciende gradualmente hacia el norte y noreste a una zona de planicies costeras bajas relativamente extensas donde se forman los esteros del municipio.

El municipio de Amapala está constituido principalmente por tierras planas con pendientes leves a moderadas; el 76% de las tierras tienen pendientes inferiores al 17%. En las zonas costeras especialmente en la zona de esteros de la Isla de Zacate Grande las pendientes son menores al 12%. Las montañas que forman las Islas de Zacate Grande y Amapala se elevan rápidamente formando pendientes escarpadas, siendo muchas superiores al 25%.

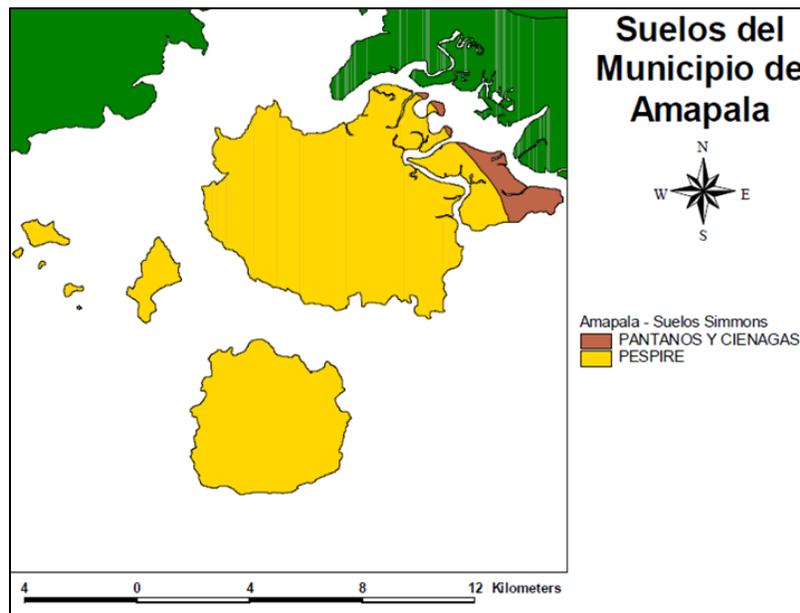
8.1.4. Suelos

En base al mapa de suelos de Honduras, Amapala cuenta con dos tipos de suelos, de los cuales la serie Pespire es la predominante en el municipio. Estos son suelos de tipo poco profundos, formados sobre rocas volcánicas con un elevado contenido de minerales y son considerados fértiles, por lo cual, los pobladores los utilizan para producción agrícola hasta donde la pendiente lo permite. En las zonas planas de esteros al norte del municipio predominan la serie de Pantanos y Ciénegas característicos de estos ecosistemas.

Según pobladores de Amapala, en general el suelo es utilizado para la agricultura, pero el uso de químicos afecta negativamente al mismo.

En Amapala, el bosque latifoliado húmedo ocupa una superficie de 2,687.65 ha, el bosque húmedo deciduo 2,602.51 ha, el bosque de manglar alto 1,025.15 ha, Bosque de manglar bajo 497.07 ha, los pastos/cultivos ocupan un 749.39 ha; en cuanto a la zona urbana continua se reporta una superficie de 56.94 ha y para la zona urbana discontinua 166.25 ha 166.25 ha.

Ilustración 20. Mapa de Suelos



8.1.5. Cobertura

En el municipio de Amapala se pueden encontrar tres tipos de cobertura: Bosques latifoliados, bosques de mangle y cobertura característica de los sistemas agropecuarios. De acuerdo con el mapa forestal de 1995 los bosques latifoliados se encuentran en las partes altas de las Islas de Amapala y Zacate Grande, donde las pendientes son más escarpadas, el acceso es difícil. Aunque estos bosques son prácticamente despoblados, han sido tradicionalmente fuente de leña para consumo doméstico, madera para construcciones y ha habido aprovechamiento ilegal de la madera para llevar a El Salvador, por lo que se encuentran muy deteriorados y en muchos casos presenta características de bosque secundario. Las actividades de protección han mejorado por lo que se espera una recuperación.

Los bosques de mangle se encuentran en las zonas bajas de esteros al norte del municipio. Estos bosques tienen una serie de canales navegables en pequeñas embarcaciones, formando un paisaje muy impresionante. El uso que se le ha dado al bosque manglar en décadas pasadas ha sido intenso, ya que este tiene mucha demanda para construcción de viviendas, uso de leña para consumo, doméstico e industrial como combustible, para curtir cuero, y reemplazados por áreas de fincas camaroneras, y salineras. Sin embargo, estos esteros se encuentran protegidos dentro de la convención de RAMSAR desde 1999 ya que conforman un sistema de humedales de gran importancia por sus funciones en garantizar la renovación del ciclo hídrico, la purificación del agua, control de sedimentos, protección de la línea costera, contención de la cuña salina, recarga de acuíferos, control de inundaciones, fuente de alimentos, fuente de energía renovable y sus atributos culturales y paisajísticos.

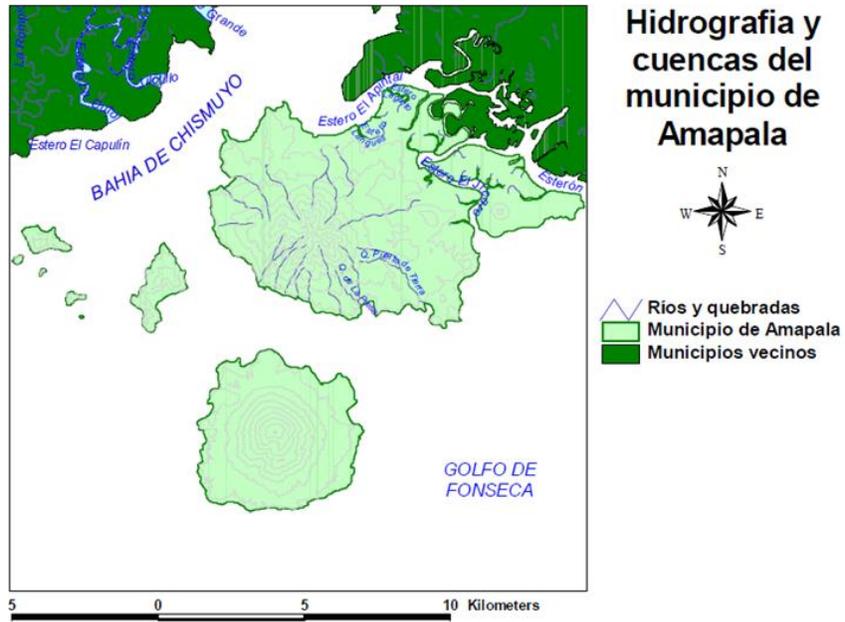
Las zonas de laderas bajas, donde se realiza tradicionalmente la producción agropecuaria está cubierta por cultivos, pastizales y tierras de barbecho. Con la reducción de la producción agropecuaria, es común encontrar bastantes parcelas con matorrales y arbustos que son el inicio de la regeneración natural del bosque. Sin embargo, por las características de la agricultura migratoria, estas parcelas serán descombradas cuando la fertilidad del suelo se haya agotado en las tierras que se encuentran en producción.

8.1.6. Recursos hídricos

Amapala es un municipio insular que se encuentra en el Golfo de Fonseca. Las islas tienen pocas aguas superficiales que consisten en pequeñas quebradas que en su mayoría no tienen agua en verano por lo que los pobladores dependen de las aguas subterráneas para satisfacer sus necesidades de agua. Las zonas bajas costeras del norte y noreste de la Isla de Zacate Grande están constituidas por una red de esteros y canales por los que conectan la Bahía de Chismuyo y el Golfo de Fonseca.

La principal fuente de agua dulce en el municipio son los acuíferos subterráneos que son explotados a través de pozos. El agua de algunos pozos se está salinizando, lo que evidencia la sobreexplotación y falta de recarga de los acuíferos. Los suelos deforestados o con cobertura vegetal baja permiten que el agua de lluvias corra superficialmente aguas abajo en lugar de infiltrarse en el suelo para recargar los acuíferos. El cambio de la calidad y caudal de los acuíferos es un fenómeno que ocurre a largo plazo, lo que significa que los problemas que se están observando en este momento son el resultado de décadas de degradación y mal manejo de la cobertura en las islas.

Ilustración 21. Red hídrica y cuencas del municipio.



Fuente: Fundación Vida

8.2. Caracterización Medio Biótico

Descripción y caracterización de la flora y fauna, terrestre presente en el área de influencia, tanto directa como indirecta del proyecto.

8.2.1. Ecosistemas vegetales

De acuerdo con el mapa de ecosistemas vegetales de Honduras, el SAPZsurH presenta los siguientes ecosistemas:

Tabla 18. Clasificación y áreas de ecosistemas según la UNESCO (Ecosistemas vegetales de Honduras)

No	Ecosistema	Área (Ha)	Porcentaje (%)
1	Acuicultura camaronera y/o salinera	3,389.57	4.10
2	Albina con escasa vegetación	4,271.79	5.17
3	Arbustal decíduo latifoliado de tierras bajas en suelos pobres, bien drenado	462.93	0.56
4	Bosque de manglar Pacífico sobre sustrato limoso	38,964.97	47.18
5	Bosque tropical decíduo latifoliado de tierras bajas, bien drenado, intervenido	1,915.40	2.32
6	Bosque tropical semidecíduo latifoliado, submontano	531.66	0.64
7	Carrizal pantanoso de agua dulce	135.40	0.16
8	Estuario semicerrado del Pacífico	13,643.77	16.52
9	Marino	7,464.16	9.04
10	Pantano de ciperáceas altas	1,042.14	1.26

11	Sabana de gramínoles cortos sin cobertura leñosa, submontano o montano	1,390.37	1.68
12	Sistema agropecuario	9,379.69	11.36
TOTAL		82,591.86	100

Fuentes: ICF 2015

A continuación, se presenta una pequeña descripción de cada uno de los ecosistemas presente en la zona sur, el mapa de ecosistemas vegetales de Honduras en el 2002 describe el Golfo de Fonseca como una bahía muy abrigada, catalogada **la mejor en el Océano Pacífico centroamericano**. Se originó probablemente por movimiento tectónico en la época Terciaria o principios del Cuaternario. Pertenecen a Honduras la Isla de Zacate Grande, es la más extensa y alcanza una altura de 700 msnm, La Isla del Tigre con su cono volcánico que alcanza 760 msnm y además un conjunto de pequeñas islas.

8.2.1.1. Acuicultura camaronesa y/o salinera

Los humedales del Golfo de Fonseca con bosques densos de manglares crean el medio para actividades de importancia económica como la pesca y la industria del camarón. La actividad del cultivo de camarón ocupa el tercer rubro en importancia dentro de los bienes exportados por el país, y ubica a Honduras como principal productor y exportador de Centroamérica.

El rubro es de gran importancia para la ocupación local y se desarrolla en dos ciclos anuales, en la temporada alta, que coincide con la estación de lluvias existe insuficiencia de servicio de empaque ante el aumento de las cosechas de camarón, mientras que durante la estación seca, algunas empacadoras permanecen ociosas y se ven forzadas a recortar puestos de trabajo.

Esa modalidad convive con la pesca artesanal de subsistencia y comercial, que tradicionalmente desarrolló la población sin regulación por parte del Estado.

Como en las otras actividades, existe una actividad de recolección artesanal en la zona costera que luego se vende a las fábricas procesadoras de San Lorenzo, quienes además, tienen sus propios recolectores. El trabajo se realiza en dos temporadas durante el año: la recolección de sal en las zonas costeras durante los últimos días de Enero a Mayo, y el proceso de industrialización en la fábrica, en el período de mayo a diciembre.

8.2.1.2. Playones albinos con escasa vegetación

Los playones albinos con escasa vegetación son terrenos cercanos al mar con alto grado de salinidad, de suelos color blanco, crecen algunas hierbas y arbustos, de *Tournefortia gnaphalodes*, *Canavalia rosca* (Frijol de mar, frijol de playa), *Euphorbia sp.* (hierba de la niña), *Gomphrena spp* (moco-moco), *Lippia umbellata* (cutujuma), *Mimosa pudica* (dormilona), *Neea psychotriifolia* (cerezo, cordoncillo), *Pancratium littorale*, *Portulacca grandiflora* (verdolaga, flor de las once), *Rhynchospora nervosa* (Zacate estrella, coyolito, zacate de navaja), *Sesuvium portulacastrum* (verdolaga de playa), *Sporobolus indicus* (grama de costa), *Stachytarpheta jamaicensis* (verbena azul) y *Tridax procumbens* (hierba del hígado, hierba del toro, aceitilla blanca).

8.2.1.3. Arbustal deciduo latifoliado de tierras bajas en suelos pobres, bien drenado

Estos ecosistemas incluyen los arbustales deciduos del sur del país y el **arbustal deciduo** del Valle del

Aguán, en el que predomina el cactus semi-árido. El ecosistema del Valle del Aguán contiene alrededor de 10 especies de plantas endémicas, así como especies endémicas de aves como el Colibrí Esmeralda (*Amazilia luciae*) y una especie endémico de lagartija (*Ctenosaura melanosterna*).

El arbustal del Aguán es un arbusto natural o un ecosistema de bosque bajo, típico de regiones áridas y semi-áridas. Los ecosistemas arbustales deciduos de las tierras bajas que se encuentran en el sur del país son casi ciertamente secundarios de naturaleza, y si no se molestan, con el tiempo regresarán a ser bosque deciduo.

El **arbustal deciduo submontano** que se encuentra tanto en el sur como a lo largo del borde de algunos de los valles más secos del interior, es el único eco-sistema que no está representado en el Sistema de Parques Nacionales. Podría ser que estos arbustales también sean secundarios en naturaleza, aunque algunos en las áreas más áridas podrían ser naturales.

La principal diferencia entre los arbustales naturales y los arbustales secundarios es la diversidad y alto número de especies de cactus en las áreas más naturales. El único ecosistema en donde predomina el cactus submontano fuera de los Valles del Aguán y de Agalta es un fragmento muy pequeño que se encuentra cerca de la Base Aérea de Palmerola en el Valle de Comayagua. Un fragmento más grande de arbustal submontano se encuentra en el sur, en el Valle de Comayagua. Esta región debe ser investigada a fin de determinar su valor ecológico.

Existen 5 ecosistemas de bosques semideciduos en Honduras, 3 de los cuales se encuentran en las costas y 2 se encuentran en áreas más secas en el interior. Ambos ecosistemas son sub- montanos, uno latifoliado y el otro mixto. Las áreas en que todavía pueden verse fragmentos de bosque semideciduo son a lo largo del borde de los valles de Sula y del Aguán, y a lo largo de la pendiente del Pacífico, en el sur del país. Las áreas protegidas que conservan es-tos ecosistemas están en el Sur, en Guanacaure y La Botija, y en el norte, en Norte en el Parque Nacional Pico Bonito.

No ha sido posible confirmar la presencia de bosque semideciduo en las tierras bajas de Honduras (debido a la gran pérdida de hábitats), aunque podría esperarse que se dieran. Estos bosques están estrechamente relacionados con el bosque seco deciduo que se encuentra en el sur del país, pero una proporción significativa de los árboles en estos bosques semideciduos no pierden sus hojas en la estación seca

8.2.1.4. Bosque de mangle

Los manglares del Golfo de Fonseca están dominados por los géneros *Rhizophora* y *Avicennia*, y asociadas aparecen algunas especies de hierbas tolerantes a la sal como *Sesuvium portulacastrum* y *Sporobolus virginicus*, también aparece *Acrostichum aureum*, lo mismo que *Cecropia spp.*, *Coccoloba sp.*, *Conocarpus erectus* y *Laguncularia racemosa*.

Honduras procesa importantes áreas de bosques de manglares en ambas costas. Debido a sus diferencias estructurales obvias, sobre todo los estuarios abiertos de manglares en el sur y los manglares húmedos y cerrados en el norte, y las diferencias en la composición de las especies, estas dos áreas manglares se tratan como dos ecosistemas diferentes. Un número de reservas en el norte contienen montos importantes de manglares, particularmente las del Río Plátano, Jeannette Kawas y Karatasca. El manglar del Pacífico se encuentra únicamente en el grupo de reservas del Golfo de Fonseca. Quisiéramos reiterar la conclusión de Vreugdenhil *et al*, que si bien las especies de plantas de los ecosistemas manglares

pueden ser las mismas, la fauna acuática es muy distinta a lo largo de la costa del Caribe y del Pacífico.

8.2.1.5. Bosque tropical deciduo Latifoliado de tierras bajas, bien drenado, intervenido

Se caracteriza porque la mayoría de los árboles pierden sus hojas simultáneamente en la época seca de cada año. Hay especies siempre verdes en el sotobosque, por ejemplo, pequeños arboles de los géneros *Eugenia* y *Clusia*, así como varias especies suculentas. Se presentan árboles de tronco abombado, hay lianas o bejucos ocasionales. Existe mucha variación estructural según los niveles de precipitación con áreas más secas siendo más bajas y abiertas, este ecosistema se encuentra bien representado en el **AUM** Isla del tigre.

8.2.1.6. Bosque tropical semideciduo Latifoliado, submontano

Los bosques deciduos de Centroamérica tienen alto nivel de endemismo, casi tan altos como los bosques montanos, este endemismo es aún más alto en los bosques deciduos intermontanos. Muchas especies útiles dentro de este tipo de bosques ahora están consideradas amenazadas como: Laurel Negro *Cordia gerascanthum*, "cristobal" *Platymiscium parviflorum*, "Tempisque" *Syderoxylon capiri*, Caoba *Swietenia humilis*, "lignum vitae" *Guaiacum sanctum*, "granadilla" *Dalbergia retusa*, "ronrón" *Astronium graveolens*, "guachipilín blanco", *Myrospermum frutescens*, "brazilwood" *Haematoxylon brasiletto*, Cedro *Cedrela odorata* and Cedro macho *Bombacopsis quinatum* (Dinerstein *et al.* 1995; Bullock 1995; Jiménez *et al.* 1997)

8.2.1.7. Estuario semicerrado del Pacífico

Están clasificados dentro de los sistemas acuáticos que incluyen todos los cuerpos de agua que forman lagos, lagunas y esteros. En el mapa de ecosistemas de Honduras solo aparecen como parte de la geografía de Honduras, debido a que no se han realizado estudios de los sistemas acuáticos para este tipo de mapas. Estos esteros son de mucha importancia, ya que constituyen el suministro de hábitat para la variedad de especies, principalmente de aves nativas y migratorias que requieren de aguas poco profundas, propias para la protección, anidamiento, reproducción y refugio de la vida silvestre. Además, estos esteros son usados como vías de comunicación marítima y pesca, senderos turísticos, entre otros.

8.2.2. Marino

Representado por las grandes extensiones de agua que es la característica principal de las zonas marino-costeras, abarca los cuerpos de agua del Golfo de Fonseca.

8.2.2.1. Pantanos de ciperáceas altas

Los dos ecosistemas pantanosos están distribuidos a través de las tierras húmedas de la Costa Norte; uno es un pantano en donde predomina el pasto y el otro es un pantano de juncias. Áreas importantes de estos ecosistemas se encuentran en las APs Blanca Jeannette Kawas, Río Plátano, Karatasca y Golfo de Fonseca. Se desconoce el estado exacto de conservación de estos ecosistemas debido a la dificultad de interpretar las imágenes de satélite de ecosistemas pequeños e inundados. Si bien no se esperaría que fuesen ricos en especies de plantas, las asociaciones de especies de plantas y de animales en ambos ecosistemas ciertamente serían únicas. Áreas suficientes de ambos ecosistemas se encuentran en el

Sistema de Parques Nacionales a fin de asegurar su conservación, siempre y cuando la calidad y niveles de agua puedan ser mantenidos en estas tierras húmedas en su conjunto.

8.2.2.2. Sabana de gramínoles cortos sin cobertura leñosa, submontano o montano

El mapa de ecosistemas contiene cinco ecosistemas de sabana, que se encuentran mayormente en la costa de La Mosquitia. Las sabanas de la costa de La Mosquitia son ecosistemas grandes y abiertos de cientos de miles de hectáreas que se extienden hasta bien adentro de Nicaragua. Un fragmento de tamaño significativo de cada uno de estos tres tipos principales está conservado en tres diferentes áreas protegidas, Río Plátano, Karatasca y Rus Rus. Estos grandes y aislados ecosistemas de sabanas parecen no estar seriamente amenazados por el momento, si bien los peligros de las quemadas y la posibilidad de introducir en gran escala especies exóticas de pastos podría poner en peligro estos ecosistemas.

Se caracterizan por presentar terrenos con cultivos relativamente intensivos o permanentes, con frecuencia, en sus bordes o de forma mezclada, se encuentran especies nativas que no han sido eliminadas del área. En la zona sur del país los cultivos agrícolas más representativos son: caña de azúcar (*Saccharum officinalis*), sandía (*Citrullus lanatus*), melón (*Cucumis melo*), maíz (*Zea maíz*); los cuales, a nivel de mapas, aparecen en un solo polígono.

Es muy importante mencionar que en las cercanías de los cultivos agrícolas se registran especies como: *Acacia pennatula* (carbón), *Byrsonima crassifolia* (nance), *Calotropis procera* (Algodón de seda), *Cordia dentata* (Tigüilote), *Guazuma ulmifolia* (guácimo), *Hyparrhenia rufa* (Jaraguá), *Lysiloma auritum* (Quebracho), *Psidium guajava* (guayaba de monte), *Sida spinosa* (escobilla), *Solanum verbascifolium* (gordolobo), *Stemmadenia obovata* (Cojon de burro), *Swietenia humilis* (Caoba del Pacífico), *Tabebuia chrysantha* (Roble amarillo), *Tecoma stans* (Trompeta de oro), *Vernonia scorpioides* (apazotillo) y *Waltheria indica* (Mozote de valle), *Acrocomia mexicana* (Coyol), *Brahea dulcis* (Suyate), *Ceiba pentandra* (Ceibo), *Coccoloba uvifera* (Uvas de playa), *Cocos nucifera* (Coco), *Cryosophylla warscewiczii* (Palmera de escoba), *Dracaena americana* (Quiebramuela), *Enterolobium cyclocarpun* (Guanacaste), *Eritrina glauca* (Gualiqueme), *Gliricidia sepium* (Madreado), *Mangifera indica* (mango), *Samanea samann*, *Tabebuia rosea* (Roble) y *Thrinax parviflora*.

En ocasiones, estas especies se presentan en parches remanentes que muestran la fragmentación del bosque original, apareciendo en las imágenes de satélite como pequeñas islas dentro de una gran zona agrícola.

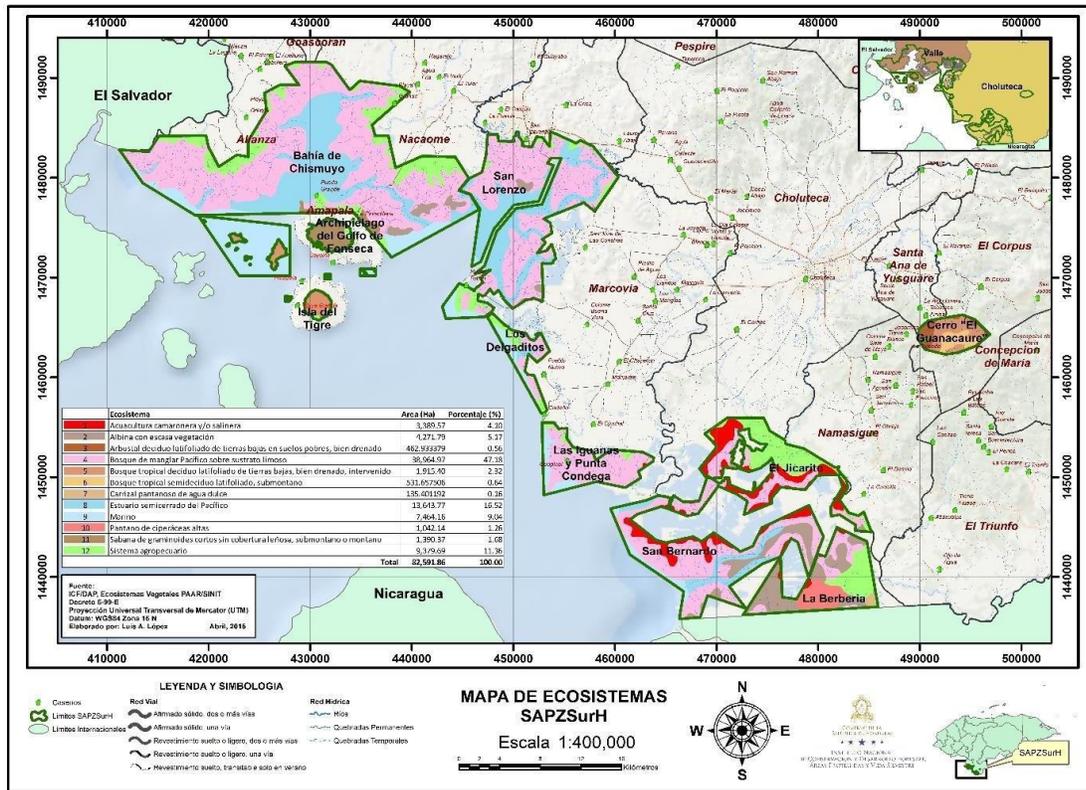


Ilustración 22. Clasificación y áreas de ecosistemas según la UNESCO (Ecosistemas vegetales de Honduras)

8.2.3. Flora

Con el propósito de conocer y actualizar las comunidades y especies de flora y fauna del SAPZSurH, se realizaron giras para el levantamiento de información de campo de la que se encontraron 109 especies de flora (ver diagnóstico biofísico del subsistema), de los cuales 7 son especies de mangle que es la especie representativa de la zona agrupados en tres familias (ver cuadro 4).

La flora del SAPZsurH ha sido poco estudiada, por tanto existe un amplio campo para la investigación por parte de los científicos de centros de investigación y universidades nacionales e internacionales. Sin embargo, basándose en la información de los transectos realizados por el equipo técnico para la recolección de muestras y la información secundaria revisada se puede decir que la flora predominante en la zona es la siguiente:

8.2.3.1. AUM Isla del Tigre

La mayor parte de la Isla está cubierta de arbustos de mediana altura, que llega hasta el cono del volcán, donde la cobertura natural de zacates, que se vuelven amarillos y color marrón dorado en la época de sequía, le da otro aspecto. La zona boscosa de esta área contribuye a la captación de agua para el manto freático que alimenta los pozos de la Isla y una laguna natural ubicada al Oeste de la misma. En cuanto a los tipos de bosque, por su estructura no se encuentran bosques primarios, solamente bosques secundarios y guamiles; también se puede distinguir dos tipos de

bosque: Matorral Micrófilo formado por especies xerofíticas caracterizadas por tener hojas pequeñas, por ejemplo carbón negro (*Prosopis juliflora*), espinos varios (*Acacia sp*), palo de Brasil (*Heamatoxilon brasiletto*) y yuyuga (*Zizyphum sp.*); y el Bosque Latifoliado que se encuentra distribuido en su mayor extensión en el área protegida, algunas especies típicas son: indio desnudo (*Bursera simarouba*), guanacaste (*Enterolobium saman*), jícaro (*Crescentia alata*), jocote (*Spondias purpurea*) entre otras, en la Isla del Tigre se han identificado 74 especies de flora.

8.2.3.2. PNM Archipiélago del Golfo de Fonseca

En general, las observaciones de la flora en las islas durante las giras de campo nos indican que la vegetación natural corresponde a un banco genético común, que se expresa por la repetición de las especies en las islas. Lo que hay en Exposición es lo mismo que hay en Garrobo; igual ocurre en las demás islas, en total las especies identificadas fueron 26, entre flora nativa y exótica, sin embargo, existen muchas más especies por identificar en la zona.

Entre las especies nativas indicadoras de la zona de vida, bs-T observadas en el PNM; se citan las siguientes: indio desnudo (*Bursera Simaruba*); ceiba (*Ceiba pentandra*); quebracho (*Lysiloma multifoliatum*); carrito (*Pithecolobium saman*); chaperno (*Lonchocarpus sp.*); guanacaste (*Enterolobium cyclocarpus*); jícaro (*Crescentia alata*); jícaro (*Crescentia cujete*); nacascolo (*Caesalpinnia coriaria*); espino ruco (*Prosopis juniflora*)

8.2.3.3. Zona Marino Costera

En esta zona fueron encontradas 7 especies de mangle que es la especie representativa de la zona la que se agrupa en tres familias

Tabla 19. Listado de especies de mangle en el SAPZsurH

Familia	Nombre científico	Nombre común
AVICENNIACEAE	<i>Avicennia bicolor</i>	Curumo blanco
	<i>Avicennia germinans</i>	Curumo negro
COMBRETACEAE	<i>Conocarpus erectus</i>	Botoncillo
	<i>Laguncularia racemosa</i>	Angelín
RHIZOPHORACEAE	<i>Rhizophora racemosa</i>	Mangle rojo colorado
	<i>Rhizophora harrisonii</i>	Mangle
	<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle rojo

ICF/DAP, Fuente: 2015.

8.2.4. Fauna

En el caso del Golfo de Fonseca no se cuenta con muchos trabajos de monitoreo continuo sobre fauna, sin embargo existen algunos esfuerzos aislados como los conteos anuales de aves realizados por observadores aficionados y ornitólogos profesionales los cuales son una gran herramienta para generar información científica sobre el estado de las poblaciones, de esta forma podemos mencionar el Inventario y Censo Poblacional de las Aves Acuáticas en Cinco Áreas Protegidas del Golfo de Fonseca, Honduras realizado en el año 2006 por el biólogo Adán Aguilar Flores el cual reportó 81 especies en estas cinco áreas protegidas o el “Primer conteo anual de

Aves en el Área de Usos Múltiples Guanacaure” en el año 2008.

De igual manera podemos mencionar el trabajo sobre herpetofauna realizado por Robert Ford y Robert Lovich en 2006 en tres áreas protegidas del sur de Honduras llamado “Herpetofaunal Survey of Cerro Guanacaure, Montaña la Botija And Isla del Tigre Protected Areas in Southern Honduras” el cual reportó 74 especies de anfibios y reptiles en estas tres áreas protegidas.

Los registros de estos trabajos fueron considerados para la actualización de los listados que se describen a continuación enfocados en 4 grupos taxonómicos, sin embargo estos listados no son definitivos ya que hace falta realizar una investigación más extensa que incluya todos los grupos taxonómicos y que también se lleve a cabo durante la temporada lluviosa para poder registrar a las especies que tienen mayor actividad durante esta época.

8.2.4.1. Aves

Durante los muestreos realizados y la revisión bibliográfica se logró identificar la presencia de 204 especies de aves en las 10 áreas protegidas que constituyen el subsistema, distribuidas en los dos ambientes principales de la zona; el marino costero y el bosque latifoliado. Los muestreos se realizaron a través de recorridos en lancha y conteo por puntos, el reconocimiento se hizo mediante observación directa con ayuda de binoculares y guías de campo. La familia más abundante fue Tyrannidae con 23 especies, después del primer conteo anual que se realizó en 2008 en el Área de Usos Múltiples Cerro Guanacaure se registró por primera vez para Honduras al cucarachero *Tryothorus albinucha*.



Ilustración 23. Pelecanus occidentalis y (Pelicano café) Platalea ajaja (Espátula rosada)

8.2.4.2. Mamíferos

Durante los muestreos realizados y la revisión bibliográfica se registró la presencia de 33 especies de mamíferos donde el grupo de los murciélagos fue el más abundante con 17 especies distribuidas en 5 familias. Para el muestreo de mamíferos terrestres se recurrió al uso de trampas cámaras e identificación de rastros y osamentas encontradas. Se obtuvieron foto capturas de dos de las cuatro especies de felinos (tigrillo y yaguarundi) reportadas para la zona sur de Honduras al igual que varias de sus presas predilectas como el tepezcuintle, el armadillo o cusuco y el guazalo, lo cual son indicios positivos sobre la integridad del ecosistema al igual que de la condición de las poblaciones de estas especies.

Para el muestreo de mamíferos voladores se utilizaron redes de niebla y grabadores de sonido

los cuales registraron 12 especies de cuatro familias donde se destaca la presencia del murciélago frugívoro hondureño (*Artibeus inopinatus*) especie conocida solo para la zona del Golfo de Fonseca.

Para el monitoreo de anfibios y reptiles se realizaron transeptos de inspección visual en las distintas fuentes de agua al igual que en sitios potenciales de posible ocurrencia. Durante los muestreos realizados y la revisión bibliográfica se registró la presencia de 52 especies de anfibios y reptiles donde las familias Dypsasidae y Colubridae fueron los más abundantes con seis especies cada una. También se destaca la presencia de la ranita de hojarasca *Craugastor laevis* cuya localidad tipo es el Cerro Guanacaure y es una especie co-endémica con Nicaragua, y se resalta las especies insignias del subsistema como es la iguana, el garrobo y la tortuga marina.

8.2.4.3. Insectos

Para el muestreo de entomofauna se colocaron trampas de luz blanca y negra durante la noche para atraer tanto a insectos terrestres como voladores y durante el día se capturaron utilizando las redes de manta y de punto. La mayoría de los organismos fueron identificados a nivel de familia a excepción de algunas especies de importancia comercial, plagas o vectores de enfermedades a los humanos que fueron identificadas hasta el nivel de especie, se registraron 38 familias pertenecientes a 10 órdenes diferentes.



Ilustración 24. *Siproeta stelenes* y *Acrocinus longimanus*

8.2.5. Valores De Conservación

Debido a la complejidad y problemáticas que enmarca el SAPZsurH, considerando que contempla 3 categorías de manejo distribuidas en 10 áreas protegidas, se definió dividir el análisis en dos enfoques, primero en las áreas protegidas marino costeras (directamente hablando de las 7 áreas protegidas con categoría de Hábitat de manejo de Hábitat / Especie) y en las áreas de bosque latifoliado deciduo y Semideciduo (Las 2 Áreas de Uso Múltiple y el Parque Nacional Marino).

De acuerdo a lo anterior, se identificó los Objetos de Conservación para cada enfoque, así como sus amenazas y sus estrategias de conservación.

Objetos de conservación para la zona Marino Costera

- Ecosistema de Mangle
- Aves de Humedal (Residentes y Migratorias)
- Especies de Fauna de importancia comercial (Iguana, Peces, Moluscos y Crustáceos)
- Lagunas de Invierno
- Playas de Anidamiento para tortugas marinas

Objetos de conservación para la zona de Bosque Latifoliado Deciduo y Semideciduo

- Felinos y sus Presas
- Bosque Latifoliado
- Sistema Hídrico

8.2.5.1. Descripción de los objetos de conservación para la zona marino-costera

8.2.5.1.1. Ecosistema de Mangle

Importancia: ecosistemas de zonas litorales tropicales y subtropicales, que relacionan al hombre y a las especies de árboles de diferentes familias denominadas mangle (especies tolerantes a diferentes grados de salinidad), con otras plantas, con animales que allí habitan permanentemente o durante algunas fases de su vida y con las aguas, suelos y otros componentes del ambiente (Sánchez y Machado, 1996).

El carácter distintivo de los humedales está en la escasa profundidad del nivel freático, con la consecuente alteración del régimen del suelo. La vegetación específicamente adaptada a estas condiciones se denomina hidrófita, y reemplaza en estos casos a las especies terrestres normales. Las peculiaridades del entorno hacen que la fauna presente sea por lo general endémica y netamente diferenciada de las zonas adyacentes; grandes familias de aves y reptiles están únicamente adaptadas a entornos de este tipo.

La función principal del humedal, además de ser un gran ecosistema y un importante hábitat para muchos seres vivos, es que actúan como filtradores naturales de agua, esto se debe a que sus plantas hidrófitas, gracias a sus tejidos, almacenan y liberan agua, y de esta forma hacen un proceso de filtración. Antiguamente los humedales eran drenados por ser considerados una simple inundación de los terrenos, pero hoy en día se sabe que los humedales representan un gran ecosistema y se los valora más.

El Sistema de Humedales de la Zona Sur de Honduras, en los departamentos de Valle y Choluteca es considerado como el sitio RAMSAR No 1000 a partir del 10 de junio de 1999, y contaba con un área aproximada de **69,711 ha**, dentro y fuera de las áreas protegidas (PROMANGLE 2000), mientras que en la actualidad según la actualización del mapa forestal 2014 se estima que tiene un área de **33, 205 ha** lo que representa una pérdida del 52.36% en 16 años, en este ecosistema se pueden encontrar siete especies de mangle pertenecientes a tres familias, el mangle rojo (*Rizophora mangle*, *R. racemosa* y *R. harrisonii*), curumo negro (*Avicennia germinans*), curumo blanco (*Avicennia bicolor*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), y el botoncillo (*Conocarpus erectus*). Los manglares constituyen uno de los ecosistemas más frágiles. Por esta razón la

protección y conservación es prioritario para garantizar la continuidad de los recursos forestales, biológicos e hidro biológicos generados por ellos (PROMANGLE 2000).

Localización: los manglares son bosques tropicales, y sus límites están dados por las temperaturas. Se pueden distinguir dos zonas principales de distribución, la zona Occidental, que incluye África Occidental y las costas de América y el Caribe y la zona Oriental que se incluye África Oriental, el sur de Asia y el Pacífico, que comprende Oceanía hasta Australia y donde se concentra la mayor diversidad. En el continente americano y el Caribe existen manglares en todos los países costeros con excepción a los más meridionales como Chile, Argentina y Uruguay.

Tamaño: el bosque de mangle del Golfo de Fonseca en el sector de Honduras lo forma una franja costera de los departamentos de Valle y Choluteca de 0 a 40 km de ancho y 163km de largo, que parte de la frontera con La República de El Salvador (Bahía de la Unión) formando parte de las Bahías de Chismuyo, San Lorenzo y Bahía de San Bernardo a la frontera con La República de Nicaragua.

Uso Actual: la extracción de leña es una de las actividades que es llevada a cabo por pobladores del bosque manglar. Esta actividad se desarrolla para complementar las actividades de elaboración de tortillas, pan en general y actividades de la cocina rural y urbana, también se utiliza de forma industrial para cocción de sal, ladrillo u otra actividad industrial es extraída del bosque manglar. Es importante mencionar que gran parte de las construcciones que se elaboran en las zonas costeras hacen uso de madera de mangle especialmente de *R. mangle*. La corteza del mangle también es utilizada para obtener taninos que se utilizan en diferentes curtiembres artesanales de la zona sur. De igual manera las capturas de camarones, cangrejos y curiles en las diferentes comunidades es una actividad económicamente activa que se realiza para mejorar el ingreso mensual en las familias.

Condición: a pesar de que se tiene una tendencia al declive, debido a actividades antropogénicas, según la UICN todas las especies de mangle que se encuentran en Honduras tienen una categoría de preocupación menor (LC).

8.2.5.1.2. Aves de Humedal

Importancia: la relación entre las aves y los humedales está basada en diferentes aspectos como el acceso, la profundidad, calidad del agua, disponibilidad de alimento, ausencia o presencia de depredadores, de igual manera las aves que utilizan estos sitios para su reproducción dependen tanto de aspectos físicos como biológicos.

Las distintas especies de aves que habitan o utilizan en algún punto de su ciclo de vida los humedales son consideradas como objetos de conservación debido al convenio RAMSAR que ubica a los humedales del SAPZsurH como el sitio No. 1000 y el cual establece la importancia de la conservación de la flora y la fauna de estos sitios, de igual manera se encuentra protegidas legalmente debido la creación, mediante el decreto 5-99-E del SAPZSurH.

Los humedales de la zona sur de Honduras son sitios ideales de descanso para las aves en sus migraciones, a partir del mes de septiembre y temprano desde agosto se puede observar que en algunos sitios empiezan a congregarse una variedad de patos, pelicanos, garzas, gavilanes, aves

playeras, y otras especies de aves que no necesariamente son acuáticas pero dentro de los bosques asociados encuentran el alimento que necesitan para recuperar la energía necesaria para continuar con la migración.

Las aves que necesitan acceso funcional a los humedales o sus productos durante todo su ciclo de vida especialmente durante su reproducción son llamadas dependientes de humedal. Durante la elaboración de este trabajo se avistaron 51 especies asociadas a este ecosistema lo cual representa el 29.82 % de todas las especies registradas para el subsistema.

Localización: la mayoría de las especies que habitan en los humedales son migratorias, y comienzan su viaje desde Norteamérica a partir de agosto hasta septiembre, permaneciendo en la zona hasta ocho meses para luego regresar en los meses de abril y mayo.

Tamaño: Hasta el momento no existen estudios poblacionales para ninguna de las especies que se encuentran en los humedales del subsistema sin embargo existen diferentes grupos de observadores de aves y ornitólogos profesionales que realizan conteos anuales en la zona, como la Asociación Hondureña de Ornitología (**ASHO**) donde se registra la cantidad de especies al igual que la cantidad de individuos que se observan en el área. Estas actividades no son estudios formales pero ayudan para tener una idea sobre la biodiversidad de avifauna en el subsistema.

Uso Actual: las aves aparte de cumplir un papel importante en el ecosistema también representan un gran atractivo turístico para la región, el cual llama la atención de observadores de aves tanto nacionales como extranjeros y del público en general amante de la naturaleza.

Condición: la mayoría de las especies que habitan los humedales se encuentran con una categoría de preocupación menor (LC) según la lista roja de la **UICN** debido a su situación poblacional a nivel mundial, especies como el jabirú (*Jabiru mycteria*) también se encuentra dentro de esta categoría a pesar de que en nuestro país se considera en peligro de extinción y está incluido dentro del apéndice I de CITES, mientras que algunas especies de rapaces características de estos ecosistemas como el águila pescadora (*Pandion haliaetus*) y el gavilán cangrejero (*Cryptoleucopteryx anthacinus*)

8.2.5.2. Especies de Valor Comercial

8.2.5.2.1. Peces, moluscos y crustáceos

Importancia: la pesca ha sido considerada tradicionalmente como una de las actividades económicas más importantes en el Golfo de Fonseca, de todas formas hay muy poca información que permita valorar su importancia socioeconómica, por lo que se decidió desde el inicio del proyecto Desarrollo Pesquero del Golfo de Fonseca (Honduras) realizar un estudio que aporte una descripción de la pesquería, valoración socioeconómica, estado de explotación de los recursos y un conjunto de medidas de ordenación dirigidas a una mejor explotación sostenible, este tipo de información se considera fundamental para la elaboración de políticas pesqueras en el área así como la resolución de conflictos con otras actividades en el área como son la tala de bosques, el desarrollo de la camaricultura, la construcción de puertos y canales de navegación y

la contaminación por vertidos urbanos o agroindustriales.

Por meses las mayores capturas se producen de diciembre a febrero con capturas superiores a 800 mil libras mensuales, Los peces muestran un máximo en enero y febrero ocasionado fundamentalmente por la captura de pescado blanco y babosas y los camarones muestran su máximo en noviembre a diciembre, con una clara tendencia a aumentar las capturas durante el período de lluvias.

Localización: las comunidades más importantes en la captura de peces son la Isla del Tigre, Cedeño y Río Viejo, en la captura de camarones las más importantes se producen en Guapinol, San Bernardo, Isla del Tigre y Cedeño.

Tamaño: la captura total en el Golfo de Fonseca del 2004 al 2005 se estimó en 3700 toneladas de producción pesquera anual en el Golfo de Fonseca (Honduras), este valor se refiere al producto en su forma de presentación para la primera venta (eviscerado, fileteado, descabezado, entre otros). El componente más importante son los peces con 3,14 mil toneladas seguido de los camarones con 379 Tm y los curiles y punche con 100 Tm cada uno. Las mayores capturas de peces se producen en febrero y los camarones se capturan especialmente durante los meses de lluvias con el máximo en diciembre.

En cuanto a los camarones entre el 2004 y 2005 se reportó una captura anual de 379 Tm de camarones (835 mil libras) de seis especies distintas, que se comercializan como camarón blanco, cola verde, yumbo, rayado, tití y fiebre y que corresponden a las especies *Litopenaeus occidentalis* (camarón blanco), *L. vannamei* (camarón blanco), *L. stylirostris* (camarón blanco), *Trachypenaeus birdy* (rayado), *Xiphopenaeus riveti* (tití) y *Protrachypene precipua* (fiebre).

Las comunidades más importantes en la captura de camarones son Guapinol, San Bernardo y Cedeño, las especies más importantes en la captura son el *L. occidentales* (43%) y el *T. birdy* (18%), hay que resaltar que en San Bernardo predomina el *L. vannamei*. La mayor parte de las capturas se producen durante los meses lluviosos, con un máximo en diciembre.

Uso Actual: las artes de pesca utilizados se clasifican en redes y artes de anzuelo, existe además un número importante de pescadores que pescan a mano moluscos bivalvos y cangrejos. De las redes utilizadas las más frecuentes son los trasmallos, con el 76% de las actividades registradas y la atarraya con el 16% de los lances registrados. Los trasmallos capturan fundamentalmente, camarones, babosas y pescado blanco y las atarrayas camarones, hay que resaltar que la mayor parte de las atarrayas se localizan en San Bernardo donde pescan a pie camarones en las lagunas de invierno, en Guapinol hay un número importante de atarrayas que pescan camarón fiebre y tití desde las lanchas. De los artes de anzuelo, el más importante es la cimbra (palangre) que se utiliza para la captura de wiche, raya y galiciano, las comunidades donde se emplea más este arte son Zacate Grande, Guapinol, Isla del Tigre y Río Viejo.

La pesca a pie más importante es los atarrayadores, que se han comentado anteriormente (San Bernardo) y los pescadores de curil y punche, estos buscan los orificios de los sifones del curil o las cuevas del punche y los extraen a mano, normalmente durante la marea baja en zonas cubiertas de bosque de mangle.

En el Golfo de Fonseca se capturan dos especies de curil, el negro y el blanco, en total se han

capturado 5,5 millones de curiles, que realizan 379 curileros censados con una actividad diaria de 153 curileros por día. La mayor parte de las capturas se realizan en Cedeño con el 16% de la captura, le siguen en importancia Los Langues, Puerto Grande, Pueblo Nuevo y la Col. Inés Carranza. Desde el punto de vista de la estacionalidad en la captura, durante el período seco e inicio de las lluvias se producen las mejores capturas.

El valor de primera venta de los productos de la pesca en el Golfo de Fonseca (Honduras), es de 103,8 millones de lempiras (5,5 millones de USD), el rubro más importante son los peces con 63,6 millones de lempiras seguido de los camarones con 34,5 millones de lempiras, de mucha menor cuantía son los aportes de punche, curil y almeja. En el mes de julio se producen los mayores valores de primera venta.

Condición: Las tres especies de peces (babosas, pinchada y pancha rayada) más importantes en la captura están sobre-explotadas en niveles entre el 51 y el 178%. El curil negro, que es el que aporta la mayor parte de las capturas se encuentra ampliamente sobre-explotado. El análisis microbiológico en cuatro comunidades durante cinco meses muestra que la mayor parte de los curiles comercializados se encuentran contaminados por coniformes fecales, por lo que se propone el establecimiento de un sistema de depuración previo a la comercialización.

Importancia: la iguana verde (*Iguana iguana*) y el garrobo de cola espinosa (*Ctenosaura similis*) son dos de las especies de iguánidos que se encuentran en todo el sub sistema, y son altamente vulnerables debido al comercio de su carne como alimento, medicina o como mascotas. Actualmente no existe ningún decreto que prohíba la captura o el comercio de estas especies, a excepción del decreto de creación del SAPZsurH **No. 5-99-E** donde se consideran como objetos de conservación del mismo, sin embargo existen varias leyes y regulaciones que controlan su comercio y explotación, por ejemplo La Ley General del Medio Ambiente y sus regulaciones, Ley Fito zoosanitaria (Decreto 157-94 y reglamento de cuarentena agropecuaria 1618-97), Manual para las Normas Administrativas y Técnicas para el Uso de la Fauna Silvestre (Resolución 138-2 ICF), Regulación de los procedimientos para Implementación de CITES (Decreto 966-03), y la Aprobación de un Nuevo Manual para las Normas Técnico- Administrativas para el Manejo y Uso Sostenible de la Fauna Silvestre en Honduras (Resolución No. CD256-003-2008).

Localización: la iguana verde se distribuye desde el sur de México hasta el centro de Brasil, Paraguay y Bolivia, mientras que el garrobo se distribuye desde México hasta Panamá. En Honduras, ambas especies habitan en la vertiente del Atlántico como en la del Pacífico, en zonas de vegetación espesa (manglares, riberas, pastizales, selvas) y en elevaciones moderadas donde la humedad es mayor al 70%, son especies mayormente arborícolas. Ambas especies son bastante cosmopolitas y se encuentran tanto en la parte continental como en la insular del sub sistema.

Tamaño: en la actualidad no existen estudios poblacionales específicos para estas especies sin embargo hay varios lugares que actúan como centros de reproducción y rescate donde reproducen estas especies, especialmente a la iguana verde y las reintroducen a su hábitat natural, tal es el caso del Centro de Conservación de Vida Silvestre DINANT ubicado en Zacate Grande, que junto a personal del centro y voluntarios han liberado más de 10, 000 individuos de esta especie.

Uso Actual: en todo el mundo, la gente ha consumido reptiles como una fuente importante de proteínas (Klemens y Thorbjarnarson 1995). Iguanas, específicamente *I. iguana* y *Ctenosaura spp.*, han sido parte de la dieta de los centroamericanos durante más de 7.000 años (Cooke, 1981). Iguanas y garrobos se encuentran comúnmente en las expresiones culturales y simbolismo de diversos grupos étnicos y comunidades humanas. Mientras que algunas culturas le atribuyen cualidades medicinales a la carne y / o huevos (Fitch *et al.* 1982), otros simplemente consumen iguanas como una fuente de proteínas adicionales. La Iguana Verde y las especies de *Ctenosaura* han sido extensamente usadas para el consumo humano por todos los niveles de la sociedad en América Central. Los platillos de iguana, en particular aquellos realizados con hembras grávidas, son populares durante el período Católico de cuaresma, que coincide con la temporada reproductiva de la iguana (Fitch *et al.* 1982). Tanto la carne como los huevos son usados como fuente de alimento, y se le atribuyen cualidades afrodisíacas y propiedades medicinales (Fitch y 1978 Henderson, Ariano y 2007 Cotí, Gutiérrez 1996, Esquivel 1999). El aceite de iguana verde es usado para tratar reumatismo, dolor en los huesos, contusiones, (tanto en gente como ganado), e hinchazón en ubres del ganado (Gutiérrez 1996, Esquivel 1999, Gómez 2007).

Condición: en el caso de la Iguana verde (*Iguana iguana*) ha estado incluida en el apéndice II desde 1977, lo que significa que es una especie no necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia, mientras que para el caso del garrobo (*C. similis*), actualmente no se encuentra incluido dentro de ningún apéndice y según la UICN ambas especies tienen una categoría de preocupación menor (LC) lo cual insta a la urgencia de conservar ambas especies y su hábitat natural.

8.2.5.3. Lagunas de Invierno

Importancia: las lagunas costeras son ecosistemas muy fluctuantes caracterizados fundamentalmente por la mezcla de aguas continentales y marinas. La intensidad y frecuencia de esta mezcla determina en su mayor parte los cambios estacionales de las características químicas del agua y de las poblaciones biológicas que las habitan (Ketchum, 1954; Postma, 1969; Margalef 1969).

Las lagunas costeras son áreas utilizadas comúnmente para la protección, alimentación y reproducción de muchos organismos marinos, por lo que gran número de pesquerías litorales, como la mayoría de las especies de camarón, dependen de la conservación de estos ecosistemas. Normalmente son sistemas ecológicos en donde existe una sobretasa de energía, lo que las convierten en recursos potenciales que permitirían efectuar una acuicultura bien planificada. Por otra parte, sus características hidrológicas y ecológicas hacen de ellas áreas con hábitats ricos que manifiestan variaciones estacionales significativas. Esto reviste una gran importancia desde la perspectiva de la investigación científica y de la conservación de la biodiversidad. Por pequeñas que sean, mantienen una vida particular en su interior y generalmente, son sitios donde la biodiversidad asociada es un atributo muy importante.

En la clasificación general de cuerpos acuáticos, las lagunas costeras están catalogadas como los ecosistemas que poseen las más elevadas tasas de productividad conocidas, tanto primaria como

secundaria. El promedio de la producción natural de peces en las lagunas es de alrededor de 100 kilogramos por hectárea al año, lo que representa una producción por unidad de área dos veces superior a la observada en el mar litoral y en la mayoría de los lagos continentales. De hecho, se ha demostrado que muchos organismos se desarrollan mejor allí que en los estuarios o en aguas litorales. Lo anterior puede estar relacionado con las elevadas cantidades de nutrimentos y la productividad primaria en las lagunas, en comparación con el océano adyacente (Álvarez, 1994).

Localización: dentro del sub sistema se han identificado lagunas con las características antes mencionadas en las siguientes áreas protegidas El Jicarito, San Lorenzo, San Bernardo y La Berbería.

Tamaño: según la actualización que se le hizo al mapa forestal en base a lo observado en el campo los sitios denominados como área húmeda continental, la cual incluye lagunas y playones, miden aproximadamente **8978.12 ha** distribuidas de la siguiente manera: El Jicarito **4454.74 ha**, San Lorenzo: **24.51 ha**, San Bernardo: **1219.97 ha**, La Berbería: **2205.42 ha**, Bahía de Chismuyo **773.84 ha**, Los Delgaditos **10.86 ha**, Las Iguanas **288.78 ha**.

Uso Actual: el principal uso de las lagunas es la pesca artesanal durante el invierno donde se aprovechan diferentes especies de peces al igual que camarones, crustáceos y bivalvos. De igual manera las lagunas son utilizadas por una gran cantidad de aves migratorias y residentes como fuente de alimento o sitio de apareamiento. En la actualidad las lagunas naturales del SAPZsurH han sufrido una disminución considerable en su área debido a actividades como la camaricultura o la extracción de sal, hasta el momento se han delimitado **238.62 ha** en El Jicarito, **727.15 ha** en San Lorenzo, **1456.41 ha** en San Bernardo y **2059.74 ha** en La Berbería, **1,579.5 ha**, Los Delgaditos **59.42 ha**, Las Iguanas **629.59 ha** dedicadas a estas actividades, las cuales tienen impactos directos sobre estos ecosistemas.

Condición: todas las lagunas y playones que forman parte del SAPZsurH están consideradas dentro de la convención de RAMSAR y se consideran sitios de importancia para la conservación.

8.2.5.4. Playas de Anidamiento de Tortugas Marinas

Importancia: a las costas del Golfo de Fonseca llegan a desovar 4 de las 7 especies de tortugas existentes en el mundo, ellas arriban a las costas de Honduras a anidar y utilizan sus aguas como hábitats de forrajeo, migración y reproducción. Estas especies son: la tortuga Carey (*Eretmochelys imbricata*), la tortuga Baúla (*Dermochelys coriacea*), la tortuga Verde (*Chelonia mydas*), y la tortuga Golfina (*Lepidochelys olivacea*), siendo esta última la más común y de la cual se tienen más registros. La importancia de las tortugas marinas se refleja en diversos aspectos, determinados por su complejo ciclo de vida. Contribuyen al mantenimiento de los ecosistemas marinos y costeros al ser piezas claves en sus cadenas tróficas. Tal es el caso de la tortuga verde quien aumenta la productividad y contenido nutricional de las áreas de pastos marinos al controlar su crecimiento y densidad. La tortuga marina es un símbolo que representa la relación entre la humanidad y el ambiente marino. Es en este marco que la conservación de la tortuga marina adquiere más relevancia, pues se convierte en una “especie bandera”, o “embajadora del mar”. Su protección efectiva implica la conservación de playas de anidación en los trópicos, y la protección de sus corredores biológicos y zonas de alimentación en aguas subtropicales y templadas de diferentes países. Por ende, su protección y perpetuidad beneficia todo el

ecosistema marino, repercutiendo en la sostenibilidad de los mares a largo plazo. Es imperativo realizar esfuerzos integrales, de amplio alcance y con enfoques precisos a escala mundial para salvar a las tortugas marinas de la extinción (UICN 1995), y que su conservación no se vea comprometida por alcanzar metas económicas a corto plazo. (Nuila, 2014).

Según el decreto No. 101-99 publicado en el diario La Gaceta el 31 de Julio de 1999 se aprueba en todas y cada una de sus partes la “CONVENCION INTERAMERICANA PARA LA PROTECCION Y CONSERVACION DE LAS TORTUGAS MARINAS”, suscrita en Caracas, Venezuela, el 29 de diciembre de 1998. Esta medida de protección abarca tanto las tierras continentales como las insulares, al igual que las áreas marítimas donde el país tenga derechos de soberanía o jurisdicción. (La Gaceta, Honduras 1999).

Localización: La tortuga Golfina (*Lepidochelys olivacea*) no tiene una ruta de migración definida, después de anidar las tortugas se dispersan por el Pacífico oriental, sin embargo es la especie más común de la zona y anidan prácticamente en cualquier playa que cumpla con las condiciones adecuadas (arenosa y de fácil acceso a mar abierto), las más reconocidas en la zona son: Punta Ratón, Cedeño, Carretal, Río Viejo, Punta Condega, Las Doradas, y las Isla de Amapala, las otras 3 especies son menos comunes pero se sabe que anidan a lo largo de las costas desde México hasta Perú, la falta de datos sobre sus rutas de migración hace más difícil el trabajo de definir su distribución exacta.

Tamaño: en la actualidad las playas en las que posiblemente desoven estas tortugas es de 29.69 km a lo largo del Golfo de Fonseca hasta el momento no se han realizado estudios formales para determinar las poblaciones de tortugas marinas que llegan a realizar esta actividad en la zona, y los entes encargado de regular las normativas es este tema son la Dirección General de Pesca (DIGEPESCA) y la Fiscalía Especial del Medio Ambiente (FEMA), sin embargo existen varios programas de conservación realizados por los pobladores locales, pescadores, entidades gubernamentales como la SERNA y organizaciones interinstitucionales como La Comisión de Verificación y Control Ambiental del Golfo de Fonseca (CVC) la cual recopila datos estadísticos anuales sobre la cantidad de nidos y nacimientos en dos campamentos tortugeros, Cedeño y Boca de Río Viejo. En el 2014 la CVC reportó un total de 15,491 nacimientos de tortugas golfinas en estos dos sitios, a pesar de que se tienen registros históricos de que las otras tres especies de tortugas anidaban en la zona los esfuerzos de conservación se han enfocado en la tortuga golfina debido a que es la más común y abundante en la zona, sin embargo en el año 2013 en Cedeño se registró la existencia de un nido de tortuga verde (*Chelonia agassizi*) con 87 huevos de los cuales se liberaron 82 y se perdieron cinco, (Bióloga Vanessa Merlo docente del CURLP-UNAH y Cindy Briceño Bióloga encargada del departamento de Vida Silvestre del ICF Com. Pers 2015).

Uso Actual: algunas de las playas donde desova la tortuga marina son utilizadas para turismo y desarrollo urbano (crecimiento demográfico e infraestructura para turismo, embarcaderos y otros), específicamente en sitios como Punta Ratón, Cedeño, El Edén y Amapala, sin embargo la contaminación por desechos sólidos o basura que dejan los turistas afecta a esta especie. Las tortugas marinas son altamente susceptibles debido a la pérdida de su hábitat natural, contaminación y al consumo de su carne y sus huevos, debido a la creencia que tienen efectos medicinales o por su valor nutritivo. En la actualidad existen programas de conservación y una veda de 25 días que inicia el 1 hasta el 25 de septiembre la cual es muy corta ya que según

Lagueux (1991), estableció que la anidación de esta especie en Punta Ratón, Honduras se da desde mayo hasta diciembre, pero con un marcado pico entre agosto y octubre. Una veda definitiva o más acorde a su ciclo reproductivo abarcando el mes de octubre sería la mejor opción para la conservación de estas especies, sin embargo, esto se debe acordar con los pobladores de la zona y las autoridades competentes para evitar conflictos.

Condición: estas playas en algunos lugares como: Punta Ratón, El Edén, El Venado y otros sitios se van perdiendo o reduciendo por las marejadas que provocan erosión hasta llegar a sitios donde las raíces de los árboles impiden el avance del mar tierra adentro.

Según la UICN la tortuga golfina (*Lepidochelys olivácea*) tiene una categoría de vulnerable (VU) al igual la tortuga Baúla (*Dermochelys coriacea*), mientras que la tortuga de Carey (*Eretmochelys imbricata*) se encuentra en peligro crítico (CR), y la tortuga Verde (*Chelonia mydas*) se considera en peligro (EN), (UICN 2014), En el caso de CITES todas las especies antes mencionadas están ubicadas en el apéndice I lo que significa que se consideran como especies en peligro de extinción y su comercio se autoriza solamente bajo circunstancias excepcionales.

8.2.6. Descripción de los objetos de conservación para la zona de bosque Latifoliado Deciduo y Semideciduo

8.2.6.1. Bosque Latifoliado Deciduo y Semideciduo

Importancia: existen cinco ecosistemas de bosque semideciduos en Honduras, tres de los cuales se encuentran en las costas y dos en áreas más secas en el interior. Las áreas en que todavía pueden verse fragmentos de bosque semideciduo son a lo largo del borde de los valles de Sula y del Aguán y a lo largo de la pendiente del Pacífico, en el sur del país. Las áreas protegidas que conservan estos ecosistemas están en el sur, en Guanacaure y la Botija, en el norte, en Pico Bonito. No ha sido posible confirmar la presencia de bosque semideciduo en las tierras bajas de Honduras (debido a la gran pérdida de hábitats), aunque podría esperarse que se dieran. Estos bosques están estrechamente relacionados con el bosque seco deciduo que se encuentra en el sur del país, pero una proporción significativa de los árboles en estos bosques semideciduo no pierden sus hojas en la estación seca (House, 2002).

Las áreas que aún mantienen remanentes de estos tipos de bosques dentro del SAPZsurH son las Áreas de Usos Múltiples Cerro Guanacaure, Isla del Tigre y el Parque Nacional Marino Archipiélago del Golfo de Fonseca, las cuales fueron creadas mediante el decreto **5-99-E**.

Localización: el único ecosistema de bosque deciduo en Honduras apenas sobrevive en algunos fragmentos muy intervenidos en el sur del país. Algunos de estos fragmentos están dentro del grupo de reservas del Golfo de Fonseca. No se conoce el estado actual de conservación de estos fragmentos. Las áreas más grandes de arbustales deciduos que se encuentran alrededor de la base del Cerro Guanacaure volverían a ser bosque deciduo si se dejaran el tiempo suficiente. La riqueza de la flora decidua del sur es impresionante, a pesar de la casi total destrucción del ecosistema en esa región del país (House, 2006).

Tamaño: el Área de Usos Múltiples Cerro Guanacaure actualmente tiene una cobertura de boscosa de 1268.05 ha mientras que la Isla del Tigre cuenta con una cobertura boscosa de 578.7

hay el Parque Nacional Marino Archipiélago del Golfo de Fonseca con 3, 039.86 ha.

Uso Actual: los bosques semidecuidos del Área de Uso Múltiple Guanacaure están altamente intervenidos. A simple vista se nota una alta cobertura de bosque, pero en la realidad gran parte de este está cubierto por sombra de café de especies nativas, especialmente en el sur y este de la montaña, que sufre la deforestación como consecuencia de la extracción de leña, en el archipiélago también existe intervención a considerar, no así en la isla del Tigre donde la intervención es muy baja (House 2002).

A raíz de los cambios climáticos y del deterioro del suelo los agricultores de la zona se han visto forzados a cambiar el uso del suelo; hace algunos años el cultivo de café era económicamente sostenible para las familias, permitiendo así dejar la sombra de café intacta, pero ahora el café es un cultivo cada vez más marginal y menos productivo, forzando a que esta zona se convierta rápidamente en zona de uso múltiple, sembrando frutales introducidos, que a corto plazo afectan negativamente la integridad de la diversidad (House, 2002)

Condición: estos bosques han sido descuidados en el pasado, y en general están en un estado crítico de conservación. No se tiene ni la menor idea de si los bosques semidecuidos que se encuentran alrededor del borde de valles secos más grandes como el de Sula, el del Aguán y el de Agalta son diferentes a los bosques que se encuentran en la pendiente del Pacífico. Por fortuna, algunas porciones de ambos tipos están conservadas en el Sistema de Parques Nacionales. El área más grande se encuentra en la reserva de La Botija en el sur. Aquí, el bosque es mixto y está seriamente intervenido. El bosque semidecuido continúa unos 1,000 metros más hasta por lo menos los 1,300 metros de altura. Entre más alta la montaña, más mixto es el bosque. En su nivel más bajo casi se convierte en un bosque semidecuido.

8.2.6.2. Felinos y sus Presas

Importancia: los predadores como los felinos funcionan como controladores en la dinámica de las poblaciones de presas y son indicadores de la integridad de los ecosistemas por su vulnerabilidad a los cambios bruscos en sus hábitats (Redford et al., 2005). Los felinos aun cuando son carismáticos y aceptados por su imagen de poder, agilidad y astucia la realidad con ellos es que son considerados dañinos por la mayoría de ganaderos o granjeros que han perdido más de una especie doméstica y que han sido atribuidas a estos depredadores (Amit et al., 2009). Las mayores amenazas a las que están sometidas estas especies en Honduras son; el avance de la frontera agrícola y como consecuencia la pérdida de hábitat; la cacería (felinos y las especies presas alimento de estos), colecta y tráfico de fauna (Secaira, 2013). Las diferentes amenazas, así como el comportamiento natural hacen que los felinos sean especies de difícil observación (Maffei et al., 2002, Maffei et al., 2005).

Localización: de las siete especies de felinos mesoamericanos cinco están presentes en Honduras y se distribuyen desde el sur de Estados Unidos hasta Argentina. De estas cinco se tienen registros en la zona sur de por lo menos cuatro, ocelote (*Leopardus pardalis*), tigrillo (*Leopardus wiedii*) yaguarundí (*Puma yagouaroundi*) y puma (*Puma concolor*), siendo este último el más raro y menos abundante, no obstante, existen avistamientos recientes (no publicados) para el departamento de Choluteca de *Puma concolor* (Biólogo Mario Espinal com. pers 2015)

posiblemente esto se deba al crecimiento de las actividades antropogénicas y a la pérdida de hábitat. Estas especies de felinos habitan zonas donde la disponibilidad de presas es mayor.

Existen pocos registros históricos sobre mamíferos en Honduras, los primeros fueron hechos por William Wells en 1857 en su libro “Exploraciones y Aventuras en Honduras” donde describe su viaje y reporta pumas (*Puma concolor*) en Guayape, Olancho y en la Isla del Tigre, Valle y hasta jaguar (*Panthera onca*) en el departamento de Choluteca sin embargo este último no se ha vuelto a registrar en la zona desde entonces (Pineda 2005).

Tamaño: hasta el momento existen varios estudios realizados por investigadores tanto internacionales como nacionales sobre las poblaciones y la distribución de felinos en Honduras sin embargo ninguno de ellos se ha enfocado en la zona sur del país, y la mayoría se han concentrado en la especie más grande y emblemática, el Jaguar (*Panthera onca*).

Durante la realización de los muestreos para la elaboración del plan de manejo del SAPZsurH se obtuvieron foto capturas utilizando trampas cámaras de: Ocelote (*Leopardus pardalis*) y yaguarundí (*Puma yagouaroundi*) en el cerro Guanacaure, al igual que de alguna sus presas predilectas como el tepezcuintle (*Cuniculus paca*) y el guazalo (*Didelphis marsupialis*).

Uso Actual: la pérdida de hábitat, la cacería de los felinos, así como las presas alimento de estos, son factores que están diezmando a los felinos en general (McNab and Polisar, 2002). El consumo por el hombre de animales como el tepezcuintle (*Cuniculus paca*), la guatusa (*Dasyprocta punctata*), guazalos (*Didelphis sp.*), chanchos de monte (*Tayassu tajacu*), cusuco (*Dasyopus novemcinctus*) y el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) tienen un efecto directo en las poblaciones de felinos ya que al disminuir la cantidad de presas también lo hace la de felinos, obligándolos a migrar hacia otras áreas hasta el punto de quedar completamente extirpados de la zona como es el caso del jaguar en la zona sur de Honduras, o depredar animales domésticos lo que aumenta el conflicto con los humanos

Condición: en la actualidad los tres felinos presentes en la zona sur de Honduras el ocelote, yaguarundí, y puma se encuentran con una categoría de preocupación menor (LC) dentro de la lista roja de la UICN, debido a la estabilidad de sus poblaciones a nivel americano, al igual que sus presas predilectas el tepezcuintle y la guatusa. Sin embargo, tanto el ocelote como el yaguarundí se encuentran dentro del apéndice I de CITES lo que significa que son considerados como especies en peligro de extinción, mientras que el puma y la mayoría de sus subespecies se encuentran dentro del apéndice II en el cual se incluyen las especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe de controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia. (www.cites.org).

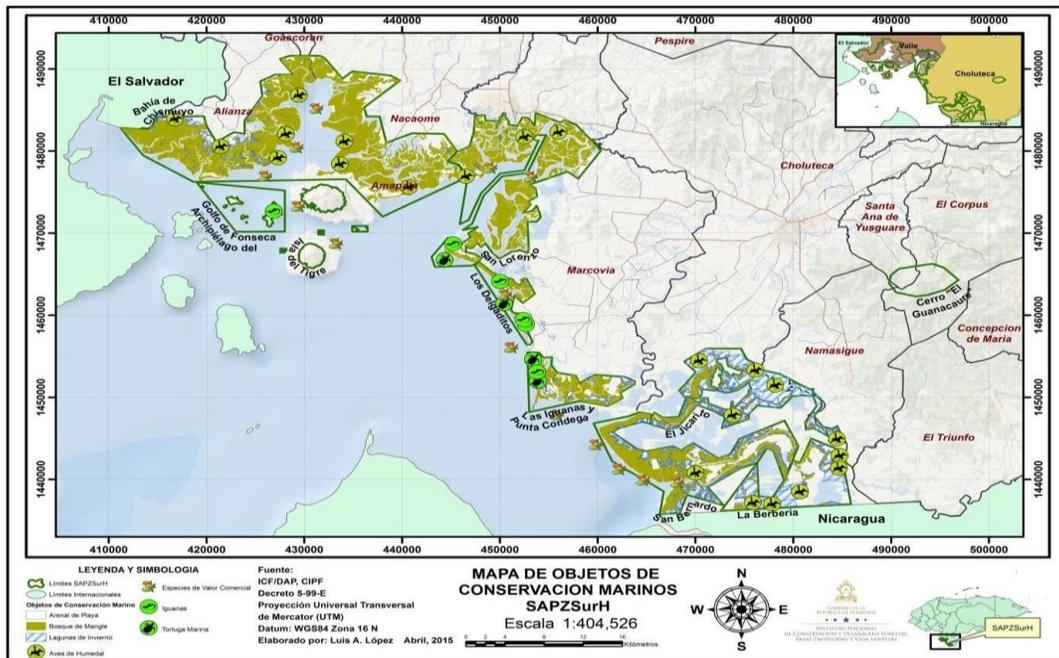


Ilustración 25. Mapa de objetos de conservación Marinos del SAPZsurH

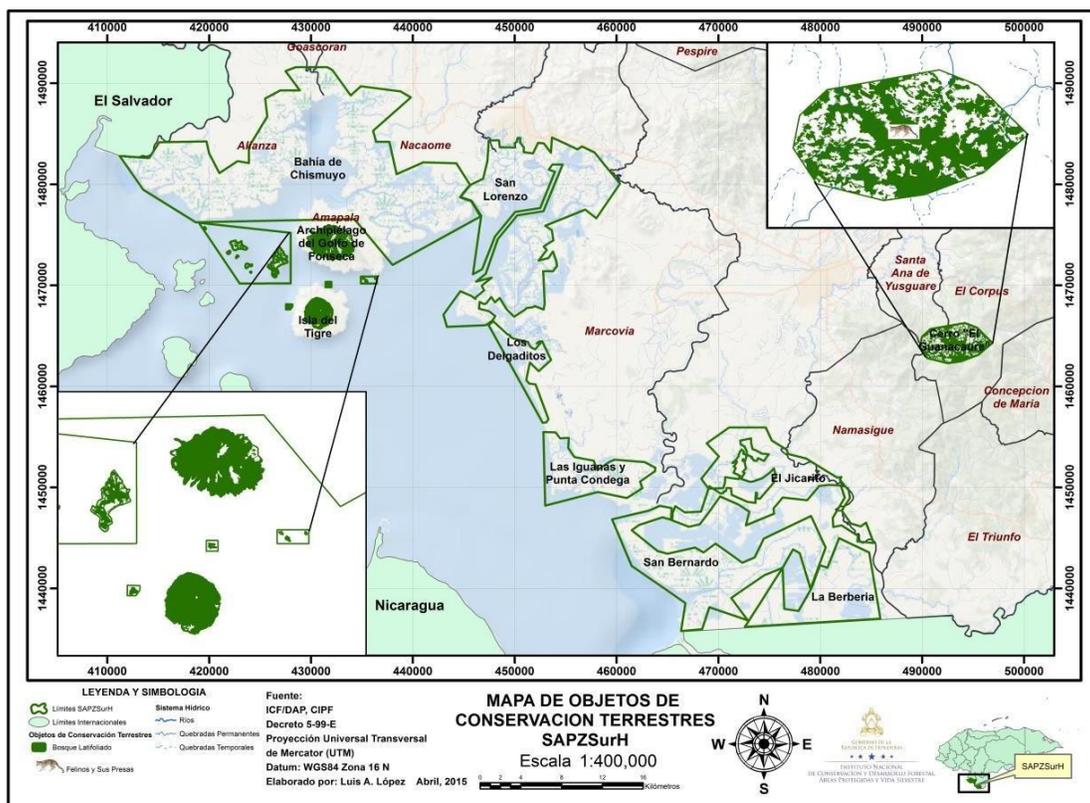


Ilustración 26. Mapa de objetos de conservación bosque latifoliado deceduo y semideciduo del SAPZsurH

8.3. Caracterización Medio Socioeconómico

descripción del Medio Socioeconómico de la caracterización ambiental del área de influencia del proyecto, el cual debe comprender una descripción general de los municipios en donde se desarrollará el proyecto, además de una caracterización de los principales centros poblados que incluya datos demográficos, condiciones socioeconómicas, características de género, infraestructura social y de servicios, y actividades económicas de la población ubicada en el área de influencia del proyecto.

Este debe incluir un análisis a partir de información estadística existentes sobre violencia, maras, violencia de género y conflictividad social en las zonas donde se ubica el proyecto y beneficiarios.

8.3.1. Población.

8.3.1.1. Población total

Amapala cuenta con una población total de 9,208 habitantes, clasificados así: 4,675 mujeres y 4,533 hombres.

8.3.1.2. Promedio de personas por Viviendas.

Existen un promedio de 4.12 personas por vivienda y una densidad poblacional de 114 habitantes por Km².

8.3.1.3. Clasificación de personas por rangos de edades y sexo.

En el siguiente cuadro puede observarse el comportamiento de la población por rango de edades y su clasificación por sexo, donde se muestra una predominancia en el rango de 7 a 12 años, seguido del rango de 24 a 30 y de 31 a 40 años; lo que muestra una población relativamente joven que en los próximos años estará demandando nuevas fuentes de trabajo y nuevos servicios públicos, entre otros aspectos.

Tabla 20. Población Clasificada por Rangos de Edades

Rangos de Edades	No. De Personas	% De Personas	Clasificación por Género			
			Hombres	%	Mujeres	%
Menores de 1 año	138	1.5	78	1.72	60	1.29
De 1 a 4 años	877	9.54	449	9.93	428	9.17
De 5 a 6 años	400	4.35	196	4.33	204	4.37
De 7 a 12 años	1220	13.28	634	14	586	12.6
De 13 a 15 años	599	6.52	299	6.61	300	6.43
De 16 a 18 años	685	7.45	356	7.87	329	7.05

Rangos de Edades	No. De Personas	% De Personas	Clasificación por Género			
			Hombres	%	Mujeres	%
De 19 a 23 años	973	10.59	458	10.1	515	11
De 24 a 30 años	1015	11.04	511	11.3	504	10.8
De 31 a 40 años	1099	11.96	519	11.5	580	12.4
De 41 a 50 años	794	8.64	371	8.2	423	9.06
De 51 a 64 años	779	8.48	373	8.25	406	8.7
De 65 años y más	611	6.65	279	6.17	332	7.11
Total	9190	100	4523	100	4667	100

A nivel global existen más personas del sexo femenino, aunque la diferencia es mínima, y en los rangos entre las edades de 7-12 años, hay mayor predominancia de niños(as). En la fuerza laboral predominan los rangos ubicados entre 19 hasta 40 años esto equivale a un 33.59% de la población.

En el municipio existen un total de 2,920 edificaciones, de las cuales 2,256 son viviendas ocupadas, 208 viviendas desocupadas y 290 que no dieron información y 166 edificios como bodegas, negocios, centros comunales, escuelas, kínder, colegio entre otros. La mayor concentración de edificios y poblacional se encuentra en el casco urbano.

Después del área urbana que está comprendida de 6 barrios y 658 edificaciones de las cuales 387 son viviendas habitadas, las comunidades con mayor vivienda habitadas son 159 puerto grande, san pablo con 150 casas habitadas y playa grande con 148 casas habitadas, novillo con 118 casas habitadas, Pintadillera con 111.

Tabla 21. Aldeas con más población

Nombre De La Comunidad	Viviendas Ocupadas	No Dieron Información	Desocupadas
URBANO	387	124	99
Puerto Grande	159	21	07
San Pablo	150	09	21
Playa Grande	148	07	0
Novillo	118	04	01
TOTAL	962	165	128

8.3.1.4. Comportamiento Migratorio

Los índices de desempleos en nuestro municipio son altos debido a esto muchas personas deciden migrar a diferentes partes del país y otros fuera del país para mejorar la calidad de

vida de sus familias solamente que en la encuesta no se ve reflejada dicha información ya que la población no dio la información por temor a no recibir ayudas.

8.3.2. Salud

8.3.2.1. Acceso de la población a los servicios de Salud

El acceso a la salud está regular podríamos decir si no que malo y esto debido a que si tenemos centros de salud, pero no están equipados o dotados con el equipo y medicamento adecuados siendo el caso que los médicos existentes son estudiantes a fin que están urbana está siendo remodelado esperemos al finalizar la obra no solo sea buena en el aspecto físico o de instalación si no de buen servicio a la población

La municipalidad ha contratado un total de 16 personas entre médicos y enfermeras para brindar apoyo y solución a la población.

8.3.2.2. Opinión de la calidad de los servicios de Salud.

Según informes de los auditores sociales la población en general opina que la calidad en el sistema de salud de nuestro municipio es regular.

8.3.2.3. Situación de la salud reproductiva

En Amapala hay aproximadamente 6555 personas en edad reproductiva. De los cuales 620 personas usan algún método anticonceptivo con sus parejas esto nos indica un alto porcentaje de desinformación en este tema.

En el siguiente cuadro mostramos las respuestas de los encuestados con respecto a la planificación familiar y al método que usa.

Tabla 22. Metodología utilizada para la salud reproductiva

Tipo de método que utiliza	Cantidad	%
DIU	22	3.55
Inyección	224	36.1
Operación	182	29.4
Pastilla	144	23.2
Preservativo	30	4.84
Ritmo	7	1.13
Implante	11	1.77
Total	175	100

8.3.2.4. Frecuencia de quienes atienden el parto

Hospitales regionales o clínicas privadas de las ciudades de San Lorenzo y Choluteca o Esto se debe a que no contamos con una Clínica de Materno Infantil en ninguna localidad del municipio y a esto se

suma que el Centro de Salud no cuenta con un equipo mínimo para atender este tipo de emergencia. En el siguiente cuadro podemos observar que mayor parte de los partos son atendidos por médicos, en segundo lugar, son atendidos por enfermeras y una mínima por parteras caseras.

Tabla 23. Atendió el Parto

Quien atendió el parto	Cantidad	%
Casa	5	4.35
Centro de Salud	24	20.9
Clínica privada	2	1.74
Hospital	84	73
Total	101	100%

Número de muertes maternas y de niños menores de 5 años

El año anterior se registraron 2 muertes maternas por diferentes causas:

Tabla 24. Mortalidad infantil

Causa del fallecimiento	Cantidad
Durante el parto	1
En el parto	1
Total	2

8.3.2.5. Enfermedades más frecuentes.

Las enfermedades de mayor incidencia en la población en el último año fue el Chikungunya con un total de 1718 personas afectadas, seguida por la Hipertensión Arterial con un total de 126, y otras como, tal como puede observarse en el siguiente cuadro.

Tabla 25. Incidencia De Enfermedades

Orden	Descripción	T. Manif	% Hogares	Cantidad Personas	% Personas
1	Infecciones respiratorias agudas	637	28.53	1509	16.39
2	Dengue Clásico	81	3.63	127	1.38
3	Paludismo	16	0.72	20	0.22
4	Dengue hemorrágico	3	0.13	3	0.03
5	Chagas	1	0.04	2	0.02
6	ZIKA	35	1.57	72	0.78
7	Chicunguya	649	29.06	1718	18.66
8	Hipertension Arterial	110	4.93	126	1.37
9	Diabetes	76	3.4	83	0.9
10	Asma bronquial	25	1.12	35	0.38
11	Epilepsia	8	0.36	8	0.09
12	Neumonía	4	0.18	5	0.05
13	Consumo de alcohol	5	0.22	5	0.05
14	Consumo de drogas	0	0	0	0
15	Tuberculosis	4	0.18	5	0.05
16	Cáncer	3	0.13	3	0.03
17	Diarreas	57	2.55	97	1.05
18	De la piel	25	1.12	33	0.36
19	Discapacidad	24	1.07	24	0.26
Total		1763		3875	

8.3.3. Servicios básicos

La mayor parte de la población del municipio cuenta con servicios básicos de agua dellave pública, letrinas, energía eléctrica, recolección de basura, aseo de calles, alcantarillado sanitario y calles principales pavimentadas. Los servicios existentes muestran las siguientes coberturas y comportamientos.

8.3.3.1. Número de Viviendas con agua por cualquier medio

La mayor parte de la población de la comunidad recibe agua comunal por juntas de agua, solo el área urbana está conectada al servicio que hasta ahora da el Sanaa y este es un mal servicio seguido de las personas que acarrear agua de pozos públicos y ahora los que compran lo que se le llama trancadas de agua.

Tabla 26. Cuadro de Medios de Distribución de Agua.

Medios por los cuales reciben agua	CANTIDAD	
	Si	No
Agua de Pozo	178	2055
Domiciliar por pozo Comunal	945	1288

Acarrea agua de rio o quebrada	8	2225
Por Acueducto	553	1680
Llave publica o Fuente	530	1703
Reservorio de Agua Iluvia	81	2152

8.3.3.2. Administración del agua

Las organizaciones encargadas de administrar el agua son las juntas de agua existentes en casi todas las comunidades del municipio y otra lo administrara la alcaldía municipal cuando sea traspasado de parte del Sanaa.

En el casco urbano quien administra el agua es aún el Sanaa que está en el proceso de traspasar el servicio cabe resaltar que ya en el área urbana existe un barrio que tiene ya su propia junta de agua eso es lo que se piensa implementar de parte de la municipalidad en el resto del área urbana para un mejor servicio, Y en las demás comunidades si existen juntas de agua. Referente al tiempo que reciben el servicio, en el caso de los sistemas de acueducto, la mayoría de la población expresa que lo recibe tres días a la semana, este servicio es eficiente debido a que cuentan con la logística necesaria.

8.3.3.3. Viviendas Con Letrinas y quienes la usan

En el siguiente cuadro comparativo mostramos cuantas viviendas poseen letrinas y cuantos de estas personas la utilizan de manera adecuada:

Tabla 27. Disponibilidad de Letrinas

Viviendas con Letrinas fosa simple		Letrina fosa séptica	
Respuestas	Cantidad	Respuestas	Cantidad
Si	375	Si	517
No	1858	No	1716
Usa letrina 902			
No la usa 1331			

8.3.3.4. Recolección de Basura y su Eficiencia

En el Municipio existe la recolección de basura mediante el servicio de Tren de Aseo Municipal, aunque actualmente este solo se presta a las Aldeas y Caseríos ubicados en el Sector de la Isla del Tigre, se cuenta con 261 familias abonadas a este servicio y se ejecuta 4 días a la semana siendo estos los lunes, miércoles, jueves y viernes.

8.3.3.4.1. Aseo de Calles

La Municipalidad presta el servicio de aseo de calles de forma permanente contratando personal que ejecute esta laboral diariamente solo en la Zona Urbana y en las aldeas se hace de forma eventual de 3 a 4 veces por año dando limpieza general a calles principales, accesos, áreas verdes y playas.

8.3.3.5. Energía Eléctrica

La cobertura en este servicio público es buena cuando el servicio funciona, que casi es siempre, pero falla mucho con los vientos y lluvias y en eso no se mejora en el Municipio de Amapala no Hay ninguna comunidad que no tenga el servicio eléctrico habiendo un total de 2008 (89.92%) viviendas con este servicio.

Tabla 28. Servicios Públicos Existentes en Municipio

#	Servicio Publico	N° de Viviendas que lo Reciben	N° de Viviendas que no lo Reciben
1	Agua De Pozo Propio	178	2055
2	Agua Domiciliar De Pozo Comunal	945	1288
3	Acarrea Agua De Rio O Quebrada	8	2225
4	Agua Domiciliar Por Acueducto	553	1680
5	Agua Llave/Fuente	530	1703
6	Reservorio De Agua Lluvia	81	2152
7	Servicio Sanitario	917	1316
8	Letrina de fosa simple	375	1858
9	Letrina de fosa séptica	517	1716
19	Usa letrina	902	1331
11	Recolección De Basura	261	1972
12	Aseo De Calles	264	1969
13	Energía Eléctrica Domiciliar	2008	225
14	Teléfono (Hondutel)	117	2116
15	Teléfono (Celular)	965	1268
16	Alumbrado Publico	1535	698
17	Mantenimiento De Calles	313	1920

8.3.3.6. Cantidad De Días Que Se Dan Los Servicios:

En el Municipio los servicios como ser agua y recolección de basura se dan 2 veces a la semana por comunidad y luego los demás servicios se dan de forma permanente.

8.3.4. Vivienda

8.3.4.1. Comportamiento de la tenencia de la Vivienda y análisis de este comportamiento.

En el Municipio de Amapala tiene un total de 2,920 edificaciones de las cuales 2256 viviendas se encuentran ocupadas de las cuales 2233 están ocupadas por personas del municipio y 23 que solo son de paseo de personas que viven en la ciudad y las cuidan ciudadanos del municipio. En cuanto a la tenencia de la vivienda la mayoría de los hogares poseen viviendas propias totalmente pagadas

Tabla 29. Cuadro de Tenencia de la vivienda

Tenencia de la Vivienda	Cantidad	%	Escritura	Pleno	Útil
Alquilada	142	6.36	-	-	-
Prestada	227	10.17	-	-	-
Propia Pagando	66	2.96	-	-	-
Propia totalmente pagada	1798	80.52	0	940	812
Total	2233	100	0	940	812

8.3.4.2. Condiciones de la Vivienda Ocupadas

En la mayoría de los hogares los problemas de las viviendas son notorios, pero en los últimos 4 años la municipalidad ha realizado uno de los proyectos más novedosos en el municipio que es la de proporcionar a la mayoría un techo seguido del cierre de las casas:

Tabla 30. Condiciones de las viviendas ocupadas

Condiciones de la vivienda	Cantidad	%
Buena	649	29.06
Regular	1172	52.49
Mala	412	18.45
Total	2233	100

Se considera viviendas en condiciones buenas aquellas que no presentan ningún tipo de problemas en su estructura; techos, paredes, pisos etc. o aquellas que ofrecen las condiciones necesarias para vivir. Existen problemas, pero que ofrece condiciones para vivir sin un alto riesgo durante un tiempo determinado, y se consideran viviendas en malas condiciones aquellas que presentan problemas en su estructura a nivel de techo, paredes y pisos.

En cuanto al número de piezas por viviendas los datos muestran una distribución amplia de una pieza, en este caso estamos considerando como pieza una habitación cerrada con las cuatro paredes hasta el techo, incluyendo la cocina, en la siguiente descripción de este comportamiento.

Como se describe el 23.6.75 % de las viviendas poseen cuatro o más piezas, el 20.38% de tres piezas, 26.56% de dos piezas y 29.42% de una sola pieza.

8.3.4.3. Condiciones de las Viviendas desocupadas

En Amapala hay alrededor de 208 casa desocupadas. Las causas pueden ser muchas, pero entre las comunes estas: la desintegración familiar, la emigración a otros países que es muy frecuente en nuestro municipio y además hay familias que poseen más de una vivienda y posiblemente la tengan desocupada.

8.3.4.4. Deficiencias evidentes de las viviendas.

Los problemas de vivienda que más aquejan a la población es que las paredes no tienen repello esto se da en mayor parte en el área rural donde las oportunidades de trabajo son más escasas y las personas viven de sus cultivos los cuales muchas veces no pueden cubrir todas las necesidades de sus casas

Tabla 31. Deficiencias evidentes de las viviendas

Tipo	Cantidad
No tiene repello	1198
Piso de tierra	182
Falta de cielo falso	285
Problemas estructurales	613
Techo en mal estado	246
Ninguno	408
Total	2932

8.3.5. Educación.

En materia educativa podemos decir que Amapala cuenta con la fortaleza que en todas sus comunidades hay escuelas de Educación Primaria y en la mayoría Centros de Educación Pre-Básica.

En el área urbana del municipio cuenta con un Jardín De Niños, dos Escuela Primarias, centros de educación básica y un Instituto que cumple con las condiciones óptimas que el educando requiere, además de un centro de asistencia Municipal donde se les brinda alimentación y educación gratuita a niños de escasos recursos económicos.

Afortunadamente en nuestro Municipio todas sus aldeas cuentan con escuela primaria, y con personal que cuenta con una logística mínima necesaria para impartir clases, en condiciones óptimas, lo que si hay es falta de maestros de calidad calificada en aspectos pedagógicos por la falta de parte del gobierno en la asignación a plazas donde se han jubilado maestros y no se ha mandado el remplazo debido a esto la Municipalidad de Amapala ha contratado personal que cumpla con estas labores de educación tales como Técnicos en Computación, Ingles y clases básicas con un total en la actualidad de 52 personas contratadas.

8.3.5.1. Deserción y Repitencia Escolar

El índice de deserción escolar a nivel global del municipio del año 2017 es de % en relación a la matrícula final y total de los centros educativos existentes en nuestro municipio. Para el año 2018 este índice de deserción escolar tiene un aumento de % en consideración a la matrícula final y total de los centros educativos del municipio de Amapala.

El índice d reprobados en el año 2017 fue de % considerando la matrícula final y total de los centros educativos del municipio. En el año 2018 este índice tiene una disminución con un índice final de % teniendo en cuenta la matrícula final y total de los centros educativos.

Hay muchos motivos por los cuales los niños y jóvenes dejan de estudiar entre los más comunes podemos identificar dos: la pobreza y el descuido o irresponsabilidad del padre de familia.

Tabla 32. Cuadro de deserción y repitencia escolar por Centro Educativo de Educación Primaria

Nombre del Centro Educativo	Año 2017					
	Deserción			Repitencia		
	F	M	T	F	M	T
Esc. Gral. Manuel Bonilla	1	1	2	0	0	0
Esc. C.E.B. SanPablo	4	3	7	4	5	9
Esc. La Fraternidad	1	3	4	0	0	0
Esc. José Trinidad Reyes Playa Negra C.E.B.	1	5	6	0	0	0
Esc. Froylan Turcios	1	2	3	0	0	0
Esc.C.E.B. Minerva	1	0	1	0	0	0
Esc. C.E.B. Dionisio deHerrera	1	4	5	1	6	7
Esc. C.E.B. MarcelinoPineda	1	0	1	0	0	0
Esc. PROHECO LorenzoAguilera	0	3	3	0	0	0
Esc. San Rafael De Las Mataras	0	0	0	0		0
TOTAL	11	21	32	5	11	16

En el caso de Centros de Educación Prebásica no existe la repitencia escolar es por ello que en el siguiente cuadro comparativo les mostramos la deserción escolar tomando en cuenta la matrícula consolidada de cada centro educativo del nivel Prebásico.

8.3.5.2. Centros de Formación Artesanal

El Municipio no cuenta con centros de formación artesanal.

8.3.5.3. Centros de Alfabetización

El Municipio no cuenta con centros de Alfabetización.

8.3.5.4. Centros de Educación a Distancia

Actualmente en el Municipio existen dos centros de educación a distancia:

Educatodos: Es un centro de educación a distancia que comprende desde 1er grado hasta 9no grado, funciona en el Municipio desde el año 2000 hasta la fecha; sus clases se realizan los días miércoles, jueves y viernes en las instalaciones de la Escuela Froilán Turcios de la Aldea de Playa Grande.

Instituto Hondureño de Educación por Radio (IHER): Es un centro de educación a distancia a nivel diversificado (Bachillerato en Ciencias y Humanidades) Funge en el Municipio desde el año 2000 sus clases se realizan los días viernes y sábado, actualmente funciona en las instalaciones antiguas de la Municipalidad en la Zona Urbana.

8.3.5.5. Centros de Formación Profesional y Técnica

El Municipio cuenta con un Centro de Formación Profesional como ser el **Instituto Istmania**, que cuenta con las Carreras Profesionales de:

- ✓ Bachillerato Técnico Profesional en Contaduría y Finanzas.
- ✓ Bachillerato Técnico Profesional en Ciencias y Humanidades. En el Municipio no se encuentran centros de formación técnica.

8.3.5.6. Centros de Formación Artística y Cultural.

El Municipio no cuenta con centros de formación artística y cultural

8.3.5.7. Cantidad y tasa de analfabetismo

44 personas del municipio no saben leer y escribir resultando de esto una tasa de analfabetismo de 16.14%. La mayoría de las personas que no saben leer ni escribir provienen de las zonas rurales en donde

la educación es escasa al igual que los recursos económicos debido a esto las personas prefieren empezar desde muy temprana edad a trabajar en el campo dejando de lado la educación. Dichos datos son reflejados en el siguiente cuadro comparativo:

Tabla 33. Población Sabe Leer y Escribir por Rango de Edades

Rango De Edades	Total, Personas	% Personas	Total, Escribe	% Escriben	Total, No Escribe	% No Escriben
a: Menores de 1 año	138					
b: De 1 a 4 años	877					
c: De 5 a 6 años	400					
d: De 7 a 12 años	1220	26.58	1205	29.75	15	2.81
de: De 13 a 15 años	599	13.04	598	14.75	2	0.38
f: De 16 a 18 años	685	14.92	682	16.83	3	0.55
g: De 19 a 23 años	973	21.16	970	23.89	3	0.55
h: De 24 a 30 años	1015	22.1	1010	24.92	6	1.15
i: De 31 a 40 años	1099	23.9	1094	26.96	5	0.96
j: De 41 a 50 años	794	17.26	791	9.48	3	0.57
k: De 51 a 64 años	779	16.95	774	19.07	5	0.57
l: De 65 años y mas	611	13.28	607	14.94	4	0.57

Para efectos del trabajo de levantamiento censal, se consideró la edad escolar en el rango de 7 a 12 años; en este sentido, los resultados obtenidos muestran que 1220 niños y jóvenes se encuentran en este rango de edad, de estos 14.02% son varones y 12.56% son mujeres, de los cuales el 58.95% están estudiando y el 41.05 no están cursando ningún año lectivo.

8.3.5.8. Material didáctico y tecnología

La tecnología en los últimos años se ha convertido en una necesidad y en el caso de la educación una buena herramienta para el proceso de enseñanza. En nuestro municipio no todas las instituciones cuentan con un laboratorio contable y creemos que ese puede ser una factora para no desarrollarnos de una mejor manera así que debe ser esta una prioridad y capacitar y dotar de buenos laboratorios a todas las escuelas y centros básicos para un mejor rendimiento en la educación.

8.3.5.9. Infraestructura de los Centros Educativos y Recurso Humano

Los centros educativos de nuestro municipio cuentan con las condiciones mínimas de logística esto incluye la infraestructura, el recurso Humano y el mobiliario. El siguiente cuadro muestra en detalle los recursos con que cuenta cada centro educativo.

Tabla 34. Infraestructura De Los Centros Educativos En El Casco Urbano Y Infraestructura De Los Centros Educativos En La Isla Del Tigre

N°	Nombre DelCentro Educativo	Ubicación	Infraestructura	RecursoHumano
1	Esc. San Rafael De Las Mataras	El Centro	8 aulas ,4 letrinas	6 maestros
2	Esc. Y C.B. GeneralManuel Bonilla	El Centro	9 aulas, 2 baños 1 para varones 1 para las niñas	8 maestros
3	Esc. Y C.B. San Pablo	San Pablo	9 aulas,2 Talleres,1bodega,1cocina	4 maestros y 4Técnicos M.
4	Esc. Lempira	Gualorita	3 aulas, 1 cocina, 1 baños.	2 técnicos y 1 Tec. Municipal
5	Esc. Juan José Quiroz	Las Pelonas	3 aulas,1 Baño, cocina	2 maestros 2 Tec. Municipal.
6	Esc. La Fraternidad	Punta Honda	3 aulas, 1 bodega.	3 maestros 1 Tec. Municipal
7	Esc. Domingo Flores	Tigüilotada	2 aulas, 1 cocina	2 maestros
8	Esc. Rubén Martínez Rodas	Islitas	2 aulas	2maestros
9	C.B. José Trinidad Reyes	Playa Negra	3 aulas,1 cocina	3maestros 2 Tec. M
10	Esc. Froylan Turcios	Playa Grande	5aulas,	3 maestro

8.3.6. Economía

8.3.6.1. Productos Artesanales que Sobresalen

El Municipio no sobresale con ningún producto artesanal

8.3.6.2. Productos agrícolas industrializados

En el municipio no se industrializa ningún producto agrícola ya que en su mayoría se utilizapara el autoconsumo

8.3.6.3. Nivel de Empleo y Subempleo Existente

En el Municipio el Nivel de Empleo y Subempleo es precario debido a la falta de empresas que lo generen, la mayoría de las personas viven de agricultura y pesca.

8.3.6.4. Servicios que se les brindan a los productores en asistencia técnica

La mayor parte de los agricultores reciben asistencia en concepto de apoyo en abono e insumos de parte de la municipalidad y en cuanto a capacitaciones muy poco.

8.3.6.5. Tipo de Infraestructura para la Producción Existente.

El Municipio no cuenta con la Infraestructura para dar una buena calidad a la producción

Tabla 35. Tipo de Infraestructura para la Producción Existente

Nombre de la empresa	Ruta	Condiciones
Empresa de Transporte Juan Che	Coyolito -Tegucigalpa	Buena
Empresa de Transporte	Coyolito – San Lorenzo	Buena
Asociaciones de Moto taxi Amapala	Isla del Tigre	Buena
Asociación Transporte Marino	Coyolito-Muelle	Buena
Asociación Transporte Marino	Coyolito –Playa del burro	Buena

Tabla 36. Tabla Resumen de las condiciones generales de Playa Guarolita

Temáticas	Indicadores de Línea Base	Cantidad	Porcentaje
Datos Generales sobre Población	Viviendas Encuestadas	90	
	Población Total	332	
	Población Masculina	161	48.49
	Población Femenina	171	51.51
	Promedio de personas por vivienda		3.69
	Menores de 1 año (total)	1	0.3
	Menores de 1 año (hombres)	1	0.62
	Menores de 1 año (mujeres)	0	0
	De 1 a 4 años (total)	27	8.13
	De 1 a 4 años (hombres)	13	8.07
	De 1 a 4 años (mujeres)	14	8.19
	De 5 a 6 años (total)	9	2.71
	De 5 a 6 años (hombres)	4	2.48
	De 5 a 6 años (mujeres)	5	2.92
	De 7 a 12 años (total)	36	10.84
	De 7 a 12 años (hombres)	20	12.42
	De 7 a 12 años (mujeres)	16	9.36
	De 13 a 15 años (total)	20	6.02

Temáticas	Indicadores de Línea Base	Cantidad	Porcentaje
	De 13 a 15 años (hombres)	7	4.35
	De 13 a 15 años (mujeres)	13	7.6
	De 16 a 18 años (total)	37	11.14
	De 16 a 18 años (hombres)	21	13.04
	De 16 a 18 años (mujeres)	16	9.36
	De 19 a 23 años (total)	31	9.34
	De 19 a 23 años (hombres)	18	11.18
	De 19 a 23 años (mujeres)	13	7.6
	De 24 a 30 años (total)	38	11.45
	De 24 a 30 años (hombres)	19	11.8
	De 24 a 30 años (mujeres)	19	11.11
	De 31 a 40 años (total)	34	10.24
	De 31 a 40 años (hombres)	11	6.83
	De 31 a 40 años (mujeres)	23	13.45
	De 41 a 50 años (total)	31	9.34
	De 41 a 50 años (hombres)	17	10.56
	De 41 a 50 años (mujeres)	14	8.19
	De 51 a 64 años (total)	37	11.14
	De 51 a 64 años (hombres)	17	10.56
	De 51 a 64 años (mujeres)	20	11.7
	De 65 años y más (total)	31	9.34
	De 65 años y más (hombres)	13	8.07
	De 65 años y más (mujeres)	18	10.53
Fuerza de Trabajo	Población de edad de trabajar (PET)	273	
	Población de edad de trabajar (PET Hombres)	133	
	Población de edad de trabajar (PET Mujeres)	140	
	Población económicamente activa (PEA)	141	51.65
	Población económicamente activa (PEA Hombres)	104	78.2
	Población económicamente activa (PEA Mujeres)	37	26.43
	Población económicamente activa (PEA ocupada)	114	80.85
	Población económicamente activa (PEA Hombres) ocupada	79	75.96
	Población económicamente activa (PEA Mujeres) ocupada	35	94.59
	Población económicamente activa (PEA desocupada)	27	19.15
	Población económicamente activa (PEA Hombres) desocupada	25	24.04
	Población económicamente activa (PEA Mujeres) desocupada	2	5.41

Temáticas	Indicadores de Línea Base	Cantidad	Porcentaje
	Tasa de empleo		
	Población económicamente inactiva (PEI)	132	48.35
	Población económicamente inactiva (PEI Hombres)	29	21.8
	Población económicamente inactiva (PEI Mujeres)	103	73.57
	Población en que su ocupación es como empleado	27	30
	Población en que su ocupación es como empleado sector comercial	0	0
	Población en que su ocupación es como empleado sector industrial	0	0
	Población en que su ocupación es como empleado sector servicio	27	100
	Población en que su ocupación es trabaja por cuenta propia	63	70
	Población en que su ocupación es que trabaja sector primario	23	36.51
	Población en que su ocupación es que trabaja sector secundario	19	30.16
	Población en que su ocupación es que trabaja sector terciario	21	33.33
	# de empleos generados en cualquier sector productivo	0	0
	# Promedio de hogares con ingreso diario per cápita menor de un \$1	0	0
	# Promedio de hogares con ingreso diario per cápita entre \$1 y \$2	0	0
	# Promedio de hogares con ingreso diario per cápita mayor que \$2	90	100
	# de hogares que su ingreso les ajusta para alimentarse los 3 tiempos	89	98.89
	# de hogares que su ingreso les ajusta para alimentarse los 2 tiempos	1	1.11
	# de hogares que su ingreso les ajusta para alimentarse 1 tiempo	0	0
Ingresos por remesas	# de hogares que reciben remesas	14	15.56
	# de hogares que reciben remesas menos de Lps. 1000	0	0
	# de hogares que reciben remesas entre Lps. 1001 y 2000	8	57.14
	# de hogares que reciben remesas de Lps. 2001 en adelante	6	42.86
	# de hogares que reciben ingresos menores Lps. 1000	4	4.44

Temáticas	Indicadores de Línea Base	Cantidad	Porcentaje
Ingresos Mensuales Familiares	# de hogares que reciben ingresos entre Lps. 1001 y 2000	9	10
	# de hogares que reciben ingresos entre Lps. 2001 y 4000	32	35.56
	# de hogares que reciben ingresos entre Lps. 4001 y 8000	27	30
	# de hogares que reciben ingresos entre Lps. 8001 y 12000	12	13.33
	# de hogares que reciben ingresos entre Lps. 12001 y 20000	5	5.56
	# de hogares que reciben ingresos entre Lps. 20001 y 30000	1	1.11
	# de hogares que reciben ingresos entre Lps. 30001 y 50000	0	0
	# de hogares que reciben ingresos mayores que Lps. 50000	0	0
Educación	Menores de 1 año (total leen)	0	0
	Menores de 1 año (hombres leen)	0	0
	Menores de 1 año (mujeres leen)	0	0
	De 1 a 4 años (total leen)	0	0
	De 1 a 4 años (hombres leen)	0	0
	De 1 a 4 años (mujeres leen)	0	0
	De 5 a 6 años (total leen)	9	2.71
	De 5 a 6 años (hombres leen)	4	2.48
	De 5 a 6 años (mujeres leen)	5	2.92
	De 7 a 12 años (total leen)	36	10.84
	De 7 a 12 años (hombres leen)	20	12.42
	De 7 a 12 años (mujeres leen)	16	9.36
	De 13 a 15 años (total leen)	20	6.02
	De 13 a 15 años (hombres leen)	7	4.35
	De 13 a 15 años (mujeres leen)	13	7.6
	De 16 a 18 años (total leen)	37	11.14
	De 16 a 18 años (hombres leen)	21	13.04
	De 16 a 18 años (mujeres leen)	16	9.36
	De 19 a 23 años (total leen)	31	9.34
	De 19 a 23 años (hombres leen)	18	11.18
	De 19 a 23 años (mujeres leen)	13	7.6
	De 24 a 30 años (total leen)	38	11.45
	De 24 a 30 años (hombres leen)	19	11.8
	De 24 a 30 años (mujeres leen)	19	11.11
	De 31 a 40 años (total leen)	34	10.24
	De 31 a 40 años (hombres leen)	11	6.83
	De 31 a 40 años (mujeres leen)	23	13.45
	De 41 a 50 años (total leen)	31	9.34
De 41 a 50 años (hombres leen)	17	10.56	

Temáticas	Indicadores de Línea Base	Cantidad	Porcentaje
	De 41 a 50 años (mujeres leen)	14	8.19
	De 51 a 64 años (total leen)	37	11.14
	De 51 a 64 años (hombres leen)	17	10.56
	De 51 a 64 años (mujeres leen)	20	11.7
	De 65 años y más (total leen)	31	9.34
	De 65 años y más (hombres leen)	13	8.07
	De 65 años y más (mujeres leen)	18	10.53
Población por etnias	Mestizo/Ladino	332	100
	Mestizo/Ladino (hombres)	161	48.49
	Mestizo/Ladino (mujeres)	171	51.51
Datos sobre población estudiantil	# de niños(a) en edad de estudiar	133	40.06
	# de niños en edad escolar	21	15.79
	# de niñas en edad escolar	19	14.29
	# de niños(a) en edad de estudiar que actualmente estudian	86	64.66
	# de niños(a) en edad de estudiar que actualmente no estudian	47	35.34
	# de niños en edad de estudiar	70	52.63
	# de niñas en edad de estudiar	63	47.37
	# de niños que estudian sin edad de estudiar	16	4.82
	# de niñas que estudian sin edad de estudiar	18	5.42
	# de niños(a) que estudian sin edad de estudiar	34	10.24
	# de niños(a) en edad pre-escolar	4	3.01
	# de niños(a) en edad pre-escolar que estudian	4	100
	# de niños(a) en edad pre-escolar que NO estudian	0	0
	# de niños(a) en edad primaria	67	50.38
	# de niños(a) en edad primaria que estudian	43	64.18
	# de niños(a) en edad primaria que NO estudian	24	35.82
	# de niños(a) en edad de plan básico	38	28.57
	# de niños(a) en edad de plan básico que estudian	24	63.16
	# de niños(a) en edad de plan básico que NO estudian	14	36.84
Estudios diversificados	# de niños(a) en edad de diversificado	22	16.54
	# de niños(a) en edad de diversificado que estudian	13	59.09
	# de niños(a) en edad de diversificado que NO estudian	9	40.91
Estudios universitarios	# de jóvenes en edad de estudiar en universidad	2	1.5

Temáticas	Indicadores de Línea Base	Cantidad	Porcentaje
	# de jóvenes en edad de estudiar en universidad que estudian	2	100
	# de jóvenes en edad de estudiar en universidad que NO estudian	0	0
Escolaridad promedio (PN)	Tasa de escolaridad promedio (investigar en centro educativo)		
	Población fuerza de trabajo emergente	57	20.88
	Población fuerza de trabajo emergente que estudia en secundaria	33	12.09
	Población masculina (15 a 49) con 6 años de estudio	3	
	Población femenina (15 a 49) con 6 años de estudio	4	
Género	# personas hombres (mayores de 13 años) que no saben leer	0	
	# personas mujeres (mayores de 13 años) que no saben leer	0	
	# de niños que estudian en preescolar y primaria sin edad para estudiar	0	
	# de niñas que estudian en preescolar y primaria sin edad para estudiar	2	
	# de niños(a) que estudian en preescolar	4	4.65
	# de niños(a) que estudian en preescolar total	4	4.65
	# de niños que estudian en preescolar	3	75
	# de niñas que estudian en preescolar	1	25
	# de niños que NO estudian en preescolar	0	
	# de niñas que NO estudian en preescolar	0	
	# de niños(a) que estudian en primaria	43	50
	# de niños que estudian en primaria	18	41.86
	# de niñas que estudian en primaria	25	58.14
	# de niños que NO estudian en primaria	16	66.67
	# de niñas que NO estudian en primaria	8	33.33
	# de niños(a) que estudian en secundaria (plan básico)	24	27.91
	# de niños que estudian en secundaria (plan básico)	14	58.33
	# de niñas que estudian en secundaria (plan básico)	10	41.67
	# de niños que NO estudian en secundaria (plan básico)	9	64.29
	# de niñas que NO estudian en secundaria (plan básico)	5	35.71
	# de niños(a) que estudian en diversificado	13	15.12
	# de niños que estudian en diversificado	7	53.85
	# de niñas que estudian en diversificado	6	46.15

Temáticas	Indicadores de Línea Base	Cantidad	Porcentaje
	# de niños que NO estudian en diversificado	2	22.22
	# de niñas que NO estudian en diversificado	7	77.78
	# de jóvenes que estudian en universidad	2	2.33
	# de hombres que estudian universidad	1	50
	# de mujeres que estudian universidad	1	50
	# de hombres NO que estudian universidad	0	
	# de mujeres NO que estudian universidad	0	
Fuerza de trabajo	# de hombres que trabajar	79	28.94
	# de hombres que NO trabajar	54	19.78
	# de mujeres que trabajar	43	15.75
	# de mujeres que NO trabajar	97	35.53
	# de hombres en edad de trabajar	133	48.72
	# de mujeres en edad de trabajar	140	51.28
	# de hombres edad productiva (15 - 64) que trabajan	67	50.38
	# de hombres edad productiva (15 - 64) que NO trabajan	36	27.07
	# de mujeres edad productiva (15 - 64) que trabajan	39	27.86
	# de mujeres edad productiva (15 - 64) que NO trabajan	66	47.14
	# de personas entre (10 - 13 años) que trabajan	0	0
	# de personas entre (10 - 13 años) que NO trabajan	17	12.14
	# de personas que trabajan y no estudian entre 14 - 15 años	1	
	# de personas que trabajan y no estudian entre 16 - 17 años	0	
	# de hombres que trabajan remunerada mente (ocupación)	79	28.94
	# de mujeres que trabajan remunerada mente (ocupación)	43	15.75
	# de hombres fuerza de trabajo emergente que estudian secundaria	18	6.59
	# de mujeres fuerza de trabajo emergente que estudian secundaria	15	5.49
Jefes(a) de hogar	# Madres solteras	19	11.11
	# Padres solteros	4	2.48
	Tasa de embarazos en adolescentes (PN) (13 a 21 años)(Investigar en centro de salud)		
Salud			
	# de niños menos de 5 años	33	9.94
	# de niños muertos menos de 5 años en el año anterior	0	0

Temáticas	Indicadores de Línea Base	Cantidad	Porcentaje
	# muertes infantiles por 1000 niños nacidos vivos	0	
	# personas que planifican	21	
	# personas que NO planifican	69	
	# personas que planifican con Ritmo	0	0
	# personas que planifican con DIU	1	4.76
	# personas que planifican con Pastilla	2	9.52
	# personas que planifican con Preservativo	1	4.76
	# personas que planifican con Inyección	9	42.86
	# personas que planifican con Operación	8	38.1
	# personas que planifican con Implante	0	0
	# de partos atendidos durante el año anterior	0	
	Total, de niños(a) nacidos en el año anterior		
	# de partos atendidos en centro de salud	0	
	# de partos atendidos en materno infantil	0	
	# de partos atendidos en hospital	0	
	# de partos atendidos en clínica privada	0	
	# de partos atendidos en otros centros de salud	0	
Objetivo No.3	# de madres murieron antes del parto año anterior	0	
	# de madres murieron durante del parto año anterior	0	
	# de madres murieron post parto año anterior	0	
	Tasa de mortalidad materna por cada 1000 partos		
	# de personas que se enfermaron de Infecciones respiratorias agudas	87	2.25
	# de personas que se enfermaron de Dengue Clásico	22	0.57
	# de personas que se enfermaron de Dengue hemorrágico	1	0.03
	# de personas que se enfermaron de ZIKA	9	0.23
	# de personas que se enfermaron de Chikunguña	99	2.55
	# de personas que se enfermaron de hipertensión Arterial	1	0.03
	# de personas que se enfermaron de Diabetes	1	0.03
	# de personas que se enfermaron de Asma bronquial	2	0.05
	# de personas que se enfermaron de Diarreas	5	0.13

Temáticas	Indicadores de Línea Base	Cantidad	Porcentaje
Servicios públicos	# de personas que se enfermaron de De la piel	2	0.05
	# de viviendas con servicio de Agua de pozo propio	20	22.22
	# de viviendas con servicio de Agua domiciliar de pozo comunal	52	57.78
	# de viviendas con servicio de Acarrea agua de rio o quebrada	0	0.00
	# de viviendas con servicio de Agua domiciliar por acueducto	7	7.78
	# de viviendas con servicio de Agua llave pública / fuente	16	17.78
	# de viviendas con servicio de Reservorio de agua lluvia	1	1.11
	# de viviendas con servicio de Inodoro o servicio sanitario	65	72.22
	# de viviendas con servicio de Letrina de fosa simple	15	16.67
	# de viviendas con servicio de Letrina de fosa séptica	13	14.44
	# de viviendas con servicio de Usa letrina	28	31.11
	# de viviendas con servicio de Recolección de basura	20	22.22
	# de viviendas con servicio de Aseo de calles	8	8.89
	# de viviendas con servicio de Energía eléctrica domiciliar	90	100.00
	# de viviendas con servicio de Teléfono (HONDUTEL)	3	3.33
	# de viviendas con servicio de Teléfono (Celular móvil o fijo)	40	44.44
	# de viviendas con servicio de Alumbrado público	89	98.89
	# de viviendas con servicio de Mantenimiento de calles	13	14.44
	# de viviendas sin servicio de Agua de pozo propio	70	77.78
	# de viviendas sin servicio de Agua domiciliar de pozo comunal	38	42.22
	# de viviendas sin servicio de Acarrea agua de rio o quebrada	90	100.00
	# de viviendas sin servicio de Agua domiciliar por acueducto	83	92.22
	# de viviendas sin servicio de Agua llave pública / fuente	74	82.22
	# de viviendas sin servicio de Reservorio de agua lluvia	89	98.89

Temáticas	Indicadores de Línea Base	Cantidad	Porcentaje
	# de viviendas sin servicio de Inodoro o servicio sanitario	25	27.78
	# de viviendas sin servicio de Letrina de fosa simple	75	83.33
	# de viviendas sin servicio de Letrina de fosa séptica	77	85.56
	# de viviendas sin servicio de Usa letrina	62	68.89
	# de viviendas sin servicio de Recolección de basura	70	77.78
	# de viviendas sin servicio de Aseo de calles	82	91.11
	# de viviendas sin servicio de Energía eléctrica domiciliar	0	0.00
	# de viviendas sin servicio de Teléfono (HONDUTEL)	87	96.67
	# de viviendas sin servicio de Teléfono (Celular móvil o fijo)	50	55.56
	# de viviendas sin servicio de Alumbrado público	1	1.11
Vivienda	# de viviendas sin servicio de Mantenimiento de calles # total de viviendas y edificaciones	77 90	85.56
Material de construcción	# de edificaciones públicas y privadas # de viviendas # de viviendas desocupadas # de viviendas ocupadas # de viviendas construidas de adobe	1	1.11
	# de viviendas construidas de bloque	86	95.56
	# de viviendas construidas de ladrillo	1	1.11
	# de viviendas construidas de bahareque	0	0
	# de viviendas construidas de madera	2	2.22
	# de viviendas construidas de desperdicios	0	0
	# de viviendas construidas de yugua	0	0
Material del techo	# de viviendas con techo de material de desecho	0	0
	# de viviendas con techo de Paja o similar	0	0
	# de viviendas con techo de Teja de barro	5	5.56
	# de viviendas con techo de Lámina metálica	84	93.33
	# de viviendas con techo de Lámina asbesto	1	1.11
	# de viviendas con techo de Concreto (losa o terraza)	0	0
	# de viviendas con techo de Teja americana (shingle)	0	0
Material del piso	# de viviendas con piso de Tierra	4	4.44
	# de viviendas con piso de Plancha de cemento	63	70

Temáticas	Indicadores de Línea Base	Cantidad	Porcentaje
	# de viviendas con piso de Madera rústica	0	0
	# de viviendas con piso de Ladrillo de barro	2	2.22
	# de viviendas con piso de Granito	3	3.33
	# de viviendas con piso de Cerámica	18	20
	# de viviendas con piso de Mosaico	0	0
Tenencia de la vivienda	# de familias con vivienda propia totalmente pagada	80	88.89
	# de familias con vivienda propia pagando	0	0
	# de familias alquilando vivienda	8	8.89
	# de familias con vivienda cedida o prestada	2	2.22
	# de familias con vivienda propia pagada y dominio pleno	34	42.5
	# de familias con vivienda propia pagada y dominio útil	45	56.25
	# de familias con vivienda propia pagada y dominio ocupación	1	1.25
	# de familias con vivienda propia pagada y dominio posesión	0	0
Problemas principales de las viviendas	# de viviendas que no tienen repello	38	42.22
	# de viviendas que no tienen repello externo	3	7.89
	# de viviendas que no tienen repello interno	2	5.26
	# de viviendas sin repello ambos	33	86.84
	# de viviendas con piso de tierra	1	1.11
	# de viviendas sin cielo falso	7	7.78
	# de viviendas con techo en mal estado	3	3.33
	# de viviendas problemas estructurales	24	26.67
	# de viviendas sin problemas	24	26.67
Condiciones de la vivienda	# de viviendas en buenas condiciones	33	36.67
	# de viviendas en regulares condiciones	51	56.67
	# de viviendas en malas condiciones	6	6.67
Consumo energético para cocinar	# de viviendas que utilizan electricidad para cocinar	17	18.89
	# de viviendas que utilizan el gas volátil para cocinar	5	5.56
	# de viviendas que utilizan kerosén para cocinar	3	3.33
	# de viviendas que utilizan kerosén eco fogón	2	2.22
	# de viviendas que utilizan leña para cocinar	63	70
Espacios de la vivienda	# de viviendas con sin piezas	0	0
	# de viviendas con una sola pieza	19	21.11
	# de viviendas con dos piezas	27	30
	# de viviendas con tres o más piezas	44	48.89

Temáticas	Indicadores de Línea Base	Cantidad	Porcentaje
Viviendas con baños	# de viviendas sin baño	0	0
	# de viviendas con un baño	85	94.44
	# de viviendas con dos a más baños	5	5.56
Dormitorios por vivienda	# de viviendas que tiene sin dormitorios	0	0
	# de viviendas que tiene una pieza como dormitorio	50	55.56
	# de viviendas que tiene dos piezas como dormitorio	31	34.44
	# de viviendas que tiene tres o más piezas como dormitorio	9	10
Personas por dormitorio	# de viviendas con unas personas por dormitorio	13	14.44
	# de viviendas con dos personas por dormitorio	30	33.33
	# de viviendas con tres o más personas por dormitorio	47	52.22
Familias por vivienda	# de viviendas sin una familia	0	0
	# de viviendas con una familia	86	95.56
	# de viviendas con dos familias	4	4.44
	# de viviendas con tres o más familias	0	0
Emigración	# hogares con algún miembro emigrado	0	0
	# hogares con ningún miembro emigrado	90	100
	# hogares con alguna mujer que haya emigrado	0	0
	# hogares con algún hombre que haya emigrado	0	0
	Cantidad de miembros del hogar que migraron	0	
	# hogares miembros migrados a otros países	0	
	# hogares miembros migrados a dentro del país	0	
	# hogares miembros migrados a países de centro américa	0	
	# hogares miembros migrados a países de norte américa	0	
	# hogares miembros migrados a países de sur américa	0	
	# hogares miembros migrados a Europa	0	
	# hogares miembros migrados a otros países	0	
Razones de migración	# hogares donde migraron por razones económicas	0	

Temáticas	Indicadores de Línea Base	Cantidad	Porcentaje
	# hogares donde migraron por razones violencia generalizada	0	
	# hogares donde migraron por razones reunificación familiar	0	
Acceso al crédito	# hogares con un miembro haya obtenido algún préstamo	7	7.78
	# hogares sin un miembro haya obtenido algún préstamo	83	92.22
	# hogares con alguna mujer con préstamo	4	57.14
	# hogares con algún hombre con préstamo	3	42.86
Seguridad Alimentaria	# hogares que producen alimentos	5	5.56
	# hogares que NO producen alimentos	85	94.44
	# hogares que producen alimentos para autoconsumo	4	80
	# hogares que NO producen alimentos para autoconsumo	1	20
	# hogares que tienen huerto en su vivienda	1	1.11
	# hogares que NO tienen huerto en su vivienda	89	98.89
	# hogares que cuentan con animales de granja	10	11.11
	# hogares que NO cuentan con animales de granja	80	88.89
Tenencia de la Tierra	# hogares con tierra propia totalmente pagada	1	1.11
	# hogares con tierra propia pagando	0	0
	# hogares con tierra alquilada	1	1.11
	# hogares con tierra prestada	3	3.33
	# hogares con tierra en litigio	0	0
	# hogares con tierra comunal	0	0
	# hogares no tienen tierra	85	94.44
	# hogares con sistema de riego	0	0
Violencia	# jef@s de familia conocen casos de violencia intrafamiliar	0	0
	# jef@s de familia le ha sucedido o familia caso de violencia último año	0	0
	# jef@s de familia se sienten segur@s en comunidad	90	100
Participación	# de hombres que participan en organizaciones (> 18)	0	0
	# de mujeres que participan en organizaciones (> 18)	0	0
	# de viviendas donde participan solo un hombre	0	0
	# de viviendas donde participan dos mujeres y mas	0	0

9. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES

El concepto de "impacto ambiental" se refiere a los cambios producidos en las condiciones existentes del ambiente natural y los aspectos socioeconómicos y culturales a causa de la implementación del proyecto. El concepto incluye, por tanto, el conjunto de factores físicos, naturales, sociales, económicos, culturales y estéticos en relación con el medio ambiente, el individuo y la comunidad.

El impacto ambiental, en su más amplio sentido, es el cambio inducido por la ejecución de un proyecto que puede provocar efectos tanto positivos, como negativos. Esto se logra mediante la superposición conceptual de las estructuras y procesos del proyecto propuesto sobre las características del entorno. La precisión del análisis es directamente proporcional al nivel de detalle disponible sobre el proyecto y los aspectos técnicos, legales, económicos, sociales y ambientales que permitan establecer un juicio sobre su factibilidad social y ambiental.

El proceso de análisis de impactos se basa en la actividad conjunta del equipo técnico multidisciplinario a cargo de la preparación del EsIA de acuerdo con las características del Proyecto y del medio físico-natural y socioeconómico circundante. Para la organización y presentación de la información, el equipo ha utilizado la matriz de calificación de impactos. En términos generales ese proceso considera los siguientes pasos:

1. Identificación de los efectos que el Proyecto podría provocar sobre el ambiente y la selección de aquellos que por su relevancia (o significancia) ameritan ser evaluados como impactos
2. Evaluación propiamente dicha de los impactos mediante el análisis de los cambios introducidos y la comparación con las normas técnicas pertinentes
3. Jerarquización de los impactos en función de su grado de afectación para entonces proponer las medidas necesarias para la gestión adecuada sobre los mismos.
4. El análisis de los impactos del Proyecto parte del supuesto que serán cumplidas las siguientes condiciones:
 - El Proyecto será construido como se describe en el presente estudio ambiental
 - El Proyecto implementará las medidas de protección ambiental incluidas en este EsIA, en el Capítulo del Plan de Gestión Ambiental;
 - El Proyecto cumplirá con todas las leyes, reglamentaciones y normativas que apliquen a nivel nacional y las internacionales que apliquen

9.1. Identificación de los Impactos Ambientales del Proyecto

La identificación de efectos que pudieran ocasionar sobre el medio la construcción y operación del proyecto se realizó teniendo como herramientas las acciones de este proyecto en sus diferentes fases, la opinión del panel multidisciplinario de expertos, y el uso de matriz causa/ efecto. Con la interacción

general, se pudieron visualizar y predecir los cambios potenciales, que se manifestarían de manera diferenciada para cada medio considerado, aun cuando su relación en muchos casos es muy estrecha.

Así, la naturaleza de las acciones que caracterizan a este proyecto conlleva a afectaciones directas o primarias, generalmente sobre el medio físico, para luego a partir de ellas manifestarse a manera de efectos encadenados sobre los otros medios que conforman el ambiente. Estas afectaciones pueden ser positivas o negativas.

Con la lista de acciones del Proyecto y los posibles efectos sobre el ambiente, se preparó un cuadro síntesis donde se indican los impactos sobre los medios físico, biológico y socioeconómico.

Tabla 37. Impactos ambientales potenciales del proyecto

Medio	Ítem	Impacto	CO	OP	CI
Atmosfera y clima	1	Alteración de la calidad del aire	X		X
Geología y Paisajes	2	Activación de Procesos Erosivos y Sedimentación	X		X
	3	Incremento de Desechos Sólidos	X	X	X
	4	Afectación de Suelos Forestales y Agroforestales	X		X
	5	Compactación de los Suelos	X	X	X
	6	Cambio de Uso del Suelo	X		X
	7	Modificación del Relieve	X		
	8	Deterioro de la Calidad Visual del Paisaje	X	X	X
Componente hídrico	9	Alteración del Drenaje Natural	X		
	10	Riesgo de Alteración de la Calidad del Agua	X	X	X
	11	Conflicto de Usos de Agua	X		X
	12	Contaminación de Aguas Superficiales y Suelos por Vertidos Accidentales	X	X	X
Flora y Fauna	13	Reducción de la Cobertura Vegetal	X		X
	14	Afectación a Especies Raras de Flora			
	15	Reducción y Fragmentación de Hábitat	X		X
	16	Incremento de Probabilidad de Ocurrencia de Incendios			
	17	Afectación de Poblaciones de Fauna Terrestre	X		X
	18	Deterioro del Recurso Natural con Valor Económico	X	X	X
Biota Acuática	19	Perturbación de la Biota Acuática	X	X	
Aspectos socioeconómicos y culturales	20	Molestias a la Población por Actividades Constructivas	X		X
	21	Riesgo a la Seguridad del Tráfico Peatonal y Vehicular	X	X	X
	22	Expectativas de la Comunidad	X	X	
	23	Molestias a las Comunidades por la Exposición a Ruidos	X	X	X
	24	Oportunidades de Empleo de Mano de Obra Local	X	X	X
	25	Incremento de la Calidad de Vida por la plusvalía de los Terrenos	X	X	X

	26	Incremento a los Ingresos Tributarios Municipales	X	X	X
	27	Estímulo de la Economía Nacional	X	X	X
	28	Accidentes Laborales y Seguridad	X	X	X
	29	Asentamientos humanos	X		
	30	Modificaciones en los medios de vida	X	X	

CO: Construcción; OP: Operación; CI: Cierre

9.1.1. Definición de Medidas Aplicables según el Valor del Impacto

Las medidas para aplicar dependen del valor obtenido del impacto ambiental y de la certeza de que el mismo se presente. El resultado de la valoración detallada de los impactos se presenta de manera consolidada y jerarquizada. La jerarquización de los impactos se determina según los resultados de la valoración máxima obtenida por fase del Proyecto.

9.2. Impactos al Medio Físico

9.2.1. Alteración de la Calidad del Aire

Las emisiones a la atmósfera se producirán durante la construcción de las infraestructuras (caminos de acceso, obras civiles, montaje de aerogeneradores, subestaciones, líneas de transmisión, etc.), y las actividades de rehabilitación durante el cierre del Proyecto Puente Coyolito - Amapala. La calidad del aire puede ser afectada en las siguientes fases del proyecto:

- Fase de Construcción; y
- Fase de Cierre

9.2.1.1. Actividades que generan el impacto

Fase de Construcción

Las actividades de construcción de la infraestructura como los caminos de acceso, obras civiles, etc., producirían polvo fugitivo y emisiones de gases de combustión. La principal fuente de emisiones de polvo fugitivo (TSP, PM10, y PM2.5) son las actividades de construcción tales como los movimientos de tierra, la nivelación, la excavación y el incremento en el tráfico vehicular en carreteras sin pavimentar. La principal fuente de emisiones de combustión (por ejemplo, SO2, NOx, CO, VOCs, y partículas) es la operación de equipos de construcción a diésel tales como motoniveladoras, excavadoras, camiones y otros equipos móviles.

Fase de Cierre

Ante la eventualidad de tener que ejecutar la etapa de abandono del Proyecto Puente Coyolito - Amapala, las emisiones se generarán por las maquinarias en los procesos de dismantelar y retirar todas aquellas estructuras que puedan ser desarmadas o retiradas, bodegas, talleres, oficinas, etc. Se estima que las emisiones que puedan generarse durante la etapa de cierre serán comparables con las emisiones que puedan generarse en la etapa de construcción, ya que la maquinaria que se utilice y el incremento del tráfico vehicular serán los principales emisores.

Efectos derivados

No se anticipa que estas emisiones tengan una repercusión significativa sobre el clima, aunque sí lo tendrán en el ámbito local sobre la calidad del aire por la presencia de polvo en la cercanía de las obras, caminos de acceso y el área donde se construirá el puente. Por lo tanto, si no se toman las medidas adecuadas es posible que se pueda presentar alguno de los siguientes efectos:

- Degradación de la calidad del aire en el área de influencia del Proyecto
- Incremento de los índices de enfermedades laborales
- Incremento en el deterioro atmosférico local
- Afectación a la vegetación y a la fauna localizada en los alrededores del área de influencia directa
- Molestias a la población ubicada en el área de influencia directa del Proyecto

9.2.1.2. Descripción del impacto

Fase de Construcción

La cantidad de polvo generada durante la fase de construcción estará en función de las actividades de construcción, tipo de suelo, la humedad, velocidad del viento, la frecuencia de las precipitaciones, el tráfico vehicular, tipo de vehículo y las características viales. Las emisiones fugitivas serían mayores durante los períodos de sequía en las áreas de suelos de textura fina. Además de las emisiones producidas por la maquinaria utilizada para transportar el equipo, también podrían producirse emisiones de los equipos utilizados para la construcción del puente. Sin embargo, se espera que estas últimas sean de menor magnitud en comparación con las emisiones de polvo fugitivo de las superficies perturbadas. Las áreas de construcción sujetas a movimiento de vehículos y maquinarias serán regadas con agua según sea necesario. Las emisiones de aire producidas por las actividades de construcción ocurrirían durante un período corto de tiempo y sólo afectaría a las poblaciones en la vecindad más inmediata.

Fase de Cierre

Las emisiones de aire de la maquinaria usada para dismantelar el Proyecto, restaurar y rehabilitar el área durante el cierre del parque eólico serán similares a las emisiones durante la construcción. Estas emisiones se producirían durante un período corto y sólo afectaría a las poblaciones en la vecindad inmediata.

9.2.1.3. Valoración del impacto

La Valoración Cuantitativa se incluye en la Matriz de Evaluación de Impactos. Una descripción cualitativa del impacto por fases se incluye a continuación:

Tabla 38. Valoración del impacto. Alteración de la Calidad del Aire

Atributos	Fases		
	Construcción	Operación	Cierre
Tipo	Negativo	NA	Negativo
Intensidad	Alta	NA	Baja
Extensión	Parcial	NA	Puntual
Momento	Corto Plazo	NA	Corto Plazo
Persistencia	Temporal	NA	Temporal

Reversibilidad	Corto Plazo	NA	Recuperable
Recuperabilidad	Recuperable	NA	No
Sinergia	No sinérgico	NA	Sinérgico
Acumulación	Simple	NA	Simple
Periodicidad	Periódico	NA	Periódico
Importancia	Media	NA	Media
Magnitud	0.5- Media	NA	0.3- Baja

9.2.2. Activación de Procesos Erosivos y Sedimentación

Este impacto se manifestaría principalmente durante las fases de construcción y cierre, aunque también podrían verse efectos durante la fase de operación según se describe a continuación:

Fase de Construcción

Esta fase, se caracterizará por la apertura y preparación vías de acceso al área del proyecto, el movimiento de tierra y la continua circulación de vehículos, maquinarias y transporte de equipos y personal a través del área de influencia del proyecto, durante la ejecución de las actividades de construcción, en cada uno de los frentes de trabajo, facilitan el desprendimiento de las partículas de suelo, generándose una capa suelta en la superficie que potencialmente se encontrará expuesta al arrastre por la acción del viento, la lluvia e inclinación del terreno hasta los cauces de los cuerpos de agua, creando procesos de sedimentación

Fase de Operación

Solo se tiene previstos procesos erosivos y de sedimentación, generados por actividad humana relacionada a las operaciones de mantenimiento del Proyecto.

Fase de Cierre

El desmantelamiento de instalaciones y la rehabilitación de los sitios de aerogeneradores conllevará a movilización de tierra por lo que podría nuevamente generarse este impacto.

9.2.2.1. Actividades que generan el impacto

El proceso de erosión y sedimentación durante las fases del proyecto puede ser generado por las siguientes actividades:

Fase de Construcción

- Construcción de nuevas vías de acceso
- Levantamiento topográfico y geotécnico
- Perforación (sondeos)
- Remoción de cobertura vegetal (desbroce y despeje de vegetación)
- Reparación/mantenimiento de vías existentes de acceso
- Construcción de edificaciones para la operación y mantenimiento del proyecto

- Transporte de maquinarias y equipo para las investigaciones ambientales y aquellas necesarias al diseño de proyecto (Geología y Geotécnicas, hidrológicas, etc.)
- Tránsito de vehículos y maquinarias pesadas para el traslado de personal maquinarias, equipos, insumos y materiales y/o desechos
- Construcción de plataformas para el depósito de material estéril y suelo orgánico
- Excavaciones, fundaciones y manejo de material para la fundición de las pilastras sobre el suelo.

Fase de Operación:

- Procesos naturales de erosión;
- Procesos relacionados con actividades de mantenimiento del puente

Fase de Cierre

- Movimiento de tierra en la rehabilitación de sitios donde se encuentran las pilastras de cimentación del puente

9.2.2.2. Localización del impacto

El transporte (camiones, retroexcavadora, tractores y grúas) relacionado con la construcción tanto como con el desmantelamiento de la infraestructura que conforma el Proyecto Puente Coyolito - Amapala generarán erosión de suelos donde se lleven a cabo estas actividades.

Las áreas donde se espera que se manifieste el efecto de los procesos erosivos y transporte de materiales incluyen:

- En las áreas donde se realizarán los trabajos de desbroce para retirar la vegetación y la capa de suelo
- En las plataformas para el depósito de material y suelo orgánico
- En los caminos y accesos a construir hacia los diferentes frentes de trabajo
- Durante las labores de transportación del material de construcción
- En las áreas de circulación de equipos y maquinarias
- En las áreas donde se construirán las fundiciones
- Manejo de materiales de construcción
- En las áreas seleccionadas para el bote del material sobrante.

9.2.2.3. Efectos derivados

Si no se toman las medidas adecuadas para prevenir y controlar los procesos erosivos y el transporte de sedimento, es posible que se pueda presentar alguno de los siguientes efectos:

- Generación de material suelto en superficie

- Incremento y acarreo de sedimentos hacia los lechos de los cursos de agua adyacentes
- Afectación de las aguas superficiales por aumento en la carga de sedimentos
- Afectación al ecosistema acuático de los cuerpos de agua superficiales y marinos
- Pérdida de suelo y nutrientes
- Derrumbes

9.2.2.4. Descripción del impacto

Los suelos, tienen la característica de que al quedar expuestos debido a la remoción de la cobertura vegetal, comienza a alterar su perfil o estructura ya que sufren la acción de los factores climáticos. Las lluvias y el viento, principalmente, son capaces de desarrollar un proceso de erosión y transporte de grandes cantidades de partículas de sedimentos a las zonas más bajas del terreno.

En este sentido, hay que considerar que el desbroce y el despeje de la vegetación en áreas cuyas pendientes superan el 25%, inducirían graves problemas de erosión en los suelos ubicados en los caminos y accesos a construir hacia los diferentes frentes del puente, etc.

Los movimientos de tierra generados en la fase de construcción y cierre de proyecto, por los equipos y maquinarias, más la continua circulación de vehículos, maquinarias y transporte de equipos y personal a través del área de influencia del proyecto contribuirán al transporte de sedimentos.

La ejecución de estas actividades potencia el proceso de erosión generando diversas formas de acumulación laminar, en surcos y en cárcavas, las partículas sueltas de sedimento se distribuyen por el área y dan paso a la formación de una capa de material suelto. Esta capa bajo la acción del viento y del agua se expondrá al efecto del arrastre, acumulándose de forma irregular por toda el área, ocupando desde las zonas bajas del terreno hasta los cauces de los cuerpos de agua, concluyendo de esta forma el proceso de sedimentación.

9.2.2.5. Valoración del impacto

La Valoración Cuantitativa de la activación de procesos erosivos y sedimentación se incluye en la Matriz de Evaluación de Impactos. Una descripción cualitativa del impacto por fases se incluye a continuación:

Tabla 39. Valoración del impacto. Activación de Procesos Erosivos y Sedimentación

Atributos	Fases		
	Construcción	Operación	Cierre
Tipo	Negativo	Negativo	Negativo
Intensidad	Alta	Baja	Baja
Extensión	Puntual	Puntual	Puntual
Momento	Corto Plazo	Corto Plazo	Corto Plazo
Persistencia	Temporal	Fugaz	Fugaz
Reversibilidad	Mediano Plazo	Corto Plazo	Corto Plazo
Recuperabilidad	Mitigable	Recuperable	Recuperable
Sinergia	Sinérgico	No Sinérgico	No sinérgico
Acumulación	Acumulativo	Simple	Simple

Periodicidad	Periódico	Periodico	Periódico
Importancia	Media	Baja	Media
Magnitud	0.6- Media	0.2- Compatible	0.3- Baja

9.2.3. Incremento de Desechos Sólidos

El incremento de desechos sólidos se manifestará principalmente en las fases de construcción y cierre, según lo descrito a continuación:

Fase de Construcción

Esta fase, se caracterizará por la apertura y preparación vías de acceso al área del proyecto, el movimiento de tierra y la continua circulación de vehículos, maquinarias y transporte de equipos y personal a través del área de influencia del proyecto. Es posible que debido al incremento de personal en el área del proyecto aumenten los desechos sólidos.

Fase de Operación

Durante la fase de operación, se espera que el área del parque eólico sea un lugar turístico, debido a la presencia de personas, se espera que los desechos sólidos aumenten, aunque esto dependerá de las acciones preventivas que se tomen.

Fase de Cierre

El desmantelamiento de instalaciones y la rehabilitación de los accesos al puente conllevará a movilización de personal en el área del Proyecto, lo que significa un incremento del potencial aumento de desechos sólidos.

9.2.3.1. Actividades que generan el impacto

El incremento de desechos sólidos puede ser generado por las siguientes actividades:

Fase de Construcción

- Incremento de Personal técnico en el área.

Fase de Operación

- Incremento de visitantes al parque eólico.

Fase de Cierre

- Incremento de Personal técnico en el área.

9.2.3.2. Localización del impacto

El aumento de desechos sólidos podría verse principalmente en las áreas de construcción de vías, áreas de construcción de plataformas, áreas de campamentos móviles asociados con la construcción del Proyecto

9.2.3.3. Efectos derivados

Si no se toman las medidas adecuadas para prevenir el aumento de desechos sólidos, es posible que se pueda presentar alguno de los siguientes efectos:

- Acumulación de desechos sólidos en áreas del Proyecto
- Contaminación de fuentes de agua; y
- Afectación de salud por causa de contaminación de fuentes de agua.

9.2.3.4. Valoración del impacto

La Valoración Cuantitativa del incremento de desechos sólidos se incluye en la Matriz de Evaluación de Impactos. Una descripción cualitativa del impacto por fases se incluye a continuación:

Tabla 40. Valoración del impacto. Incremento de Desechos Sólidos

Atributos	Fases		
	Construcción	Operación	Cierre
Tipo	Negativo	NA	Negativo
Intensidad	Alta	NA	Alta
Extensión	Puntual	NA	Puntual
Momento	Corto Plazo	NA	Corto Plazo
Persistencia	Temporal	NA	Temporal
Reversibilidad	Mediano Plazo	NA	Mediano Plazo
Recuperabilidad	Mitigable	NA	Mitigable
Sinergia	No sinérgico	NA	No sinérgico
Acumulación	Acumulativo	NA	Acumulativo
Periodicidad	Periódica	NA	Periódica
Importancia	Media	NA	Media
Magnitud	0.5- Media	NA	0.5- Media

9.2.4. Afectación de Suelos Forestales y Agroforestales

Este impacto se manifiesta en las fases de construcción, operación y cierre, según se describe a continuación.

Fase de construcción

Esta fase se caracterizará por la apertura y preparación de los accesos a los sitios donde se establecerán los accesos al puente. La preparación de trochas y vías de acceso, que propician la retirada de la capa de suelo y la vegetación, inhabilitando suelos forestales.

Fase de operación

En esta fase al no se podrán utilizar los suelos donde están las cimentaciones para el puente, así como las vías de acceso a los mismos.

Fase de Cierre

En esta etapa se procede a realizar la restauración de los suelos tomando una serie de medidas compensatorias, con la finalidad de que los mismos retornen su uso forestal y agroforestal. Por lo que este impacto en la fase de cierre del proyecto es un impacto positivo.

9.2.4.1. Actividades que generan el impacto

Las actividades que pueden generar los impactos sobre los suelos forestales y agroforestales del área en cada una de las fases del proyecto son:

Fase de Construcción

- Preparación de trochas y vías de acceso
- Levantamiento topográfico y geotécnico
- Perforación (sondeos)
- Deforestación (desbroce y despeje de vegetación)
- Reparación/mantenimiento de vías existentes de acceso
- Construcción de edificaciones para la operación y mantenimiento del proyecto
- Transporte de maquinarias y equipo para las investigaciones necesarias al diseño de proyecto (Geología y Geotécnicas, hidrológicas, etc.)
- Ubicación de las excavaciones y fundaciones
- Construcción de los cimientos donde se emplazarán los accesos al puente

Fase de Operación

- Mantenimiento de las vías de acceso; y
- Superficie ocupada por las subestaciones.

Fase de Cierre

- Durante el desmantelamiento de las edificaciones e infraestructuras de operación del puente.

9.2.4.2. Localización del impacto

El efecto de este impacto será evidente en los siguientes componentes del medio ambiente influenciado por el proyecto:

- En las áreas donde se realizarán los trabajos de desbroce para retirar la vegetación y la capa de suelo
- En los caminos y accesos a construir hacia los diferentes frentes del proyecto
- En las cimentaciones
- En las áreas de circulación de equipos y maquinarias
- Implementación de oficinas u otra obra civil
- En los sitios donde se ubiquen las áreas de préstamos

9.2.4.3. Efectos derivados

Entre los efectos derivados por este impacto pueden mencionarse los siguientes:

- El primer efecto y más importante radica en la pérdida del perfil del suelo con su correspondiente consecuencia de la pérdida de la fertilidad del suelo
- La resistencia que ofrece el suelo para la penetración de las raíces de las plantas
- Se produciría la disminución de la infiltración natural del suelo
- Podrían generarse problemas de aireación y encharcamiento de los suelos
- Ocurriría la inducción potencial de la erosión laminar y concentrada

9.2.4.4. Descripción del impacto

La inhabilitación de los suelos con capital forestal y/o agroforestal se produce fundamentalmente por varios procesos:

- La deforestación, que es una de las actividades iniciales, consiste en la eliminación de la vegetación que consecuentemente deja el suelo descubierto. Esto provoca un impacto ya que limita o fragmenta el terreno donde las áreas no pueden continuar con la actividad agroforestal.
- Los trabajos de preparación de caminos y vías de acceso influirán de manera directa, ya que la ubicación y la distribución espacial del proyecto limita el acceso y uso de los suelos agrícolas.
- Las instalaciones temporales que se generan durante la fase de construcción utilizan parte de estos suelos, ocupando su espacio y limitando el uso agroforestal.
- Los movimientos de sedimento caracterizados por la excavación terminan con el perfil del suelo completamente en las áreas seleccionadas para las fundaciones para las cimentaciones y de esta forma se inhabilita la capacidad de uso agroforestal.
- La desestructuración de los suelos por las actividades de explanación y remoción de tierras para preparación de accesos, zanjas, zonas de acopio y edificios de control.
- La compactación que sufrirán los suelos debido al empaquetamiento que se produce en las partículas sólidas del suelo, aumentan la resistencia a la penetración del agua y de las raíces de las plantas.
- El emplazamiento de las fundaciones para la construcción del campamento y las oficinas en el área del proyecto.

9.2.4.5. Valoración del impacto

La Valoración Cuantitativa del impacto se incluye en la Matriz de Evaluación de Impactos. Una descripción cualitativa del impacto por fases se incluye a continuación:

Tabla 41. Valoración del impacto. Afectación de Suelos Forestales y Agroforestales

Atributos	Fases		
	Construcción	Operación	Cierre
Tipo	Negativo	Negativo	Positivo
Intensidad	Media	Baja	Media
Extensión	Puntual	Puntual	Puntual
Momento	Corto Plazo	Corto Plazo	Largo Plazo
Persistencia	Permanente	Fugaz	Permanente
Reversibilidad	Irreversible	Corto Plazo	Mediano Plazo
Recuperabilidad	Mitigable	Recuperable	Recuperable
Sinergia	Sinérgico	No Sinérgico	Sinérgico

Acumulación	Simple	Simple	Acumulativo
Periodicidad	Periódico	Periódico	Periódico
Importancia	Media	Baja	Media
Magnitud	0.6- Media	0.2- Compatible	0.5- Media

9.2.5. Compactación de los Suelos

El efecto de la compactación de suelos se manifiesta en las fases de construcción y cierre; aunque en esta última con un proceso inverso que elimina el efecto de compactación.

Fase de construcción

Durante esta fase, debido a los trabajos de habilitación y preparación de las vías de acceso, la construcción de las trochas, realización de obras civiles etc. se realizarán trabajos de compactación, con la finalidad de lograr de que los equipos y maquinarias realicen su trabajo bajo un factor de seguridad en el terreno.

Por lo tanto, este impacto afecta de manera significativa el medio, dentro de los límites del área del proyecto.

Fase de Cierre

La culminación de la explotación conlleva a la restauración del suelo para lo cual se aplicarán diversos métodos con la finalidad de ayudar a los suelos en que su compactación resulte lo más natural posible. Este impacto se manifiesta de forma variada de acuerdo a su ubicación, caminos, plataformas, frentes de explotación etc.

9.2.5.1. Actividades que generan el impacto

Fase de Construcción

- Construcción de nuevas vías de acceso
- Construcción de edificaciones para la operación y mantenimiento del proyecto
- Reparación/mantenimiento de vías existentes de acceso
- Preparación de área de transferencia de energía
- Transporte de maquinarias y equipo para las investigaciones ambientales y aquellas necesarias al diseño de proyecto (Geología y Geotécnicas, hidrológicas, etc.)
- Tránsito de vehículos y maquinarias pesadas para el traslado de personal, maquinarias, equipos, insumos y materiales y/o desechos
- Transporte de maquinarias y equipos para la instalación de los campamentos, preparación de vías de acceso
- Excavaciones, fundaciones y manejo de material.

Fase de Cierre

- El suelo superficial extraído durante la etapa de construcción será utilizado en su totalidad en la etapa de cierre, de tal forma de recuperar el horizonte de suelo original y favorecer el establecimiento de la vegetación.
- Las obras se rellenarán en capas horizontales, manteniendo un piso estable y plano. Se depositarán los materiales excedentes de las excavaciones sin necesidad de compactación, de

modo que se dejen superficies relativamente planas y con pendientes suficientes como para permitir el escurrimiento de las aguas lluvias, sin que se produzcan erosiones ni arrastres.

- El suelo restaurado debe protegerse con un sistema de cercas, evitando así que lo pisen personas, animales de mayor tamaño o maquinaria, permitiendo de esta manera que el ciclo natural reponga la microflora y la microfauna.
- Los taludes serán suavizados en las aristas, se removerán los bolones y se realizará un perfilado de la superficie.
- En caso de existir problemas de drenaje deficiente se evacuará el agua mediante canalización hacia puntos de descarga. La construcción de canales de desviación de aguas, evitan que las aguas lluvias lleguen a lugares dañados y la desvían hacia otros que si poseen la capacidad de absorberla. Además, se utilizarán zanjas de infiltración, las cuales permiten que el agua se infiltre en suelos que han perdido esta capacidad.

9.2.5.2. Localización del impacto

El efecto de compactación de suelos sería evidente en:

- En las áreas donde se realizarán los trabajos de desbroce para retirar la vegetación y la capa de suelo;
- En los caminos y accesos a construir hacia los diferentes frentes del proyecto;
- En los caminos por donde se producirá las labores de transportación de los materiales y otros equipos para la construcción del puente.
- En los caminos

9.2.5.3. Descripción del impacto

Dentro del manejo de los suelos una de las fases que tiene gran importancia es la compactación, pues mediante esta actividad se trata de crear las condiciones de estabilidad del suelo. La compactación de suelos además, pretende preservar el mismo de los agentes del clima que pueden desatar un proceso de erosión y transporte de grandes cantidades de partículas de suelo a las zonas más bajas y/o distantes del terreno.

9.2.5.4. Valoración del impacto

Las obras para construir y su mantenimiento permanente inducen que los suelos ubicados en los caminos y accesos a construir hacia los diferentes frentes del proyecto, las áreas de préstamos, las áreas donde se construirán las edificaciones para la operación y mantenimiento del proyecto, etc., se verán severamente afectados por el proceso de compactación.

La Valoración Cuantitativa del impacto sobre las propiedades de los suelos en el Proyecto Puente Coyolito - Amapala se incluye en la Matriz de Evaluación de Impactos. Una descripción cualitativa del impacto por fases se incluye a continuación:

Tabla 42. Valoración del impacto. Compactación de los Suelos

	FASES		
Atributos	Construcción	Operación	Cierre
Tipo	Negativo	NA	Positivo

	FASES		
Atributos	Construcción	Operación	Cierre
Intensidad	Alta	NA	Media
Extensión	Puntual	NA	Puntual
Momento	Corto Plazo	NA	Largo Plazo
Persistencia	Permanente	NA	Permanente
Reversibilidad	Irreversible	NA	Mediano Plazo
Recuperabilidad	Irrecuperable	NA	Recuperable
Sinergia	No sinérgico	NA	Sinérgico
Acumulación	Simple	NA	Acumulativo
Periodicidad	Periódico	NA	Periódico
Importancia	Media	NA	Media
Magnitud	0.7- Alta	NA	0.5- Media

9.2.6. Cambio de Uso del Suelo

El cambio de uso del suelo ocurriría mayormente durante las fases de Construcción y Cierre. Y se considera un impacto positivo en la etapa de cierre.

9.2.6.1. Actividades que generan el impacto

Las actividades que potencialmente generan este tipo de impactos son aquellas que modifican la cobertura del suelo, ya sea para la construcción de todo tipo de infraestructuras relacionadas con el puente como en la habilitación de vías de acceso. Dichas actividades se enumeran a continuación.

- Establecimiento de servidumbre
- Procura y movilización de materiales
- Establecimiento de subestaciones, y campamentos móviles
- Preparación de trochas y vías de acceso
- Transporte de maquinarias y equipos
- Deforestación
- Movimiento de tierra (corte y relleno)
- Manejo de materiales de préstamo y/o sobrantes
- Excavaciones
- Manejo de Residuos

9.2.6.2. Localización del impacto

Dentro del área de influencia directa del proyecto, el cambio en el suelo está limitado a solo sitios puntuales, específicamente a las áreas donde se construirán los accesos para llegar al puente, y áreas de construcciones de obras civiles relacionadas con el Proyecto.

9.2.6.3. Efectos derivados

El cambio de uso de suelo, podría generar efectos derivados como el incremento de erosión y sedimentación, y la afectación de suelos forestales, previamente mencionados. El cambio de usos de

suelos relacionado con el Proyecto asume también cambios en la dinámica de vida que llevaban los pobladores de la región readaptando sus actividades socioeconómicas a las nuevas condiciones del Proyecto ajustadas al medio ambiente.

9.2.6.4. Descripción del impacto

Este impacto fundamentalmente está relacionado con la introducción del Proyecto en el área que provoca el cambio de uso en cuestión.

- La llegada del proyecto trae a la región modificaciones de la foresta al comenzar el desbroce y el despeje de vegetación y suelo en el área, corte y la construcción de infraestructura para el Puente Coyolito - Amapala. Todo esto acompañado de un aumento en el tráfico a través del movimiento de maquinarias, vehículos, equipos y la llegada del personal con el establecimiento de las obras a desarrolla.
- Los movimientos de tierra producen cambios en áreas que hasta el momento se mantenían protegidas por vegetación en varios estados sucesionales. Estos introducen cambios en los patrones de escorrentía alterándose el drenaje del área, la estabilidad de los taludes, etc., los cuales en un momento determinado pudieran llegar a convertirse en amenazas ante la ocurrencia de un evento hidrometeorológico.

9.2.6.5. Valoración del impacto

La Valoración Cuantitativa del impacto sobre el cambio de uso de los suelos en el Proyecto Eólico San Marcos se incluye en la Matriz de Evaluación de Impactos. Una descripción cualitativa del impacto por fases se incluye a continuación:

Tabla 43. Valoración del impacto. Cambio de Uso del Suelo

Atributos	FASES		
	Construcción	Operación	Cierre
Tipo	Negativo	NA	Positivo
Intensidad	Media	NA	Media
Extensión	Puntual	NA	Puntual
Momento	Corto Plazo	NA	Largo Plazo
Persistencia	Permanente	NA	Permanente
Reversibilidad	Irreversible	NA	Mediano Plazo
Recuperabilidad	Irrecuperable	NA	Recuperable
Sinergia	No sinérgico	NA	Sinérgico
Acumulación	Simple	NA	Acumulativo
Periodicidad	Periódico	NA	Periódico
Importancia	Media	NA	Media
Magnitud	0.6- Media	NA	0.5- Media

9.2.7. Modificación del Relieve

Se estima que este impacto se manifiesta solo durante la fase de construcción. El cambio en la morfología se convierte prácticamente en un impacto inherente durante la preparación de las vías de acceso al

proyecto, pues las actividades que se desarrollan en esta fase conllevan a la modificación del relieve dentro del área del proyecto con carácter prácticamente permanente. Esta modificación representará un cambio significativo sobre el medio en el ámbito local.

9.2.7.1. Actividades que generan el impacto

Las actividades que pueden generar el impacto de cambio del relieve son:

Fase de Construcción:

- Construcción de nuevas vías de acceso;
- Deforestación (desbroce y despeje de vegetación);
- Remoción del material en áreas de préstamo;
- Construcción de plataformas y cimientos

9.2.7.2. Localización del impacto

Por la naturaleza del impacto se espera que el efecto de la modificación del relieve fuera más notable:

- En las áreas donde se realizarán los trabajos de desbroce para retirar la vegetación.
- En las plataformas y cimientos del proyecto
- En los caminos y accesos a construir o modificar hacia los diferentes puntos del puente
- En las áreas donde se realizarán las extracciones (excavaciones) de material de préstamo
- En la fase de montaje de las vigas es necesario contar con una superficie plana donde estacionar la grúa de izado de las diferentes piezas que conformarán el puente.

La modificación del relieve se espera que tenga influencia sobre otras características del medio físico natural incluyendo:

- El primer efecto que se producirá es el cambio en la morfología a nivel local;
- La afectación del patrón de drenaje superficial del terreno
- La activación del proceso de erosión – sedimentación
- La alteración de los taludes
- Los cambios en el patrón de sedimentación del terreno
- La disminución de la infiltración natural del suelo equivalente a la alteración de la recarga y por consiguiente la generación de problemas de aireación y encharcamiento de los suelos y la inducción potencial de la erosión laminar y concentrada
- Degradación estética del paisaje

9.2.7.3. Descripción del impacto

La modificación del relieve constituye uno de los impactos más importantes que se dará en la fase de construcción pues las características propias de la preparación de las vías de acceso y a los sitios donde se emplazaran los cimientos inducen cambios morfológicos del terreno.

Los pasos de ejecución son: desbroce, excavación del terreno hasta conseguir una superficie plana, relleno con materiales sobrantes y compactación de los mismos.

9.2.7.4. Valoración del impacto

La Valoración Cuantitativa del impacto sobre el relieve se incluye en la Matriz de Evaluación de Impactos. Una descripción cualitativa del impacto por fases se incluye a continuación:

Tabla 44. Valoración del impacto. Modificación del Relieve

Atributos	FASES		
	Construcción	Operación	Cierre
Tipo	Negativo	NA	NA
Intensidad	Baja	NA	NA
Extensión	Parcial	NA	NA
Momento	Corto Plazo	NA	NA
Persistencia	Permanente	NA	NA
Reversibilidad	Mediano Plazo	NA	NA
Recuperabilidad	Irrecuperable	NA	NA
Sinergia	Sinérgico	NA	NA
Acumulación	Simple	NA	NA
Periodicidad	Periódico	NA	NA
Importancia	Media	NA	NA
Magnitud	0.7- Alta	NA	NA

9.2.8. Deterioro de la Calidad Visual del Paisaje

Se anticipa que los cambios negativos al paisaje ocurrirán durante la fase de construcción, y operación del Proyecto donde el deterioro involucra numerosos elementos del paisaje natural tales como, el relieve, la vegetación, etc. que cambiarán o se verán afectados durante las etapas de construcción y operación del Proyecto. Durante la etapa de cierre, se considera un impacto positivo, ya que la vegetación y estado natural del paisaje se recuperarían.

9.2.8.1. Actividades que generan el impacto

Las actividades que pueden generar impactos sobre la calidad del paisaje se enumeran a continuación, para cada una de las fases:

Fase de Construcción

- Preparación de trochas y vías de acceso;
- Levantamiento topográfico y geotécnico;
- Perforación (sondeos);
- Deforestación (desbroce y despeje de vegetación);
- Reparación/mantenimiento de vías existentes de acceso;
- Construcción de edificaciones para la operación y mantenimiento del proyecto;
- Ubicación de las excavaciones y fundaciones
- Construcción de plataformas para la ubicación de las vigas

Fase de Operación

- Impacto visual causado por el aumento del tráfico vehicular en el área de influencia del proyecto

Fase de Cierre

- Desmantelamiento de construcciones y obras civiles relacionadas con el Proyecto
- La reforestación de áreas previamente ocupadas por el Proyecto.

9.2.8.2. Localización del impacto

Los cambios en la calidad del paisaje serán más notorios:

- En las áreas donde se realizarán los trabajos de desbroce para retirar la vegetación y la capa de suelo
- En los caminos y accesos al puente
- En las áreas donde se construirán las vigas
- En los sitios donde se ubiquen las áreas de préstamos

9.2.8.3. Efectos derivados

El efecto más importante es la pérdida de la calidad visual, tanto en el área directa del proyecto, como en su área indirecta, al quedar el espacio intervenido por elementos ajenos a la naturaleza del paisaje dañando la vista panorámica del mismo.

9.2.8.4. Descripción del impacto

La unidad ambiental más agredida durante un proceso de construcción de cualquier obra resulta ser el paisaje. El Deterioro de la Calidad Visual del Paisaje se produce por los procesos de construcción y operación del proyecto.

9.2.8.5. Valoración del impacto

La Valoración Cuantitativa del impacto sobre calidad visual del paisaje se incluye en la Matriz de Evaluación de Impactos. Una descripción cualitativa del impacto por fases se incluye a continuación:

Tabla 45. Valoración del impacto. Deterioro de la Calidad Visual del Paisaje

Atributos	FASES		
	Construcción	Operación	Cierre
Tipo	Negativo	Negativo	Positivo
Intensidad	Media	Alta	Media
Extensión	Puntual	Parcial	Puntual
Momento	Corto Plazo	Mediano Plazo	Corto Plazo
Persistencia	Temporal	Temporal	Temporal
Reversibilidad	Corto Plazo	Corto Plazo	Corto Plazo
Recuperabilidad	Recuperable	Recuperable	Recuperable
Sinergia	No sinérgico	No sinérgico	No sinérgico
Acumulación	Simple	Simple	Simple

Periodicidad	Periódico	No periódico	Periódico
Importancia	Baja	Baja	Baja
Magnitud	0.3- Baja	0.3 Baja	0.3 - Baja

9.2.9. Alteración del Drenaje Natural

Los cambios al drenaje natural se manifestarán en la fase de construcción solamente, según lo descrito a continuación:

Fase de Construcción

Preparación del terreno para obras civiles y vías de Acceso Obras civiles, tales como:

- Apertura de zanjas.
- Vía de acceso principal y vías secundarias
- Excavaciones para cimentaciones del puente

9.2.9.1. Actividades que generan el impacto

En la Fase de Construcción las actividades que generan la modificación de la red de drenaje son:

- La preparación y apertura de trochas
- La deforestación (desbroce y despeje de vegetación)
- La construcción y reparación de vías de acceso
- Construcción de escombreras
- La construcción del sistema de zanjas de drenaje y pasos de agua para dar salida a las aguas de lluvia y a las aguas superficiales permanentes
- La construcción de edificaciones para la operación y mantenimiento del proyecto
- La construcción de plataformas para depositar el material estéril y suelo orgánico

9.2.9.2. Efectos derivados

Este impacto está asociado a los cambios de los patrones de drenaje. Los patrones de drenaje natural del terreno podrán verse afectados al ser interceptados por el trazado de los caminos de acceso y las obras físicas a establecerse.

9.2.9.3. Descripción del impacto

Las obras de canalización y drenajes, las vías de conexión para acceder al puente, implican una cantidad de cortes y rellenos que modifican las formas del paisaje y consecuentemente el cambio a red de drenaje natural.

El Puente Amapala - Coyolito no presentará efectos ambientales sobre los drenajes naturales de aguas superficiales, siempre que en su construcción se contemple la ejecución y mantenimiento de drenajes de las aguas de lluvia en aquellas zonas donde los caminos de acceso y las instalaciones a construir impidan la evacuación natural de las mismas.

9.2.9.4. Localización del impacto

El impacto estará concentrado en aquellas áreas donde se realicen las obras de canalización y drenajes y las vías de conexión al puente.

9.2.9.5. Valoración del impacto

La Valoración Cuantitativa del impacto sobre el drenaje natural se incluye en la Matriz de Evaluación de Impactos. Una descripción cualitativa del impacto por fases se incluye a continuación:

Tabla 46. Valoración del impacto. Alteración del Drenaje Natural

Atributos	FASES		
	Construcción	Operación	Cierre
Tipo	Negativo	Negativo	NA
Intensidad	Media	Media	NA
Extensión	Puntual	Puntual	NA
Momento	Corto Plazo	Corto Plazo	NA
Persistencia	Temporal	Temporal	NA
Reversibilidad	Corto Plazo	Corto Plazo	NA
Recuperabilidad	Mitigable	Mitigable	NA
Sinergia	Sinérgico	Sinérgico	NA
Acumulación	Acumulativo	Acumulativo	NA
Periodicidad	Periódico	Periódico	NA
Importancia	Media	Media	NA
Magnitud	0.5- Media	0.5- Media	NA

9.2.10. Riesgo de Alteración de la Calidad del Agua

Este es un impacto potencial que se puede manifestar en las fases de Construcción, Operación y Cierre.

A continuación, se describen los detalles de su posible ocurrencia:

Fase de Construcción

Durante esta fase la superficie del terreno estará expuesta a los procesos erosivos y de transporte de sedimentos hacia los cursos de agua. Este aumento de partículas genera un aumento en la carga de sedimentos en suspensión que alteran considerablemente la calidad del agua.

Fase de Operación

En esta fase la calidad de agua estará sujeta al polvo que se puedan generar por el tránsito de maquinarias en las labores de mantenimiento y por escorrentía superficial.

Fase de Cierre

Durante la fase de cierre los suelos estarán expuestos a la erosión laminar en aquellas áreas que estén desprovistas de vegetación.

9.2.10.1. Actividades que generan el impacto

Las principales actividades que pueden inducir contaminación de las aguas por arrastre de una carga de sólidos en suspensión mayor a lo normal incluyen las siguientes:

Fase de Construcción

- La construcción y reparación de vías de acceso
- La construcción del sistema de zanjas de drenaje y pasos de agua para dar salida a las aguas de lluvia y a las aguas superficiales permanentes
- La construcción de edificaciones para la operación y mantenimiento del proyecto
- La construcción de plataformas para los cimientos

Fase de Operación

- La limpieza y mantenimiento del área del proyecto
- Maquinarias y equipos de transporte del personal, insumos, materiales y desechos

Fase de Cierre

- En el desplazamiento vehicular para el movimiento del material.

9.2.10.2. Efectos derivados

Una serie de propiedades de las aguas superficiales y del ecosistema acuático se pueden ver afectados por una concentración excesiva de sedimento y otros compuestos suspendidos o disueltos; entre ellas:

- Disminución de la penetración de luz en la columna de agua
- Modificación de la composición química del agua
- Transporte y vertido de sedimentos hacia los lechos de los cursos de agua
- Aumento en la sedimentación de las quebradas y arroyos de invierno

9.2.10.3. Descripción del impacto

Durante el proceso de construcción, el movimiento de tierras, corte, extracción y relleno, además del polvo levantado por las maquinarias y los posibles deslizamientos de material por desprendimientos de las laderas al paso de equipos pesados sobre superficies no asfaltadas, zonas de laderas con probable desestabilización de taludes y deslizamientos de tierra generan un volumen de sedimentos que al ser arrastrados por el viento y por la escorrentía superficial pueden depositarse sobre los cuerpos de agua circundantes.

Durante la fase de operación, la calidad de las aguas puede verse alterada por el polvo levantado por los vehículos que se desplazan para el traslado de las personas, comercio y/o mantenimiento del puente y y por escorrentía superficial. Aunque este es un impacto poco probable, de baja magnitud y mitigable, debe tomarse en cuenta en esta sección.

Durante la fase de cierre las actividades de desmantelamiento pueden ocasionar erosión y sedimentación y por lo tanto afectar la calidad de agua de las quebradas y arroyos de invierno del área directa del proyecto.

9.2.10.4. Valoración del impacto.

La Valoración Cuantitativa del impacto sobre las aguas superficiales se incluye en la Matriz de Evaluación de Impactos. Una descripción cualitativa del impacto por fases se incluye a continuación:

Tabla 47. Valoración del impacto. Riesgo de Alteración de la Calidad del Agua

Atributos	FASES		
	Construcción	Operación	Cierre
Tipo	Negativo	Negativo	Negativo
Intensidad	Alta	Media	Media
Extensión	Parcial	Puntual	Puntual
Momento	Corto Plazo	Corto Plazo	Corto Plazo
Persistencia	Temporal	Permanente	Fugaz
Reversibilidad	Mediano Plazo	Mediano Plazo	Corto Plazo
Recuperabilidad	Mitigable	Mitigable	Mitigable
Sinergia	Muy Sinérgico	Sinérgico	Sinérgico
Acumulación	Acumulativo	Acumulativo	Acumulativo
Periodicidad	No periódico	No periódico	No periódico
Importancia	Media	Media	Media
Magnitud	0.7- Alta	0.6- Media	0.4- Baja

9.2.11. Conflicto de Usos de Agua

Se anticipa que durante las etapas de construcción y cierre del Proyecto se puedan producir impactos en relación al conflicto de uso de agua en la región. Esto debido a que existen pocos puntos de agua se pueden servir como fuentes de agua en la etapa de construcción y algunos de estos puntos identificados también son puntos de abastecimiento de agua para las comunidades que se encuentran en el área de influencia directa del Proyecto.

9.2.11.1. Actividades que generan el impacto

Las actividades que pueden generar el impacto del Conflicto de Usos de Agua se enumeran a continuación, para cada una de las fases:

Fase de Construcción

- Preparación de trochas y vías de acceso
- Levantamiento topográfico y geotécnico
- Perforación (sondeos)
- Deforestación (desbroce y despeje de vegetación)
- Reparación/mantenimiento de vías existentes de acceso
- Construcción de edificaciones para la operación y mantenimiento del proyecto
- Construcción de plataformas para la construcción de las vigas

Fase de Cierre:

- Desmantelamiento de construcciones y obras civiles relacionadas con el Proyecto
- La reforestación de áreas previamente ocupadas por el Proyecto.

9.2.11.2. Localización del impacto

El conflicto de usos de agua podría generarse en cualquiera de las comunidades localizada dentro del área directa de influencia del proyecto.

Los conflictos podrían generarse en las comunidades que obtienen el agua en puntos que el Proyecto vea viables como puntos de agua para las actividades de construcción o cierre.

9.2.11.3. Efectos derivados

El efecto más importante es la pérdida o posible pérdida de agua potable en las comunidades.

9.2.11.4. Descripción del impacto

Los cuerpos de agua dentro del área de influencia del proyecto que se utilizan para el abastecimiento humano tienen el potencial para ser utilizado como fuente de agua para la etapa de construcción y operación

La factibilidad de su uso deberá ser analizada y discutida con los pobladores de las comunidades afectadas y en particular con los administradores de esta fuente de agua, dado que puede poseer una eficiencia de producción limitada para ampliar su uso.

9.2.11.5. Valoración del impacto

La Valoración Cuantitativa del impacto se incluye en la Matriz de Evaluación de Impactos. Una descripción cualitativa del impacto por fases se incluye a continuación:

Tabla 48. Valoración del impacto. Conflicto de Usos de Agua

Atributos	FASES		
	Construcción	Operación	Cierre
Tipo	Negativo	NA	Negativo
Intensidad	Alta	NA	Media
Extensión	Puntual	NA	Puntual
Momento	Corto Plazo	NA	Corto Plazo
Persistencia	Temporal	NA	Temporal
Reversibilidad	Corto Plazo	NA	Corto Plazo
Recuperabilidad	Mitigable	NA	Mitigable
Sinergia	No sinérgico	NA	No sinérgico
Acumulación	Acumulativo	NA	Acumulativo
Periodicidad	Periódico	NA	Periódico
Importancia	Medio	NA	Media
Magnitud	0.5- Media	NA	0.5 Media

9.2.12. Riesgo de Contaminación de Aguas y Suelos por Vertidos Accidentales

El riesgo de contaminación de las corrientes de aguas superficiales y suelos a consecuencia de vertidos accidentales de sustancias tóxicas y/o peligrosas está presente en las fases de construcción, operación y cierre.

Fase de Construcción

Se tendrán filtros de aceites, restos de pinturas, envases de aerosoles, trapos contaminados, restos de aceites y solventes usados, todo esto producto de eventuales mantenciones de maquinarias (grúa principal y auxiliar), así como todas las actividades que conlleven el uso de equipos con los que se abrirán las vías de acceso y las obras de infraestructura necesarias en el proyecto, pueden ocurrir vertidos accidentales de combustibles, lubricantes y aceite residual que podrían por arrastre de la escorrentía llegar a las cañadas y arroyos y contaminar los cuerpos de agua y suelos dentro del área directa de influencia del Proyecto.

Fase de Operación

En esta fase se pueden generar derrames de aceite sintético, solvente, pintura, hidrocarburos por los cambios de aceite para el mantenimiento de vehículos en la zona o por accidentes de tránsito que ocurran en la zona. Esto puede contaminar los suelos y cuerpos de agua superficial y subterránea.

Fase de Cierre

Para esta fase la cantidad de equipos disminuye con relación a la fase de construcción, pero pueden generarse derrames de vertidos provenientes de depósito en los talleres y del equipo o maquinaria que laboren en los trabajos de desmantelamiento del proyecto.

9.2.12.1. Actividades que generan el impacto

En la Fase de Construcción las actividades que conllevan la utilización de equipos y vehículos que pueden generar contaminación de aguas superficiales y los suelos son:

- La preparación de trochas
- La deforestación (desbroce y despeje de vegetación)
- La construcción y reparación de vías de acceso
- La construcción del sistema de zanjas de drenaje y pasos de agua para dar salida a las aguas de lluvia y a las aguas superficiales permanentes
- La construcción de edificaciones para la operación y mantenimiento del proyecto
- El transporte del personal, maquinarias, equipos insumos y materiales y desechos
- El transporte de maquinarias y equipos para la instalación de las vigas
- La construcción de los cimientos con hormigón donde se levantarán los anclajes del puente

Actividades en la fase de Operación que conlleven que pueden generar vertidos accidentales incluyen:

- Maquinarias y equipos de transporte del personal, insumos, materiales y desechos
- Aceites e insumos necesarios para los mantenimientos de los elementos del puente
- Accidentes de tránsito

Los vehículos que pueden generar contaminación de aguas superficiales y los suelos son:

- El transporte de empleados y material desmantelado
- El movimiento de tierra para la recuperación de los suelos
- Transporte de mercancías

9.2.12.2. Efectos derivados

El principal efecto de este impacto es el deterioro de la calidad del agua y los suelos que a su vez llagan a causar efectos negativos sobre la ecología de los ecosistemas acuáticos.

9.2.12.3. Descripción del impacto

La construcción y el mantenimiento de carreteras, de estructuras auxiliares, además de los equipos para cada actividad antes mencionada y los equipos necesarios para las operaciones del Puente tienen la posibilidad de verter de manera accidental combustibles, aceites y lubricantes al suelo, que por efecto de las precipitaciones, pueden ser arrastrados a los cauces de agua y contaminar las aguas de las quebradas de invierno del área directa del proyecto y posteriormente contaminar el mar.

9.2.12.4. Localización del impacto

Los mayores riesgos de ocurrencia de contaminación por vertidos accidentales de sustancias peligrosas a los cuerpos de agua superficiales se manifiestan:

En las áreas donde serán realizadas cada una de las actividades que generan el impacto anteriormente indicado.

9.2.12.5. Valoración del impacto.

La Valoración Cuantitativa del impacto sobre las aguas y suelos se incluye en la Matriz de Evaluación de Impactos. Una descripción cualitativa del impacto por fases se incluye a continuación:

Tabla 49. Valoración del impacto. Riesgo de Contaminación de Aguas y Suelos por Vertidos Accidentales

Atributos	FASES		
	Construcción	Operación	Cierre
Tipo	Negativo	Negativo	Negativo
Intensidad	Alta	Baja	Alta
Extensión	Parcial	Puntual	Parcial
Momento	Corto Plazo	Corto Plazo	Corto Plazo
Persistencia	Temporal	Temporal	Temporal
Reversibilidad	Mediano Plazo	Corto Plazo	Mediano Plazo
Recuperabilidad	Mitigable	Recuperable	Mitigable
Sinergia	Muy Sinérgico	Sinérgico	No Sinérgico
Acumulación	Acumulativo	Acumulativo	Acumulativo
Periodicidad	No periódico	No periódico	No periódico
Importancia	Media	Media	Media
Magnitud	0.7- Alta	0.4- Baja	0.6- Media

9.3. Impactos al Medio Biótico

El Medio Biológico ha sido estudiado en tres componentes separados:

- Flora y Vegetación;
- Fauna terrestre; y
- Ecosistemas acuáticos.

9.3.1. Reducción de la Cobertura Vegetal

La reducción de la cobertura vegetal ocurrirá tanto durante la fase de construcción como la de cierre del proyecto.

9.3.1.1. Actividades que generan el impacto

Las principales actividades que generan el impacto en cada una de las fases incluyen las siguientes:

- Preparación de terreno para el desarrollo del proyecto
- Establecimiento de servidumbre
- Ampliación de rutas de acceso
- Construcción y reparación de trochas y vías de acceso

9.3.1.2. Efectos derivados

La remoción de la cobertura vegetal tiene una relación directa con varios cambios anticipados en el medio ambiente por la pérdida del efecto amortiguador de la vegetación. Entre estos se pueden mencionar:

- Aumento de la temperatura del suelo;
- Alteración al drenaje natural;
- Alteración del paisaje;
- Pérdida de suelos;
- Generación de residuos vegetales; y
- Afectación de fauna y hábitats.

9.3.1.3. Descripción del impacto

La reducción de la cobertura vegetal es uno de los impactos más relevantes del proyecto, debido a que es necesario hacer desbroce de vegetación en el área a ser intervenida para el desarrollo del puente, en este caso también porque se realizarán cortes y desbroces de plantas para las trochas y caminos de acceso y construcción de obras civiles asociadas con el Proyecto. En consecuencia, este impacto tiene una incidencia bastante alta.

9.3.1.4. Localización del impacto

El impacto se producirá en las áreas de intervención para la construcción de las obras civiles, los caminos de acceso.

9.3.1.5. Valoración del impacto

La Valoración Cuantitativa del impacto sobre la cobertura vegetal se incluye en la Matriz de Evaluación de Impactos. Una descripción cualitativa del impacto por fases se incluye a continuación:

Tabla 50. Valoración del impacto. Reducción de la Cobertura Vegetal

Atributos	FASES		
	Construcción	Operación	Cierre
Tipo	Negativo	NA	Positivo
Intensidad	Media	NA	Alta
Extensión	Puntual	NA	Parcial
Momento	Corto Plazo	NA	Medio Plazo
Persistencia	Permanente	NA	Permanente
Reversibilidad	Mediano Plazo	NA	Mediano Plazo
Recuperabilidad	Mitigable	NA	Recuperable
Sinergia	Sinérgico	NA	Sinérgico
Acumulación	Acumulativo	NA	Acumulativo
Periodicidad	Periódico	NA	No periódico
Importancia	Media	NA	Alta
Magnitud	0.7- Alta	NA	0.6- Media

9.3.2. Afectación a Especies Raras de Flora

No se espera una afectación a especies raras de flora ya que estas no fueron identificadas en el área del proyecto durante los estudios de caracterización de flora.

9.3.2.1. Valoración del impacto

La Valoración Cuantitativa del impacto sobre las especies de flora se incluye en la Matriz de Evaluación de Impactos. Una descripción cualitativa del impacto por fases se incluye a continuación:

Atributos	FASES		
	Construcción	Operación	Cierre
Tipo	NA	NA	NA
Intensidad	NA	NA	NA
Extensión	NA	NA	NA
Momento	NA	NA	NA
Persistencia	NA	NA	NA
Reversibilidad	NA	NA	NA
Recuperabilidad	NA	NA	NA
Sinergia	NA	NA	NA
Acumulación	NA	NA	NA
Periodicidad	NA	NA	NA
Importancia	NA	NA	NA
Magnitud	NA	NA	NA

9.3.3. Reducción y Fragmentación de Hábitat

La fragmentación de hábitat es un impacto que se da tanto durante la fase de construcción como la fase de cierre del Proyecto.

9.3.3.1. Actividades que generan el impacto

Las actividades que típicamente tiene un efecto sobre la continuidad de los hábitats naturales son aquellas que eliminan o remueven de manera total o parcial la cobertura vegetal. Entre estas se encuentran:

- Preparación del terreno
- Reparación de trochas y vías de acceso
- Deforestación
- Movimientos de tierra (Corte, relleno, nivelación y compactación)

9.3.3.2. Efectos derivados

La fragmentación del hábitat incide directamente sobre las poblaciones de las especies que son poco comunes, las cuales no logran mantener una población.

9.3.3.3. Descripción del impacto

La fragmentación de hábitats es una afectación que, entre otras cosas, impide el intercambio de material genético de las subpoblaciones de especies que quedan aisladas. De igual manera, esto puede afectar la reproducción en especies dioicas, si los ejemplares con flores de diferentes sexos quedan separados.

Con el desbroce de la vegetación, además de la realización de obras conexas, se produce una fragmentación de la conexión de hábitats en la zona. Esto no sólo afectaría los recursos florísticos en cuanto a su dispersión, sino también a la fauna. La fragmentación puede impedir el intercambio de material genético.

9.3.3.4. Localización del impacto

El efecto de la fragmentación del hábitat se espera que ocurra directamente sobre las áreas de acceso al puente y las que serán utilizadas para la construcción de las obras civiles asociadas.

9.3.3.5. Valoración del impacto

La Valoración Cuantitativa del impacto sobre el hábitat del Proyecto se incluye en la Matriz de Evaluación de Impactos. Una descripción cualitativa del impacto por fases se incluye a continuación:

Tabla 51. Valoración del impacto. Reducción y Fragmentación de Hábitat

	FASES		
Atributos	Construcción	Operación	Cierre
Tipo	Negativo	NA	Positivo

Atributos	FASES		
	Construcción	Operación	Cierre
Intensidad	Media	NA	Alta
Extensión	Parcial	NA	Parcial
Momento	Corto Plazo	NA	Mediano Plazo
Persistencia	Permanente	NA	Permanente
Reversibilidad	Mediano Plazo	NA	Irreversible
Recuperabilidad	Mitigable	NA	Irrecuperable
Sinergia	Sinérgico	NA	Sinérgico
Acumulación	Acumulativo	NA	Acumulativo
Periodicidad	Periódico	NA	No periódico
Importancia	Media	NA	Media
Magnitud	0.7- Alta	NA	0.7- Alta

En el caso de la fase de cierre, la tabla anterior muestra la consideración de un efecto positivo, es decir, la recuperación de Hábitat reducido o fragmentado durante la etapa de construcción del proyecto.

9.3.4. Incremento de la Probabilidad de Ocurrencia de Incendios

El riesgo de una mayor ocurrencia de incendios se manifiesta durante las fases de construcción, operación y cierre del proyecto.

9.3.4.1. Actividades que generan el impacto

Las actividades que están más directamente asociadas al incremento de ese riesgo incluyen las siguientes:

- Establecimiento del campamento
- Incremento de presencia humana en el área del proyecto
- Apertura y reparación de trochas y vías de acceso
- Manejo de desechos sólidos domésticos
- Manejo de desechos peligrosos
- Generación de energía eléctrica

9.3.4.2. Efectos derivados

Los efectos relacionados con este impacto que pueden manifestarse en el área de influencia directa del proyecto incluyen:

- Pérdida de masa boscosa;
- Reducción de individuos de especies importantes;
- Alteración de los procesos ecológicos; y
- Resecación del suelo.

9.3.4.3. Descripción del impacto

El fuego es un impacto físico que no sólo genera una pérdida sensible de la cobertura boscosa, sino también la reducción de individuos de especies importantes y la alteración de los procesos ecológicos, por ejemplo, por desaparición de polinizadores y desecación del suelo.

Las acciones de construcción, operación y cierre del proyecto incrementan la posibilidad de ocurrencia de fuegos forestales. Las operaciones de maquinarias, combustibles, así como la significativa presencia humana potencialmente pueden producir este impacto, y como tal hay que tomarlo en cuenta y prever. Sin embargo, el mismo no se puede considerar de importancia alta por lo siguiente: en este tipo de proyecto se toman buenas medidas de precaución, hay controles de seguridad y también hay capacidad para combatir el fuego. De tal manera, que producirse un fuego que afecte al bosque o a los ambientes de conservación tendría que ser de gran magnitud, y que no se pueda sofocar antes de expandirse hasta las áreas sensibles.

9.3.4.4. Localización del impacto

Las áreas más susceptibles de ser afectadas son las de mayor actividad y uso de sustancias inflamables como combustibles y lubricantes. Esto incluye los caminos de acceso, el área de construcción y el área de campamentos. Sin embargo, una vez iniciado un incendio puede afectar áreas mayores, especialmente durante la estación seca cuando las condiciones climáticas son más favorables para la ocurrencia de incendios forestales.

9.3.4.5. Valoración del impacto

La Valoración Cuantitativa del impacto sobre la probabilidad de ocurrencia de incendios se incluye en la Matriz de Evaluación de Impactos. Una descripción cualitativa del impacto por fases se incluye a continuación:

Tabla 52. Valoración del impacto. Incremento de la Probabilidad de Ocurrencia de Incendios

Atributos	FASES		
	Construcción	Operación	Cierre
Tipo	Negativo	Positivo	Negativo
Intensidad	Baja	Baja	Media
Extensión	Puntual	Puntual	Parcial
Momento	Corto Plazo	Medio Plazo	Medio Plazo
Persistencia	Temporal	Temporal	Temporal
Reversibilidad	Corto Plazo	Corto Plazo	Corto plazo
Recuperabilidad	Mitigable	Recuperable	Mitigable
Sinergia	Sinérgico	Sinérgico	Sinérgico
Acumulación	Acumulativo	Acumulativo	Acumulativo
Periodicidad	No periódico	Periódico	No periódico
Importancia	Media	Media	Baja
Magnitud	0.3- Baja	0.4- Baja	0.4- Baja

9.3.5. Reducción de Poblaciones de Fauna Terrestre

Este efecto se manifestaría durante las fases construcción, operación y cierre del Proyecto.

9.3.5.1. 9.4.5.1 Actividades que generan el impacto

Las actividades que están más directamente asociadas al incremento de ese riesgo incluyen las siguientes:

- Preparación de trochas y caminos de accesos;
- Construcciones de obras (campamento, oficinas, y áreas de servicios);
- Manejo de sustancias peligrosas;
- Descarga de aguas residuales; y
- Drenaje pluvial.

Durante la fase de operación del Proyecto se habla de un impacto positivo, ya que se espera que algunas de las especies afectadas durante la etapa de construcción se recuperen.

9.3.5.2. Efectos derivados

El efecto directo de reducir las poblaciones de fauna terrestre en el área del Proyecto es la disminución de la biodiversidad en el área. Sin embargo, no hay especies consideradas en peligro o amenazadas.

9.3.5.3. Descripción del impacto

En la fase de construcción y cierre debido al movimiento y circulación de maquinarias y vehículos en la apertura de caminos de acceso (para la perforación, el campamento, las pilastras de acceso), en el sitio de construcción del campamento, oficina, y área de servicios. Durante estas fases del proyecto podrían producirse posibles daños directos a la fauna terrestre, bien sea por arrollamiento, por choque contra los vehículos y maquinarias, por daños a sitios de anidamiento (caso de reptiles) y por muerte durante la deforestación por corte de vegetación, caída de nidos, y especies juveniles de fauna.

9.3.5.4. Localización del impacto

Los efectos de este impacto se manifestarían principalmente en el área donde se desarrollará el puente y los caminos de accesos a los frentes de trabajo y las áreas de campamento, oficina, y servicios. Sin embargo, el efecto para las especies más sensitivas puede además extenderse a las áreas adyacentes.

9.3.5.5. Valoración del impacto

La Valoración Cuantitativa del impacto sobre las poblaciones de fauna terrestre del área del Proyecto se incluye en la Matriz de Evaluación de Impactos. Una descripción cualitativa del impacto por fases se incluye a continuación:

Ilustración 27. Valoración del impacto. Reducción de Poblaciones de Fauna Terrestre

	FASES		
Atributos	Construcción	Operación	Cierre
Tipo	Negativo	Positivo	Positivo

Intensidad	Media	Media	Alta
Extensión	Parcial	Parcial	Parcial
Momento	Corto Plazo	Corto Plazo	Largo Plazo
Persistencia	Temporal	Permanente	Permanente
Reversibilidad	Mediano Plazo	Mediano Plazo	Mediano Plazo
Recuperabilidad	Mitigable	Irrecuperable	Irrecuperable
Sinergia	Sinérgico	Sinérgico	Sinérgico
Acumulación	Acumulativo	Acumulativo	Acumulativo
Periodicidad	Periódico	No periódico	No periódico
Importancia	Media	Media	Alta
Magnitud	0.7-Alta	0.7- Alta	0.6- Media

9.3.6. Deterioro del Recurso Natural con Valor Económico

Este efecto se manifestaría durante las fases construcción, operación y cierre del Proyecto.

9.3.6.1. Actividades que generan el impacto

Las actividades que están más directamente asociadas con el impacto sobre los recursos naturales con valor económico están incluidas las siguientes:

- Preparación de trochas y caminos de accesos
- Construcciones de obras (campamento, oficinas, y áreas de servicios)
- Manejo de sustancias peligrosas
- Descarga de aguas residuales
- Drenaje pluvial.

Durante la fase de operación del Proyecto se habla de un impacto positivo, ya que se espera que algunas de las especies afectadas durante la etapa de construcción se recuperen.

9.3.6.2. Efectos derivados

El efecto directo de reducir los recursos naturales con valor económico en el área del Proyecto es la disminución de especies con valor alimentario para las comunidades del área.

9.3.6.3. Descripción del impacto

En la fase de construcción y cierre debido al movimiento y circulación de maquinarias y vehículos en la apertura de caminos de acceso (para la perforación, el campamento), en el sitio de construcción del campamento, oficina, y área de servicios. Durante estas fases del proyecto podrían producirse posibles daños directos a la fauna terrestre, bien sea por arrollamiento, por choque contra los vehículos y maquinarias, por daños a sitios de anidamiento (caso de reptiles) y por muerte durante la deforestación por corte de vegetación, caída de nidos, y especies juveniles de fauna.

9.3.6.4. Localización del impacto

Los efectos de este impacto se manifestarían principalmente en el área donde se instalarán los aerogeneradores, la línea de transmisión, y los caminos de accesos. Sin embargo, el efecto para las especies más sensitivas puede además extenderse a las áreas adyacentes.

9.3.6.5. Valoración del impacto

La Valoración Cuantitativa del impacto se incluye en la Matriz de Evaluación de Impactos. Una descripción cualitativa del impacto por fases se incluye a continuación:

Tabla 53. Valoración del impacto. Deterioro del Recurso Natural con Valor Económico

ATRIBUTOS	FASES		
	Construcción	Operación	Cierre
Tipo	Negativo	Negativo	Positivo
Intensidad	Media	Baja	Alta
Extensión	Puntual	Puntual	Parcial
Momento	Corto Plazo	Largo Plazo	Largo Plazo
Persistencia	Temporal	Temporal	Permanente
Reversibilidad	Mediano Plazo	Mediano Plazo	Mediano Plazo
Recuperabilidad	Mitigable	Recuperable	Irrecuperable
Sinergia	Sinérgico	Sinérgico	Sinérgico
Acumulación	Acumulativo	Simple	Acumulativo
Periodicidad	Periódico	Periódico	No Periódico
Importancia	Media	Media	Alta
Magnitud	0.6- Media	0.3- Baja	0.6- Media

9.3.7. Perturbación de la Biota Acuática

La ocurrencia de acciones que puedan afectar la calidad del hábitat acuático es posible que se manifiesten durante las fases de construcción, operación y cierre del proyecto.

9.3.7.1. Actividades que generan el impacto

Las principales actividades que pueden generar este tipo de impactos son las que tienen un potencial para modificar la calidad del agua superficial y el hidropereodo de la descarga, tales como:

- Movimiento de tierra caminos de acceso y áreas de construcción
- Corte de vegetación y desbroce durante etapa de construcción
- Proceso de construcción en área de obras civiles
- Pilastras de apoyo del puente

9.3.7.2. Efectos Derivados

Los principales efectos derivados de la perturbación del medio acuático incluyen la disminución de la biodiversidad del mar y de la abundancia de especies para uso alimenticio.

9.3.7.3. Descripción del impacto

Producto del movimiento de tierra durante el proceso de construcción en las áreas de obras civiles y también las áreas de instalación de las pilastras que se encuentren en el lecho marino, áreas en las que se podría producir un aporte de sedimentos y agua de escorrentía con posibilidad de contener elementos contaminantes (aceites) hacia las obras de drenajes y pequeños embalses de captación de sedimentos. Aunque estas obras minimizan el transporte de sedimentos y aguas de drenajes a los cursos fluviales, un mal manejo o un evento de precipitación extraordinaria podría contribuir a la afectación de las fuentes pluviales pudiendo esto provocar una afectación de la biota acuática.

9.3.7.4. Localización del impacto

Los sitios donde puede manifestarse este impacto están determinados por la localización presencia de los cuerpos de agua superficial de invierno y la zona marino-costera, localizados en la cercanía de las obras de construcción, es decir vías de acceso y puntos de las pilastras.

9.3.7.5. Valoración del impacto

La Valoración Cuantitativa del impacto sobre la biota acuática se incluye en la Matriz de Evaluación de Impactos. Una descripción cualitativa del impacto por fases se incluye a continuación:

Tabla 54. Valoración del impacto. Perturbación de la Biota Acuática

Atributos	FASES		
	Construcción	Operación	Cierre
Tipo	Negativo	Negativo	Negativo
Intensidad	Medio	Baja	Baja
Extensión	Parcial	Puntual	Puntual
Momento	Largo Plazo	Largo Plazo	Largo Plazo
Persistencia	Temporal	Temporal	Temporal
Reversibilidad	Mediano Plazo	Mediano Plazo	Mediano Plazo
Recuperabilidad	Mitigable	Mitigable	Mitigable
Sinergia	Sinérgico	Sinérgico	Sinérgico
Acumulación	Acumulativo	Acumulativo	Acumulativo
Periodicidad	Periódico	No Periódico	No periódico
Importancia	Media	Media	Media
Magnitud	0.7- Alta	0.5 Medio	0.4- Baja

9.4. Impactos Socioeconómicos Y Culturales

Los impactos relevantes sobre los aspectos socioeconómicos y culturales para las fases de construcción y operación se resumen en el cuadro siguiente:

Tabla 55. Identificación de Impactos Socioeconómico y Culturales en las Fases del Proyecto

Impacto	Descripción
Molestias a la Población por Actividades Constructivas	Afectación (irritación e incomodidad) a los pobladores cercanos a los sitios de obras y caminos de accesos. Dichas afectaciones pueden ser causadas por impactos ambientales asociados con la posible generación de polvo durante la etapa de construcción.
Riesgo a la Seguridad del Tráfico Peatonal y Vehicular	Aumento del tráfico de vehículos ligeros y pesados. Aumento de la posibilidad de accidentes.
Expectativas de la Comunidad	Comentarios, pedidos o quejas que se han recibido sobre los aspectos socioeconómicos y ambientales que pueden afectar las relaciones entre las comunidades y la construcción del puente Coyolito – Amapala.
Molestias a las Comunidades por la exposición a Ruidos	Afectación (irritación e incomodidad) a los pobladores cercanos a los sitios de obras y caminos de accesos. Dichas afectaciones pueden ser causadas por impactos ambientales asociados con la posible generación de ruido.
Oportunidades de Empleo de Mano de Obra Local	Se espera un total de 200 empleos directos y 120 empleos indirectos.
Reasentamiento de viviendas y de medios de vida	En las zonas de aproximación del puente, se presenta alta probabilidad de reasentamiento de una cantidad determinada de hogares con el propósito de librar el sitio para la construcción del proyecto; al igual que el reasentamiento de una cantidad determinada de establecimientos comerciales y de servicios (medios de vida).
Incremento de la calidad de vida por la plusvalía de los Terrenos	Los propietarios de los terrenos en el área de influencia del proyecto recibirán un aumento en los bienes inmuebles como consecuencia de la plusvalía del valor de la tierra
Incremento a los Ingresos Tributarios Municipales	Aumento de los ingresos tributarios de las municipalidad, tasas e impuestos por el uso del suelo. Este incremento en la recaudación local repercutirá en la riqueza de los municipios
Accidentes Laborales y Seguridad	Pueden darse accidentes laborales relacionados con trabajar en Alturas, en espacios confinados o por la caída de objetos. Igualmente, cuestiones de seguridad de la comunidad

Otros impactos no mencionados también son relevantes sobre los aspectos socioeconómicos y culturales para las fases de construcción y operación.

Como se explica a continuación no fueron evaluados en el Proyecto por varias razones. Estos impactos y una breve descripción sobre ellos son los siguientes:

1. **Impacto de uso de tierra.** Aparte de la tala de árboles mencionada previamente, no existe otro uso de tierra para fines humanos (por ejemplo, agricultura) en el área del puente.

2. **Impacto de infraestructura y servicios.** La infraestructura y servicios incluyen, entre otros, servicios públicos como policía y emergencia, las utilidades, los hoteles u otro tipo de alojamiento. Estos pueden ser afectados, tanto por los obreros y contratistas no locales para las fases de construcción y operaciones

del Proyecto, especialmente en el caso de que lleguen migrantes en busca de empleo. Sin embargo, la posibilidad de migración a la zona (gente en busca de empleo directo e indirecto) fue considerada muy baja. Por estas razones los impactos a la infraestructura y servicios no fueron considerados.

3. Impacto de salud y seguridad de las comunidades. Por la escala pequeña del Proyecto se decidió que el riesgo actual de las enfermedades comunes no aumentará significativamente, tampoco las actividades delictivas o crímenes.

9.4.1. Molestias a la Población por Actividades Constructivas

9.4.1.1. Actividades que generan el impacto

El transporte de la maquinaria y las obras de construcción (Ej. Movimiento de suelos) causarán molestias tales como levantamiento de polvo o interrupciones de las rutinas cotidianas.

9.4.1.2. Localización del impacto

Dado que las actividades constructivas son temporales en su duración, la maquinaria de grandes dimensiones se ejecutará en forma programada en un período estimado de 2.5 años, se espera que las molestias por la construcción sean extendidas en el tiempo del proyecto. Las comunidades que se ubican en las proximidades del parque eólico serán las más afectadas por estas actividades.

9.4.1.3. Efectos derivados

Durante las fases de construcción el tránsito de camiones con materiales de perturbará el tráfico y los accesos a las comunidades.

9.4.1.4. Descripción del impacto

Se anticipa que la generación de estas perturbaciones se percibirá más en el ámbito local, por ejemplo sobre la calidad del aire debido a la presencia de polvo en la cercanía de la construcción de las obras; sus caminos de acceso y las áreas de manejo de material. Los frentes de trabajo y los caminos se mantendrán humectados para minimizar la emisión de material particulado

9.4.1.5. Valoración del impacto

La Valoración Cuantitativa de las molestias a la población se incluye en la Matriz de Evaluación de Impactos. Una descripción cualitativa del impacto por fases se incluye a continuación:

Tabla 56. Valoración del impacto. Molestias a la Población por Actividades Constructivas

Atributos	FASES		
	Construcción	Operación	Cierre
Tipo	Negativo	NA	Negativo
Intensidad	Media	NA	Baja
Extensión	Parcial	NA	Parcial
Momento	Corto Plazo	NA	Corto Plazo

Persistencia	Fugaz	NA	Fugaz
Reversibilidad	Mediano Plazo	NA	Corto Plazo
Recuperabilidad	Mitigable	NA	Mitigable
Sinergia	Sinérgico	NA	Sinérgico
Acumulación	Simple	NA	Simple
Periodicidad	Periódico	NA	NA
Importancia	Media	NA	Media
Magnitud	0.6- Media	NA	0.4-Baja

9.4.2. Riesgo a la Seguridad del Tráfico Peatonal y Vehicular

9.4.2.1. Actividades que generan el impacto

Durante la fase de construcción del Proyecto, habrá un aumento del volumen del tráfico en la carretera CA1, ruta N-66 y V-255. Los camiones con materiales de construcción se desplazarán por la carretera CA1 hasta llegar a Coyolito (Isla Zacate Grande). La actividad con mayor potencial para causar este impacto es indudablemente el transporte del material de construcción hasta el sitio de construcción del Puente Amapala - Coyolito.

Durante la fase de construcción, las actividades de mejoramiento del acceso, el transporte de maquinarias y materiales y el transporte de personal alterarán el flujo vehicular de la zona. Por otra parte, la ejecución de obras de mejoramiento en los caminos de acceso podrá afectar temporalmente las condiciones de transitabilidad.

Otras actividades incluyen:

- Movimiento de equipos y maquinarias hacia las zonas del Proyecto y los distintos frentes de trabajo
- Construcción de las obras civiles en el área de instalaciones y transferencia.

9.4.2.2. Localización del impacto

El efecto del incremento del tránsito y los posibles accidentes se localizarían principalmente en la ruta N-66 y V-255. En menor proporción, estos pueden ocurrir en los caminos y accesos a mejorar hacia los diferentes accesos para los frentes de trabajo de la construcción del puente.

9.4.2.3. Efectos derivados

Durante las fases de construcción el tráfico en el tramo se verá afectado por el bloqueo de los accesos y causando retrasos en el transporte y dinámicas diarias de las comunidades.

9.4.2.4. Descripción del impacto

Durante la fase de construcción, la utilización de las carreteras de las comunidades, el transporte de maquinaria y materiales, y el transporte de personal, podría alterar temporalmente el acceso de la población local a los servicios básicos.

9.4.2.5. Valoración del impacto

La Valoración Cuantitativa del impacto sobre tráfico se incluye en la Matriz de Evaluación de Impactos. Una descripción cualitativa del impacto por fases se incluye a continuación:

Tabla 57. Valoración del impacto. Riesgo a la Seguridad del Tráfico Peatonal y Vehicular

	FASES		
ATRIBUTOS	Construcción	Operación	Cierre
Tipo	Negativa	Negativa	Negativa
Intensidad	Media	Media	Baja
Extensión	Parcial	Puntual	Puntual
Momento	Corto Plazo	Largo Plazo	Corto Plazo
Persistencia	Temporal	Permanente	Fugaz
Reversibilidad	Corto Plazo	NA	Corto Plazo
Recuperabilidad	Mitigable	Mitigable	Mitigable
Sinergia	Sinérgico	Sinérgico	Sinérgico
Acumulación	Simple	Simple	Simple
Periodicidad	No periódico	Periódico	No Periódico
Importancia	Media	Alta	Baja
Magnitud	0.6- Media	0.8- Alta	0.3- Baja

9.4.3. Expectativas de la Comunidad

Las comunidades cercanas al Proyecto ya han expresado expectativas y se espera que éstas vayan en aumento durante las fases de construcción y operación.

9.4.3.1. Actividades que generan el impacto

Las comunidades están enteradas de los estudios de factibilidad y de impacto ambiental y por lo tanto están en proceso de conocer el objetivo del Proyecto y de los potenciales impactos de este. El proceso de participación y consulta se desarrollará a través de varios medios de comunicación social.

9.4.3.2. Efectos derivados

El principal efecto es la posibilidad de que no se cumpla con las expectativas de las comunidades en relación a dos asuntos principales: 1) empleo; y 2) apoyo a sus necesidades básicas. Esto traería como consecuencia una actitud adversa de las comunidades a la ejecución del Proyecto, que podría resultar en consecuencias negativas.

9.4.3.3. Ubicación del impacto

A nivel municipal y de las comunidades hay expectativas de empleos y, en menor grado, de los beneficios de desarrollo.

9.4.3.4. Descripción del impacto

Las comunidades buscan información permanente, oportuna y comprensible sobre las actividades del Proyecto, sus impactos potenciales y correspondientes medidas de mitigación, así como sus beneficios.

Dado el alto nivel del Proyecto propuesto, así como las limitadas oportunidades económicas en el área de influencia, las comunidades locales tienen grandes expectativas con respecto a los beneficios que puede proporcionarles el desarrollo del proyecto específicamente en relación a la creación de empleos y beneficios de desarrollo directos (mejoras de los caminos, mejoramiento del fluido eléctrico, sistema de distribución de agua potable).

9.4.3.5. Valoración del impacto

La Valoración Cuantitativa del impacto sobre expectativas de las comunidades cercanas al Proyecto se incluye en la Matriz de Evaluación de Impactos.

Tabla 58. Valoración del impacto. Expectativas de la Comunidad

Atributos	FASES		
	Construcción	Operación	Cierre
Tipo	Positivo	Positivo	NA
Intensidad	Alta	Baja	NA
Extensión	Puntual	Puntual	NA
Momento	Corto Plazo	Corto Plazo	NA
Persistencia	Temporal	Temporal	NA
Reversibilidad	Corto Plazo	Corto Plazo	NA
Recuperabilidad	Mitigable	Mitigable	NA
Sinergia	No sinérgico	No sinérgico	NA
Acumulación	Simple	Simple	NA
Periodicidad	No periódico	No periódico	NA
Importancia	Media	Media	NA
Magnitud	0.4- baja	0.4- baja	NA

9.4.4. Molestias a las comunidades por la exposición a ruido

Este efecto potencial se manifestaría durante las etapas de construcción, operación y cierre.

9.4.4.1. Actividades que generan el impacto

Durante la etapa de construcción y cierre del proyecto, se generarán ruidos y vibraciones, debido al tránsito de los vehículos, al uso de explosivos y a la maquinaria utilizada. Estos ruidos no afectarán a la población humana debido a que el área de emplazamiento corresponde a un predio particular, que se encuentra en la playa Guarolita. En la etapa de operación, el aumento del tráfico en la zona producirá alteraciones sobre el nivel sonoro, ya que se generarán ruidos de origen mecánico.

9.4.4.2. Ubicación del impacto

El efecto del ruido producido depende de los ruidos ambientales circundantes y de la posición del receptor. Los efectos de este impacto en caso de manifestarse serían más ruidosos en las comunidades más cercanas a la zona del Proyecto.

9.4.4.3. Descripción del impacto

Durante la fase de construcción las actividades de roce y despeje, movimiento de tierra (escarpe, ampliación de cortes en laderas de cerros, excavaciones, rellenos, terraplenes, compactación), carguío de camiones y traslado de excedentes de material a botaderos, construcción de bases y carpeta de rodado, disposición de material en botaderos, nivelación del terreno, transporte de las vigas, transporte de maquinaria y materiales, retorno de camiones, transporte de personal, retorno de buses, traslado de grúas, transporte de agua, y transporte de combustible generarán emisiones de ruido.

El aumento temporal de los niveles de ruido producto del tránsito de vehículos afectará a los habitantes de las comunidades aledañas al camino. Este efecto será temporal y se controlará regulando la velocidad de los camiones, buses y vehículos asociados al proyecto, y asegurando que estos estén en buenas condiciones y cuenten con sus implementos de control.

Durante la fase de operación, el funcionamiento del puente podría producir un aumento en los niveles de ruido de fondo medidos.

Durante la fase de cierre o abandono, la demolición de obras de hormigón y las actividades asociadas al transporte de maquinaria y materiales producirán un aumento temporal en los niveles de ruido. El aumento en los niveles de ruido durante la fase de cierre se controlará o mitigará de la misma manera que durante la fase de construcción.

9.4.4.4. Valoración del impacto

La Valoración Cuantitativa del impacto sobre los niveles de ruido se incluye en la Matriz de Evaluación de Impactos. Una descripción cualitativa del impacto por fases se incluye a continuación:

Tabla 59. Valoración del impacto. Molestias a las comunidades por la exposición a ruido

Atributos	FASES		
	Construcción	Operación	Cierre
Tipo	Negativo	Negativo	Negativo
Intensidad	Media	Baja	Media
Extensión	Puntual	Puntual	Puntual
Momento	Corto Plazo	NA	Corto Plazo
Persistencia	Temporal	Temporal	Temporal
Reversibilidad	Corto Plazo	Irreversible	Corto Plazo
Recuperabilidad	Mitigable	Mitigable	Mitigable
Sinergia	Sinérgico	No Sinérgico	Sinérgico
Acumulación	Acumulativo	Simple	Acumulativo
Periodicidad	No periódico	Periódico	No periódico
Importancia	Media	Baja	Media
Magnitud	0.5- Media	0.2- Baja	0.5- Media

9.4.5. Oportunidades de Empleo de Mano de Obra Local

Este impacto se manifestaría principalmente durante las fases de construcción y operación, según se describe a continuación:

Fase de Construcción

Esta fase, se caracterizará por la apertura y preparación del puente para la preparación de trochas y vías de acceso, y se generará varios nuevos puestos de trabajo directo (mecánicos, técnicos, especialistas, etc).

Fase de Operación

En esta fase el puente se encuentra en proceso de explotación, por lo tanto, se requerirá de personal adicional para mantener la infraestructura en óptimas condiciones.

Fase de Cierre

Esta fase, el puente requerirá de una gran cantidad de personal, similar a la fase de construcción, para desmontar la obra civil del puente.

9.4.5.1. Actividades que generan el impacto

El proceso de generación de empleos durante las fases del Proyecto puede ser generado por las siguientes actividades:

Fase de Construcción

- Construcción de nuevas vías de acceso
- Levantamiento topográfico y geotécnico
- Deforestación (desbroce y despeje de vegetación)
- Reparación/mantenimiento de vías existentes de acceso
- Construcción de edificaciones para la operación y mantenimiento del Proyecto
- Transporte de maquinarias y equipos para la preparación de vías de acceso; Deforestación y limpieza del terreno a ser explotado
- Excavaciones fundaciones y manejo de suelos
- Construcción del puente

Fase de Operación

- Transporte de maquinarias y equipos a área de oficina
- Mantenimiento del puente
- Labores de seguridad

Fase de cierre

- Actividades relacionadas con la demolición del puente

9.4.5.2. Localización del impacto

Las áreas donde se espera que se manifieste el efecto de generación de empleos incluyen las comunidades más cercanas a la construcción del puente, los empleos están relacionados con:

- Trabajos de desbroce para retirar la vegetación y la capa de suelo
- Apertura y mantenimiento de vías
- Construcción de las instalaciones de apoyo
- Manejo de materiales de construcción
- Obras civiles relacionadas con la construcción del puente

9.4.5.3. Efectos derivados

Durante el pico de construcción, se estiman unos 200 empleos directos y al menos 120 empleos indirectos, incluyendo obreros, supervisores, personal de seguridad, etc. Se estima que aproximadamente un 20% de la fuerza de trabajo será contratados localmente. El resto de la fuerza de trabajo, que consiste principalmente de trabajadores calificados, se alojará en las comunidades cercanas, y se proveerá el transporte a los empleados hasta los sitios de trabajo. Los ingresos adicionales por concepto de salarios tendrán un efecto favorable en la economía local y provincial por los ingresos de obreros locales/provinciales, y también por las compras locales/provinciales.

Las posiciones requerirán principalmente trabajadores cualificados y supervisores, incluyendo: operadores de camiones, palas hidráulicas, tractores, volquetas y palas móviles, mecánicos, auxiliares y en menor grado, personal administrativo.

9.4.5.4. Descripción del impacto

Los empleos creados en las fases de construcción y operación de Proyecto incluyen puestos de trabajo directos (mecánicos, técnicos, especialistas, operadores de equipamiento pesado y profesionales de diversas disciplinas).

Se prevé que muchos de estos cargos se llenarán con personas calificadas a nivel local y provincial, que impactará positivamente a su vez las economías locales y provinciales debido al aumento del gasto en esos niveles.

El desempleo es alto en el área de influencia del Proyecto; según lo transmitido por los encuestados durante la realización del Estudio Socioeconómico en las comunidades del área de influencia; estos puestos de trabajo podrían tener un efecto importante en la economía local. Como resultado, las expectativas locales son altas.

Para ser considerados para el empleo directo de trabajos no cualificados los individuos deben, tener una edad mínima de 18 años y al menos saber leer y escribir, presentar una constancia de antecedentes penales y estar en posesión de la tarjeta de identidad. Puestos como los de conductores de camión de supervisores y operadores de equipos requieren requisitos adicionales y específicos.

Dependiendo del tipo de trabajo que realicen, algunos de los subcontratistas del Proyecto pueden tener otros requisitos mínimos. Por lo tanto, podría suceder que un mayor número de trabajadores no calificados puede ser contratado a través de subcontratistas.

9.4.5.5. Valoración del impacto

La Valoración Cuantitativa de la generación de empleos se incluye en la Matriz de Evaluación de Impactos. Una descripción cualitativa del impacto por fases se incluye a continuación:

Tabla 60. Valoración del impacto. Oportunidades de Empleo de Mano de Obra Local

ATRIBUTOS	FASES		
	Construcción	Operación	Cierre
Tipo	Positivo	Positivo	Negativo
Intensidad	Media	Baja	Baja
Extensión	Parcial	Puntual	Parcial
Momento	Corto Plazo	Corto Plazo	Corto Plazo
Persistencia	Temporal	Temporal	Temporal
Reversibilidad	Corto Plazo	Mediano plazo	NA
Recuperabilidad	NA	NA	NA
Sinergia	No sinérgico	No sinérgico	No sinérgico
Acumulación	NA	Simple	Simple
Periodicidad	Periódico	Periódico	Periódico
Importancia	Media	Media	Media
Magnitud	0.3- Baja	0.3- Baja	0.3- Compatible

9.4.6. Incremento de la calidad de vida por la plusvalía de los Terrenos

9.4.6.1. Actividades que generan el impacto

Los propietarios de los terrenos reciben una cantidad mensual por el arrendamiento de sus terrenos al Proyecto (en el caso de necesitar alquilar terrenos para que cumplan la función de bodegas o estacionamiento para maquinaria pesada y otros equipos. Este ingreso implica un mayor poder adquisitivo de estas familias, aumentando así de manera significativa su nivel de vida.

Así mismo, se espera un aumento en el valor de la tierra a consecuencia del mejoramiento del acceso a la isla y un impulso al desarrollo local como consecuencia del aumento del turismo y la facilidad en el comercio de mercaderías varias.

9.4.6.2. Localización del impacto

El impacto se localiza en las comunidades aledañas al Puente Coyolito - Amapala, los caminos de acceso, los bancos de materiales y todos aquellos terrenos que el Proyecto pretende usar. Estos terrenos se ubican en las comunidades del área de influencia del Proyecto.

9.4.6.3. Efectos derivados

El principal efecto de la aprobación del Proyecto es el estímulo a las finanzas familiares.

9.4.6.4. Descripción del impacto

Los propietarios de los terrenos en las áreas de influencia del proyecto tendrán un aumento en el valor de sus tierras como consecuencia de la conexión de la isla con tierra firme (haciendo la salvedad que se conectará con la isla de Zacate grande, que está conectada con tierra continental)

Los propietarios son indemnizados proporcionalmente al área de sus terrenos. El Proyecto establecerá un valor de alquiler para cada manzana y a cada propietario se le paga este valor proporción al tamaño de su terreno. De esta forma y durante la fase de construcción del Proyecto estarán ingresando mensualmente una cantidad que inyecta activos monetarios a las unidades familiares, permitiéndoles vivir de una manera más desahogada.

9.4.6.5. Valoración del impacto

La Valoración Cuantitativa del Incremento de la calidad de vida por la plusvalía de los Terrenos se incluye en la Matriz de Evaluación de Impactos. Una descripción cualitativa del impacto por fases se incluye a continuación:

Tabla 61. Valoración del impacto. Incremento de la calidad de vida por la plusvalía de los Terrenos

Atributos	FASES		
	Construcción	Operación	Cierre
Tipo	Positivo	Positivo	Negativo
Intensidad	Alta	Alta	Media
Extensión	Parcial	Parcial	Parcial
Momento	Largo Plazo	Largo plazo	Largo Plazo
Persistencia	Permanente	Permanente	Permanente
Reversibilidad	Mediano Plazo	Mediano plazo	NA
Recuperabilidad	NA	NA	NA
Sinergia	Muy sinérgico	Muy sinérgico	Sinérgico
Acumulación	Acumulativo	Acumulativo	Simple
Periodicidad	Periódico	Periódico	No periódico
Importancia	Alta	Alta	Media
Magnitud	0.6- Media	0.6- Media	0.3- Baja

9.4.7. Incremento a los Ingresos Tributarios Municipales

El Proyecto proporcionará un estímulo a la economía municipal a través del pago de impuestos municipales por el aumento de la actividad económica en el área del proyecto durante sus fases de construcción y operación.

9.4.7.1. Actividades que generan el impacto

Este es un impacto indirecto en el cual participan todas las actividades que se realizan en cada una de las fases de construcción y operación del Proyecto.

9.4.7.2. Localización del impacto

El impacto de la inversión durante la fase de construcción y de operaciones.

9.4.7.3. Efectos derivados

El principal efecto de la aprobación del Proyecto es el estímulo a las finanzas municipales.

9.4.7.4. Descripción del impacto

La inversión que realizará para la construcción del Puente Coyolito - Amapala beneficiará a los entes de forma positiva en la recaudación de tributos de los municipios, lo que permite incrementar sus ingresos propios, su autonomía financiera y la posibilidad de mejorar los servicios municipales al contar con mayores recursos para gasto de inversión.

9.4.7.5. Valoración del impacto

La Valoración Cuantitativa del incremento a los ingresos tributarios se incluye en la Matriz de Evaluación de Impactos. Una descripción cualitativa del impacto por fases se incluye a continuación:

Tabla 62. Valoración del impacto. Incremento a los Ingresos Tributarios Municipales

Atributos	FASES		
	Construcción	Operación	Cierre
Tipo	Positivo	Positivo	Negativo
Intensidad	Media	Media	Media
Extensión	Parcial	Parcial	Parcial
Momento	Medio plazo	Medio plazo	Largo Plazo
Persistencia	Temporal	Temporal	Permanente
Reversibilidad	NA	NA	NA
Recuperabilidad	NA	NA	NA
Sinergia	Muy sinérgico	Muy sinérgico	Sinérgico
Acumulación	Acumulativo	Acumulativo	Simple
Periodicidad	Periódico	Periódico	No periódico
Importancia	Media	Alta	Media
Magnitud	0.6- Media	0.6- Media	0.3- Baja

9.4.8. Estímulo a la Economía Nacional

El Proyecto proporcionará un estímulo a la economía nacional durante sus fases de construcción y operación.

9.4.8.1. Actividades que generan el impacto

Este es un impacto indirecto en el cual participan todas las actividades que se realizan en cada una de las fases de construcción y operación del Proyecto.

9.4.8.2. Localización del impacto

El impacto de la inversión durante la fase de construcción y del ingreso por la operación del puente se manifiesta en todo el país.

9.4.8.3. Efectos derivados

El principal efecto de la aprobación del Proyecto es el estímulo a nuevas inversiones en los sectores complementarios para el desarrollo de la Isla del Tigre. Se estima un impacto positivo en la economía local como consecuencia del abaratamiento de los costos de las mercaderías que se transan en la isla, mejoramiento de los servicios públicos y mejora de los ingresos en la zona por el aumento de visitantes en la Isla.

9.4.8.4. Descripción del impacto

La inversión que se realizará para la construcción del puente tendrá un efecto importante sobre la demanda interna y sobre el Producto Interno Bruto (PIB). El mismo se verá reflejado principalmente en un incremento de la demanda de bienes del sector proveedor de materiales para la construcción, así como de forma indirecta en el multiplicador del gasto en salario (incremento en la liquidez o mayor circulante), sobre la demanda de insumos y servicios en los hogares; la activación de los sectores comerciales de ventas de alimentos, prestación de servicios al personal de diversas empresas constructoras, tales como servicios de telecomunicaciones, transporte privado, seguridad privada y equipo industrial, entre otros.

9.4.8.5. Valoración del impacto

La Valoración Cuantitativa del estímulo a la economía nacional se incluye en la Matriz de Evaluación de Impactos. Una descripción cualitativa del impacto por fases se incluye a continuación:

Tabla 63. Valoración del Impacto. Estímulo a la Economía Nacional

Atributos	FASES		
	Construcción	Operación	Cierre
Tipo	Positivo	Positivo	NA
Intensidad	Media	Media	NA
Extensión	Extenso	Parcial	NA
Momento	Medio Plazo	Medio plazo	NA
Persistencia	Temporal	Temporal	NA
Reversibilidad	NA	NA	NA
Recuperabilidad	NA	NA	NA
Sinergia	Sinérgico	No Sinérgico	NA
Acumulación	Simple	Simple	NA
Periodicidad	No periódico	No periódico	NA
Importancia	Media	Media	NA
Magnitud	0.3- baja	0.3- Baja	NA

9.4.9. Accidentes Laborales y Seguridad

9.4.9.1. Actividades que generan el impacto

Durante la etapa de construcción se pueden generar accidentes laborales. Actividades de mejoramiento de accesos, habilitación de instalaciones de faena, habilitación y operación de botaderos, construcción de

caminos internos, construcción de fundaciones, construcción de plataformas para montaje, entre otras, podrían eventualmente causar accidentes a los trabajadores.

9.4.9.2. Localización del impacto

El impacto se localizará en las áreas en las que se estén desarrollando actividades constructivas del Proyecto.

9.4.9.3. Efectos derivados

Cuestiones relativas al acceso a los sitios del Proyecto, incluyendo las posibles tensiones derivadas de los problemas de seguridad y restricción del acceso al área de la construcción del puente con las comunidades más cercanas al mismo.

9.4.9.4. Descripción del impacto

La seguridad de las comunidades también es un aspecto a tener en cuenta. El acceso a los frentes de trabajo puede resultar en accidentes. Por ello todos los puntos de acceso a los sitios del Proyecto estarán claramente marcados y contarán con personal de seguridad.

9.4.9.5. Valoración del impacto

La Valoración Cuantitativa de accidentes laborales y seguridad incluye en la Matriz de Evaluación de Impactos. Una descripción cualitativa del impacto por fases se incluye a continuación:

Tabla 64. Valoración del Impacto. Accidentes Laborales y Seguridad

Atributos	FASES		
	Construcción	Operación	Cierre
Tipo	Negativo	Negativo	Negativo
Intensidad	Medio	Medio	Medio
Extensión	Puntual	Puntual	Puntual
Momento	Corto plazo	Largo plazo	Corto Plazo
Persistencia	Temporal	Fugaz	Temporal
Reversibilidad	Corto plazo	Irreversible	Corto Plazo
Recuperabilidad	Mitigable	Mitigable	Mitigable
Sinergia	Sinérgico	No sinérgico	Sinérgico
Acumulación	Acumulativo	Simple	Acumulativo
Periodicidad	No periódico	No Periódico	No periódico
Importancia	Media	Alta	Media
Magnitud	0.5- Media	0.2- Baja	0.5- Media

9.4.10. Reasentamiento de viviendas

Este impacto se manifestará principalmente durante la fase de construcción de la construcción del Puente Coyalito – Amapala.

Fase de Construcción

Esta fase se caracterizará por la apertura y preparación del sitio para la preparación de trochas y vías de acceso, y se generará el reasentamiento de familias en ambas aproximaciones del puente.

Fase de Cierre

No se prevé la necesidad de reasentamientos de la población para el cierre del proyecto, bajo el supuesto que se respetarán los derechos de vía en ambas costas del proyecto.

9.4.10.1. Actividades que generan el impacto

Para la construcción del puente Coyolito – Amapala es necesario liberar el derecho de vía. La aproximación del puente hacia la isla se hará en la zona denominada Playa Guarolita. Existe la posibilidad de reasentamiento de familias con el propósito de lograr la mejor alineación del puente con las rutas de acceso al puente N 66 y V 255.

9.4.10.2. Localización del impacto

Las áreas donde se espera que se manifieste el efecto del reasentamiento de las familias afectadas es las aproximaciones tanto en Coyolito como en la Isla de Amapala, específicamente en la Playa Guarolita.

9.4.10.3. Efectos derivados

Es necesario establecer de manera participativa el sitio donde se realizará el reasentamiento de las familias afectadas debido a la construcción del puente.

9.4.10.4. Descripción del impacto

Debido a la construcción del Puente Coyolito – Amapala será necesario demoler infraestructura (viviendas) existentes con el propósito de lograr el mejor alineamiento del puente para asegurar el mejor flujo vehicular.

9.4.10.5. Valoración del impacto

La Valoración Cuantitativa de la generación de empleos se incluye en la Matriz de Evaluación de Impactos. Una descripción cualitativa del impacto por fases se incluye a continuación:

Tabla 65. Valoración del Impacto. Reasentamiento de viviendas

Atributos	FASES		
	Construcción	Operación	Cierre
Tipo	Negativo	NA	NA
Intensidad	Medio	NA	NA
Extensión	Puntual	NA	NA
Momento	Largo Plazo	NA	NA
Persistencia	Permanente	NA	NA
Reversibilidad	Corto plazo	NA	NA
Recuperabilidad	Mitigable	NA	NA

Sinergia	Sinérgico	NA	NA
Acumulación	Acumulativo	NA	NA
Periodicidad	Periódico	NA	NA
Importancia	Alta	NA	NA
Magnitud	0.8- Alta	NA	NA

9.4.11. Reasentamiento de medios de vida

Este impacto se manifestará principalmente durante la fase de construcción de la construcción del Puente Coyolito – Amapala.

Fase de Construcción

Esta fase se caracterizará por la apertura y preparación del sitio para la preparación de trochas y vías de acceso, y se generará el reasentamiento de familias en ambas aproximaciones del puente.

Fase de Cierre

No se prevé la necesidad de reasentamientos de la población para el cierre del proyecto, bajo el supuesto que se respetarán los derechos de vía en ambas costas del proyecto.

9.4.11.1. Actividades que generan el impacto

Para la construcción del puente Coyolito – Amapala es necesario liberar el derecho de vía. La aproximación del puente hacia la isla se hará en la zona denominada Playa Guarolita. Existe la probabilidad de reasentamiento de negocios, principalmente en el rubro de la alimentación, con el propósito de lograr la mejor alineación del puente con las rutas de acceso al puente N 66 y V 255.

9.4.11.2. Localización del impacto

Las áreas donde se espera que se manifieste el efecto del reasentamiento de las familias afectadas es las aproximaciones tanto en Coyolito como en la Isla de Amapala, específicamente en la Playa Guarolita.

9.4.11.3. Efectos derivados

Es necesario establecer de manera participativa el sitio donde se realizará el reasentamiento de los medios de vida afectados debido a la construcción del puente.

9.4.11.4. Descripción del impacto

Debido a la construcción del Puente Coyolito – Amapala será necesario demoler infraestructura (restaurantes y pulperías) existentes con el propósito de lograr el mejor alineamiento del puente para asegurar el mejor flujo vehicular.

9.4.11.5. Valoración del impacto

La Valoración Cuantitativa de la generación de empleos se incluye en la Matriz de Evaluación de Impactos. Una descripción cualitativa del impacto por fases se incluye a continuación:

Tabla 66. Reasentamiento de medios de vida. Valoración del impacto

Atributos	FASES		
	Construcción	Operación	Cierre
Tipo	Negativo	NA	NA
Intensidad	Medio	NA	NA
Extensión	Puntual	NA	NA
Momento	Largo Plazo	NA	NA
Persistencia	Permanente	NA	NA
Reversibilidad	Corto plazo	NA	NA
Recuperabilidad	Mitigable	NA	NA
Sinergia	Sinérgico	NA	NA
Acumulación	Acumulativo	NA	NA
Periodicidad	Periódico	NA	NA
Importancia	Alta	NA	NA
Magnitud	0.8- Alta	NA	NA

10. EVALUACIÓN DE IMPACTOS Y SÍNTESIS

10.1. Síntesis de los Impactos Identificados para el Proyecto Puente Coyalito – Amapala

La tabla siguiente presenta un resumen del análisis, valoración y jerarquización de los impactos de carácter positivo o negativo derivados de la ejecución del Proyecto, organizado según los elementos de interés y los índices de magnitud estimados para cada impacto. Se consideran como significativos los impactos con una magnitud media o mayor (valor estimado de magnitud de +/- 0.5 o más). Los impactos de magnitud alta y media requieren de medidas específicas de prevención, minimización, mitigación y/o compensación para asegurar la viabilidad socio ambiental del proyecto.

La metodología se fundamenta en la evaluación del impacto, mediante la asignación de valores numéricos a una serie de atributos, que analizados en su conjunto mediante una fórmula matemática determinan la magnitud específica del impacto evaluado.

Tabla 67. Síntesis de los Impactos Identificados para el Proyecto Puente Coyalito – Amapala

Medio	Impacto	Construcción		Operación		Cierre	
Atmosfera y clima	Alteración de la calidad del aire	0.5	Media	NA	NA	0.3	Baja
Geología y Paisajes	Activación de Procesos Erosivos y Sedimentación	0.6	Media	0.2	Compatible	0.3	Baja
	Incremento de Desechos Sólidos	0.5	Media	0.3	Baja	0.5	Media
	Afectación de Suelos Forestales y Agroforestales	0.6	Media	0.2	Compatible	0.5	Media
	Compactación de los Suelos	0.7	Alta	NA	NA	0.5	Media
	Cambio de Uso del Suelo	0.6	Media	NA	NA	0.5	Media
	Modificación del Relieve	0.7	Alta	NA	NA	NA	NA
	Deterioro de la Calidad Visual del Paisaje	0.3	Baja	0.3	Baja	0.3	Baja
Componente hídrico	Alteración del Drenaje Natural	0.5	Media	0.5	Media	NA	NA
	Riesgo de Alteración de la Calidad del Agua	0.7	Alta	0.6	Media	0.4	Baja
	Conflicto de Usos de Agua	0.5	Media	NA	NA	0.5	Media
	Contaminación de Aguas Superficiales y Suelos por Vertidos Accidentales	0.6	Media	0.4	Baja	0.6	Media
Flora y Fauna	Reducción de la Cobertura Vegetal	0.7	Alta	NA	NA	0.6	Media
	Afectación a Especies Raras de Flora	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	Reducción y Fragmentación de Hábitat	0.7	Alta	NA	NA	0.7	Alta

Medio	Impacto	Construcción		Operación		Cierre	
	Incremento de Probabilidad de Ocurrencia de Incendios	0.3	Baja	0.4	Baja	0.4	Baja
	Afectación de Poblaciones de Fauna Terrestre	0.7	Alta	0.7	Alta	0.6	Media
	Deterioro del Recurso Natural con Valor Económico	0.6	Media	0.3	Baja	0.6	Media
Biota Acuática	Perturbación de la Biota Acuática	0.7	Alta	0.5	Medio	0.4	Baja
Aspectos socioeconómicos y culturales	Molestias a la Población por Actividades Constructivas	0.6	Media	NA	NA	0.4	Baja
	Riesgo a la Seguridad del Tráfico Peatonal y Vehicular	0.6	Media	0.8	Alta	0.4	Baja
	Expectativas de la Comunidad	0.4	Baja	0.4	Baja	NA	NA
	Molestias a las Comunidades por la Exposición a Ruidos	0.5	Media	0.2	Baja	0.5	Media
	Oportunidades de Empleo de Mano de Obra Local	0.3	Baja	0.3	Baja	0.2	Compatible
	Incremento de la Calidad de Vida por la plusvalía de los Terrenos	0.6	Media	0.6	Media	0.3	Baja
	Incremento a los Ingresos Tributarios Municipales	0.6	Media	0.6	Media	0.3	Baja
	Estímulo de la Economía Nacional	0.3	Baja	0.3	Baja	NA	NA
	Accidentes Laborales y Seguridad	0.5	Media	0.2	Baja	0.5	Media
	Asentamientos humanos	0.8	Alta	NA	NA	NA	NA
Modificaciones en los medios de vida	0.8	Alta	NA	NA	NA	NA	

11. MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE MITIGACIÓN

11.1.1. Asentamientos humanos y Modificaciones en los medios de vida

Actividades para desarrollar:

1. Censo detallado de las personas desplazadas y la valoración de los activos.
2. Censo detallado de las personas afectadas cuyos medios de vida serán afectados.
3. Descripción de la compensación y otro tipo de asistencia para el tipo de compensación o mitigación que se ha de proporcionar; ésta deberá ser rápida (previa al desplazamiento) y efectivo equivalente al costo total de reposición. En lo que respecta a la tierra y las estructuras, el “costo de reposición” se define de la manera siguiente: Tratándose de tierras agrícolas, es el valor de mercado que tenían con anterioridad al proyecto o con anterioridad al desplazamiento, si éste es más alto, las tierras de igual potencial productivo o de igual uso ubicadas en las proximidades de las tierras afectadas, más el costo de preparación de las tierras para que alcancen un nivel similar al de las tierras afectadas, más el costo de los impuestos de registro y transferencia.
4. Celebración de consultas con las personas afectadas sobre alternativas aceptables.
5. Responsabilidad institucional por la ejecución y los procedimientos para la compensación de las reclamaciones.
6. Disposiciones sobre seguimiento y evaluación.
7. Calendario y presupuesto.

11.1.2. Accidentes Laborales y Seguridad

- Tanto el personal de seguridad como el personal de campo debe por lo menos tomar un curso de la OSHA (Occupational Safety and Health Administration), así como a un entrenamiento sobre la Seguridad en el Proyecto y el Respeto de los Derechos Humanos.
- Formación en el Código de Conducta, en las Normas de Desempeño de la CFI y en el mantenimiento de relaciones armoniosas con la comunidad.
- El acceso al área de construcción será limitado. Se evitará que la población local pueda acceder. Para ello se instalarán vallas y personal de seguridad durante la construcción.
- Se aplicarán los procedimientos y manuales de salud y seguridad en el trabajo

11.1.3. Molestias a las Comunidades por la Exposición a Ruidos

- Concentración de faenas en horario diurno. Reducir los ruidos asociados al tránsito regulando la velocidad de los camiones, buses y vehículos asociados al Proyecto.
- Avisar a las comunidades sobre incrementos del nivel sonoros puntuales (Ej. uso de dinamita en construcción en tierra).

11.1.4. Molestias a la Población por Actividades Constructivas

- Mejorar los trabajos de señalización y el tráfico en la zona donde se construirán accesos nuevos.
- Además, los riesgos serán mitigados haciendo cumplir los límites de velocidad (20 km / h) y dando a conocer el aumento del tráfico en el área a través de una campaña de información pública.
- Todo el personal del proyecto y los vehículos del proyecto (incluyendo el contratista, subcontratista y vehículos) dará el derecho de paso a todas las personas locales.
- Todo el personal y los contratistas del Proyecto relacionados con la conducción de vehículos se someterán a curso de formación para manejo defensivo.
- Humectación de las vías de acceso en periodos secos y de grandes ventiscas.

11.1.5. Perturbación de la Biota Acuática

- Toda vez que no se anticipan cambios en los flujos y la calidad del agua, tampoco se anticipan cambios en la fauna acuática. Lo que se si se propone incluir es un esfuerzo de monitoreo para documentar las condiciones de esta en los ecosistemas acuáticos.
- En ninguna circunstancia se debe usar dinamita en el lecho marino.

11.1.6. Reducción de la Cobertura Vegetal. Afectación a Especies Raras de Flora.

Se establecerá un plan de reforestación que incluye la creación de viveros de acuerdo con el plan de ordenamiento territorial-forestal.

11.1.7. Afectación de Poblaciones de Fauna Terrestre

- Proteger y conservar las especies de fauna (mamíferos, anfibios, reptiles y aves) que se encuentran en el área del Proyecto y su entorno, mediante acciones de conservación, mitigación y educación ambiental.
- Evaluar el estado poblacional de las especies de los grupos ya citados, una vez comience a operar el Proyecto. Conservar hábitats frágiles.
- Desarrollar cursos de capacitación sobre educación ambiental a comunitarios de las diferentes comunidades existentes, tanto dentro como en los alrededores de la obra.
- La capacitación deberá ser extendida a todo el personal del Proyecto y las ONGs en el área del proyecto.
- Elaborar folletos explicativos sobre mamíferos, aves, anfibios y reptiles para los comunitarios. Estos folletos deben ser bien didácticos y a un nivel que puedan ser entendidos por personas de bajos niveles educativos.

11.1.8. Contaminación de Aguas Superficiales y Suelos por Vertidos Accidentales

- El contratista utilizara las medidas de prevención y mitigación descritas en PGA.1.
- Los materiales y residuos peligrosos deberán almacenarse en condiciones controladas y todo el personal encargado de manejo de estas sustancias deberá estar entrenado.

11.1.9. Conflicto de Usos de Agua

La factibilidad de uso de las fuentes de agua en el área de influencia del proyecto deberá ser analizada y discutida con los pobladores, en particular con los administradores de esta fuente de agua, dado que puede poseer una eficiencia de producción limitada para ampliar su uso.

11.1.10. Riesgo de Alteración de la Calidad del Agua

- Para la prevención de los cambios hidrológicos, las obras de drenaje y contención, filtrado e infiltración deberán diseñarse detalladamente a lo largo de las obras y tomando en cuenta el detalle de la topografía y la ubicación de los drenajes naturales, con la finalidad de ubicar las estructuras para la contención y manejo de las aguas de escurrimiento en los sitios adecuados.
- La capacidad de esas estructuras deberá ser dimensionada de manera muy cuidadosa para manejar valores extremos de escurrimiento.
- Se utilizarán trampas y barreras para la contención de sedimentos.

11.1.11. Alteración del Drenaje Natural

- Para la prevención de los cambios hidrológicos, las obras de drenaje y contención, filtrado e infiltración deberán diseñarse detalladamente a lo largo de las obras y tomando en cuenta el detalle de la topografía y la ubicación de los drenajes naturales, con la finalidad de ubicar las estructuras para la contención y manejo de las aguas de escurrimiento en los sitios adecuados.
- La capacidad de esas estructuras deberá ser dimensionada de manera muy cuidadosa para manejar valores extremos de escurrimiento. Se utilizarán trampas y barreras para la contención de sedimentos.

11.1.12. Geología y Paisajes

- Durante la preparación de trochas y vías de acceso, así como, durante la deforestación, todos los restos de vegetales y troncos deberán ser extraídos y transportado al lugar apropiado sin dilación, para evitar que, durante la ejecución del movimiento de tierra, se mueva material vegetal (troncos y ramas) y se entierre. Para este fin los materiales vegetales deberán ser apilados y depositados como relleno para la recuperación de áreas degradadas o depositados en un vertedero autorizados.
- Diariamente al inicio de cada jornada de trabajo se impartirán las instrucciones de lugar a los operadores de las maquinarias y equipos, para garantizar el cumplimiento según lo estipulado en el Proyecto.
- En las áreas donde se construirán las Edificaciones e Infraestructuras se deberán limitar al área que se afectará durante las actividades de corte y relleno, para no alterar superficies mayores de las que realmente se requieren para el Proyecto, controlando de esta forma la incidencia de procesos erosivos.

11.1.13. Alteración de la calidad del aire

Para el control de polvo, se ha determinado la necesidad de humedecer los caminos no asfaltados, y las áreas en los frentes de trabajo con superficies expuestas al viento. El procedimiento consiste en la aplicación de agua con camiones cisterna. Esta operación deberá realizarse durante la etapa de mayor tráfico vehicular en caminos, y durante el movimiento de tierra, principalmente en las horas en que el viento sea más fuerte, para evitar la emisión de polvo que pueda originar posibles accidentes por falta de visibilidad, así como molestias a las personas que transitan por allí o que habitan en áreas cercanas.

12. PLAN DE MITIGACIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL

12.1. Planes de Manejo Específicos

Los Programas de Manejo Ambiental, se desarrollan para cada una de las actividades relacionadas con la ejecución de la obra.

En la Tabla que a continuación se presenta un resumen de los diferentes Planes de Manejo Ambiental, y que tiene una significancia, así como las guías asociadas para su manejo adecuado, mismo que deberá ser CUMPLIDO a cabalidad por parte de los contratistas y supervisado por el Regente Ambiental.

Tabla 68. Planes de Manejo Específicos

Referencia	PROGRAMA
Programa de Gestión Social	
PGS.1	Gestión Socio-Ambiental.
PGS.2	Capacitación Gestión Social y Seguridad Industrial
PGS.3	Cumplimiento de Requerimientos Legales.
PGS.4	Atención e Información a la comunidad.
Programa de Gestión Ambiental	
PGA.1	Manejo Integral de Materiales de Construcción
PGA.2	Control de Erosión.
PGA.3	Manejo de Cobertura Vegetal
PGA.4	Protección de Fauna.
PGA.5	Instalación, Funcionamiento y Desmantelamiento del Campamento
PGA.6	Manejo Integral de Aguas y Residuos Líquidos
PGA.7	Manejo de Residuos Sólidos.
PGA.8	Manejo de Áreas Sensibles
Programa de Higiene, Seguridad Industrial y Salud Ocupacional	
PHSISO.1	Programa de Higiene, Seguridad Industrial y Salud Ocupacional
	Programa de Monitoreo y Seguimiento Ambiental
PMSA.1	Programa de Monitoreo y Seguimiento Ambiental

PGS.1		Plan de Gestión Social					
PGS.1. Gestión Socioambiental		Componente: Gestión Social					
Objetivo							
Definir las acciones a seguir para asegurar la ejecución y eficacia de los Programas propuestos en el Plan de Gestión Ambiental y Social, y donde se definan las acciones necesarias para manejar los impactos generados en las diferentes actividades constructivas.							
Meta				Indicadores de Cumplimiento			
<ul style="list-style-type: none"> Ejecutar el 100% de los programas o actividades ambientales que aplican según el programa de gestión ambiental y social durante el periodo de evaluación. Cumplir con el 100% de las obligaciones previstas para cada profesional y que aplique el periodo de aplicación. 				<ul style="list-style-type: none"> Número de programas ejecutados en el periodo/ número de programas a ejecutar en el periodo. Número de obligaciones cumplidas durante el periodo / número de obligaciones que debe cumplir en el periodo. 			
Tipo de Medida a Ejecutar							
Control	X	Prevención	X	Mitigación	X	Corrección	
Descripción de las Acciones a Ejecutar							
<p>El constructor debe contar con el personal necesario para atender las siguientes funciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> Elaborar informes sobre la gestión ambiental, social y de salud ocupacional. Brindar la capacitación e inducción ambiental a los trabajadores. Responder los requerimientos de las Autoridades Ambientales Adelantar la gestión necesaria para identificar y obtener los permisos legales ambientales que se requieran para el desarrollo del contrato. Ejecutar los Programas de Gestión Ambiental y Social. Establecer y poner en marcha el punto de atención a la comunidad. Responder a las quejas y reclamos de la comunidad dando la solución pertinente. Velar por el cumplimiento de la normativa en higiene, seguridad industrial y salud ocupacional hacia el interior de la obra. Dirigir y brindar la capacitación e inducción en seguridad industrial a los trabajadores. Participar en las reuniones ambientales cuando lo requiera la Supervisión, MIAMBIENTE, DMA u otra institución relacionada con temas ambientales. Brindar información para realizar los informes ambientales de la supervisión. Verificar el estado y vencimiento de los equipos y medicamentos de los botiquines. Hacer los reportes de accidentalidad. Colocar la señalización y demarcación de los diferentes frentes de trabajo que se requieren diariamente. Verificar las condiciones de higiene de los diferentes elementos que se encuentren en la obra para el servicio de los trabajadores. Verificar la efectividad y buen funcionamiento de las infraestructuras ambientales tales como desarenadores, sistemas de protección de cuerpos de agua, entre otros. 							
Registro de Cumplimiento							
Informes mensuales de Gestión Social y Ambiental							

PGS.2		Plan de Gestión Social					
PGS.2. Capacitación en gestión Social y seguridad industrial		Componente: Gestión Social					
Objetivo							
<p>Diseñar medidas para sensibilizar todo el personal de obra en el manejo ambiental del proyecto. Los objetivos específicos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacitar todo el personal de la obra sobre temas ambientales, en especial cuando se realizan actividades en área de influencia de ecosistemas de importancia ambiental o que tienen una categoría especial de protección: en seguridad industrial, salud ocupacional y sobre comportamiento con las comunidades. • Crear conciencia ambiental en el personal que labora con la firma contratista. • Prevenir y/o minimizar impactos sobre salud de los trabajadores y sobre el ambiente. 							
Meta				Indicadores de Cumplimiento			
<ul style="list-style-type: none"> • Ejecutar el 100% de las capacitaciones propuestas para el periodo programado. • Suministrar el 100% de las inducciones al personal que ingrese al proyecto. 				<ul style="list-style-type: none"> • Número de capacitaciones ejecutadas/ número de capacitaciones programadas. • Número de personas con inducción en el periodo/ número de personal que ingreso al periodo. 			
Tipo de Medida a Ejecutar							
Control	X	Prevención	X	Mitigación	X	Corrección	
Descripción de las Acciones a Ejecutar							
<p>Para lograr los objetivos propuestos se requiere de una capacitación permanente a todo el personal que labora en el proyecto, ya que es la primera estrategia válida para hacer proyectos bajo el concepto de desarrollo sostenible.</p> <p>El Contratista deberá elaborar la programación de al menos dos capacitaciones, además de las inducciones de ingreso, en el cual se indique la fecha, hora, temas ya quien va dirigido la capacitación enviarla en el informe mensual de gestión ambiental y social. La logística- tema, duración fecha, ayudas y lugar serán responsabilidad del contratista. A continuación se presentan un listado de temas de capacitación, la frecuencia y a quien van dirigidas</p>							
Tema		Dirigido a			Responsable		
<p>Ambiental.</p> <ul style="list-style-type: none"> • No intervención de áreas vedadas o especiales. • Protección de Flora y fauna. Manejo de materiales de construcción y concreto. • Manejo de residuos líquidos, escombros, reciclables y basuras. • Manejo de señalización y manejo de tráfico. • Relación con la comunidad. 		<ul style="list-style-type: none"> • Todo el personal que ingrese incluye operarios de maquinaria y equipos. • Profesionales y administración. • Personal de obra: obreros, maestros, ayudantes. 			Regente Ambiental del Contratista		

Tema	Dirigido a	Responsable
<ul style="list-style-type: none"> • Dar a conocer el Programa de Salud Ocupacional. • Programas de Medicina Preventiva y de trabajo, Higiene Industrial y Seguridad Industrial • Capacitación sobre primeros auxilios. • Uso de elementos de protección personal. • Manejo de maquinaria y equipos. • Información de Seguridad Social, Plan de Contingencias y emergencias 	Obreros, operadores de maquinaria, ingenieros de personal administrativo.	Regente Ambiental del Contratista
Legislación ambiental aplicable	Incluye a obreros, operadores de maquinaria, ingenieros, personal administrativo.	Regente Ambiental del Contratista
Registro de Cumplimiento		
<ul style="list-style-type: none"> • Actas de Capacitación • Formatos de Firmas Participantes. 		

PGS.3	Plan de Gestión Social
PGS.3. Cumplimiento de Requerimientos Legales	Componente: Gestión Social
Objetivo	
Definir las acciones a seguir para identificar los permisos, autorizaciones, licencias y concesiones por uso e intervención de recursos naturales que requiere el proyecto de manera que se garantice el cumplimiento de las normas ambientales vigentes.	
Meta	Indicadores de Cumplimiento
<ul style="list-style-type: none"> • Contar con el 100% de los permisos que requiere el proyecto para su ejecución. • Finalizar el proyecto con cero pasivos ambientales (requerimientos). • Cerrar los expedientes de permisos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Número de permisos otorgados/ Número de permisos requeridos. • Número de requerimientos cumplidos por cada acto administrativo/Número de expedientes con auto de cierre.
Descripción de las Acciones a Ejecutar	
El Contratista a través del Regente Ambiental y con apoyo de DMA, deberá verificar que el proyecto cumpla con todos los requerimientos ambientales-legales. Durante la etapa de Pre-Construcción deberá definir y adelantar la gestión para obtener los permisos, licencias o autorizaciones que requiera para la ejecución de las obras. A continuación, y a manera de información, se identifican los permisos más comunes requeridos para el desarrollo de los proyectos viales y la Entidad que los otorga.	
Tipo de Permiso	Entidad que lo Otorga
Permiso de aprovechamiento forestal y/o manejo de vegetación	Instituto de Conservación Forestal (ICF)
Permiso de Tanque de Almacenamiento de Combustible	INSEP (A través de la Dirección General de Transporte.
Reglamento de Higiene y Seguridad.	Secretaria de Trabajo.
El Contratista es el responsable de organizar y entregar toda la información técnica legal necesaria para la gestión de los permisos ambientales. Cuando el contratista adquiera los materiales de construcción como ser agregados pétreos, asfalto, concreto, etc., a un tercero, el contratista deberá verificar que los proveedores cuenten con los correspondientes permisos y/o autorizaciones ambientales, de conformidad con la normativa vigente. Es responsabilidad del Contratista, a través de su Regente Ambiental, verificar y cumplir con los requerimientos de los actos administrativos por los cuales se otorgan los permisos, de lo cual deberá reportar el cumplimiento en los Informes Mensuales, correspondientes. La DMA, deberá controlar y asegurar el cumplimiento.	
Registro de Cumplimiento	
<ul style="list-style-type: none"> • Actos Administrativos • Constancias de Autorizaciones Obtenidas. 	

PGS.4		Plan de Gestión Social			
PGS.4. Atención e Información a la Comunidad		Componente: Gestión Social			
Objetivo					
Brindar información y respuesta oportuna a las solicitudes y quejas de la comunidad para generar confianza evitar rechazo por desconocimiento de los beneficios del proyecto					
Meta		Indicadores de Cumplimiento			
<ul style="list-style-type: none"> • Dar respuesta al 100% de las inquietudes y solicitudes de la comunidad, en el periodo de evaluación. • Cumplir con el 100% de las actividades de atención y divulgación propuestas en el MGAS. 		<ul style="list-style-type: none"> • Números de solicitudes presentadas en el periodo/ Número de solicitudes resueltas en el periodo. • Número de reuniones realizadas/ Número de reuniones programadas. • Número de volantes entregados/ Número de volantes programados. 			
Actividades que las Producen		Impactos a Manejar			
Todas las actividades del proyecto		<ul style="list-style-type: none"> • Afectación a la cotidianidad. • Conflictos con las comunidades e instituciones. • Afectación a la movilidad. • Desinformación. • Deudas por parte del personal a negocios de la comunidad (Alimentos, entre otros) 			
Tipo de Medida a Ejecutar					
Control	X	Prevención	X	Mitigación	Corrección
Descripción de las Acciones a Ejecutar					
<p>El desarrollo del proyecto podría generar efectos negativos o no planeados en las condiciones ambientales de las aéreas a intervenir o en la población beneficiaria o en los vecinos alrededor de las obras. Como parte del proceso de comunicación y participación, el proyecto establece los mecanismos para atención de reclamos, resolución de conflictos, recibir recomendaciones, y fortalecer la comunicación etc. en relación al desarrollo de las actividades, iniciativas u cualquier actividad/obra.</p> <p>Mecanismos disponibles para la recepción de reclamos, inquietudes, recomendaciones</p> <p>La presentación de un reclamo o recomendación hacia el desarrollo de cualquiera de las iniciativas a financiar por el proyecto podrá manifestarse a través de los siguientes mecanismos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Buzón de sugerencias <p>El regente ambiental es el responsable de atender y coordinar la resolución de estos reclamos del proyecto.</p>					
Registro de Cumplimiento					
<ul style="list-style-type: none"> • Fotográfico/ Fílmico. • Actas de Reuniones. • Registro firmado de asistentes. • Recorte de Anuncio en el Periódico- cuando sea el caso. • Libreto de Emisora si fuera el caso. • Registro de Solicitudes y respuesta a la comunidad. 					

PGA.1		Plan de Gestión Ambiental					
PGA.1. Manejo Integral de Materiales de Construcción.		Componente: Gestión Ambiental					
Objetivo							
Establecer medidas y acciones conducentes a la obtención de materiales para la ejecución de obras y definir las acciones para el manejo de los materiales en el sitio de las obras y sitios de acopio temporal							
Meta				Indicadores de Cumplimiento			
<ul style="list-style-type: none"> • Cumplir con el 100% de las medidas estipuladas para el manejo de los materiales de construcción. • Tener cero requerimientos de parte de las autoridades ambientales por el manejo de los materiales de construcción. 				<ul style="list-style-type: none"> • Número de medidas implementadas en el periodo y Número de medidas que debía ejecutar. • Número de requerimientos por manejo de los materiales / Número de requerimientos exigidos. 			
Actividades que las Producen				Impactos a Manejar			
<ul style="list-style-type: none"> • Acarreo de material. • Colocación de material balastado. • Funcionamiento de infraestructura temporal para campamentos, sitios de acopio. 				<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación del agua. • Generación de procesos de sedimentación. • Afectación a zona de recarga hídrica. • Activación o generación de efectos erosivos o de generación de masa. • Contaminación del aire. • Afectación cobertura vegetal. • Incremento de uso de recursos naturales. • Alteración de calidad visual. • Alteración actividades económicas. • Afectación de salud de trabajadores. 			
Tipo de Medida a Ejecutar							
Control	X	Prevención	X	Mitigación	X	Corrección	
Descripción de las Acciones a Ejecutar							
<ul style="list-style-type: none"> • Requerimientos para la obtención de materiales de construcción: <p>1) Durante la etapa de construcción, el contratista deberá definir el volumen y los sitios para la adquisición de los materiales de construcción (gravas, arenas, material para rellenos, terraplenes, etc.)</p> <p>2) Los materiales pueden ser comprados a un tercero que cuente con el Permiso respectivos el cual será requerido de la misma forma o Contratista puede tramitar el permiso.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Medidas de Manejo de Materiales Pétreos. <p>1.) Los materiales no se deben almacenar en áreas cercanas a los frentes de obra, para evitar que el material obstaculice la realización de estas, este debe almacenarse en forma adecuada en los sitios seleccionados para tal fin, el mismo deberá cubrirse con lona o con material de polietileno, con el objeto de prevenir la generación de impactos ambientales por la emisión de material particulado a la atmosfera o arrastre de los materiales a cuerpos de agua.</p> <p>2.) En los frentes de trabajo el contratista podrá ubicar solo el volumen de material requerido para una o dos jornadas de trabajo y deberán ser adecuadamente cubiertos.</p> <p>3.) Los materiales o residuos de construcción no utilizados en las obras deberán ser retirados del frente de la obra, el contratista debe darles el mejor manejo. Estos pueden ser donados a la comunidad en lo que fuese posible.</p>							

4.) Cuando las condiciones climáticas lo exijan, el contratista debe hacer riego permanente sobre las áreas desprovistas de acabados con el objeto de prevenir las emisiones de material particulado a la atmosfera, cuerpos de agua y vegetación.

- **Medidas de Manejo para Concreto.**

1) El cemento en sacos debe ser almacenado en sitios secos y aislados del suelo, estos acopios no deben superar los siete (7) metros de altura. Si el cemento se suministra a granel, debe ser almacenado en sitios protegidos por la humedad.

2) El personal no debe manipular el cemento, la pasta de cemento o el hormigón sin los elementos de protección adecuada, debido a que el cemento puede ocasionar la piel y causar hemorragias e infecciones.

3) La mezcla de concreto en los frentes de obra, deberá hacerse sobre la plataforma metálica, sobre un geotextil o una plataforma de madera que garantice el aislamiento de la zona, se prohíbe realizar la mezcla directamente sobre el suelo. En caso de derrame de mezcla se deberá limpiar la zona en forma inmediata, recogiendo y depositando el residuo en el sitio aprobado, evitando la generación de impactos ambientales adicionales. Está prohibido depositar estas mezclas cerca de los cuerpos de agua, sobre zonas de cultivo y/o áreas verdes.

4.) Está prohibido el lavado de mezcladoras de concreto en los frentes de obra o en cuerpos de agua.

5.) El concreto no debe ser colocado bajo agua, excepto cuando así lo especifique en los planos o lo autorice el Supervisor. Dicho concreto se debe colocar cuidadosamente en su lugar, en una masa compacta. Todo el concreto bajo el agua se debe depositar en una operación continua.

- **Medidas para el Manejo de Prefabricados.**

1.) Los prefabricados y tubería se almacenarán ordenadamente, en un sitio demarcado y no se apilará a alturas superiores a 1.5 metros. Se verificará la estabilidad del sitio de acopio, previniendo que se generen accidentes de trabajo.

2.) En las obras donde se queden varillas expuestas, se deberá proteger y/o aislar estas áreas mediante encerramiento con cinta, malla y con avisos que indiquen el peligro, de acuerdo con el programa de señalización.

3.) El hierro se protegerá para evitar que las condiciones climáticas afecten su estructura.

Registro de Cumplimiento

- Copias de permisos y/o licencias ambientales y mineras.
- Registro Fotográfico.
- Informes Mensuales Ambientales de Supervisor

PGA.2		Plan de Gestión Ambiental					
PGA.2. Control de Erosión.		Componente: Gestión Ambiental					
Objetivo							
Definir las obras, medidas y actividades para controlar el flujo de agua de escorrentía y para prevenir y controlar la generación de procesos erosivos y la desestabilización de los taludes de corte y terraplén que se pueden presentar por la ejecución del proyecto.							
Meta				Indicadores de Cumplimiento			
<ul style="list-style-type: none"> • Construir el 100% de las obras de ingeniería, que contribuyan a evitar la erosión. • Recuperar y proteger el suelo afectados por procesos erosivos y/o movimientos de masa con la aplicación de medidas de bioingeniería en aquellas zonas donde sea posible. 				<ul style="list-style-type: none"> • Número de taludes identificados por la ejecución de proyectos. • Área recuperada con obras de bioingeniería. 			
Actividades que las Producen				Impactos a Manejar			
<ul style="list-style-type: none"> • Desmonte y descapote. • Excavaciones varias. • Obras de drenaje y sub-drenaje. • Obras de Estabilización y protección geotécnica. • Disposición de sobrantes. • Construcción de muros de protección. • Rocería y desmonte manual. 				<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación del agua. • Contaminación de acuíferos. • Activación o generación de procesos erosivos o de generación de masa. • Pérdida del suelo. • Pérdida de la vegetación. • Afectación de áreas sensibles ambientales. • Alteración de la calidad visual. 			
Tipo de Medida a Ejecutar							
Control	X	Prevención	X	Mitigación	X	Corrección	
Descripción de las Acciones a Ejecutar							
<p>Las obras, medidas y actividades establecidas para el control de los procesos se orientan en la captación y manejo adecuado de las aguas superficiales y confinamiento de los materiales mediante la aplicación de diversas técnicas de ingeniería. A continuación, se dan algunas recomendaciones generales para prevenir o minimizar estos impactos cuando se realicen las actividades citadas:</p> <p>1. Desmonte. Generalmente es necesario descapotar las áreas de préstamo lateral, o para la instalación de infraestructura temporal con el objeto de disminuir la probabilidad de ocurrencia de la amenaza y vulnerabilidad.</p> <p>2. Excavaciones. En sitios donde se realicen cortes o excavaciones a media ladera con pendientes mayores al 20%, se recomienda la colocación desde la banca de la vía hacia abajo, trinchos provisionales para evitar el arrastre del material excavado. Además, se construirán obras de manejo adecuado de las áreas superficiales y estructuras de contención, con el fin de proteger los taludes en aquellos sitios donde la escorrentía puede generar procesos de erosión concentrada, para facilitar la retención de los sedimentos y el auto relleno de las cárcavas. Se recomienda complementar estas medidas con el cubrimiento de la cara o áreas denudadas por el empleo de técnicas de bioingeniería como revegetación.</p> <p>3. Terraplenes. Para la estabilización de los terraplenes en zonas húmedas o susceptibles a inundaciones periódicas se realizarán protecciones en las patas de talud como colchonetas de piedras y obras de control de escorrentía. Se ejecutarán las labores de empradización mediante el empleo de material orgánico de descapote.</p>							
Registro de Cumplimiento							
<ul style="list-style-type: none"> • Registro Fotográfico. • Informes Mensuales Ambientales del Regente Ambiental. 							

PGA.3		Plan de Gestión Ambiental					
PGA.3. Manejo de la Cobertura Vegetal.		Componente: Gestión Ambiental					
Objetivo							
Este programa tiene como fin establecer las acciones para el inventario y manejo de la vegetación que será intervenida y/o afectada por las obras del proyecto, de manera que se prevengan, minimicen y controlen los impactos producidos.							
Meta				Indicadores de Cumplimiento			
<ul style="list-style-type: none"> • Conservar en condiciones óptimas el 80% de la cobertura vegetal proveniente del descapote, que será reutilizada. • Reutilizar el manejo silvicultura, únicamente para los individuos autorizados. 				<ul style="list-style-type: none"> • Volumen de cobertura vegetal conservada/ Volumen de cobertura removida debe ser mayor del 80%. • Número de árboles tratados/ Número de árboles autorizados. 			
Actividades que las Producen				Impactos a Manejar			
<ul style="list-style-type: none"> • Instalación de infraestructuras temporales. • Desmante y descapote. • Recuperación de áreas (derecho de vía). • Excavación y/o demolición. • Colocación de material balastado. • Obras de concreto in situ. • Instalación de prefabricados. • Construcción de Obras de Cunetas, zanjas, etc.). • Construcción de muros de mampostería • Instalación de pilotes. • Derrumbes 				<ul style="list-style-type: none"> • Alteración del cauce. • Contaminación del agua. • Afectación zonas de recarga hídrica. • Activación o renegación de procesos erosivos o de remoción en masa. • Alteración uso actual del suelo. • Pérdida del suelo. • Afectación de cobertura vegetal. • Afectación fauna terrestre. • Alteración calidad visual. 			
Tipo de Medida a Ejecutar							
Control	X	Prevención	X	Mitigación	X	Corrección	
Descripción de las Acciones a Ejecutar							
<p>1. Manejo de Material de Desmante.</p> <p>El desmante es la remoción de la cubierta vegetal y el descapote la remoción de la capa organiza, rica en materia organiza y ácidos húmicos, compuesta, además, por microorganismos benéficos que en su actividad permiten la aireación del suelo. Para adelantar las actividades de desmante y descapote, el contratista deberá tener en cuenta las siguientes acciones:</p> <p>a) Los trabajos de descapote deberán limitarse solamente en las áreas requeridas para las obras del proyecto, estas deberán ser aprobadas por la Supervisión.</p> <p>b) El espesor de la capa de suelo removida varía de acuerdo con a la profundidad del horizonte orgánico del suelo.</p> <p>c) El descapote debe realizarse preferiblemente de forma manual para evitar daños a cultivos o propiedades. En caso de que la actividad se realice con retroexcavadora, cargador o un buldozer, el operario deberá realizar esta actividad bajo estricto control del residente o regente ambiental. El Contratista será responsable por todo perjuicio resultante.</p> <p>d) La capa vegetal debe ser almacenada y protegida para ser reutilizada posteriormente en la recuperación de las áreas intervenidas por el proyecto como los sitios de disposición final de escombros o lodos. Para el almacenamiento deben seguirse las siguientes medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sitio de almacenamiento debe ser ubicado conjuntamente con el Regente Ambiental, cuidando que no se mezcle con sustancias peligrosas y para que nos e contamine con suelo estéril. 							

- El material de descapote debe apilarse pasto sobre pasto, tierra sobre tierra. La altura no puede superar los 1.5 metros y debe colocarse sobre una superficie plana que impida su compactación.
 - El suelo debe manipularse con el menor contenido de humedad posible.
 - No se puede permitir el paso de maquinaria y/o vehículos sobre el suelo almacenado.
 - El suelo almacenado debe ser protegido contra la acción erosiva del agua y del viento, y contra la acción directa del sol. Temporalmente debe hacerse riego para mantener la humedad.
- d.) En zonas de pendientes o de media ladera para conservar provisionalmente la capa vegetal se puede hacer mediante la utilización de trinchos laterales, para evitar que por acción de lluvias este material se pierda.
- e.) Los materiales provenientes del descapote que no fueron utilizados para la recuperación de áreas intervenidas por las obras deberán ser retirados por el Contratista a los sitios autorizados para la disposición final de residuos sólidos.

Registro de Cumplimiento

- Registro Fotográfico.
- Informes Mensuales Ambientales del Regente Ambiental.

PGA.4		Plan de Gestión Ambiental					
PGA.4. Protección de Fauna.		Componente: Gestión Ambiental					
Objetivo							
Establecer medidas de comportamiento en los trabajadores vinculados por el contratista para proteger la fauna localizada en la zona de influencia directa del proyecto.							
Meta				Indicadores de Cumplimiento			
<ul style="list-style-type: none"> Lograr que la afectación a la fauna sea del 0%. 				<ul style="list-style-type: none"> Número de reportes de individuos afectados= 0. Número de individuos rescatados = al número de individuos relocalizados 			
Actividades que las Producen				Impactos Para Manejar			
<ul style="list-style-type: none"> Instalación de infraestructura temporal para campamentos, sitios de acopio. Contratación de personal. Recuperación de áreas derecho de vía. Desmonte y podas. Excavación y demolición. Rellenos y colocación de material. Operación de maquinaria y vehículos. Mantenimiento de obras. 				<ul style="list-style-type: none"> Afectación de especies endémicas y/o en peligro de extinción. Afectación de áreas sensibles (sitios de alimentación, nidinación, reproducción, descanso, refugio o desplazamiento de especies.) Desplazamiento de poblaciones faunísticas. Afectación fauna acuática y terrestre. 			
Tipo de Medida a Ejecutar							
Control	X	Prevención	X	Mitigación		Corrección	
Descripción de las Acciones a Ejecutar							
<p>El proyecto afecta en forma leve el nivel poblacional y la diversidad de las aves, cuyos ámbitos de hogar y territorios son amplios. Cuando se ve afectada la cobertura vegetal, el efecto sobre el hábitat redundará en pérdida de refugios en el sotobosque, cuya fauna será desplazada a otros sectores. El ruido de la maquinaria puede contribuir a una dispersión mayor de la fauna existente en el área, lo que significa que posiblemente se vería más afectada la abundancia de los individuos que la diversidad.</p> <p>Para la protección de la fauna el Contratista debe incluir dentro de Plan de Trabajo una capacitación encaminada a la protección de fauna.</p> <p>1. Programa de Capacitación.</p> <p>El Contratista, antes de iniciar las obras y por medio del Regente Ambiental, realizara charlas informativas y educativas con sus trabajadores, orientadas a la preservación de los recursos naturales con énfasis en el conocimiento de las especies de fauna endémica y en peligro de extinción, presentes en la zona, esta información puede ser obtenida en la Dirección de Biodiversidad, dependiente de la MIAMBIENTE. El Programa de Capacitación al personal de obra, deberá incluir los siguientes temas:</p> <p>a) Normas generales de conducta dentro de la obra.</p> <p>b) Especies de fauna silvestre en la zona del proyecto y su función en el ecosistema.</p> <p>c) Especies de fauna silvestre en la zona del proyecto y su función en el ecosistema.</p> <p>d) Manejo de la fauna silvestre en la zona del proyecto.</p> <p>2. Control de Ruido en Maquinaria y Equipos.</p> <p>Los equipos de trabajo y la maquinaria deberán ser provistos de silenciadores para minimizar los niveles de ruido producido y evitar que sobrepasen los límites establecidos.</p> <p>3. Prohibición de las actividades de caza y comercialización.</p>							

- Se prohibirá la caza o pesca de cualquier especie de fauna nativa, endémica, migratoria o exótica, presente en la zona del proyecto, así como la compra a terceros de animales silvestres, cualquiera que sea su fin, ya que estas actividades ponen en peligro la riqueza y diversidad de las especies presentes.
- Se prohibirá el porte y uso de armas de fuego dentro de la obra, con excepción del personal de vigilancia expresamente autorizado por ello.
- El incumplimiento de esta norma deberá ser causal de sanciones pecuniarias para el contratista y el despido inmediato del infractor, sin perjuicio de las demás sanciones que ordena la ley.

Registro de Cumplimiento

- Registro Fotográfico.
- Informes Mensuales Ambientales del Regente Ambiental.

PGA.5		Plan de Gestión Ambiental					
PGA.5. Instalación y Funcionamiento del campamento y sitios de acopio temporal.		Componente: Gestión Ambiental					
Objetivo							
Definir las medidas e ejecutar para minimizar los impactos generados por la instalación, operación y desmantelamiento del campamento y áreas de acopio temporal.							
Meta				Indicadores de Cumplimiento			
<ul style="list-style-type: none"> Ejecución del 100% de las medidas previstas en este programa. Dejar la zona usada para la instalación del campamento temporal en igual o mejores condiciones a las encontradas. Disponer del número necesario de baños necesarios, según la capacidad, para todo el personal. (De acuerdo al Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales) 				<ul style="list-style-type: none"> Número de actividades ejecutadas / Numero de actividades programadas. M² de zonas recuperadas/ m² de áreas intervenidas. Número de baños presentes en el campamento/ número de personas presentes. 			
Actividades que las Producen				Impactos a Manejar			
Instalación, funcionamiento y desmantelamiento de campamentos y sitios temporales de acopio de materiales y escombros				<ul style="list-style-type: none"> Contaminación de acuíferos. Contaminación del agua. Contaminación del aire. Aumento en decibeles de ruido. Perdida del suelo. Contaminación del suelo. Incremento de uso de recursos naturales. Afectación de especies endémicas. Alteración calidad visual. Afectación de salud de trabajadores. 			
Tipo de Medida a Ejecutar							
Control	X	Prevención	X	Mitigación	X	Corrección	X
Descripción de las Acciones a Ejecutar							
<p>Instalación de Áreas Temporales.</p> <p>Todo proyecto requiere para su ejecución de un área para la instalación del campamento y/o acopio temporal de materiales de construcción, residuos de excavaciones, demoliciones o áreas de parqueo de maquinaria entre otras. Para la instalación de estos sitios el contratista debe tener en cuenta lo siguiente:</p> <p>a) Deben localizarse dentro de la zona donde se están llevando a cabo los trabajos y los sitios escogidos deberán estar fuera de las rondas de corrientes de agua, quebradas, ríos, lagunas, etc. de áreas declaradas de protección ambiental catalogada como de alta sensibilidad y de sitios inestables.</p> <p>b) El área de instalación de campamento será de preferencia en áreas intervenidas, si no es el caso el descapote se realizará en zonas estrictamente para la construcción de la infraestructura-viviendas, almacén, talleres. El material retirado será utilizado para cubrir en lo posible zonas erosionadas aledañas al sitio.</p> <p>c) Se deberán evitar en lo posible el corte de rellenos, remoción de la vegetación existente y antes de la instalación se deberán realizar un registro fotográfico para que se ponga en conocimiento</p>							

de las reas antes de la intervención (Esto lo realizara el Regente Ambiental por parte del Contratista), y así recuperarlas una vez finalizado el proyecto.

d) El Contratista deberá realizar la captación de agua y vertimiento de residuos líquidos. Así como también deberá coordinar con la Alcaldía Municipal, la recolección de los residuos sólidos.

e) Se prohíbe el vertimiento de aguas residuales domesticas a los cuerpos de agua cercanos, para esto deberán construirse sistemas adecuados para el vertimiento y disposición de los residuos líquidos y sólidos generados de los baños y cocinas del campamento, pozos sépticos, etc., al igual se deberá contar con el sistema adecuado de agua a utilizar de acuerdo a lo contemplado en el Programa de Manejo Integral de Aguas y Residuos Líquidos.

f) En caso de ser necesario, el campamento se construirá con material prefabricado y deberá estar diseñado de manera que contenga las instalaciones necesarias para que funciones las oficinas del contratista, donde se ubicara el almacén, equipos de laboratorio, zonas sanitarias, deberá tener instalaciones al aseo personal y cambio de ropa de los trabajadores.

g) Se instalara en el campamento y patio de almacenamiento, sistemas de manejo y disposición de grasas y aceites, cunetas, sedimentadores, trampas de grasas, conforme a lo establecido en el Programa de Manejo Integral de Aguas y Residuos Líquidos.

2. Funcionamiento De Áreas Temporales.

a) Durante la operación o funcionamiento de los campamentos se prevé la generación de residuos sólidos, estos residuos deberán cumplir con el Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos.

b) Deberá existir un Programa de Orden y Aseo específicamente en el área del campamento.

c) Deberá estar señalizado en su totalidad diferenciado cada una de las áreas del mismo que deberán estar estipuladas en el diseño aprobado del campamento, deberán tener señales tales como de salidas de emergencia, ubicación de extintores, almacén, uso de elementos de protección personal, y todas aquellas que se requieran para la prevención de accidentes de acuerdo al Programa de Riesgos y Contingencias.

d) El Campamento Central deberá contar con equipos de control de incendios- extintores, el número de estos deberá ser determinado por el área a proteger y el tipo de extintor será de acuerdo con la clase de fuego que se pueda generar, deberán ser colocados en sitios estratégicos, señalizados y a la altura adecuada.

e) Se deberá contar con material de primeros auxilios tales como: Botiquín, camilla fija de soporte, colchonetas, almohada pequeña. Etc.

f) Se deberá contar con un baño por cada 15 (Quince) trabajadores, diferenciados de sexos y dotados de elementos necesarios para el aseo personal, entre ellos deberán contar con duchas para casos de emergencia, estos baños podrán ser fijos o portátiles según las condiciones del proyecto.

3. Lugares de Acopio Almacenamiento de Materiales.

En cuanto a los lugares de acopio de almacenamiento de materiales de construcción estas deberá contar con lo siguiente:

a) El piso deberá ser protegido; en el que se irá apilando material por utilizar. Todo el material que genere emisiones de partículas deberá permanecer totalmente cubierto con lonas de plástico o en su defecto el contratista deberá ejecutar la medida necesaria para evitar la dispersión de partículas en las zonas de acopio temporal de materiales granulares.

b) Cuando sea necesario acopiar materiales granulares, se deberá aislar totalmente la zona con malla fina sintética con el fin de que se aisle de las demás áreas y en lo posible deberá contar con canales perimetrales que no permitan arrastre de sedimentos, estos materiales deben estar debidamente cubiertos.

4. Desmantelamiento De Instalaciones Temporales.

- a) Una vez que se terminen las obras de construcción se deberán dismantelar el campamento y recuperar la zona intervenida para dejarla igual o en mejores condiciones en las que fueron encontradas.
- b) Para sitios de almacenamiento de combustible deberá cumplir con los lineamientos estipulados en el Programa de Manejo de Maquinaria, Equipos y Vehículos.
- c) Todas las redes de obras de infraestructura o redes de servicio deberán ser desmontadas.
- d) Si en algún momento la comunidad, Propietario del Terreno o Alcaldía solicita que las instalaciones sean donadas si municipio esto tendrá que ser aprobado por la Supervisión y DMA.
- e) Los residuos provenientes de la demolición deberá ser tratados de Acuerdo al Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos.
- f) Para el Cierre Ambiental del proyecto, el Contratista, debe entregar a la supervisión el recibo a satisfacción por parte del Dueño del predio, sin este documento no se podrá liquidar el cierre ambiental del proyecto.

Registro de Cumplimiento

- Registro Fotográfico.
- Informes Mensuales Ambientales del Regente Ambiental.
- Recibo de conformidad del dueño del terreno.

PGA.6		Plan de Gestión Ambiental					
PGA.6. Manejo Integral de Aguas y Residuos Líquidos.		Componente: Gestión Ambiental					
Objetivo							
Definir las medidas para cumplir con las normas legales vigentes para la captación, transporte y uso del agua, de tal manera que prevenga, minimice y/o controle los impactos que se producen sobre el recurso hídrico.							
Meta				Indicadores de Cumplimiento			
<ul style="list-style-type: none"> • Ejecutar el 100% de las medidas previstas en este programa y que aplican para el proyecto. • El 100% del volumen de agua utilizada debe contar con el permiso correspondiente. • Mantener los estándares de calidad del agua dentro de los parámetros permisibles de la norma o de valores de referencia de línea base. 				<ul style="list-style-type: none"> • Número de actividades ejecutadas/ Número de actividades programadas x mes. • Volumen de agua captada y/o utilizada/ Volumen parámetros evaluados= valor parámetros permisibles según norma o = valor parámetros obtenidos en la línea base. 			
Actividades que las Producen				Impactos a Manejar			
<ul style="list-style-type: none"> • Excavación y/o demolición. • Colocación de material granular. • Colocación de tuberías. • Obras geotécnicas. • Obras sobre cauces naturales. • Limpieza de cunetas, muros de mampostería • Funcionamiento de infraestructuras temporales para campamentos, sitios de acopio. 				<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación del agua. • Contaminación de acuíferos. • Alteración capacidad del acuífero. • Afectación de zonas de recargas hídrica. • Activación o generación de procesos geodinámicas. • Afectación de áreas sensibles ambientales. • Incremento de demanda de recursos naturales. • Conflictos con comunidades e instituciones. • Afectación de salud de trabajadores. 			
Tipo de Medida a Ejecutar							
Control	X	Prevención	X	Mitigación		Corrección	X
Descripción de las Acciones a Ejecutar							
<p>De acuerdo con lo establecido en la normativa ambiental vigente se denominan aguas de uso público, las aguas de los ríos y todas las aguas que corran por cauces naturales de modo permanente o no; las aguas que corran por cauces artificiales que hayan sido derivadas de un cauce natural; los lagos, lagunas, ciénagas y pantanos; las aguas que están en la atmósfera; las aguas lluvias y las subterráneas, son denominadas aguas de uso público.</p> <p>Se entiende como manejo de aguas superficiales el conjunto de actividades encaminadas a proteger y dar un buen manejo y uso a las aguas superficiales y de escorrentía. Para el manejo de estas aguas se requiere de obras, medidas y actividades relacionadas con la captación, transporte y encauzamiento de caudales líquidos a través de estructuras diseñadas para tal fin como alcantarillas, poceras y disipadores de energía, entre otras.</p> <p>1) Captación directa del recurso agua para procesos constructivos.</p> <p>Por lo general, las actividades relacionadas con la construcción requieren del uso de agua proveniente de fuentes naturales, las cuales pueden verse afectadas durante el proceso de la captación, por lo tanto el contratista debe tener en cuenta previo a su uso los siguientes requerimientos ambientales:</p> <p>a) Si por las características de las obras a ejecutar el contratista requiere hacer la captación de aguas de fuentes naturales, deberá solicitar ante la autoridad ambiental competente la concesión</p>							

- de aguas en cumplimiento de la normativa ambiental, para esto se deberá , entre otros aspectos identificar la fuente hídrica, cuantificar el volumen de agua requerido para satisfacer las necesidades del proyecto, diseñar el sistema de captación, derivación, conducción, distribución y drenaje, determinar el uso actual del recurso o para la construcción de las obras proyectadas, definir los impactos ambientales y las obras para prevenir, mitigar y minimizar estas afectaciones.
- b) Con respecto a la selección del sistema de captación se recomienda para el caso que la captación no sea continua, hacer uso de un carro cisterna, provistos de una bomba incorporada a su propia carrocería con suficiente capacidad para succionar desde la vía o puente o una zona donde no se intervenga la ronda o lecho de la quebrada, este sistema reduce la posibilidad de contaminar el recurso hídrico por un escape accidental de aceites o combustible. Como alternativa limpia se generalmente se ha utilizado el sistema de hacer la captación conectando mangueras desde la parte alta de la quebrada con el fin de verter por gravedad hacia las garrafas dispuestas cerca del punto de captación para llenar el depósito del carro tanque.
- c) El Contratista, es el responsable de solicitar el permiso correspondiente y será responsable de cada una de las exigencias o requerimientos que imponga la autoridad ambiental correspondiente.
- d) En las obras cercanas a cuerpos de agua se deben tomar medidas necesarias para la protección y aislamiento de estas corrientes, con el objeto de evitar el aporte de materiales.
- e) En ninguna circunstancia se debe permitir la disposición de residuos en las corrientes hídricas.
- f) El material de las excavaciones para la construcción de obras de drenaje en cercanías de cauces naturales debe apilarse lo más lejos posible, evitando que sea arrastrado por aguas por escorrentía superficial.
- g) Prohibir el lavado de maquinaria y equipo en los cursos de agua, evitando el derramo de combustibles y lubricantes o hidrocarburos que contribuyan a la contaminación del mismo.
- h) No se deberá disponer de ningún residuo líquido en cuerpos hídricos relacionados con el proyecto.
- i) En caso de contingencias o accidente, se debe adelantar labores de limpieza inmediatamente y tomar las correcciones apropiadas, conforme lo establezca en un documento aprobado por el Regente Ambiental.
- j) Los residuos líquidos peligrosos (aceites, residuos de combustibles, entre otros) deben ser entregados a empresas que cuenten con licencia ambiental para la correcta disposición final de los mismos.

Recomendaciones Generales

- Se evitará el lavado, reparación y mantenimiento correctivo de vehículos y maquinaria en la obra. Esto si se realizara en centros autorizados para tal fin.
- Si se presentan derrames accidentales de aceites, acelerante, se recogerán inmediatamente con absorbentes sintéticos, trapos, aserrín, arena., etc.
- Se prohibirá la utilización de aceites usados como combustibles de mecheros, antorchas, etc.
- Se llevará un registro de todos los derrames presentados, indicando la fecha, el sitio y la medida correctiva aplicada.
- En caso de requerirse abastecimiento de combustible para la maquinaria y/o equipo a en el frente de la obra, este se realizará mediante la utilización de un carro tanque- cisterna que cumpla con la normativa ambiental vigente.
- Se prohíben los vertimientos de aceites usados y demás materiales a los cuerpos de agua o su disposición directamente sobre el suelo. En caso de que en la obra se generen este tipo de residuos se deberán entregar a empresas autorizadas.

Registro de Cumplimiento

- Registro Fotográfico.

- Informes Mensuales Ambientales del Regente Ambiental.
- Permiso de Ocupación del cauce.
- Registro de Calidad del Agua
- Constancia de la empresa que dispondrá los residuos líquidos peligrosos.
- Constancia de la empresa que dispondrá los residuos líquidos generados en los baños portátiles y el campamento.
- Registro de la Supervisión donde se verifiquen la existencia y funcionamiento de los sedimentadores y tanques separadores de grasas en los sitios en que se requieren

PGA.7		Plan de Gestión Ambiental					
PGA.7. Manejo de Residuos Sólidos		Componente: Gestión Ambiental					
Objetivo							
Este programa tiene como objetivo definir y/o diseñar medidas de manejo ambiental para cumplir con el manejo integral de residuos sólidos.							
Meta				Indicadores de Cumplimiento			
<ul style="list-style-type: none"> Ejecutar el 100% de las medidas previstas en este programa y que aplican para el proyecto. Separar en la fuente el 100% de los residuos generados. 				<ul style="list-style-type: none"> Número de actividades ejecutadas/ Número de actividades programadas. Volumen de residuos separados/ Volumen de residuos generados. 			
Actividades que las Producen				Impactos a Manejar			
<ul style="list-style-type: none"> Instalación y Funcionamiento de infraestructuras para el campamento, sitios de acopio. Ejecución de señalización y demarcación. Construcción de bermas de contención. Limpieza de obras de cunetas, zanjas, etc. 				<ul style="list-style-type: none"> Contaminación del aire. Alteración uso actual del suelo. Pérdida de suelo. Afectación cobertura vegetal. Alteración de calidad visual. Afectación salud de trabajadores. Proliferación de vectores. Afectación de zonas de recargas hídrica. Contaminación del suelo. Afectación de áreas sensibles ambientales. 			
Tipo de Medida a Ejecutar							
Control	X	Prevención	X	Mitigación		Corrección	X
Descripción de las Acciones a Ejecutar							
<p>Para el manejo de residuos sólidos se debe ejecutar lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> Clasificar y reducir la fuente. Recolectar y almacenar temporalmente. Disposición final – reutilización, reciclaje y tratamiento. <p>a. Clasificación y Reducción en la Fuente.</p> <p>El manejo integrado de los residuos sólidos debe iniciarse a partir de la clasificación en la fuente, esto es en el sitio donde se producen, para ello el Contratista, debe desde el inicio del proyecto tener claro el tipo de residuo que generara y capacitar a su personal en la clasificación de los mismos en la fuente.</p> <p>Algunas veces los residuos aprovechables pueden perder su capacidad de recuperación por encontrarse mezclados especialmente con residuos peligrosos, razón por la cual esta separación debe hacerse para evitar la contaminación de materiales aprovechables.</p> <p>Para el proceso de reducción de residuos, el Contratista, debe contemplar las siguientes alternativas: En la siguiente tabla se hace una clasificación, descripción, alternativa de reducción de residuos sólidos que se generan durante la construcción de la obra:</p>							
Identificación, Características y Alternativas de Reducción De Residuos Sólidos							
Tipo de Residuo		Características			Alterativa De Reducción		
Chatarra y llantas		Partes de piezas de equipos, residuos de varillas, tuberías, accesorios etc., provenientes de las diferentes actividades constructivas. Se consideran aprovechables.			Recuperación, se puede establecer un mercado de piezas recuperadas. Reincorporación a la operación. Con los residuos de llantas se puede establecer		

		un convenio con los proveedores. Las llantas también pueden ser utilizadas como materias para empadrización de taludes.
Empaques, envases y embalajes	Materiales diversos- metal, cartón plástico y madera, relacionados con insumos y otras compras del proyecto. Son aprovechables siempre y cuando no provengan de elementos o sustancias identificadas como peligrosas.	Reciclarlos con la comunidad para su reutilización.
Papel Blanco de las Oficinas.	Se refiere a todo el papel que proviene de las oficinas o de los informes.	Utilizar las dos caras del papel. Reducir el fotocopiado, con el uso de correo electrónico, rotación de documentos. No imprimir documentos para correcciones.
Residuos especiales o peligrosos	Residuos de productos químicos: Aceites, pinturas, envases de combustibles, lubricantes, solventes, cemento, pinturas. Residuos provenientes de botiquines, enfermería. Materiales utilizados para contener o recoger derrames de combustibles; otros elementos como guantes, overoles, trapos y textiles contaminados. Baterías secas utilizadas para equipo de comunicación, cintas de máquinas, tóner, filtros de aire, combustibles o aceite, utilizados por la maquinaria y vehículos.	Establecer convenios con proveedores para devolver de baterías, cartuchos tóner, impresoras, envases de combustible, filtros, etc. En el caso de residuos peligrosos como ser residuos contaminados con hidrocarburos, deben ser entregados a empresas con licencia ambiental para este fin.
Residuos domésticos	Se refiere a los desperdicios orgánicos provenientes de la operación de los campamentos que se encuentren dentro de los terrenos o zonas donde se lleve a cabo las obras, son	Una vez clasificado el material, se pueden establecer convenios con las comunidades o para la recolección y el reciclaje. Los residuos orgánicos pueden ser transformados a

	considerados como residuos aprovechables	través de compost en material orgánico
--	--	--

b. Almacenamiento temporal.

Tipo I. Residuos reciclables y/o utilizables.

Como se dijo anteriormente corresponde a este grupo de materiales como el vidrio, aluminio, papeles, metales, plásticos, cauchos, madera, y chatarra que deben ser recolectados y almacenados en un área definida preferiblemente en el campamento, protegida de los cambios climáticos, hasta que tengan un volumen considerable para que sean recolectados por recicladores o personas de la comunidad, a través de la DMA.

Tipo II. Residuos Peligrosos o Contaminantes.

Este tipo de residuo no puede ser mezclado con ningún otro dada sus características de peligrosidad, por tanto el Contratista, desde el momento de su producción debe recolectarlos y colocarlos en un sitio diseñado para tal fin, puede ser una vasija, en perfectas condiciones limpia y seca y la cual debe estar rotulada conforme lo establece las normas de seguridad.

Tipo III. Residuos Orgánicos.

Sobrantes de comida y en general todo tipo de desperdicios orgánicos que pueden ser transformados en suelo orgánico a través de proceso compost. El almacenamiento temporal se debe hacer en una estructura diseñada para tal fin, la cual debe tener 3 compartimientos para desarrollar el proceso post.

Tipo IV. Residuos No Aprovechables.

Basuras Como su nombre lo indica son residuos que no tienen ningún valor y van normalmente a un relleno sanitario, deberán ser almacenados hasta que sean recogidos o depositados en lugares para su tipo, el tiempo de almacenaje no debe ser mayor de 3 días.

La recolección inicial debe hacerse en basureros, ubicadas en el campamento o área donde funcionan las plantas de trituración y asfalto, estos recipientes deben estar debidamente rotulados para la colocación de residuos. Se deberá rotular de acuerdo al tipo de desecho para que sea más fácil su clasificación (Vidrio, Plástico, papel, etc).

En el frente de la obra se dispondrán de bolsas de basura, que diariamente se recogerán y se acopiarán en el campamento o en el sitio que se haya dispuesto para su fin.

Durante esta etapa de recolección y almacenamiento, el Contratista, debe implementar el Programa de Capacitación sobre el manejo Integral d Desechos Sólidos, enfatizando en el principio de las 3 R es decir REUTILIZAR, REDUCIR, RECICLAR.

Tomando como base la duración del proyecto se recomienda una estructura construida en ladrillo y teja con el objeto de que al final de la jornada una persona encargada exclusivamente de esta función, se encargue de distribuir en cada compartimiento los diferentes residuos, para que puedan ser recogidos por los recicladores del área de influencia y darle el manejo final.

El proceso de capacitaciones, debe darse al inicio de la obra. Esta actividad debe ser liderada por el Regente Ambiental y debe ser uno de los temas prioritarios durante los procesos de capacitación.

Disposición Final.

De acuerdo con la clasificación los sólidos estarán dispuestos d la siguiente manera:

Tipo I. Reciclable y/o Reutilizable.

Tipo de papel y cartón provenientes de las oficinas, archivos, cajas entre otros, y cuyo manejo se debe a través de la recuperación sistemática en las oficinas y/o sitios. En estos lugares serán colocados de modo estratégico en cajas decoradas con una identificación, con el propósito de la campana, y regularmente cada semana, las personas a cargo del proyecto recolectan y almacenan

el producto en cajas para el reciclaje de las mismas, con empresas necesitadas de este producto. Tipo madera, vidrio, latas de aluminio, pueden ser reutilizados o igualmente entregados a recicladores de la zona.

TIPO II. Residuos Peligrosos.

Deberán ser almacenados en un máximo de 8 días, y serán trasladados directamente a los sitios autorizados para ser tratados o incinerados. El traslado será en bolsa de polipropileno de alta densidad, desechables, mismas que no serán compactadas y su bodega de almacenamiento estará completamente cubierta para prevenir que pierdan desechos en el recorrido.

TIPO III. Residuos Orgánicos.

Productos generados en la zona de producción de alimentos, compuestos básicamente por corteza de productos vegetales y otros residuos de alimentos. Sirven de apoyo a proyectos de desarrollo agroindustrial y silvicultura de las comunidades.

En el sector rural por la alta demanda de materia orgánica, el producto proveniente del compost es de gran aprecio para el desarrollo de todo tipo de cultivo ya que forman un tipo de suelo excelente rico en nutrientes una vez se mezclan entre sí.

TIPO IV. Residuos no Aprovechables.

Son conocidos normalmente como basuras, deben ser almacenados hasta que sean recogidos por la empresa que realiza esta actividad o en caso contrario se depositara en un relleno sanitario aprobado por DMA, y la UMA de la comunidad.

Registro de Cumplimiento

- Registro Fotográfico.
- Formato de control que diseñe el Contratista (Regente Ambiental).
- Constancia de Recibo de las Empresas Recicladoras cuando aplique.
- Infraestructura para el almacenamiento temporal de residuos sólidos.
- Informes Ambientales Mensuales del Regente Ambiental.

PGA.8		Plan de Gestión Ambiental					
PGA.8. Manejo de Áreas Sensibles		Componente: Gestión Ambiental					
Objetivo							
Definir las acciones para que el Contratista, identifique y aplique las medidas de prevención de las áreas sensibles ambiental y socialmente presentes en el área de influencia directa del proyecto.							
Meta				Indicadores de Cumplimiento			
<ul style="list-style-type: none"> • Identificar las áreas sensibles ambientales existentes en el corredor vial. • Implementar el 100% de las medidas propuestas en esta ficha. 				<ul style="list-style-type: none"> • Número de áreas sensibles identificadas/ Áreas sensibles existentes. • No. de acciones ejecutadas / No. de acciones a ejecutar. 			
Actividades que las Producen				Impactos a Manejar			
<ul style="list-style-type: none"> • Desmonte y descapote. • Manejo de Vegetación. • Contratación de personal. • Recuperación de áreas – derechos de vía. • Rellenos y colocación de balasto. • Instalación de Prefabricados. • Operación de maquinaria y vehículos. • Derrumbes. • Construcción de muros de mampostería. • Limpieza de obras de cunetas, y zanjas. • Excavación y demolición. 				<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación del agua. • Afectación a zonas de recarga hídrica. • Afectación uso actual del suelo. • Afectación cobertura vegetal. • Alteración de la calidad visual. 			
Tipo de Medida a Ejecutar							
Control	X	Prevención	X	Mitigación		Corrección	X
Descripción de las Acciones a Ejecutar							
<p>Si se localiza en el área de influencia un ecosistema sensible que no se encuentren protegidos por ley, pero si se requiere de un manejo especial, por tanto, el Contratista, deberá seguir los siguientes lineamientos:</p> <p>En caso de que una zona dentro del AID se declarara zona ambiental especial, el Contratista deberá tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacitar previamente a los trabajadores sobre la importancia y vulnerabilidad del ecosistema y la normativa ambiental que rige el tema. • Señalizar con cerramiento y/o demarcación de las zonas posibles de afectación por las obras constructivas con el fin de evitar el paso innecesario del personal a estas zonas. • Prohibir la instalación de infraestructura como campamentos, plantas, equipos, maquinaria o materiales dentro del área. • Impedir que se arrojen basuras, o se disponga temporalmente de materiales sobrantes y además tener especial atención al manejo de residuos líquidos que puedan afectar los sistemas de drenaje. • Construir los canales perimetrales a las obras, con el fin de evitar aportes de sedimentos por la escorrentía superficial hacia estos ecosistemas y construcción de canales interceptores de aguas lluvias y sistemas sedimentadores antes de iniciar las excavaciones en la vía. • Prohibir a los trabajadores la utilización de estas áreas para la disposición de excretas, el Contratista, debe instalar los sistemas sanitarios que garanticen las necesidades del personal. • Prohibir a los trabajadores extraer especímenes vegetales o animales y la caza de animales de los ecosistemas. 							

Registro de Cumplimiento
<ul style="list-style-type: none">• Registro Fotográfico.• Informes Ambientales Mensuales del Regente Ambiental.

PHSISO.1		Plan de Higiene, Seguridad Industrial, Salud Ocupacional					
PHSISO.1. Programa de Higiene, Seguridad Industrial y Salud Ocupacional		Componente: Seguridad Laboral					
Objetivos							
<ul style="list-style-type: none"> • Cumplir la normatividad vigente. • Optimizar los procesos y procedimientos de Salud Ocupacional tendientes a mejorar el desarrollo de las actividades para que se ejecuten de forma segura. • Tomar las acciones necesarias con el fin de que se minimicen los factores de riesgo que se hayan identificado y que pueden afectar a los trabajadores, el ambiente y la comunidad. • Asegurar que mediante la aplicación de este programa se pueden obtener ambientes de trabajo seguros y saludables para los trabajadores, tendientes a mantener y mejorar la salud individual y colectiva de los trabajadores. • Asegurar el buen uso de equipos y maquinaria – incluyendo la manipulación de combustible- para mitigar y controlar los impactos y posibles riesgos generados a los trabajadores y la comunidad. 							
Meta				Indicadores de Cumplimiento			
<ul style="list-style-type: none"> • Implementar el 100% de las acciones planteadas en la ficha. • Tener 0 Accidentes de Trabajo. • Tener 0 Enfermedades Profesionales. • Tener el 100% del personal empleado en la obra afiliado al IHSS 				<ul style="list-style-type: none"> • Número de registros y acciones implementadas en el mes/ No. De actividades a ejecutar en el mes de acuerdo a la normativa vigente. • Índice de accidentalidad = al No. Total de accidentes de trabajo en el mes* K/No. De Horas Hombre Trabajadas. • No. de enfermedades profesionales / NO. de trabajadores en el mes. • No. de personas afiliadas / NO. de personas contratadas. 			
Actividades que las Producen				Impactos a Manejar			
Todas las actividades que se desarrollen durante la ejecución de los proyectos, incluyendo las de oficina				Afectación en la salud de las personas			
Tipo de Medida a Ejecutar							
Control	X	Prevención	X	Mitigación	X	Corrección	X
Descripción de las Acciones Para Ejecutar							
<ul style="list-style-type: none"> • Subprograma de Medicina Preventiva y del Trabajo. <p>Es el conjunto de actividades dirigidas a la promoción y control de la salud de los trabajadores. En este subprograma se integran las acciones de Medicina Preventiva y Medicina de Trabajo, teniendo en cuenta que los dos tienden a garantizar óptimas condiciones de bienestar físico, mental y social de las personas, protegiéndolos de los factores de riesgo ocupacionales, ubicándolos en un puesto de trabajo acorde con sus condiciones psico-físicas y manteniéndolos en aptitud de producción laboral.</p> <p>Medidas de manejo: El contratista debe:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar exámenes médicos ocupacionales de ingreso, periódicos y de retiro para determinar las condiciones de salud de todos los trabajadores. Se incluirán los exámenes paraclínicos, que se consideren necesarios según el tipo de exposición que tendrán lugar dentro del contrato, de 							

acuerdo al Panorama de Riesgos. Estos exámenes deberán realizarse por un médico con licencia en Salud Ocupacional o por una entidad acreditada.

2. Desarrollar un programa de vigilancia epidemiológica de enfermedades profesionales, patología relacionada con el trabajo y ausentismo pro tales causas, este programa deberá estar basado en el panorama de riesgos, También realizar visitas y analizar los de puestos de trabajo críticos para determinar las condiciones de trabajo óptimas y tomar las medidas correctivas necesarias.

3. Desarrollar actividades de prevención de enfermedades profesionales, accidentes de trabajo y educación en salud a trabajadores, conjuntamente con el subprograma de higiene industrial y seguridad industrial.

4. El campamento deberá tener un área para la prestación de primeros auxilios que estará dotado de:

a. Camilla- el número dependerá de la magnitud de la obra, tabla rígida con arnés de sujeción. b. Botiquín que deberá contener por lo menos lo siguientes elementos:

- Inmovilizadores para cuello y extremidades inferiores y superiores.
- Agua destilada o solución salina.
- Apósitos de diferente tamaño.
- Gasa.
- Guantes quirúrgicos.
- Isodine espuma.
- Isodine solución.
- Copitos –aplicadores-.
- Vendas elásticas.
- Micropore.
- Curas.
- Baja lenguas.
- Agua oxigenada.
- Tijeras.
- Jabón desinfectante.
- Linterna y todos demás elementos que sean necesarios.

5. Elaborar un plan o programa de Estilos de Vida Saludable, incluyendo temas como tabaquismo y alcoholismo; SIDA, de acuerdo a las necesidades del contrato.

6. Se deberá garantizar que por cada quince trabajadores se presta el servicio de baño.

7. Se deberán promover actividades de recreación y deporte mínimo una vez por mes – dependiendo de la duración del proyecto-.

8. Se deben programar jornadas de vacunación de acuerdo con las actividades de protección específica y de acuerdo a los riesgos existentes y deberán ser incluidas dentro del cronograma que el contratista presentará mensualmente en los informes de gestión ambiental.

9. De acuerdo al tipo de obra a ejecutar el contratista deberá contar con las hojas de seguridad de los productos tóxicos que se manejen, y deberá contemplar estos dentro del panorama de riesgos para determinar las medidas de almacenamiento y manipulación.

- **Subprograma de Higiene Industrial**

La Higiene Industrial es la disciplina dedicada al reconocimiento, evaluación y control de aquellos factores y agentes ambientales originados en o por el lugar de trabajo, que puedan causar enfermedad e ineficiencia entre los trabajadores o entre los ciudadanos de una comunidad.

Medidas de manejo:

1. Antes del inicio de obra el contratista deberá elaborar el panorama de factores de riesgo, para identificar estos en las diferentes áreas y actividades de trabajo y priorizar las medidas de protección y prevención según su grado de riesgo. Para la elaboración de éste se recomienda utilizar alguna de las metodologías vigentes.

Para la elaboración del panorama de riesgos debe tener en cuenta entre otros temas lo siguiente:

- Las actividades rutinarias y no rutinarias.
- Las características del sitio de trabajo.
- El número de trabajadores.
- Factores de riesgo-mecánicos, físicos, químicos, biológicos y psicosociales-.
- Los riesgos que pueden ocasionar daños a la propiedad y/o pérdida de materiales.
- Los riesgos que se pueden causar a terceros.
- Los riesgos que tercero pueden causar dentro de la obra o al personal. La revisión de este panorama se deberá hacer mensualmente y su actualización se hará cada vez que se cambien las condiciones de trabajo.

2. Si aplica, el contratista deberá hacer mediciones ambientales y ocupacionales a los factores de riesgo considerados como altos que podrán ser de ruido, material particulado y gases, estas mediciones serán definidas por el contratista, antes del inicio de las obras.

3. El contratista elaborará los procedimientos de trabajo y temporalmente deberá hacer las modificaciones necesarias para controlar, cuando se puede, los riesgos higiénicos en la fuente, y se deberá elaborar un plan de trabajo de control para disminuir el grado de exposición a aquellos riesgos considerados altos en el panorama de riesgos ya sea control en la fuente, en el medio o en el trabajador.

4. Suministrar a los trabajadores los elementos de protección personal necesarios para mitigar los riesgos presentes en la obra. El contratista deberá hacer una matriz de uso de elementos de protección personal por puesto de trabajo, donde se especifique el tipo de EPP, el cargo y la fecha de entrega; esta matriz deberá ser aprobada por DMA, y los elementos de protección deberán ser entregados de acuerdo con el tipo de trabajo que se esté ejecutando, por ejemplo: casco de seguridad, botas, guantes, (caucho y carnaza), protectores auditivos, protectores respiratorios, capa impermeable, gafas, etc.

5. Se establecerán mecanismos para la ejecución de un programa de orden y aseo.

- **Subprograma de Seguridad Industrial**

La seguridad industrial comprende el conjunto de técnicas y actividades destinadas a la identificación, valoración y al control de las causas de los accidentes de trabajo.

Medidas de manejo:

1. El contratista deberá presentar un procedimiento de reporte e investigación de accidentes. Por norma el contratista deberá reportar los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, de igual forma investigar la causa real de los mismos para aplicar las medidas – correctivas- necesarias.

Para evidenciar el cumplimiento deberá contar con un procedimiento de reporte e investigación, que se presentará a la Supervisión; así se hará seguimiento a las medidas de los accidentes de trabajo.

2. Elaborar y mantener las estadísticas actualizadas sobre accidentes, enfermedades profesionales, ausentismo, letalidad y personal expuesto a los agentes de riesgo de trabajo (s deberán presentar mensualmente). Estos son:

a. Índices y proporciones de accidentalidad

Estos indicadores presentan un panorama general con el cual es posible apreciar la tendencia de las condiciones de salud en diferentes periodos, y evaluar los resultados de los métodos de

control empleados. Con el fin de facilitar la comparabilidad e interpretación de los indicadores, se expresan en términos de una constante.

• **Índice de Frecuencia de Accidentes de Trabajo**

Es la relación entre el número total de accidentes de trabajo, con y sin incapacidad, registrados en un periodo y el total de horas hombre trabajadas durante el periodo considerado multiplicador por k. Esta constante será igual a 200.000 si se trabaja de lunes a viernes-40 horas semanales- y de 240.000-48 horas semanales – si se trabajan los sábados. El resultado se interpretará como el número de accidentes de trabajo ocurridos durante el periodo. Este mismo índice se puede utilizar para los incidentes de trabajo.

$$\text{IFAT} = \frac{\text{No. Total de AT en el periodo} \times K}{\text{No. HHT}}$$

• **Índice de Frecuencia de Accidentes de Trabajo con Incapacidad**

Es la relación ente el número de accidentes con incapacidad en un periodo y el total de las horas hombre trabajadas durante el periodo considerado multiplicador por K. Expresa el total de accidentes de trabajo incapacitantes ocurridos durante el último año por cada 100 trabajadores de tiempo completo.

$$\text{IFAT} = \frac{\text{No. de AT con incapacidad en el periodo} \times K}{\text{No. HHT}}$$

• **Índice de Severidad de Accidentes de Trabajo**

Se define como la relación entre el número de días perdidos y cargados por los accidentes durante un periodo y el total de horas hombre trabajadas durante el periodo considerado multiplicado por K.

$$\text{ISAT} = \frac{\text{No. días perdidos y cargados por AT en el año} \times K}{\text{No. HHT}}$$

Expresa el número de días perdidos y cargados por accidentes de trabajo durante el último año por cada 100 trabajadores de tiempo completo. Días cargados, corresponde a los días equivalentes según los porcentajes de pérdida de capacidad laboral (Norma ANSI) Z 16.

• **Índice de Lesiones Incapacitantes de Accidentes de Trabajo**

Corresponde a la relación entre los índices de frecuencia y severidad de Accidentes de Trabajo con incapacidad. Es un índice global del comportamiento de lesiones incapacitantes, que no tiene unidad. Su utilidad radica en la comparabilidad entre diferentes secciones de la misma empresa, con ella misma en diferentes periodos, con diferentes empresas o con el sector económico a la que pertenece.

$$\text{ILIAT} = \frac{\text{IFIAT} \times \text{ISAT}}{\text{No. HHT}}$$

b. Proporción de Letalidad de Accidentes de Trabajo

Expresa la relación porcentual de accidentes mortales ocurridos en el periodo en relación con el número total de Accidentes de trabajo ocurridos en el mismo periodo.

$$\text{Letalidad AT} = \frac{\text{No. de AT mortales en el periodo} \times 100}{\text{No. total de AT}}$$

c. Índice de Ausentismo

• **Índice de Frecuencia de Ausentismo**

$$\text{IFAu} = \frac{\text{No. total de Ausentismo} \times K}{\text{No. HH programadas}}$$

• **Índice de Gravedad de Ausentismo**

$$\text{IGAu} = \frac{\text{No. días de ausencia} \times K}{\text{No. HH programadas}}$$

No. HH programadas

• **Tasa General de Ausentismo**

$$TGA = \frac{\text{No. de personas ausentadas} \times 100}{\text{No. Total de empleados}}$$

• **Horas Hombre Trabajadas**

HHT = No. de trabajadores x No. de horas trabajadas a la semana x el número de semanas

3. laborar y proponer las normas reglamentos internos sobre salud ocupacional conjuntamente con el subprograma de medicina de trabajo.

4. Notificación de riesgos: Todo el personal que ingrese a trabajar, durante la inducción, debe ser notificado de los riesgos a los que se ven expuestos, de acuerdo a las actividades que van a desarrollar.

5. Realizar inspecciones programadas y periódicas, de acuerdo a un Plan de Inspecciones, para las condiciones inseguras y generar las medidas correctivas cuando se requiera, y hacerles seguimiento a las mismas.

Deberá establecerse un programa de inspecciones generales a todas las áreas, mediante el cual se mantendrá control sobre las causas básicas que tengan alto potencial de ocasionar daños, estas inspecciones deberán tener los siguientes aspectos:

Determinación de parámetros de control

- Lista de Verificación.
- Determinación de la periodicidad.
- Determinación de responsables.
- Procedimientos de seguimiento.
- Acciones correctivas.

6. Normas, procedimientos y estándares para trabajo seguro

Los procedimientos que diseñe e implemente el contratista como mínimo deben contener:

- Políticas o normas específicas del procedimiento; son los lineamientos claves de cada procedimiento.
- Alcance: A quien aplica el procedimiento
- Responsables de la ejecución: ¿Quiénes? Personas a todos los niveles de la organización responsable de la ejecución del procedimiento.
- Recursos necesarios para la ejecución: ¿Con que? Especificar los recursos físicos, financieros y materiales para el cumplimiento del procedimiento.
- Descripción de las actividades: ¿Cómo? Actividades del procedimiento.
- Resultados o productos del procedimiento: Registros.
- Indicadores de control del procedimiento: Control y seguimiento del procedimiento.

Para el diseño de los procedimientos se deben considerar y evaluar los siguientes aspectos:

- Comportamiento de los factores climáticos.
- Distancia entre los frentes de trabajo y la zona urbana: Accesibilidad a las zonas de trabajo.
- Medios de comunicación.
- Recursos con los que se cuenta

7. Hojas de seguridad de materiales y productos:

Se deberá contar con un listado actualizado de productos químicos que van a utilizar, contar con la hoja de seguridad de cada uno de estos y se capacitará al personal que estará en contacto

permanente con los productos a manipular. Las hojas de seguridad como mínimo deben contener la siguiente información:

- Identificación de la sustancia.
- Pictograma de acuerdo a norma de clasificación de sustancias de las naciones unidas.
- Riesgos y precauciones.
- Propiedades fisicoquímicas importantes.
- Medidas en caso de incendio.
- Medidas de primeros auxilios.
- Medidas para actuar ante vertimientos accidentales.
- Almacenamiento y manejo –Protección personal-.
- Disposición final.
- Parámetros de control y exposición.
- Estabilidad y reactividad.
- Información toxicológica.
- Información Ecológica.
- Transporte.

Estas hojas de seguridad deberán ser solicitadas a los proveedores de los productos y ser presentadas a la Supervisión para proceder a su divulgación, control y seguimiento.

8. Se deberán suministrar a los trabajadores los Elementos de Protección Personal necesarios para controlar los riesgos existentes en cada actividad. El suministro no implicará costos para los trabajadores y deberán ser de la calidad y la cantidad acordes a los registros reales de al igual debe llevar control de su entrega y uso.

9. Plan de emergencia y plan de contingencias

El contratista deberá elaborar un plan de contingencia y emergencias, con el objetivo de minimizar los impactos negativos preservar la vida del personal que labora en la obra y la comunidad que se pueda ver afectada en caso de una emergencia, cabe anotar que dado que las condiciones de cada una de las obras es diferente, el contratista elaborará un plan de emergencias específico para cada uno de los proyectos.

Este plan deberá contener mínimo los siguientes:

- Inicialmente se deberá hacer un análisis de vulnerabilidad e identificación de amenazas presentes y potenciales y de este se evaluarán los riesgos existentes en la zona de la obra, debido que:

$$\text{Riesgo} = \text{Amenaza} \times \text{Vulnerabilidad}$$

Los valores que se tomen para hacer la evaluación dependerán de la metodología utilizada para la evolución.

Las amenazas que se pueden considerar, ente otras, son las siguientes:

- Sismos.
- Deslizamientos y derrumbes naturales.
- Incendios y explosiones.
- Emergencias Sanitarias.
- Derrames de aceites y combustibles.
- Crecimientos e inundaciones.

Y las vulnerabilidades pueden ser, entre otras:

- Físico.
- Económico.
- Social.
- Ecológico.

- Determinar el procedimiento- responsables, medidas- a seguir en caso de emergencia y para el rescate de personas que se encuentren atrapadas.
- Realizar un directorio de las entidades que podrían apoyar en caso de emergencia con sus números telefónicos determinar los recursos físicos.
- Determinar los recursos físicos.
- Procedimientos para antes, durante y después.
- Facilidades para evacuación parcial o total de los frentes de trabajo y de las instalaciones Temporales en cualquier momento, de todo el personal de la obra y la comunidad.
- Facilidades y medios para rescate de personas ubicadas en cualquiera de los frentes de trabajo o instalaciones temporales.
- Conformación del comité y brigadas de emergencia – de evacuación, primeros auxilios- y funciones de cada uno de sus miembros.
- Especificar la maquinaria, herramientas y equipos de control de emergencias.
- Atención de primeros auxilios.
- Elaborar el plan de evacuación, de suma de importancia, para establecer las vías de evacuación.

10. Capacitación e inducción: El contratista deberá elaborar un programa de inducción y capacitación – según la Capacitación en gestión socio ambiental y seguridad industrial.

11. Señalización.

a. Se deberá hacer el cerramiento de todas las áreas de trabajo demarcando completamente el sitio de la obra con cinta de demarcación de mínimo 12 cm de ancho con franjas amarillas y negras. También se podrá emplear malla fina sintética que demarque todo el perímetro del frente de trabajo. La cinta o la malla deberán apoyarse sobre parales o señalizadores tubulares de 1.20 metros de alto como mínimo y diámetro de 2 pulgadas, espaciados cada 3 a 5 metros. La cinta o malla deberán permanecer perfectamente durante el transcurso de las obras.

b. Todos los elementos utilizados para la demarcación de la obra deberán encontrarse limpios y bien colocados durante todo el transcurso de ésta.

c. Durante las excavaciones se señalará totalmente el área con cinta o malla, se fijarán avisos preventivos e informativos que indiquen la labor que se está realizando. Para excavaciones con profundidades mayores a 50 cm, la obra debe contar con señales nocturnas reflectantes o luminosas, tales como conos luminosos, licuadoras, flechas, ojos de gato que indique la labor que se está haciendo.

d. Se deberán establecer senderos peatonales de mínimo de un metro de ancho, el piso de estos deberá ser antideslizante, sin obstáculos y a un mismo nivel que impidan la fácil movilidad de los transeúntes.

e. Cuando se requiera se deberán adecuar accesos temporales a viviendas y estos deberán estar debidamente señalizados, y garantizarán la seguridad de las personas ajenas a la obra.

f. Los materiales que sean necesarios ubicar en los frentes de obra deberán estar ubicados y acordonados dentro de la señalización del frente de obra y no deberán obstaculizar el tránsito vehicular y peatonal.

g. La señales de seguridad de prohibición, prevención y de información necesarias en cada de las instalaciones temporales de la obra-incluido el campamento- deberán cumplir con la reglamentación necesaria de forma, color, contraste y texto así:

Significado Formas de Señales de Seguridad

FORMA	SIGNIFICADO
	Prohibición y Orden
	Prevención y peligro
	Información
	Información

Significado de los colores en la señalización

COLOR	SIGNIFICADO
	Pare, prohibición y todo lugar, material y/o equipo relacionado con prevención y combate de incendios y su ubicación
	Orden , obligación o acción de mando
	Precaución, riesgo de peligro
	Información de seguridad, indicación de sitios o direcciones hacia donde se encuentran estos - escaleras, primeros auxilios, rutas e instrucciones de evacuación etc-

En la siguiente Tabla se muestran algunas de las señales más usadas en obras viales:
 Señalizadores tubulares con cinta de demarcación: son dispositivos prefabricados de un material plástico anaranjado con protector UV para evitar su decoloración. Estos materiales preferiblemente deben ser de polietileno y otros polímeros termoplásticos por ser reciclables. Los señalizadores deben exhibir por lo menos dos cintas reflectivas blancas de 3 pulgadas de ancho, de especificación mínima de grado de ingeniería y con un lastre que proporcione estabilidad para que permanezcan en posición durante la obra.

Indicación	SÍMBOLO
Señales de prohibición	
No fumar	
Prohibido el paso	
Señales de obligación	
Uso de casco	
Uso de botas	
Señales de prevención	
Prevención general	
Riesgo de incendio	
Señales de información	
Salida de emergencia	
Ubicación de extintores, primeros auxilios	
Identificación de productos químicos	
Ubicación líquido inflamable	
Ubicación sustancias corrosivas	

2. El lastre no puede ser fabricado ni contener materiales no deformables como concretos o piedras. Los señalizadores deben tener 1.20 metros de alto como mínimo y diámetro de 2 pulgadas y se deben instalar en obra con espaciamiento de 3 a 5 metros. La cinta de democracia debe ser de mínimo 12 cm de ancha con franjas amarillas y negras de mínimo 10 de ancho con una inclinación.

3. Dispositivos luminosos: son fuentes de luz que se utilizaran durante la noche o cuando la claridad y la distancia de visibilidad disminuye, para llamar la atención de los usuarios e indicarles la existencia de obstrucciones o peligros. Los dispositivos de iluminación son elementos complementarios de la señalización reflectante, barreras y demás dispositivos de canalización. Podrán ser reflectores, luces permanentes y luces intermitentes. Las características y especificaciones de los dispositivos luminosos deben hacerse de acuerdo al Manual para el Manejo del tránsito por obras civiles en Zonas Urbanas y Manual de Señalización Vial del Ministerio de Transporte.

Registro de Cumplimiento

- Registró fotográfico uso de EPP, baños etc.
- Formatos diligenciados mensualmente: afiliaciones, registro de exámenes de ingreso, periódico y egreso, entrega de elementos de protección personal, entre otros.
- Informes mensuales los cuales deben contener: registro de inspecciones, procedimientos de trabajo seguro descripción de las actividades realizadas durante el mes, índices de accidentalidad ausentismo, etc.
- Estadísticas de accidentalidad, enfermedades profesionales, ausentismo y letalidad.
- Registro de mediciones ocupacionales.

PMSA.1		Programa de Monitoreo y Seguimiento Ambiental	
PMSA.1. Programa de Monitoreo y Seguimiento Ambiental		Componente: Control y Seguimiento	
Proyecto	Meta	Indicador de calificación	Frecuencia de verificación
Gestión Socio Ambiental	Ejecutar el 100% de las actividades ambientales que aplican según el PAGA, durante el periodo de evaluación.	Números de programas ejecutados en el periodo/ Número de programas a ejecutar en el periodo.	Mensual
	Cumplir con el 100% de las obligaciones previstas para cada profesional y que apliquen en el periodo de evaluación.	Número de obligaciones cumplidas durante el periodo/ Número de obligaciones que deben cumplir en el periodo.	Semanal
Capacitación Ambiental	Realizar el 100% de las capacitaciones propuestas para el periodo programada.	Números de capacitaciones ejecutadas / Números de capacitaciones programadas.	Semanal
	Suministrar el 100% de las inducciones al personal que ingrese al proyecto.	Número de personas con inducción en el periodo / Número de personas que ingresaron en el periodo.	Diaria
Cumplimiento de Requerimientos Legales	Contar con el 100% de los permisos que requiere el proyecto para su ejecución.	Números de permisos otorgados / Número de permisos requeridos	Antes del inicio y cada vez que se requiera.
	Finalizar el proyecto con cero pasivos ambientales (requerimiento).	Número de requerimiento cumplidos por cada acto administrativo / Número de requerimiento exigidos.	Al finalizar la actividad que genera el permiso

	Cerrar los expedientes de permisos.	Números de medidas implementadas en el período / Número de medidas que debían ejecutar	Al finalizar el proyecto
Manejo Integral de Materiales de Construcción	Cumplir con el 100% de las medidas estipuladas para el manejo de los materiales de construcción.	Número de medidas implementadas en el período / Número de medidas que debían ejecutar	Mensual
	Tener cero requerimientos de parte de las autoridades ambientales por el manejo de los materiales de construcción.	Número de requerimientos por manejo de los materiales de construcción / Número de requerimiento exigidos	Mensual
Explotación de Fuentes de Materiales	Cero requerimientos por parte de las autoridades ambientales.	Números de requerimientos por actividades de explotación	Mensual
	Cumplir con el 100% de las acciones propuestas en el programa.	Número de acciones ejecutadas en el período/ Número de acciones propuestas por el período.	Mensual
	Explotar únicamente el volumen de material requerido	Metros cúbicos explotados en la fuentes de materiales/ metros cúbicos < 95%.	Mensual
Control de Erosión, Estabilidad de taludes	Proteger con obras de bioingeniería el 100% de los sitios que hayan sido afectados por las actividades constructivas	Número de sitios recuperado con obras de bioingeniería/ Número de sitios afectados por el proyecto.	Mensual
	Restablecer la totalidad de los sitios inestables por las actividades constructivas.	Número de sitios inestables generados por las actividades constructivas.	Mensual

Manejo de la Cobertura Vegetal.	Conservar en condiciones óptimas el 80% de la cobertura vegetal removida (descapote).	Volumen de cobertura vegetal conservada / Volumen de cobertura vegetal removida > 80%.	Mensual
	Realizar el manejo silvicultural únicamente para los individuos autorizados.	Número de árboles tratados/ Número de árboles autorizados.	Mensual
Recuperación de áreas intervenidas	Recuperar el 100% de las áreas intervenidas por el proyecto.	Áreas m ² , restauradas / Áreas m ² Intervenidas.	Mensual
Protección de Fauna	Lograr que la afectación de la fauna sea del 0%	Números de permisos otorgados / Número de permisos requeridos	Antes del inicio y cada vez que se requiera.
Manejo de Áreas Protegidas	• Identificar las áreas sensibles ambientales existentes en el corredor vial.	• No. de Áreas sensibles identificadas / Áreas Sensibles existentes.	Durante la ejecución del proyecto
	• Implementar el 100% de las medidas propuestas para estos temas.	• No de acciones ejecutadas/ No. de acciones a ejecutar	Durante la ejecución del proyecto
Instalación, Funcionamiento y Desmantelamiento del Campamento y sitios de acopio temporal	Ejecución del 100% de las medidas previstas en este programa y que se apliquen para el contrato.	Número de actividades ejecutadas en el periodo/ Número de actividades programadas.	Mensual
	Dejar la zona usada para la instalación del campamento temporal igual o en mejores condiciones a las encontradas.	M ² de áreas recuperadas / m ² de áreas intervenidas.	Mensual
	Disponer del número de baños necesarios según capacidad, para todo el personal	Numero de baños presentes en el campamento/ Numero de personal presente	Mensual
Manejo de Aguas Superficiales	Ejecutar el 100% de las medidas previstas	Número de actividades	Mensual

	en este programa y que aplican para el proyecto	ejecutadas/ número de actividades programadas	
	El 100% del volumen de agua utilizada debe contar con el permiso correspondiente.	Volumen de agua captada y/o utilizada / Volumen de agua concesionada o proyectada.	Mensual
	Mantener estándares de calidad del agua dentro de los parámetros permisibles de la norma o de los valores de referencia de la línea base.	Valor parámetros evaluados = valor parámetros permisibles según la norma o = valor parámetros obtenidos en la línea base.	Mensual
Manejo de Residuos líquidos, domésticos, e industriales	Ejecución del 100% de las medidas previstas en este programa y que aplican para este proyecto.	Número de actividades ejecutadas / Número de actividades programadas.	Mensual
	Los vertimientos a los cuerpos de agua deben haber removido por lo menos el 80% de los contaminantes.	La verificación cuantitativa del porcentaje de remoción de contaminantes.	Mensual
	Disponer en todas las áreas donde se produce agua residual industrial, de sistemas de recolección y tratamiento antes de su vertimiento a cuerpos de agua receptores.	Números de áreas donde se cuenta con sistemas de recolección de aguas residuales industriales / Número de áreas donde se produce agua residual industrial.	Mensual
Manejo de maquinaria, equipos y vehículos.	Cumplir por lo menos con el 90% de los requerimientos propuestos en la ficha.	Número de actividades ejecutadas / Número de Actividades Programadas.	Mensual

	Tener 0 (CERO) accidentes por el manejo de la maquinaria y equipos.	Número de accidentes por causa del manejo de maquinaria, equipos y vehículos/ Número de accidentes sucedidos en el periodo	Mensual
Higiene, Seguridad y salud Ocupacional	Implementar el 100% de las acciones planteadas en la ficha.	Número de registros y acciones implementadas en el mes/ No. de actividades a ejecutar en el mes de acuerdo a la normativa vigente.	Mensual
	Tener 0 (CERO) accidentes de trabajo.	Índice de accidentalidad = al No. total de accidentes de trabajo en el mes * K / No. de Horas – Hombre trabajadas.	Mensual
	Tener 0 (CERO) Enfermedades Profesionales.	No de enfermedades profesionales / No. de trabajadores en el mes.	Mensual
	Tener el 100% del personal empleado en la obra afiliado al I.H.S.S.	Número de personas afiliadas / No. de personas contratadas.	Mensual

13. BIBLIOGRAFÍA

La presente Evaluación Ambiental Preliminar, se fundamenta en procesos de revisión y análisis documental, acompañado de visitas puntuales de campo.

- Almendáres, Luis Omar. (2011). Antología de Economía Ambiental/ Formulación, Gestión y Evaluación de Proyectos/ICAP/ Doctor Luis Omar Almendáres
- Alvarado, E. 2011. Plan de Manejo del Parque Nacional Blanca Jeannette Kawas Fernández 2012 - 2024. PROLANSTATE/PROCORREDOR. Tela, Atlántida, 251 p.

- Ander-Egg, Ezequiel. (2001). Métodos y Técnicas de Investigación Social. Vol. 1: conocimiento y del pensar científico, Dirección editorial Sela Sierra. Grupo Editorial Lumen, Buenos Aires. Argentina.
- BM 2017. (Banco Mundial). Honduras PIB (US\$ a precios actuales)/tasa de incidencia de la pobreza/INB per cápita, métodos Atlas (US\$ a precios actuales). Consultado en 18 de febrero de 2019. <https://datos.bancomundial.org/pais/honduras>
- BM 2017. (Banco Mundial). Estado de pobreza de Honduras. Consultado en 18 de febrero 2019. Disponible en línea: www.bancomundial.org/es/country/honduras
- BOX, et al, 2009. Evaluación de las prácticas pesqueras en pesquerías de pequeña escala del Golfo de Fonseca, Honduras. Recomendaciones para el Manejo.
- CONAGUA, 2010. Guía para la identificación de Actores claves, <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Noticias/IAC.pdf>, Marzo, 2014.
- DIGEPESCA, 2005. Informe de Evaluación y Ordenación de Recursos Pesqueros en el Golfo de Fonseca, Honduras.
- ESA Consultores (2012). Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental
- Escoto, J. P. (2011). Análisis de la situación agua potable y saneamiento del municipio de Amapala, Valle. Amapala, Valle.: Consejo Nacional de Agua Potable y Saneamiento [CONASA].
- Flores, et al, (sin fecha de publicación), Ecosistemas acuáticos costeros: importancia, retos y prioridades para su conservación, México D.F.
- Fundación Vida 2004. Diagnóstico ambiental municipal participativo y plan de acción. 51 p.
- ICF, 2015. Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre. Atlas municipal forestal y cobertura de la tierra de Honduras, Municipio de Amapala, departamento de valle. 43 p.
- ICF. 2011. Manual De Normas Técnico-Administrativo para el Manejo y Administración de las Áreas Protegidas. Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre/ Sección de Estadísticas del Centro de Información y Patrimonio Forestal. Tegucigalpa.
- ICF/DAP. 2014. Guía para la elaboración de planes de Manejo en las Áreas Protegidas del SINAPH. Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre/Departamento de Áreas Protegidas. Tegucigalpa.
- ICF/DAP. 2015. Diagnostico Biofísico del SAPZsurH, Marcovia, Choluteca.
- ICF/DAP. 2015. Diagnostico Socioeconómico del SAPZsurH, Marcovia, Choluteca.
- INE 2013. (Instituto Nacional de Estadísticas, Hn). Información estadística sobre la ciudad de Amapala, Valle. Disponible en línea: <http://www.ine.gob.hn/>
- Instituto Hondureño de Ciencias de la Tierra. (2014). Recuperado de Evaluación de los recursos hídricos en su régimen: <https://acchonduras.files.wordpress.com/2014/07/evaluacion-de-recursos-hidricos.pdf>
- Navarro Racines, Carlos E.; Llanos Herrera, Lizeth; Monserrate, Fredy, 2018. "30-seconds (1 Km2) gridded Future Climate Change Scenarios for Honduras", <https://doi.org/10.7910/DVN/E3C1KB>, Harvard Dataverse, V1
- Navarro Racines, Carlos E.; Llanos Herrera, Lizeth; Monserrate, Fredy, 2018. "30-seconds (1 Km2) monthly, seasonal and annual gridded Historical Climate Surfaces for Honduras.", , , Harvard Dataverse, V1

- Plan de manejo de SAPZSurH 2015-2026
- PNUD 2017. (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). “Desarrollo humano para todas las personas”. Informe sobre desarrollo humano 2016 del PNUD. Consultado en 08 de febrero 2019. Disponible en línea: www.hn.undp.org
- Portal de transparencia de la Municipalidad de Amapala, Valle. Disponible en línea: <https://portalunico.iaip>.