

"Modificaciones Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto PET-01-2009, Plan de Expansión de Transporte 2008-2018, Lote B, Línea Chiantla-Covadonga, Segunda Alternativa"



Trecca
Grupo Energía Bogotá

2019

Elaborado Para:



Trecsa
Grupo Energía Bogotá

Elaborado Por:



Soluciones para el Desarrollo Ambiental, Social y Empresarial

Acrónimos y Abreviaturas

AG	Acuerdo Gubernativo
AID	Área de Influencia Directa
AII	Área de Influencia Indirecta
AP	Área de Proyecto
BM	Banco Mundial
cm	Centímetros
cm ³	Centímetros cúbicos
CONAMA	Comisión Nacional del Medio Ambiente
CONAP	Consejo Nacional de Áreas Protegidas
dB	decibeles
DIGARN	Dirección de Gestión Ambiental y Recursos Naturales
EIA	Evaluación de Impacto Ambiental
EPP	Equipo de Protección Personal
GPS	Sistema de Posicionamiento Global
Ha	Hectáreas
Hz	Hertz
IDE	Infraestructura de Datos Espaciales
IGN	Instituto Geográfico Nacional
IGSS	Instituto Guatemalteco de Seguridad Social
INAB	Instituto Nacional de Bosques
Kg	Kilogramos
Km	Kilómetro
Km/h	Kilómetros por hora
Km ²	Kilómetros cuadrados
kV	Kilovatios
L	Litros
LT	Línea de Transmisión
m	Metros
m ²	Metros cuadrados
m ³	Metros cúbicos
MARN	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
MEM	Ministerio de Energía y Minas
mm	Milímetros
msnm	Metros sobre el nivel del mar
MVA	Megavoltiamperio
MW	Megavatios
NPS	Niveles de Presión Sonora
OMS	Organización Mundial de la Salud
PGA	Plan de Gestión Ambiental
PM	Puntos de muestreo
Pz	Pieza
SEGEPLAN	Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia
SNI	Sistema Nacional Interconectado
TDRs	Términos de Referencia
ton	Tonelada
UTM	Universal Transversal Mercator
V	Voltios
VIA	Valor de Índice Ambiental

CONTENIDO

1.	INDICE	I
2.	RESUMEN EJECUTIVO	1
2.1.	Descripción del proyecto	1
2.2.	Caracterización Física, Biótica, Social, Económica y Cultural del Área de Influencia Directa	1
2.2.1.	AMBIENTE FÍSICO	1
2.2.2.	AMBIENTE BIÓTICO	6
2.2.3.	AMBIENTE SOCIAL Y CULTURAL	8
2.3.	Evaluación y Análisis de Impactos Ambientales	9
2.3.1.	METODOLOGÍA	9
2.3.2.	SÍNTESIS DE IMPACTOS	11
2.3.3.	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	14
2.3.4.	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL	19
2.3.5.	ANÁLISIS DE RIESGO Y PLANES DE CONTINGENCIA	20
2.3.6.	PLAN DE SEGURIDAD HUMANA E INDUSTRIAL	20
3.	INTRODUCCIÓN	21
3.1.	Antecedentes	21
3.2.	Descripción del EIA del Proyecto	22
3.3.	Alcances y objetivos del EIA	22
3.4.	Metodología	23
3.4.1.	Visitas al AID del Proyecto	23
3.4.2.	Trabajo de Gabinete	23
3.5.	Duración de la elaboración del estudio	23
4.	INFORMACIÓN GENERAL	24
5.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	51
5.1.	Síntesis general del proyecto	51
5.1.1.	Síntesis de Obras a Ejecutar para el Proyecto	51
5.2.	Ubicación geográfica y área de influencia del Proyecto	51
5.2.1.	Área de Influencia	57
5.3.	Ubicación político Administrativa	62

5.4.	Justificación técnica de las alternativas.....	62
5.4.1.	Rutas o alternativas evaluadas.....	63
5.4.2.	Criterios para la selección de rutas en Líneas de Transmisión.....	64
5.5.	Área del Proyecto.....	66
5.6.	Actividades a realizar en cada fase de desarrollo del proyecto y tiempos de ejecución.....	67
5.6.1.	Flujograma de actividades.....	68
5.6.2.	Fase de construcción	71
5.6.3.	Fase de operación.....	74
5.7.	Servicios Básicos	75
5.7.1.	Abastecimiento de agua	75
5.7.2.	Sistema hidráulico sanitario	76
5.7.3.	Energía eléctrica	77
5.7.4.	Vías de acceso.....	77
5.7.5.	Transporte	78
5.7.6.	Otros	78
5.7.7.	Mano de obra	78
5.7.8.	Campamentos.....	79
5.8.	Materiales a utilizar	79
5.8.1.	Etapas de construcción y operación	79
5.8.2.	Inventario y manejo de sustancias químicas, tóxicas y peligrosas.....	80
5.9.	Manejo y Disposición Final de desechos	81
5.9.1.	Fase de construcción	81
5.9.2.	Fase de operación.....	83
5.10.	Concordancia con el uso potencial y actual del suelo	85
6.	DESCRIPCIÓN DEL MARCO LEGAL	89
6.1.	CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA	89
6.2.	MARCO LEGAL AMBIENTAL	93
6.2.1.	Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente (Decreto 68-86 del congreso de la república y sus reformas).....	93
6.2.2.	Reglamento de evaluación, control y seguimiento ambiental (Acuerdo Gubernativo número (121-2018) reformas al acuerdo gubernativo número 137 – 2016)	

6.2.3.	Listado taxativo de proyectos, obras, industrias o actividades (Acuerdo Ministerial No.199-2016).....	106
6.2.4.	Lista Roja de Flora y Fauna Silvestre de Guatemala (Resolución Número 27-96) 106	
6.2.5.	Ley forestal (Decreto Número 101-96)	107
6.2.6.	Reglamento de la ley forestal	110
6.2.7.	Reglamento del fondo forestal privativo.....	111
6.2.8.	Ley reguladora del registro, autorización y uso de motosierras	112
6.2.9.	Ley de áreas protegidas (Decreto Número 4-89)	113
6.2.10.	Reglamento de ley de áreas protegidas	118
6.2.11.	Reglamento de las descargas y reúso de aguas residuales y de la disposición de lodos (Acuerdo Gubernativo 236-2006) y sus reformas	120
6.2.12.	Manual administrativo de la unidad de auditorías ambientales del MARN 123	
6.2.13.	Manual de procedimientos de evaluación ambiental de proyectos, obras o actividades en las delegaciones departamentales.....	123
6.3.	MARCO LEGAL DE CARÁCTER SOCIAL.....	123
6.3.1.	Código de Salud (Decreto 90-97).....	123
6.3.2.	Código De Trabajo (Decreto Número 1441).....	127
6.3.3.	Reglamento de Salud y Seguridad Ocupacional (Acuerdo Gubernativo Número 229-2014).....	129
6.3.4.	Reformas al Reglamento de Salud y Seguridad Ocupacional (Acuerdo Gubernativo 33-2016)	132
6.3.5.	Código Penal	138
6.3.6.	Ley de protección del patrimonio cultural de la nación.....	139
6.3.7.	Ley de desarrollo social	147
6.3.8.	Ley De Parcelamientos Urbanos.....	149
6.3.9.	Ley de vivienda y asentamientos humanos.....	149
6.3.10.	Ley de consejos de desarrollo urbano y rural.....	150
6.3.11.	Código Municipal (Decreto Número 12-2002 y sus Reformas)	150
6.3.12.	Reglamento de investigación arqueológica y disciplinas afines.....	151
6.4.	MARCO LEGAL DEL SECTOR ELÉCTRICO.....	152
6.4.1.	Ley General de Electricidad (Decreto Número 93-96)	152
6.4.2.	Reglamento de la ley general de electricidad	153
6.4.3.	Norma técnica para la expansión del sistema de transmisión.....	153

6.4.4.	Normas técnicas de diseño y operación del servicio de distribución	154
6.4.5.	Reglamento para el establecimiento y control de los límites de radiación no ionizantes.....	154
6.4.6.	Reformas al Reglamento para el Establecimiento y Control de los Límites de Radiaciones No Ionizantes (Acuerdo Gubernativo 8-2011)	155
6.5.	MARCO INSTITUCIONAL.....	157
7.	MONTO GLOBAL DE LA INVERSION.....	158
8.	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO	159
8.1.	Geología	159
8.1.1.	Aspectos geológicos regionales.....	159
8.1.2.	Aspectos geológicos locales	160
8.1.3.	Análisis estructural y evaluación	161
8.1.4.	Caracterización geotécnica.....	163
8.1.5.	Mapa geológico del Área del Proyecto (AP) y su área de Influencia Directa (AID) 170	
8.2.	Geomorfología	177
8.2.1.	Mapa geomorfológico	177
8.2.2.	Pendientes	181
8.3.	Suelos	185
8.3.1.	Serie de suelos.....	185
8.3.2.	Taxonomía	185
8.4.	Clima	190
8.5.	Hidrología.....	195
8.5.1.	Aguas superficiales y subterránea.....	196
8.5.2.	Calidad del agua.....	200
8.5.3.	Caudales (máximos, mínimos y promedio)	200
8.5.4.	Cotas de inundación	200
8.5.5.	Corrientes y oleaje.....	200
8.5.6.	Vulnerabilidad a la contaminación de las aguas subterráneas	200
8.6.	Calidad del aire	201
8.6.1.	Ruido y vibraciones.....	202
8.6.2.	Olores.....	203
8.6.3.	Fuentes de radiación	203
8.7.	Amenazas naturales.....	204

8.7.1.	Amenaza sísmica	204
8.7.2.	Amenaza volcánica	204
8.7.3.	Movimientos en masa	204
8.7.4.	Erosión	205
8.7.5.	Inundaciones	212
8.7.6.	Otros	212
8.7.7.	Susceptibilidad.....	213
9.	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIÓTICO	216
9.1.	ZONAS DE VIDA PRESENTES EN EL PROYECTO	216
9.1.1.	Localización y selección de los recorridos	222
9.2.	Flora	222
9.2.1.	Cobertura forestal	222
9.2.2.	Estructura y composición de la vegetación	227
9.2.3.	Especies amenazadas, endémicas o en peligro de extinción	238
9.2.4.	Especies Indicadoras.....	241
9.3.	Fauna.....	242
9.3.1.	Riqueza faunística del Área	242
9.3.2.	Especies de fauna amenazadas, endémicas o en peligro de extinción	247
9.3.3.	Especies indicadoras.....	248
9.4.	AREAS PROTEGIDAS Y ECOSISTEMAS FRÁGILES	249
9.4.1.	Áreas Protegidas.....	249
9.4.2.	Áreas Importantes para la Conservación de Aves (IBAs)	249
10.	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL.....	250
10.1.	Características de la población.....	250
10.1.1.	DEPARTAMENTOS	250
10.1.2.	MUNICIPIOS	252
10.1.3.	Comunidades	254
10.1.4.	Autoridad municipal y organización comunitaria.....	260
10.2.	Seguridad vial y circulación vehicular	260
10.3.	Servicios básicos disponibles.....	261
10.4.	Servicios de emergencia.....	265
10.5.	Percepción local sobre el proyecto	266
10.5.1.	Introducción	266

10.5.2.	Descripción general del proceso.....	266
10.5.3.	Características generales de la muestra	267
10.5.4.	Resultados.....	272
10.5.5.	Hallazgos	279
10.6.	Infraestructura comunal	280
10.7.	Descripción del ambiente cultural; valor histórico arqueológico, antropológico, paleontológico y religioso.....	280
10.7.1.	Cultura.....	280
10.7.2.	Estudio arqueológico	281
10.8.	Desplazamiento y movilización de comunidades	294
10.9.	Paisaje.....	294
10.9.1.	Geomorfología	294
10.9.2.	Vegetación	295
10.9.3.	Modificaciones antrópicas.....	296
10.10.	Áreas socialmente sensibles y vulnerables	297
10.10.1.	Presencia de comunidades dentro del área del proyecto.....	297
10.10.2.	Potencial uso de recursos naturales del lugar para consumo humano principalmente, leña, agua, animales silvestres.....	297
10.10.3.	Vestigios Arqueológicos y lugares sagrados	297
10.10.4.	Tránsito de personas de y hacia comunidades utilizando las vías de acceso que conllevan al Área de Proyecto.....	297
11.	SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS.....	298
11.1.	Criterios para la selección de rutas en Líneas de Transmisión	298
11.1.1.	Parámetros Socioambientales	298
11.1.2.	Parámetros Electromecánicos	298
11.1.3.	Parámetros Topográficos y Geotécnicos.	299
11.1.4.	Parámetros Técnico-Económicos.....	299
11.2.	Aspectos considerados durante la selección de la ruta.....	299
11.2.1.	Puntos terminales y obligados.....	299
11.2.2.	Características de los alineamientos	299
11.2.3.	Aspectos topográficos y de accesos	300
11.2.4.	Aspectos geotécnicos.....	300
11.2.5.	Aspectos físicos.....	300
11.2.6.	Cruces de ríos y lagos.....	300

11.2.7.	Cruce cerca a campos electromagnéticos y radio interferencia	300
11.2.8.	Cruce por fuentes de materiales	300
11.3.	Alternativas consideradas	302
12.	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y DETERMINACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN.....	305
12.1.	Identificación y valorización de impactos ambientales	305
12.1.1.	Metodología.....	305
12.1.2.	Valorización.....	312
12.2.	Análisis de impactos.....	315
12.2.1.	Ambiental y Atmosférico	315
12.2.2.	Recurso Hídrico	317
12.2.3.	Componente Edáfico	319
12.2.4.	Flora	323
12.2.5.	Fauna.....	324
12.3.	Social, económico y cultural.....	326
12.3.1.	Afectación de accesos.....	326
12.3.2.	Afectación del paisaje	327
12.3.3.	Afectación del Patrimonio Cultural.....	328
12.3.4.	Generación de expectativas.....	329
12.3.5.	Generación de ingresos	329
12.3.6.	Accidentes durante las actividades laborales.....	330
12.3.7.	Pérdida de terrenos con fines agrícolas	331
12.3.8.	Potenciación de conflictos	331
12.3.9.	Beneficios al sector energía del país.....	332
12.3.10.	Incentivo para inversiones del sector privado.....	332
12.4.	Síntesis de la evaluación de impactos ambientales.....	332
12.4.1.	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	332
12.4.2.	ETAPA DE OPERACIÓN	335
12.4.3.	ETAPA DE CIERRE	336
13.	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	339
13.1.	Plan de Gestión Ambiental.....	339
13.1.1.	MEDIDAS Y CONSIDERACIONES PARA EL MANEJO DEL SUELO	352
13.1.2.	MEDIDAS Y CONSIDERACIONES PARA EL ACARREO DE MATERIALES	354

13.1.3.	MEDIDAS Y CONSIDERACIONES PARA LA SEÑALIZACIÓN PREVENTIVA ...	355
13.1.4.	MEDIDAS Y CONSIDERACIONES PARA LA PROTECCIÓN DE AGUA SUPERFICIAL.....	359
13.1.5.	MEDIDAS Y CONSIDERACIONES PARA LA PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA	360
13.1.6.	MEDIDAS Y CONSIDERACIONES PARA EL MANEJO DEL DERECHO DE PASO DE LA LÍNEAS DE TRANSMISIÓN	361
13.1.7.	MEDIDAS Y CONSIDERACIONES PARA EL MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS	363
13.1.8.	MEDIDAS Y CONSIDERACIONES PARA EL MANEJO DE DESECHOS LÍQUIDOS	364
13.1.9.	MEDIDAS Y CONSIDERACIONES PARA EL MANEJO DE HIDROCARBUROS	364
13.1.10.	MEDIDAS Y CONSIDERACIONES PARA EL MANTENIMIENTO Y SERVICIO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	365
13.1.11.	MEDIDAS Y CONSIDERACIONES PARA EL RESCATE ARQUEOLÓGICO.....	366
13.1.12.	MEDIDAS Y CONSIDERACIONES PARA EL MANEJO DE FLORA Y FAUNA ..	366
13.1.13.	MEDIDAS Y CONSIDERACIONES PARA LA SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO	368
13.2.	Organización del proyecto y Ejecutor de las medidas de mitigación	370
13.2.1.	Responsable de la Implementación del Plan de Gestión Ambiental.....	371
13.3.	Seguimiento y vigilancia Ambiental (monitoreo).....	373
13.3.1.	Monitoreo y evaluación interna de implementación del PGA y de los PM (planes de manejo)	373
13.3.2.	Cronograma de implementación y evaluación	374
13.4.	Plan de recuperación ambiental para la fase de abandono o cierre	375
14.	ANÁLISIS DE RIESGO Y PLANES DE CONTINGENCIA	376
14.1.	Plan de contingencia	385
14.2.	Plan de seguridad humana e industrial.....	398
15.	ESCENARIO AMBIENTAL MODIFICADO POR EL DESARROLLO DEL PROYECTO	409
15.1.	Pronostico de la calidad ambiental del área de influencia	409
15.1.1.	Ambiental y atmosférico.....	411
15.1.2.	Edáfico.....	411
15.1.3.	Flora	412
15.1.4.	Fauna.....	412
15.1.5.	Hídrico	412

15.1.6.	Social, Económico y Cultural	413
15.2.	Síntesis de compromisos ambientales, medidas de mitigación y de contingencia 413	
15.3.	Política Ambiental del proyecto	420
16.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	421
17.	ANEXOS.....	424

CUADROS

Cuadro 3.1.	Instrumentos ambientales que pertenecen al lote B	21
Cuadro 5.1.	Coordenadas de los vértices de la línea Chiantla-Covadonga, Segunda Alternativa.	52
Cuadro 5.2.	Uso Actual del Suelo en Área de Influencia del Proyecto.....	58
Cuadro 5.3.	Uso Actual de la Tierra en Área del Proyecto	66
Cuadro 5.4.	Programa general del proyecto	67
Cuadro 5.5.	Características Generales de las Estructuras de la LT.....	71
Cuadro 5.6.	Equipo y Maquinaria a Utilizar en la etapa de construcción de la línea de transmisión	73
Cuadro 5.7.	Rutas de Movilización de Maquinaria, Equipo y Materiales	74
Cuadro 5.8.	Equipo y maquinaria utilizada para las actividades de mantenimiento	75
Cuadro 5.9.	Mano de obra para la construcción de la línea de transmisión	78
Cuadro 5.10.	Rendimiento esperado para la construcción de la línea de transmisión	78
Cuadro 5.11.	Mano de obra para el mantenimiento de la línea de transmisión	79
Cuadro 5.12.	Insumos a utilizar en la etapa de construcción de la línea de transmisión	79
Cuadro 5.13.	Inventario de sustancias a utilizar	80
Cuadro 5.14.	Características de los desechos sólidos a generar, manejo y disposición durante la etapa de construcción.....	82
Cuadro 5.15.	Características de los desechos sólidos a generar, manejo y disposición durante la etapa de operación	83
Cuadro 5.16.	Intensidad del uso del suelo en el AID del Proyecto.	85
Cuadro 7.1.	Monto Global del Proyecto.....	158
Cuadro 8.1.	Unidades geológicas regionales en el AID	159
Cuadro 8.2.	Unidades geológicas locales en el AID	160
Cuadro 8.3.	Resultados de la Prueba de Penetración Estándar	165

Cuadro 8.4. Resultados de la Prueba Triaxial	166
Cuadro 8.5. Resultados de Capacidad de carga total	168
Cuadro 8.6. Regiones fisiográficas en el AID	177
Cuadro 8.7. Rangos de pendientes en el AID	181
Cuadro 8.8. Series de Suelos en le AID	185
Cuadro 8.9. Taxonomía de los suelos en el AID.	185
Cuadro 8.10. Cuencas y subcuencas en el AID	195
Cuadro 8.11. Concentración detectada y Contaminantes medidos en cabeceras departamentales de Guatemala en el año 2013.....	201
Cuadro 8.12. Eventos sísmicos identificados en las cercanías al AID.....	204
Cuadro 8.13. Susceptibilidad a deslizamientos en el AID.....	204
Cuadro 8.14. Susceptibilidad a proceso erosivo en el AID	205
Cuadro 8.15. Fenómenos hidro atmosféricos según su origen para el año 2018.....	212
Cuadro 8.16 Rangos del Índice de Riesgo (INFORM).....	214
Cuadro 8.17. Valores INFORM por municipio del AID.....	215
Cuadro 9.1. Distribución de las zonas de vida en el AID del Proyecto.	216
Cuadro 9.2. Cobertura Forestal y cuerpos de agua en el AID del Proyecto.	223
Cuadro 9.3. Listado de las Especies Florísticas identificadas en el AID del Proyecto.	230
Cuadro 9.4. Listado de Especies florísticas identificadas dentro del Área de Influencia Directa (AID) del Proyecto que se encuentran bajo algún grado de conservación.	239
Cuadro 9.5. Lista de especies endémicas identificadas en el AID del proyecto PET.....	241
Cuadro 9.6. Lista de especies de herpetofauna identificadas en el AID del proyecto.....	244
Cuadro 9.7. Lista de especies de avifauna identificadas en el AID del proyecto.	244
Cuadro 9.8. Lista de especies de mastofauna identificadas en el AID del proyecto.....	246
Cuadro 10.1. Datos geográficos de los municipios del AID	252
Cuadro 10.2. Datos demográficos de los municipios del AID del Proyecto	252
Cuadro 10.3. Comunidades del Área de Influencia Directa del Proyecto	255
Cuadro 10.4. Acceso a servicios básicos en las comunidades del AID del Proyecto.....	261
Cuadro 10.5. Indicadores educativos y de desarrollo en los municipios del AID.....	262
Cuadro 10.6. Veinte primas causas de morbilidad general por municipio	263
Cuadro 10.7. Servicios de emergencia con capacidad instalada en los municipios del AID	265
Cuadro 10.8. Personal encargado del levantamiento de encuestas.....	267
Cuadro 10.9. Encuestas por género en las comunidades del AID del Proyecto	271

Cuadro 10.10. Descripción cultural de las comunidades del AID del Proyecto	280
Cuadro 10.11. Sitios localizados	286
Cuadro 10.12. Puntos tomados en recorrido de arqueología en área de Subestación Chiantla – Covadonga	292
Cuadro 12.1. Actividades a desarrollar en cada etapa del Proyecto	305
Cuadro 12.2. Identificación de potenciales impactos	308
Cuadro 12.3. Escala de valoración de la intensidad.	309
Cuadro 12.4. Escala de valoración de la extensión.	309
Cuadro 12.5. Escala de duración del impacto ambiental	310
Cuadro 12.6. Escala de reversibilidad del impacto ambiental.	310
Cuadro 12.7. Escala de probabilidad de ocurrencia del potencial impacto ambiental.	311
Cuadro 12.8. Rangos de valoración e interpretación del VIA	311
Cuadro 12.9. Matriz de valoración de los potenciales impactos identificados para la Etapa de Construcción	313
Cuadro 12.10. Matriz de valoración de los potenciales impactos identificados para las etapas de Operación y Cierre	314
Cuadro 12.11. Sitios arqueológicos identificados en campo	328
Cuadro 12.12. Síntesis de impactos etapa de construcción por carácter e interpretación de rango de Valor de Índice Ambiental (VIA)	332
Cuadro 12.13. Resumen de valorización de impactos para la etapa de construcción	333
Cuadro 12.14. Síntesis de impactos etapa de operación por carácter e interpretación de rango de Valor de Índice Ambiental (VIA)	335
Cuadro 12.15. Resumen de valorización de impactos para la etapa de operación	335
Cuadro 12.16. Síntesis de impactos etapa de cierre por carácter e interpretación de rango de Valor de Índice Ambiental (VIA)	336
Cuadro 12.17. Resumen de valorización de impactos para la etapa de cierre	337
Cuadro 13.1. Medidas de mitigación.....	340
Cuadro 13.2. Monitoreo y Evaluación interna de implementación del PGA	373
Cuadro 13.3. Cronograma de implementación y evaluación de los Planes de manejo.....	374
Cuadro 13.4. Costo de Medidas de Mitigación	375
Cuadro 14.1. Fenómenos naturales y antropogénicos que se identificaron para el AID del Proyecto.....	376
Cuadro 14.2. Niveles de probabilidad de ocurrencia o frecuencia.	380
Cuadro 14.3. Grados de severidad con respecto al medio ambiente y personal.	380
Cuadro 14.4. Niveles o Condiciones de Emergencia.	381

Cuadro 14.5. Evaluación de riesgos ocasionados por sismos y/o terremotos.....	382
Cuadro 14.6. Evaluación de riesgos ocasionados por tormenta o depresión tropical.	382
Cuadro 14.7. Evaluación de riesgos ocasionados por deslizamientos	383
Cuadro 14.8. Evaluación de riesgos ocasionados por incendios.....	383
Cuadro 14.9. Evaluación de riesgos ocasionados por incidentes.....	384
Cuadro 14.10. Evaluación de riesgos ocasionados por sabotaje y/o vandalismo.....	384
Cuadro 15.1. Síntesis de compromisos ambientales.....	414

FOTOGRAFÍAS

Fotografía 8.1. Vista del paisaje en la región de las Tierras Altas Sedimentarias.	177
Fotografía 8.2. Vista de cimentación de torres en otros proyectos en la región.....	181
Fotografía 8.3. Vista del Río Quisil en el AID.	196
Fotografía 8.4. Vista de caminos de terracería en el AID.	202
Fotografía 8.5. Vista de trabajos de cimentaciones de torres en otros proyectos	202
Fotografía 8.6. Vista de cómo queda una de las bases de la torre cuando se termina la cimentación, en otros proyectos.....	202
Fotografía 9.1-9.4. Bosque muy húmedo montano subtropical, área donde se construiría la Línea de Transmisión.	227
Fotografía 9.5-9.8. Bosque muy húmedo montano subtropical, área donde se construiría la Línea de Transmisión.	237
Fotografía 10.1 Parque central de la cabecera municipal de San Juan Ixcoy	253
Fotografía 10.2. Parque central de Santa María Nebaj.....	253
Fotografía 10.3. Parque central de Chajul.....	253
Fotografía 10.4. Cabecera Municipal de Chiantla	253
Fotografía 10.5. Aldea Yajaucú municipio de San Juan Ixcoy.....	255
Fotografía 10.6. Aldea San Carlos Yajaucú, de San Juan Ixcoy, área céntrica.....	255
Fotografía 10.7. Caserío Las Pilas, municipio de Nebaj.....	256
Fotografía 10.8. Viviendas de Caserío Pepajau San Juan Ixcoy	257
Fotografía 10.9. Vivienda de dos niveles ubicada en Aldea Yajaucú San Juan Ixcoy	257
Fotografía 10.10. Acceso a Caserío Pepajau, San Juan Ixcoy	258
Fotografía 10.11. Acceso a Aldea Las Milpas, San Juan Ixcoy	258
Fotografía 10.12. Gestor Social de EVERLIFE realiza inducción a encuestadores.....	267
Fotografía 10.13. Gestor Social de TRECSA con vecinos de Poxlac las Brisas	268

Fotografía 10.14. Socialización de la encuesta con presidente de COCODE de Caserío Pepajau, San Juan Ixcoy.....	268
Fotografía 10.15. Entrevista a vecino de Caserío Las Pilas Nebaj.	270
Fotografía 10.16. Área geográfica entre torre 12Q, Caserío Tajal	287
Fotografía 10.17. Área geográfica entre torre 12Q y 14Q, Caserío Tajal, Aldea Quisil,.....	287
Fotografía 10.18. Trazo entre Torre 21Q y 22Q, línea Chiantla – Covadonga	287
Fotografía 10.19. Material cerámico entre Torre 21Q y 22 Q, línea Chiantla – Covadonga	288
Fotografía 10.20. Material cerámico entre Torre 21Q y 22 Q, línea Chiantla – Covadonga	288
Fotografía 10.21. Detalle de material cerámico entre Torre 21Q y 22 Q, línea Chiantla – Covadonga	288
Fotografía 10.22. Material cerámico entre Torre 28Q, línea Chiantla – Covadonga	289
Fotografía 10.23. Área geográfica entre Torre 28Q y 29Q Chiantla – Covadonga	289
Fotografía 10.24. Sitio de Torre 30Q Chiantla – Covadonga	289
Fotografía 10.25. Sitio de Torre 35Q Chiantla – Covadonga	290
Fotografía 10.26. Panorámica desde punto de torre 39Q	290
Fotografía 10.27. Montículo 1 Sitio Arqueológico El Tambor, Torre 46Q Línea Chiantla – Covadonga	290
Fotografía 10.28. Montículo 2, Mutilado por construcción de casa y letrina	290
Fotografía 10.29. Montículo 4, saqueado en la parte superior, ubicación de Torre 46 ...	291
Fotografía 10.30. Material cerámico, Sitio arqueológico El Cedro	291
Fotografía 10.31. Arquitectura de barro y piedra, detalle de recubrimiento de estuco en fachada, sitio arqueológico El Cedro.	291
Fotografía 10.32. Estructura principal en Acrópolis 1. Sitio arqueológico El Cedro	292
Fotografía 10.33. Acrópolis principal de sitio El Cedro, flanqueando la acrópolis dos montículos alargados	292
Fotografía 10.34. Material cultural observado en superficie y montículo arqueológico, sitio El Tambor donde se encuentra localizada la Torre 46Q, línea Chiantla – Covadonga.....	292
Fotografía 10.35. Terreno de siembra en el área de Nebaj.	295
Fotografía 10.36. Finca Los Caballitos, Nebaj.....	295
Fotografía 10.37. Comunidad con posteo de energía eléctrica.	296
Fotografía 10.38. Área boscosa de la Comunidad Pepajau.....	296
Fotografía 15.1. vista de caminos de acceso y comunidades que cuentan con energía eléctrica en la región.	409

Fotografía 15.2. Vista de torres de líneas de transmisión.....	410
Fotografía 15.3. Vista de torres en áreas sin cobertura.....	410
Fotografía 15.4. Vista de base de torre (en proyectos similares)	411

FIGURAS

Figura 5.1. Plan de Expansión del Sistema de Transporte, Lote B propuesto por la CNEE..	64
Figura 5.2. Cronograma de actividades para la construcción del Proyecto	68
Figura 5.3. Flujograma de etapa de construcción durante las actividades de construcción de obra civil	69
Figura 5.4. Flujograma de etapa de construcción durante las actividades de montaje	69
Figura 5.5. Flujograma de etapa de operación durante las actividades de transmisión de energía	70
Figura 5.6. Flujograma de etapa de operación durante las actividades de mantenimiento	70
Figura 5.7. Flujograma de etapa de desmantelamiento o abandono	71
Figura 8.1. Mapa geológico Estructural y relación con el proyecto	162
Figura 8.2. Sismicidad por tectonismo y relación del proyecto	163
Figura 8.3. Ubicación de los puntos de muestro de referencia.	164
Figura 8.4. Ángulos de Fricción Interna.....	167
Figura 8.5 Niveles isoceráunicos de días con descargas eléctricas o truenos promedio anual: 50 promedio anual	191
Figura 8.6 Niveles isoceráunicos de días con relámpagos locales promedio anual: 100 promedio anual	192
Figura 8.7 Niveles isoceráunicos de días con relámpagos en la lejanía promedio anual: 50 promedio anual	193
Figura 8.8. Velocidad del viento promedio anual y dirección predominante del viento modal anual: entre los 2 a 6 km/hora promedio	194
Figura 8.9. Representación gráfica de radiaciones No ionizantes	203
Figura 8.10. Fenómenos hidro atmosféricos del Atlántico para el año 2018	213
Figura 8.11. Fenómenos hidro atmosféricos del Pacífico para el año 2018	213
Figura 8.12. Dimensiones de matriz de INFORM Guatemala.....	214
Figura 10.1. Ubicación de los departamentos de Huehuetenango y Quiché dentro de la república de Guatemala	251
Figura 10.2. Municipios de Chiantla y San Juan Ixcoy departamento de Huehuetenango	254
Figura 10.3. Santa María Nebaj y San Gaspar Chajul, departamento Del Quiché	254

Figura 10.4. Caserío Tajal, Aldea Quisil	283
Figura 10.5. Aldea San Francisco Las Flores, Chiantla	284
Figura 10.6. Trazo de la línea Chiantla – Covadonga, Aldea Yajaucú Sicnup,	284
Figura 10.7. Trazo línea Chiantla – Covadonga, Aldea San Carlos Yajaucú, Municipio de San Juan Ixcay.....	285
Figura 10.8. Sitio Arqueológico El Tambor, Comunidad Cristo Rey, aldea Mixlaj.....	285
Figura 10.9. Sitio Arqueológico El Cedro, Aldea Mixlaj Chiquito, Chiantla	286
Figura 11.1. Trazo de la línea de transmisión del Lote B, aprobado por resolución número 1997-2011/DIGARN/ECM/caml del EIA-007-2011.	302
.....	302
Figura 11.2. Trazo de la línea de transmisión del Lote B, EIA-0294-2016.....	303
Figura 11.3. Trazo de las alternativas analizadas para el establecimiento de la línea de transmisión del Lote B, Líneas Chiantla – Covadonga.....	304
Figura 13.1. Organigrama del Proyecto durante las Etapas de Construcción y Operación	372
Figura 14.1. Ilustración del Triángulo de la Vida.	393
Figura 14.2. Ejemplos de Elementos de Protección Personal (EPP).....	403
Figura 14.3. Pirámide o triangulo de seguridad.	405
Figura 15.1. Política de Sistema de Gestión Integrado	420

GRÁFICAS

Gráfica 10.1. Muestra según sexo de las personas entrevistadas	268
Gráfica 10.2. Muestra por rangos de edad de las personas entrevistadas.....	269
Gráfica 10.3. Muestra según ocupación de las personas entrevistadas	269
Gráfica 10.4. Muestra por rango de escolaridad de las personas entrevistadas.....	269
Gráfica 10.5. Muestra por porcentaje en comunidades	270
Gráfica 10.6. ¿Sabía usted que en Guatemala existen comunidades que aún no tienen energía eléctrica?	272
Gráfica 10.7. ¿Su comunidad cuenta con servicio de energía eléctrica?	272
Gráfica 10.8. ¿Cómo califica usted la calidad del servicio de energía eléctrica en su comunidad?	272
Gráfica 10.9. 4 ¿Cree usted necesario mejorar el servicio de energía eléctrica?	272
Gráfica 10.10. ¿Tiene usted conocimiento sobre lo que es una torre para el transporte de energía eléctrica?	273

Gráfica 10.11. ¿Sabe usted qué es una línea de transmisión o transporte de electrificación?	273
Gráfica 10.12. ¿Qué piensa de la construcción de instalaciones para transportar la electricidad cerca de su comunidad?	274
Gráfica 10.13. ¿Cree usted que la mejora del sistema de transporte de energía eléctrica podría ser de beneficio para el desarrollo de su comunidad?	274
Gráfica 10.14. ¿En cuáles de los siguientes aspectos podría verse beneficiada su comunidad?	275
Gráfica 10.15. ¿Cree usted que la construcción de las torres y líneas de conducción podrían ocasionar molestias en su comunidad?	275
Gráfica 10.16. 9.1 Indique ¿qué tipo de molestias podrían producirse?	276
Gráfica 10.17. ¿Qué medidas recomendaría que se adopten para disminuir o prevenir las molestias que usted indicó?	276
Gráfica 10.18. ¿En caso se desarrollará un proyecto de construcción y operación de líneas de transmisión ¿qué información desearía conocer?	277
Gráfica 10.19. 12 ¿Cuál es la radio local más escuchada?	278
Gráfica 10.20. 13 ¿Cuál es el periódico de mayor circulación?	278

MAPAS

Mapa 5.1. Localización Político-Administrativa del Proyecto Línea Chiantla-Covadonga, Segunda Alternativa	55
Mapa 5.2. Ubicación cartográfica del Proyecto Línea Chiantla-Covadonga, Segunda Alternativa	56
Mapa 5.3.A. Uso actual del suelo del AID del Proyecto.	59
Mapa 5.3.B. Uso actual del suelo del AID del Proyecto.	60
Mapa 5.3.C. Uso actual del suelo del AID del Proyecto.	61
Mapa 5.4.A. Intensidad de uso actual del suelo del AID del Proyecto.	86
Mapa 5.4.B. Intensidad de uso actual del suelo del AID del Proyecto.	87
Mapa 5.4.C. Intensidad de uso actual del suelo del AID del Proyecto.	88
Mapa 8.1.A. Geología regional del AID del Proyecto.	171
Mapa 8.1.B. Geología regional del AID del Proyecto.	172
Mapa 8.1.C. Geología regional del AID del Proyecto.	173
Mapa 8.2.A. Geología local del AID del Proyecto.	174
Mapa 8.2.B. Geología local del AID del Proyecto.	175

Mapa 8.2.C. Geología local del AID del Proyecto.	176
Mapa 8.3.A. Regiones fisiográficas del AID del Proyecto.	178
Mapa 8.3.B. Regiones fisiográficas del AID del Proyecto.	179
Mapa 8.3.C. Regiones fisiográficas del AID del Proyecto.	180
Mapa 8.4.A. Pendientes del AID del Proyecto.	182
Mapa 8.4.B. Pendientes del AID del Proyecto.	183
Mapa 8.4.C. Pendientes del AID del Proyecto.	184
Mapa 8.5.A. Series de suelos del AID del Proyecto.	187
Mapa 8.5.B. Series de suelos del AID del Proyecto.	188
Mapa 8.5.C. Series de suelos del AID del Proyecto.	189
Mapa 8.6.A. Subcuencas hidrográficas del AID del Proyecto.	197
Mapa 8.6.B. Subcuencas hidrográficas del AID del Proyecto.	198
Mapa 8.6.C. Subcuencas hidrográficas del AID del Proyecto.	199
Mapa 8.7.A. Amenazas por deslizamientos del AID del Proyecto.	206
Mapa 8.7.B. Amenazas por deslizamientos del AID del Proyecto.	207
Mapa 8.7.C. Amenazas por deslizamientos del AID del Proyecto.	208
Mapa 8.8.A. Erosión del AID del Proyecto.	209
Mapa 8.8.B. Erosión del AID del Proyecto.	210
Mapa 8.8.C. Erosión del AID del Proyecto.	211
Mapa 9.1.A. Zonas de vida dentro del Proyecto.	219
Mapa 9.1.B. Zonas de vida dentro del Proyecto.	220
Mapa 9.1.C. Zonas de vida dentro del Proyecto.	221
Mapa 9.2.A. Cobertura Forestal dentro del AID del Proyecto.	224
Mapa 9.2.B. Cobertura Forestal dentro del AID del Proyecto.	225
Mapa 9.2.C. Cobertura Forestal dentro del AID del Proyecto.	226
Mapa 10.1. Comunidades del AID del Proyecto.	259

2. RESUMEN EJECUTIVO

2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El Proyecto “Modificaciones Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto PET-01-2009, Plan de Expansión de Transporte 2008-2018, Lote B, Línea Chiantla-Covadonga, Segunda Alternativa” se enmarca dentro del estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (estudio de EIA) del Lote B del PET 2008-2018. Dicho proyecto se deriva de la necesidad de modificar el trazo de la línea de transmisión entre la subestación Chiantla 230kV y la subestación Covadonga 230kV debido a la falta de anuencia por parte de las comunidades presentes en el área inicial del trazo original.

La línea de transmisión Chiantla-Covadonga, segunda alternativa, es una línea de circuito simple con una longitud aproximada de 47.19 km, la cual ocupará un área aproximada de 1.4162 km² y contará con un total de 96 torres y/o postes a razón de 489 metros de distancia promedio entre cada uno. La infraestructura constará de torres metálicas de celosía y de postes de concreto o metálicos, los cuales podrían oscilar entre los 34 y los 65 metros de altura, dependiendo de la topografía. Es importante mencionar que el tipo de cimentación a realizar, dependerá de las características específicas de cada sitio, siendo estos una cimentación en pilas en concreto, cimentación zapata en concreto o cimentación anclada.

El Proyecto se encuentra ubicado en los Municipios de Chiantla y San Juan Ixcoy, departamento de Huehuetenango y en los municipios de Santa María Nebaj y San Gaspar Chajul, departamento de El Quiché.

2.2. CARACTERIZACIÓN FÍSICA, BIÓTICA, SOCIAL, ECONÓMICA Y CULTURAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA

2.2.1. AMBIENTE FÍSICO

Geología

En lo que respecta a la geología regional podemos indicar que se identificaron seis unidades, de las cuales, el 39.97% del AID, o sea unos 38.8656 km², corresponde a la unidad CPsr con tipo de roca sedimentarias del periodo Carbonífero-permiano; el 34.35% del AID, o sea unos 33.3997 km², corresponden a la unidad Ksd con tipo de roca sedimentarias del periodo Cretácico; el 13.01% del AID, o sea unos 12.6488 km², corresponden a la unidad Pzm con tipo de Rocas ígneas y metamórficas del periodo Paleozoico; el 11.27% del AID, o sea unos 10.9571 km², corresponden a la unidad JKts con tipo de roca sedimentarias del periodo Jurásico-cretácico; y por último, el 1.40% del AID, o sea unos 1.3580 km², corresponden a la unidad Qa con tipo de roca sedimentarias del periodo Aluviones cuaternarios.

Por otro lado, en lo que respecta a la geología local podemos indicar que se identificaron 5 unidades de las cuales el 48.00% del AID, o sea unos 46.6687 km², corresponden a la unidad

geológica local conocida como Caliza Ixcoy; el 2.03% del AID, o sea unos 1.9749 km², corresponden a la unidad conocida como Depósitos aluviales del Cuaternario (Qal); el 26.96% del AID, o sea unos 26.2121 km², corresponden a la unidad conocida como Formación Chochal; el 5.04% del AID, o sea unos 4.8977 km², corresponden a la unidad conocida como Rocas Metamórficas; y por último, el 17.97% del AID, o sea unos 17.4757 km², corresponden a la unidad conocida como Capas Rojas Todos Santos.

En lo que respecta al análisis de capacidad de carga total del suelo en los puntos identificados podemos indicar que en el área este del AID del proyecto la capacidad de carga total oscilo entre los 3.80 kg/cm² y los 10 kg/cm²; por otro lado, en la parte oeste del AID del proyecto una capacidad de carga total del suelo oscilo entre los 7.03 kg/cm² y 22.79 kg/cm², por lo que es recomendable considerar una buena cimentación para cada torre.

Geomorfología

Para las regiones fisiográficas del AID podemos indicar que el 96.89% del AID, o sea unos 94.2075 km², corresponde a la región fisiográfica de las Tierras Altas Sedimentarias de la sub región de la Cordillera de los Cuchumatanes dentro del gran paisaje del Macizo Norte de los Cuchumatanes; el 2.08% del AID, o sea unos 2.0267 km², corresponden a la región fisiográfica de las Tierras Altas Sedimentarias de la sub región de la Cordillera de los Cuchumatanes dentro del gran paisaje de las Altiplanicies de la Cordillera de los Cuchumatanes; el restante 1.02% del AID, o sea unos 0.9951 km², corresponde a la región fisiográfica de las Tierras Altas Sedimentarias de la sub región de la Sierra de Chamá dentro del gran paisaje de la Sierra Plegada de Chamá.

En lo que respecta a pendientes debemos indicar que los porcentajes y rangos de pendientes que fueron identificados en el AID del Proyecto inician en rangos de moderadamente inclinados hasta los fuertemente inclinados. Según la información obtenida, el 1.19% del AID o sea unos 2.0614 km², corresponden a pendientes conocidas como moderadamente inclinadas (8 - 16 %); el 9.11% del AID, o sea unos 8.8578 km², corresponden a pendientes conocidas como inclinadas (16 - 32 %); por último, el 88.77% del AID, o sea unos 86.3101 km², corresponde a pendientes conocidas como fuertemente inclinadas (> 32 %).

Suelos

En lo que respecta a suelos debemos indicar que, según la clasificación de reconocimiento de suelos de Simmons, el 16.06% del AID o sea unos 15.6105 km², corresponde a la serie de suelos Amay (Am); el 19.76% del AID o sea unos 19.2084 km², corresponden a la serie de suelos Toquiá (Tq); el 0.59% del AID o sea unos 0.5716 km², corresponden a la serie de suelos Ixcanac (Ic); por último, el 63.60% del AID o sea unos 61.8387 km², corresponden a la serie de suelos Calanté (Ca).

Según la clasificación taxonómica el 0.59% del AID, o sea unos 0.5767 km², corresponde al orden taxonómico Inceptisoles; el 83.34% del AID, o sea unos 81.0315 km², corresponden al orden taxonómico Mollisoles; por último, el 16.07% del AID, o sea unos 15.6210 km² corresponde al orden taxonómico Ultisoles.

Clima

El proyecto y su Área de Influencia Directa (AID) se ubica en la zona climática conocida como Región Franja Transversal del Norte. Entre las principales características de la región podemos mencionar:

- Las altitudes oscilan entre los 900 hasta los 2000 msnm.
- Es una zona muy lluviosa y los registros más altos se obtienen de junio a octubre.
- En la región de la Franja Transversal, la lluvia anual varía de 1930 a 2635 mm.
- Los niveles de temperatura descienden conforme aumenta la altitud.
- Existen climas de género cálido con inviernos benignos, cálidos sin estación fría bien definida y semiáridos con invierno benigno.
- Su carácter varía de muy húmedos sin estación seca bien definida.

Según los registros del Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH) en su Atlas climatológico a continuación, se presenta la información más relevante:

- Precipitación: en la región el promedio de lluvia acumulada es de 2,000 mm.
- Días con lluvia: varía desde 150 a 200 días en promedio por año.
- Temperatura promedio anual: entre los 12°C a los 20°C.
- Humedad relativa: entre el 80% al 85% promedio anual
- Evapotranspiración: en la región el promedio es de 1200 mm a 1600 mm.
- Niveles isoceráunicos de días con descargas eléctricas o truenos promedio anual: 50 promedio anual
- Niveles isoceráunicos de días con relámpagos locales promedio anual: 100 promedio anual
- Niveles isoceráunicos de días con relámpagos en la lejanía promedio anual: 50 promedio anual
- Velocidad del viento promedio anual y dirección predominante del viento modal anual: entre los 2 a 6 km/hora promedio anual predominante proveniente del noreste con rumbo suroeste.

Hidrología

En lo que respecta a hidrología debemos indicar que el AID se ubica en la Vertiente del Golfo México y abarca 2 cuencas y 5 subcuencas. el 9.74% del AID, o sea unos 9.4672 km², corresponden a la Subcuenca Papajau que pertenece a la Cuenca del Río Ixcán; el 61.47% del AID, o sea unos 59.7659 km², corresponden a la Subcuenca Quisil que pertenece a la Cuenca del Río Ixcán; el 5.96% del AID, o sea unos 5.7908 km², corresponden a la Subcuenca Mixlaj que pertenece a la Cuenca del Río Ixcán; el 9.43% del AID, o sea unos 9.1703 km², corresponden a la Subcuenca Cocolá que pertenece a la Cuenca del Río Ixcán; por último, el 13.41% del AID, o sea unos 13.0351 km², corresponden a la Subcuenca Xacbal que pertenece a la Cuenca del Río Xacbal.

Se identificaron diferentes nacimientos y al menos 10 cuerpos de agua con flujo permanente dentro del AID del Proyecto, los cuales son:

- Quebrada Jolotes
- Quebrada Papajau
- Río Cocolà
- Río El Narajo
- Río Ixtichacan
- Río El Tigre
- Río Magdalena
- Río Mixlaj
- Río Quisil
- Río San José

Calidad del aire

En el AID del Proyecto el paso de vehículos levanta material particulado con facilidad, principalmente cuando no existen precipitaciones para humedecer los suelos. El proyecto considera la excavación para la cimentación de las torres y/o postes, pero estas se realizan de manera puntual y conforme la planificación y avance del Proyecto.

El ruido puede ser significativo durante la etapa de construcción, pero hay que recordar que las actividades a realizar durante esta etapa se llevan a cabo durante la jornada diurna. Cada área a intervenir, donde se instalan las torres y/o postes, es de aproximadamente 25 m².

El uso de herramientas es principalmente manual, en ciertos casos es necesario el uso de concreteras para culminar con las cimentaciones de las torres y/o postes. El transporte de materiales se realiza por caminos rurales hasta donde los vehículos livianos pueden llegar, posteriormente se trasladan mediante la carga manual o utilizando bestias de carga.

Amenazas Naturales

Sísmica

En lo que respecta a amenaza sísmica debemos indicar que se identificó 1 evento sísmico cercano al AID, según la información para el periodo 2010-2018 del INSIVUMEH, de magnitud 3.7 grados en la escala de Richter, a una profundidad de 49.9 km y a una distancia de 1300 metros en dirección al sur del AID.

Volcánica

El volcán activo más cercano al AID es el Volcán Santiaguito, ubicado a aproximadamente a 95 km al sur. Considerando la distancia, no se prevé que la afectación por actividad volcánica sea un riesgo para el Proyecto.

Movimientos en masa

En lo que respecta a la amenaza por deslizamientos el 22.65% del AID, o sea unos 22.0220 km², corresponden a áreas sin susceptibilidad a deslizamientos; el 5.87% del AID, o sea unos 5.7096 km², corresponden a áreas con baja susceptibilidad a deslizamientos; el 30.40% del AID, o sea unos 29.5553 km², corresponden a áreas con media susceptibilidad a deslizamientos; por último, el 41.08% del AID, o sea unos 39.9424 km², corresponden a áreas con alta susceptibilidad a deslizamientos.

Erosión

La amenaza por erosión indica que el 16.95% del AID, o sea unos 16.4824 km², corresponden a áreas sin susceptibilidad a erosión; el 37.76% del AID, o sea unos 36.7160 km², corresponden a áreas con susceptibilidad tolerable a erosión; el 37.92% del AID, o sea unos 36.8674 km², corresponden a áreas con susceptibilidad moderada a erosión; el 2.33% del AID, o sea unos 2.2694 km², corresponden a áreas con susceptibilidad tolerable a erosión; por último, el 5.03% del AID, o sea unos 4.8939 km², corresponden a áreas con susceptibilidad muy severa a erosión.

Inundaciones

En el caso de inundaciones debemos indicar que se utilizó la base de datos de CONRED y no se identificaron áreas dentro del AID que aparezcan en los rangos de amenaza por susceptibilidad a inundaciones.

Incendios

En el caso de los incendios forestales debemos indicar que existe la posibilidad de que haya afectación a la infraestructura que se desarrollara en el proyecto, ya que se determinó según la capa digital de uso actual de la tierra, que el 55.46% del área del proyecto corresponde a Bosque. No obstante, como parte del mantenimiento del Proyecto, se mantendrá despejado el derecho de paso previo al izaje de la línea y se realizarán inspecciones periódicas durante la etapa operativa.

Fenómenos hidro atmosféricos

Este tipo de fenómenos puede llegar a repercutir en la infraestructura a nivel nacional, por lo que se considera oportuno hacer énfasis que se tomaran las medidas necesarias para suspender actividades en caso un evento de estos llegue a afectar el AID del proyecto. Esta afectación puede darse usualmente cuando inician las lluvias en mayo y terminan en noviembre.

Susceptibilidad

La matriz de INFORM Guatemala, se utiliza para poder representar el índice de riesgo por cada uno de los 340 municipios, esta se desagrega en cuatro niveles: dimensiones, categorías, componentes e indicadores.

Los municipios del departamento de Huehuetenango aparecen en los rangos alto y muy alto según la clasificación del INFORM; por otro lado, los municipios del departamento de Quiché aparecen en el rango medio, según la clasificación del INFORM. Esto quiere decir que la gestión del riesgo en el AID tendrá mayor limitación en los municipios de Huehuetenango, ya que se evidencia que la falta de capacidad de respuesta en esos municipios será más lenta en caso de un evento de gran magnitud.

2.2.2. AMBIENTE BIÓTICO

El AID del Proyecto se encuentra dentro de cuatro diferentes zonas de vida (Ver Mapa 9.1), las cuales son Bosque muy húmedo Subtropical (cálido) (bmh-S(c)), Bosque húmedo Montano Bajo Subtropical (bh-MB) y Bosque muy húmedo Montano Bajo Subtropical (bmh-MB). La cobertura forestal ocupa 49.33 km² del AID del Proyecto, incluyendo bosques latifoliados, bosques mixtos y plantaciones forestales. Mientras que las áreas desprovistas de cobertura forestal comprenden el 49.11% del AID del Proyecto.

Es importante mencionar, que dentro del AID del Proyecto no se identificaron áreas protegidas, acorde a lo descrito en la Ley de Áreas Protegidas (Decreto Legislativo 4-89), sus reformas (Decretos 18-89, 100-96 y 117-97 del Congreso de la República de Guatemala), y el reglamento de Ley de Áreas Protegidas (Acuerdo Gubernativo 759-90). Pese a esto, es importante mencionar que acorde a los artículos 90 y 99 de la Ley de Áreas Protegidas (Decreto Legislativo 4-89) y el Reglamento de Ley de Áreas Protegidas respectivamente, Proyecto pasa en parte sobre el Área de Protección Especial “Sierra de los Cuchumatanes”. Asimismo, es importante mencionar que el Proyecto pasa en parte sobre el IBA GT005 denominada “Cuchumatanes”.

Flora

Se pudo observar una variación en cuanto a las características de cada una de las zonas de vida identificadas en el AID del Proyecto. Por un lado, se puede observar que en la zona de vida Bosque húmedo montano subtropical presenta un paisaje el cual se observan áreas boscosas, dominadas por coníferas con especímenes de *Pinus hartwegii* Lindl. y *Juniperus standleyi* Steyererm, mientras que en la zona de vida Bosque muy húmedo montano subtropical la vegetación se encuentra dominada por especies latifoliadas, con cobertura dominada por pino y encino.

Por medio de los recorridos en campo y del análisis de estudios previos en el área, se identificaron un total de 240 especies en conjunto de zonas de vida identificadas en el área de interés. De las especies que se registraron estas pertenecen a aproximadamente 85 familias con 6 hábitos de crecimiento. El hábito de crecimiento más representativo dentro de las distintas zonas de vida

fue el hábito herbáceo con un aproximado de 130 especies, seguido del hábito arbóreo con un aproximado de 51 especies.

Se registraron un total de 38 especies que se encuentran dentro de los listados de conservación nacional e internacional. Del total de las especies registradas durante la elaboración del presente, las especies *Juniperus standleyi* Steyererm., *Juniperus comitana* Martinez y *Buddleja megalcephala* Donn. Sm. son las únicas especies incluidas en categoría 1 de la LEA del CONAP. La especie *Juniperus standleyi* Steyererm. es también la única que se encuentra incluida en el apéndice 1 de CITES y está considerada en la categoría “En Peligro (EN)” de la IUCN. Otras especies que son importantes a recalcar son *Alnus jorullensis* Kunth, *Arbutus xalapensis* Kunth, las especies de los géneros *Pinus* y *Quercus*, ya que son especies ampliamente utilizadas en el área como madera para construcción o para combustible en los hogares de la región, estas deben ser consideradas o dependiente de la Conservación (cd). Estas especies son el foco de un programa de conservación continuo específico de la especie o específico de hábitat dirigido a la especie en cuestión, cuyo cese resultaría en la clasificación de la especie para una de las categorías amenazadas en un período de cinco años.

Fauna

Para el grupo de herpetofauna se registraron un total de 17 especies pertenecientes a 12 familias, para el grupo de avifauna se registraron un total de 28 especies pertenecientes a 15 familias y por último para el grupo de mastofauna se registraron un total de 14 especies pertenecientes a 10 familias. En cuanto a representatividad por familias, la familia más abundante para el grupo de herpetofauna fue Bufonidae con 3 especies; para el grupo de avifauna fue la familia Passerellidae con 4 especies y para el grupo de mastofauna las familias más representativas fueron Cervidae, Canidae, Didelphidae, Sciuridae, todas con dos especies cada una.

Por su lado, para el grupo de aves, del total de especies identificadas, solamente las especies *Buteo jamaicensis*, *Lampornis amethystinus* y *Lamprolaima rhami* se encuentran dentro del apéndice II de CITES, de igual forma para la LEA del CONAP se incluyen las mismas tres especies dentro de la categoría 3. Para la lista roja de la IUCN, la especie *Ergaticus versicolor* es la única que se encuentra dentro de la categorial “Vulnerable” mientras que el resto de las especies se encuentran dentro de la categoría de “Menor preocupación”.

Con relación a la herpetofauna, las especies *Incilius bocourti* y *Sceloporus smaragdinus* se encuentran dentro de la categoría 3 de la LEA, ninguna dentro de los apendices de CITES y para la lista roja de especies amenazadas, la especie *Incilius ibarraei* se encuentra en la categoría de “En peligro” mientras que el resto de las especies se encuentran catalogadas como “Menor preocupación”.

Por último, para el grupo de los mamíferos, las especies *Odocoileus virginianus*, *Canis latrans*, *Procyon lotor*, *Didelphis marsupialis*, *Didelphis virginiana*, *Sylvilagus brasiliensis*, *Cuniculus paca*, *Sciurus deppei* y *Sciurus aureogaster*, se encuentran dentro de la categoría 3 de la LEA, las especies

Odocoileus virginianus y *Sciurus deppei* dentro del apéndice III de CITES y todas las especies bajo el criterio de “menor preocupación” de la lista roja de especies amenazadas de la IUCN.

2.2.3. AMBIENTE SOCIAL Y CULTURAL

En lo que respecta al ambiente social y cultural, podemos indicar que en el presente instrumento ambiental se presenta un análisis del contexto sociocultural relacionado a las actividades del proyecto **“Modificaciones Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto PET-01-2009, Plan de Expansión de Transporte 2008-2018, Lote B, Línea Chiantla-Covadonga, Segunda Alternativa”**.

Contiene una descripción del territorio, desde lo general a lo local, iniciando con el nivel departamental, seguido por el municipal y finalmente comunitario. Analizando la ubicación geográfica de los municipios San Juan Ixcay y Chiantla, ambos del departamento de Huehuetenango; y los municipios Santa María Nebaj y San Gaspar Chajul, del departamento de El Quiché. A nivel local se trabajaron 11 comunidades, ubicadas en la jurisdicción de los municipios antes mencionados.

Con relación a la población, se analiza la demografía (porcentaje de hombres y mujeres habitantes, población indígena y no indígena), el acceso a servicios básicos (agua entubada, energía eléctrica, drenajes, transporte), de salud (puestos de salud, asistencia médica y casos de emergencias) y educación (centros educativos en sus diferentes niveles), así como el tipo de vivienda observada durante el trabajo de campo.

A nivel local, las once comunidades suman un total de 7623 habitantes según proyección poblacional realizada hacia el año 2018, en este caso, las comunidades de tres municipios presentan un alto porcentaje de población maya (Q’anjob’al e Ixil) a excepción de la Aldea Villa Nueva Mixlaj y San Isidro Buena Vista que pertenecen a Chiantla y su población en su mayoría es de ascendencia mestiza. De las once comunidades, cinco tienen acceso a energía eléctrica, todas tienen agua entubada y dos cuentan con transporte público, todas cuentan con escuela primaria y ninguna tiene servicio de drenajes.

Específicamente en el tema de educación, que es paralelo al desarrollo de las comunidades, se incluyen datos de Índices de desarrollo Humano, analfabetismo, escolaridad, pobreza y pobreza extrema. Respecto a nivel municipal, el analfabetismo está entre 24.59 y 31.51 y se infiere que dichos indicadores son aplicables al AID.

Además, se describen las actividades económicas de mayor relevancia para las comunidades, sus fuentes de empleo, medios de vida, estado del comercio y las instituciones que brindan asistencia técnica en el área. También se incluyen datos de las figuras de autoridad y organización comunitaria. Resalta entre estas actividades productivas las siguientes: la agricultura (maíz, trigo, frijol, papa y en menos escala el cultivo del café), engorde de ganado porcino, ganado ovino. Crianza de aves de corral para fines de autoconsumo o sustente. Es relevante la migración hacia Estados Unidos.

Se incluye la delimitación del área de influencia: definiendo el Área de Influencia Directa y el Área de Influencia Indirecta del Proyecto, esto con el fin de determinar las áreas del territorio que serán más impactadas por el proyecto en sus distintas etapas (construcción, operación y mantenimiento).

Una de las partes esenciales del capítulo es el estudio de la Percepción del Proyecto, en donde, por medio de un proceso de Participación Pública, se determina técnicamente, la viabilidad social de Proyecto con base a la opinión de la población obtenida a través de encuestas y entrevistas realizadas. Se explica la metodología de abordaje, desde el cálculo estadístico de la muestra hasta el análisis de resultados y hallazgos. Hallazgos importantes fueron los siguientes: El nivel de expectativas de la población en cuando al proyecto se traduce como mejoramiento de los servicios de salud (infraestructura y equipamiento) mejoramiento de los servicios de educación (posibilidad de recursos tecnológicos en las escuelas), expectativas sobre implementación de programas sociales, entre las molestias mencionaron las siguientes: Enfermedades como cáncer en la población y esterilidad en las mujeres, deforestación, violación de normas consuetudinarias, en su mayoría la población desconoce cuál es el propósito del proyecto, por lo cual se observa necesario la realización de un plan de comunicación constante.

Como parte de la Infraestructura comunal, es decir, los recursos con los que cuentan las comunidades, se toman en cuenta aspectos culturales y arqueológicos, respaldados por un profesional en la materia. También se estudia el impacto al paisaje, basado en la geomorfología y vegetación existentes en las comunidades; el impacto a las áreas socialmente sensibles y vulnerables, por la posible existencia de lugares sagrados y el tránsito de personas en áreas cercanas al Proyecto. El estudio arqueológico evidencia que si existen vestigios dentro del Área de Influencia Directa y por eso se recomienda un estudio de salvamento arqueológico previo a la intervención.

Se identificó como área socialmente sensible y vulnerable la presencia de vestigios arqueológicos por lo cual, se recalca nuevamente la recomendación de la realización de un proyecto de salvamento arqueológico.

2.3. EVALUACIÓN Y ANÁLISIS DE IMPACTOS AMBIENTALES

2.3.1. METODOLOGÍA

Para la identificación de los potenciales impactos se han considerado las actividades a desarrollar en cada etapa del Proyecto

Actividades a desarrollar en cada etapa del Proyecto

ETAPA	ACTIVIDADES GENERALES	ESPECÍFICOS
Construcción		Organización laboral

ETAPA	ACTIVIDADES GENERALES	ESPECÍFICOS
	Construcción de obras civiles (LT)	Adecuación de instalaciones provisionales y de almacenamiento de materiales
		Transporte de materiales, equipo, maquinaria e insumos
		Adecuación de accesos para carros, mulas, helicópteros y/o teleféricos (si fuera necesario)
		Adecuación de sitios de torre (remoción de cobertura vegetal, descapote, explanación y excavación)
		Cimentación, relleno y compactación
	Montaje (LT)	Transporte y montaje de torres y/o postes
Operación	Transmisión de energía	Despeje de la franja de derecho de paso, patios o estaciones de tendido e izado del cable conductor
		Pruebas
	Mantenimiento (LT)	Transporte de energía
		Mantenimiento de equipo electromecánico
		Control de estabilidad de sitios de torre
		Mantenimiento de la franja de derecho de paso
Cierre	Desmantelamiento de infraestructura	Desinstalación de torres y/o postes y cable conductor
		Desarmado de torres y/o postes y transporte de materiales de la línea de transmisión de energía
		Demolición de cimiento, puesta a tierra y estructuras de superficie de la LT
		Recuperación de áreas intervenidas

Fuente: Trecca, 2019

Entre los potenciales impactos por componente podemos mencionar:

Ambiental y atmosférico

- Incremento en la concentración de gases de combustión
- Incremento en la concentración de material particulado
- Incremento en los Niveles de Presión Sonora

Hídrico

- Alteración de la calidad del agua superficial
- Alteración de la calidad del agua subterránea

Edáfico

- Cambio en el uso de la Tierra
- Compactación del suelo
- Contaminación por mal manejo de desechos
- Erosión
- Alteración del Subsuelo

Fauna

- Fragmentación del hábitat e incremento del efecto de borde
- Perturbación de fauna local
- Restablecimiento de hábitat
- Colisión de aves con las líneas de transmisión

Flora

- Alteración de la composición y estructura vegetal
- Pérdida de cobertura vegetal
- Regeneración de cobertura vegetal

Social, Económico y Cultural

- Afectación de accesos
- Afectación del paisaje
- Afectación del Patrimonio Cultural
- Beneficios al sector energía del país
- Generación de expectativas
- Generación de ingresos
- Accidentes durante actividades laborales
- Incentivo para inversiones del sector privado
- Pérdida de terrenos con fines agrícolas
- Potenciación de conflictos
- Restablecimiento del paisaje

2.3.2. SÍNTESIS DE IMPACTOS

Etapas de Construcción

El 95% de los impactos son de carácter negativo y el 5% restante son de carácter positivos; por otro lado, según el rango de interpretación de VIA el 73% corresponde a impactos en el rango de VIA bajo, el 22% corresponde a impactos en el rango de VIA mediano; por último, el 5% corresponde a impactos en el rango de VIA alto. Debemos indicar que en resumen durante la etapa de construcción la mayoría de los impactos son de carácter negativo y en el rango de interpretación de VIA bajo

Para el componente Ambiental y atmosférico las actividades asociadas a los potenciales impactos son la Construcción de obras civiles (LT) y Montaje (LT). Se identificaron tres impactos de los cuales todos son de carácter negativo, el Incremento en los Niveles de Presión Sonora valorado con promedio de 2.60 interpretado en el rango de VIA bajo; el Incremento en la concentración de material Particulado valorado con promedio de 2.20 interpretado en el rango de VIA bajo; por último, el Incremento en la concentración de gases de combustión valorado con promedio de 1.65 interpretado en el rango de VIA bajo.

En el caso del componente Hídrico las actividades asociadas al potencial impacto son únicamente las de Construcción de obras civiles (LT). Se identificaron dos impactos, ambos de carácter negativo, la Alteración de la calidad del agua superficial valorado con promedio de 1.80 interpretado en el rango de VIA bajo; la Alteración de la calidad del agua subterránea valorado con promedio de 1.00 interpretado en el rango de VIA bajo.

Para el componente Edáfico las actividades asociadas a los potenciales impactos son las de Construcción de obras civiles (LT) y Montaje (LT). Se identificaron cinco potenciales impactos, todos de carácter negativo. La Compactación del suelo valorado con promedio 8.20 interpretado en el rango de VIA alto; el Cambio en el uso de la Tierra valorado con promedio 6.25 interpretado en el rango de VIA mediano; la Alteración del Subsuelo valorado con promedio 2.50 interpretado en el rango de VIA bajo; la Contaminación por mal manejo de desechos valorado con promedio 1.80 interpretado en el rango de VIA bajo; por último, la Erosión valorado con promedio 1.60 interpretado en el rango de VIA bajo.

En el caso de componente Fauna Edáfico las actividades asociadas a los potenciales impactos son las de Construcción de obras civiles (LT) y Montaje (LT). Se identificaron, dos potenciales impactos, ambos de carácter negativo, la Fragmentación del hábitat e incremento del efecto de borde valorado con promedio 3.60 interpretado en el rango de VIA bajo; y la Perturbación de fauna local valorado con promedio 3.30 interpretado en el rango de VIA bajo.

Para el componente Flora las actividades asociadas a los potenciales impactos son las de Construcción de obras civiles (LT) y Montaje (LT). Se identificaron, dos potenciales impactos, ambos de carácter negativo, la Alteración de la composición y estructura vegetal valorado con promedio 4.88 interpretado en el rango de VIA mediano; y la Pérdida de cobertura vegetal valorado con promedio 4.13 interpretado en el rango de VIA mediano.

En el caso del componente Social, Económico y Cultural las actividades asociadas a los potenciales impactos son la Construcción de obras civiles (LT) y Montaje (LT). Se identificaron 8 potenciales impactos, de los cuales uno es de carácter positivo y los otros siete son de carácter negativo. El único potencial impacto positivo es la Generación de ingresos (empleos) valorado con promedio 3.30 interpretado en el rango de VIA bajo; la Afectación del paisaje valorado con promedio 6.63 interpretado en el rango de VIA mediano; la Pérdida de terrenos con fines agrícolas valorado con promedio 5.75 interpretado en el rango de VIA mediano; la Afectación del Patrimonio Cultural valorado con promedio 3.20 interpretado en el rango de VIA bajo; la Potenciación de conflictos valorado con promedio 2.80 interpretado en el rango de VIA bajo; la Generación de expectativas valorado con promedio 2.80 interpretado en el rango de VIA bajo; la Afectación de accesos valorado con promedio 2.20 interpretado en el rango de VIA bajo; y por último los Accidentes durante actividades laborales valorado con promedio 2.00 interpretado en el rango de VIA bajo.

Etapas de Operación

El 70% de los impactos son de carácter negativo y el 30% restante son de carácter positivos; por otro lado, según el rango de interpretación de VIA el 60% corresponde a impactos en el rango de

VIA bajo, el 20% corresponde a impactos en el rango de VIA mediano; por último, el 20% corresponde a impactos en el rango de VIA alto. Debemos indicar que en resumen durante la etapa de operación la mayoría de los impactos son de carácter negativo y en el rango de interpretación de VIA bajo.

Para el componente Ambiental y atmosférico las actividades asociadas a los potenciales impactos son las de Mantenimiento (LT). Para esta etapa se identificaron dos potenciales impactos ambos de carácter negativo, el Incremento en la concentración de material Particulado valorado con promedio 1.40 interpretado en el rango de VIA bajo; y el Incremento en los Niveles de Presión Sonora valorado con promedio 1.40 interpretado en el rango de VIA bajo.

En el caso del componente Fauna las actividades asociadas a los potenciales impactos son las de Mantenimiento (LT) y la Transmisión de energía. Para esta etapa se identificaron dos potenciales impactos ambos de carácter negativo, la potencial Colisión de aves con las líneas de transmisión valorado con promedio 4.40 interpretado en el rango de VIA mediano; y Perturbación de fauna local valorado con promedio 2.20 interpretado en el rango de VIA bajo.

Para el componente Flora las actividades asociadas a los potenciales impactos son las de Mantenimiento (LT). Únicamente se identificó un potencial impacto de carácter negativo, siendo este la Pérdida de cobertura vegetal valorado con promedio 4.20 interpretado en el rango de VIA mediano.

En el caso del componente Social, Económico y Cultural las actividades asociadas a los potenciales impactos son la de Mantenimiento (LT) y la Transmisión de energía. Se identificaron cinco potenciales impactos de los cuales tres fueron de carácter positivo y dos de carácter negativo. De los positivos podemos mencionar los Beneficios al sector energía del país valorado con promedio 10.00 interpretado en el rango de VIA alto; el Incentivo para inversiones del sector privado valorado con promedio 10.00 interpretado en el rango de VIA alto; y la Generación de ingresos valorado con promedio 3.30 interpretado en el rango de VIA bajo. De los negativos podemos indicar la potencial Afectación del paisaje valorado con promedio 3.20 interpretado en el rango de VIA bajo; y los Accidentes durante actividades laborales valorado con promedio 2.00 interpretado en el rango de VIA bajo.

Etapas de Cierre

El 58% de los impactos son de carácter negativo y el 42% restante son de carácter positivos; por otro lado, según el rango de interpretación de VIA el 67% corresponde a impactos en el rango de VIA bajo, el 33% corresponde a impactos en el rango de VIA mediano; por último, no se identificaron y valoraron impactos en el rango de VIA alto. Debemos indicar que en resumen durante la etapa de cierre la mayoría de los impactos son de carácter negativo y en el rango de interpretación de VIA bajo.

Para todos los componentes analizados las actividades asociadas a los potenciales impactos son el Desmantelamiento de infraestructura, la cual puede incluir: la Desinstalación de torres y cable

conductor, la Demolición de cimientos, puesta a tierra y estructuras de superficie de la LT, el Transporte de materiales y desechos producto del desmantelamiento de la LT y la Recuperación de áreas intervenidas.

Para el componente Ambiental y atmosférico se identificaron tres impactos de los cuales todos son de carácter negativo, el Incremento en la concentración de gases de combustión valorado con promedio de 2.70 interpretado en el rango de VIA bajo; el Incremento en los Niveles de Presión Sonora valorado con promedio de 2.00 interpretado en el rango de VIA bajo; ; por último, el Incremento en la concentración de material Particulado valorado con promedio de 2.00 interpretado en el rango de VIA bajo.

En el caso del componente Hídrico se identificó la potencial Alteración de la calidad del agua superficial valorado con promedio de 1.00 interpretado en el rango de VIA bajo.

Para el componente Edáfico se identificaron dos potenciales impactos, uno de carácter positivo y uno de carácter negativo, el positivo es el Cambio en el uso de la Tierra valorado con promedio de 4.05 interpretado en el rango de VIA mediano; y el negativo es la potencial Contaminación por mal manejo de desechos valorado con promedio de 1.00 interpretado en el rango de VIA bajo.

Para el componente Fauna se identificaron dos potenciales impactos, uno de carácter positivo y uno de carácter negativo, el positivo es el Restablecimiento de hábitat valorado con promedio de 4.90 interpretado en el rango de VIA mediano; y el negativo es la Perturbación de fauna local valorado con promedio de 3.30 interpretado en el rango de VIA bajo.

En el caso del componente Flora se identificó un potencial impacto siendo este de carácter positivo, siendo este la Regeneración de cobertura vegetal valorado con promedio 5.40 interpretado en el rango de VIA mediano.

Por último, para el componente Social, Económico y Cultural se identificaron tres potenciales impactos de los cuales dos son de carácter positivo y uno es de carácter negativo. De los positivos el Restablecimiento del paisaje valorado con promedio 5.40 interpretado en el rango de VIA mediano; la Generación de ingresos valorado con promedio 3.30 interpretado en el rango de VIA bajo; y el de carácter negativo son los potenciales Accidentes durante actividades laborales valorado con promedio 2.00 interpretado en el rango de VIA bajo.

2.3.3. MEDIDAS DE MITIGACIÓN

A continuación, se presenta un resumen de las medidas de mitigación a implementar por componente.

VARIABLES AMBIENTALES AFECTADAS	IMPACTO AMBIENTAL PROPIAMENTE DICHO	MEDIDAS AMBIENTALES ESTABLECIDAS
Ambiental y atmosférico	Incremento en la concentración de gases de combustión	Control de Material Particulado <ul style="list-style-type: none"> - Permitir la regeneración natural en las áreas intervenidas para prevenir la generación de material particulado. - Todo vehículo que transporte material edáfico deberá de ir cubierto con una lona para prevenir la erosión eólica. Control de Gases de Fuentes Móviles <ul style="list-style-type: none"> - Brindar mantenimiento preventivo periódico a todo vehículo liviano involucrado en la ejecución del proyecto. - Realizar inspecciones ambientales en los sitios. Control de Niveles de Ruido <ul style="list-style-type: none"> - Limitar el uso de bocinas, especialmente en áreas cercanas a comunidades. - Adecuar los horarios de trabajo al periodo diurno. Mantenimiento y Servicio de Maquinaria y Equipo <ul style="list-style-type: none"> - Brindar un mantenimiento de acuerdo con especificaciones del fabricante al equipo, vehículos y maquinaria. - El mantenimiento a equipo, vehículos y maquinaria se realizará únicamente en talleres debidamente autorizados y lejanos a cuerpos o fuentes de agua.
	Incremento en la concentración de material particulado	
	Incremento en los Niveles de Presión Sonora	
Edáfico	Alteración del Subsuelo	<ul style="list-style-type: none"> • Erosión <ul style="list-style-type: none"> - Previo a dar inicio a las actividades de habilitación de los sitios de construcción de las torres y/o postes de las líneas de transmisión y posibles accesos, se deberá proceder a su delimitación para evitar afectar áreas innecesarias. - Evitar en la mayor medida posible la ubicación de estructuras en sitios inestables. • Contaminación del suelo <ul style="list-style-type: none"> - En caso se requiera almacenar hidrocarburos en un frente de trabajo, estos deberán estar contenidos en recipientes especiales y los mismos no deberán ubicarse directamente sobre el suelo. - En caso de existir, las casetas temporales, campamentos y frentes de obra deberán estar provistos de recipientes apropiados para la disposición de basuras (recipientes plásticos con tapa). Estas serán llevadas periódicamente al vertedero autorizado más cercano y se deberá contar con los registros correspondientes (cantidad de basura generada, disposición final, etc) • Alteración del Subsuelo <ul style="list-style-type: none"> - El suelo orgánico será esparcido en los alrededores de donde se
	Cambio en el uso de la Tierra	
	Compactación del suelo	
	Contaminación por mal manejo de desechos	
	Erosión	

VARIABLES AMBIENTALES AFECTADAS	IMPACTO AMBIENTAL PROPIAMENTE DICHO	MEDIDAS AMBIENTALES ESTABLECIDAS
		<p>realizarán las excavaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> - El material del subsuelo será utilizado para rellenar las excavaciones luego de la construcción de las cimentaciones, ayudando a dar mayor estabilidad a la estructura. <p>• Acarreo de materiales</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los caminos de acceso serán acordados por los representantes de la compañía, del contratista y de los encargados de la gestión de permisos (Gestión de derecho de paso). - El mejoramiento de accesos se debe llevar a cabo de tal forma que no se produzcan alteraciones destacables o permanentes sobre el terreno, aunque en algunos casos sus características no sean las más adecuadas. <p>El contratista debe cumplir los siguientes requisitos de ser necesario ingresar a propiedad privada:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar y cumplir los acuerdos con propietarios de accesos privados para el uso temporal de los mismos. - Preferiblemente realizar el acopio con pequeños vehículos, bestias, peones, etc. <p>• Manejo de desechos sólidos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Separar los desechos sólidos en diferentes categorías. - Se prohibirá el almacenamiento de desechos al aire libre. - Retirar los desechos temporalmente almacenados para así evitar su acumulación. <p>• Hidrocarburos</p> <ul style="list-style-type: none"> - El combustible y otros hidrocarburos a utilizar serán adquiridos en las estaciones de servicio locales. - Los sitios donde se almacene temporalmente el combustible deberán contar con material absorbente para la limpieza de posibles derrames, tales como arena, palas, guantes, recipientes vacíos para el material absorbente contaminado, entre otros (kit ambiental).
Fauna	Colisión de aves con las líneas de transmisión	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitar al personal de campo para que mantengan una actitud de respeto hacia la fauna silvestre del Área del Proyecto. • Evitar cortar innecesariamente la vegetación del área del proyecto.
	Fragmentación del hábitat e incremento del efecto de borde	
	Perturbación de fauna local	

VARIABLES AMBIENTALES AFECTADAS	IMPACTO AMBIENTAL PROPIAMENTE DICHO	MEDIDAS AMBIENTALES ESTABLECIDAS
	Restablecimiento de hábitat	
Flora	Alteración de la composición y estructura vegetal	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar un Estudio de Cambio de uso de la Tierra (ECUT). • Prohibir la extracción de especies de flora silvestre no maderable del área del proyecto.
	Pérdida de cobertura vegetal	
	Regeneración de cobertura vegetal	
Hídrico	Alteración de la calidad del agua subterránea	Agua superficial - Dar cumplimiento a las medidas y consideraciones de Manejo de Desechos Sólidos. - Delimitar las áreas de trabajo correspondientes, especialmente aquellas cercanas a cuerpos de agua. • Manejo de Desechos Líquidos - Se fomentará el uso de letrinas secas (cuando no se tenga acceso a servicio sanitario en las comunidades cercanas). - Se clausurará cuando ya no sea necesario el uso, utilizando el material extraído para el cierre.
	Alteración de la calidad del agua superficial	
Social, Económico y Cultural	Accidentes durante actividades laborales	Señalización preventiva - Se debe prever que la señalización, sobre todo la exterior, sea visible de día y de noche, para lo cual se deberán utilizar materiales fluorescentes o reflectantes que tengan buena visibilidad. - Se debe tener en cuenta el nivel de escolaridad de los habitantes de los municipios del AID donde se ubicarán las obras del Proyecto, por lo que la señalización deberá ser principalmente gráfica. Derecho de paso - Se deberá delimitar el trazo del derecho de paso de acuerdo con los planos de diseño de la línea de transmisión para evitar
	Afectación de accesos	
	Afectación del paisaje	

VARIABLES AMBIENTALES AFECTADAS	IMPACTO AMBIENTAL PROPIAMENTE DICHO	MEDIDAS AMBIENTALES ESTABLECIDAS
		afectaciones innecesarias al entorno. - En el caso de que durante el tendido de los cables se afecten algunos tramos donde se encuentren cultivos (especialmente agricultura anual), se tomarán las medidas precautorias necesarias impactando lo menos posible las plantaciones del área.
	Afectación del Patrimonio Cultural	
	Beneficios al sector energía del país	Las principales distancias que se deberán considerar para el mantenimiento de líneas de transmisión son las siguientes:
	Generación de expectativas	- El desbroce y tala de vegetación debe limitarse al área del proyecto de 30 m de ancho (15 m a cada lado de la línea) siempre y cuando constituya riesgo para la operación del mismo.
	Generación de ingresos	- Dentro del área del proyecto se puede conllevar actividades agrícolas con cultivos de bajo porte.
	Generación de ingresos (empleos)	Rescate arqueológico - En caso que se realice un proyecto de Rescate Arqueológico para la etapa de construcción del Proyecto, debe registrar ante el Instituto de Antropología e Historia (IDAEH). - Se deberá contar con la supervisión de un arqueólogo durante el desarrollo de las excavaciones necesarias para la cimentación de las torres y/o postes de las LT. El propósito es proteger el patrimonio arqueológico que no se presente superficialmente y que no fue posible identificar en el presente estudio o durante los hallazgos fortuitos.
	Incentivo para inversiones del sector privado	
	Pérdida de terrenos con fines agrícolas	
	Potenciación de conflictos	Socialización - Establecer comunicación directa y efectiva con las Comunidades del AID del Proyecto. - Cuando el personal de TRECSA y contratistas lleguen a las comunidades que integran el Área de Influencia Directa del proyecto deberán buscar a los líderes contactados de forma previa, con quienes se presentarán nuevamente y dará a conocer el motivo de la visita. Si es necesario solicitará autorización a los líderes de COCODES y otras autoridades locales para informar y obtener el visto bueno para las actividades de seguimiento. - Durante las visitas a comunidades y durante el desarrollo de trabajo en las mismas, personal de TRECSA y empresas contratistas deberán acompañarse de un representante de la municipalidad o un representante de las autoridades locales y COCODES para generar un ambiente de confianza y transparencia con las comunidades, en la medida de lo posible. - Desarrollar actividades en horario que acostumbra en la comunidad para salvaguardar la integridad física de los empleados de TRECSA y colaboradores de empresas contratistas.
	Restablecimiento del paisaje	Seguridad Humana

VARIABLES AMBIENTALES AFECTADAS	IMPACTO AMBIENTAL PROPIAMENTE DICHO	MEDIDAS AMBIENTALES ESTABLECIDAS
		<p>Actividades Específicas: etapa de construcción</p> <ul style="list-style-type: none"> - La empresa encargada de la construcción estará obligada a proveer EPP correspondiente y exigir el uso adecuado a todos sus trabajadores. - La empresa contratista deberá implementar señales de tránsito, precaución y prevención en su acceso al área de trabajo, debido a la salida y entrada de vehículos pesados. <p>Actividades Específicas: etapa de operación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se deberá comprobar la ausencia de tensión, la puesta a tierra y en cortocircuito. Es importante la señalización con letreros y delimitación con cintas de seguridad de la zona de trabajo. - A fin de evitar caídas por electrocuciones durante reparaciones en las estructuras de LT , el personal que realice dichas actividades deberá contar el arnés de seguridad, sujeción fija y móvil a una línea de vida, guantes aisladores de electricidad, botas dieléctricas, etc.

Fuente: Elaboración propia, Everlife, S.A., 2019

2.3.4. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

Entre las principales estrategias para la implementación de un PGA, se destaca la planificación, compromiso y aporte de recursos necesarios para cumplir integralmente las medidas y consideraciones que se enlistan a continuación:

- Medidas y consideraciones para el manejo de suelo
- Medidas y consideraciones para el acarreo de materiales
- Medidas y consideraciones para la señalización preventiva
- Medidas y consideraciones para la protección de agua superficial
- Medidas y consideraciones para la prevención de la contaminación atmosférica
- Medidas y consideraciones para el manejo del derecho de paso de la línea de transmisión
- Medidas y consideraciones para el manejo de desechos sólidos
- Medidas y consideraciones para el manejo de desechos líquidos
- Medidas y consideraciones para el manejo de hidrocarburos
- Medidas y consideraciones para el mantenimiento y servicio de maquinaria y equipo
- Medidas y consideraciones para el rescate arqueológico
- Medidas y consideraciones para el manejo de flora y fauna
- Medidas y consideraciones para la socialización del proyecto

El responsable de la implementación del PGA, será el Departamento de Gestión Ambiental de TRECSA. Así mismo, este departamento será el encargado de velar por la divulgación y cumplimiento por parte de los contratistas y subcontratistas del Proyecto.

2.3.5. ANÁLISIS DE RIESGO Y PLANES DE CONTINGENCIA

El análisis de riesgos contemplo diversos fenómenos tanto naturales como antropogénicos. Se revisó la información de la caracterización física de sobre sismos y/o terremotos, tormenta o depresión tropical, deslizamientos, incendios, incidentes, y por sabotaje y/o vandalismo.

El Plan de Contingencia el cual establece las medidas de acción necesarias para evitar o prevenir la afectación tanto humana como de infraestructura del Proyecto, ante posibles fenómenos naturales y/o incidentes que se puedan presentar en el AID de la Línea de Transmisión en cada una de las etapas del Proyecto.

2.3.6. PLAN DE SEGURIDAD HUMANA E INDUSTRIAL

El plan busca garantizar la seguridad y salud de sus trabajadores y contratistas. Para ello se definirán las funciones y responsabilidades correspondientes a cada nivel jerárquico a fin de que se cumplan los compromisos adquiridos a través de este Plan y se asumirán una serie de actuaciones para lograr los objetivos trazados.

3. INTRODUCCIÓN

En el presente capítulo se presenta la información de los antecedentes del proyecto, los objetivos de la elaboración del Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental y la metodología utilizada para completarlo.

3.1. ANTECEDENTES

El Proyecto PET-01-2009, Plan de Expansión de Transporte 2008-2018, Lote B cuenta con diversos instrumentos ambientales aprobados desde el año 2011 como se presentan en el cuadro 3.1.

Cuadro 3.1. Instrumentos ambientales que pertenecen al lote B

LOTE	NÚMERO DE EXPEDIENTE	NOMBRE DEL INSTRUMENTO AMBIENTAL	NÚMERO DE RESOLUCIÓN APROBATORIA	NÚMERO DE LICENCIA AMBIENTAL	FECHA DE NOTIFICACIÓN /RESOLUCIÓN APROBATORIA
B	EIA-007-11	Proyecto PET-01-2009, Plan de Expansión de Transporte 2008-2018 Lote B.	1997-2011/DIGARN/ECM/caml	04625-2017/DIGARN	13/07/2011
B	EAI-5689-2015	Modificaciones estudio de evaluación de impacto ambiental del proyecto PET-01-2009, plan de expansión de transporte 2008-2018, lote B	00351-2017/DIGARN/DCA/OBT/arg	03089-2019/DIGARN	20/03/2017
B	EIA-0294-2016	Modificaciones Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto PET-01-2009, Plan de Expansión de Transporte 2008-2018, Lote B, Líneas Chiantla-Covadonga y Covadonga-Uspantán.	02825-2017/DIGARN/OBT/cemg	06291-2017/DIGARN	20/09/2017
B	EIA-0129-2018	Modificaciones Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental del proyecto PET-01-2009, Plan de Expansión de Transporte 2008-2018 Lote B, Segunda alternativa Subestación	07555-2018/DIGARN/OBT/rdor	01138-2019/DIGARN	11/12/2018

LOTE	NÚMERO DE EXPEDIENTE	NOMBRE DEL INSTRUMENTO AMBIENTAL	NÚMERO DE RESOLUCIÓN APROBATORIA	NÚMERO DE LICENCIA AMBIENTAL	FECHA DE NOTIFICACIÓN /RESOLUCIÓN APROBATORIA
		Chiantla 230/69 kV y adecuación de líneas de transmisión asociadas			

Fuente: TRECSA, 2019

En la sección de anexos se presentan las resoluciones y licencias ambientales vigentes.

3.2. DESCRIPCIÓN DEL EIA DEL PROYECTO

El estudio de Evaluación de Impacto Ambiental se ha realizado en apego a la Guía de Términos de Referencia para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental para los anillos eléctricos del plan de expansión del sistema de transporte del sistema eléctrico guatemalteco PET” y las normativas ambientales vigentes, así como cualquier otra normativa relacionada con el tema del proyecto **“Modificaciones Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto PET-01-2009, Plan de Expansión de Transporte 2008-2018, Lote B, Línea Chiantla-Covadonga, Segunda Alternativa”**.

La alternativa planteada de la Línea de transmisión (LT) Chiantla – Covadonga presenta una longitud aproximada de 47.19 km con 111 vértices a lo largo del trayecto.

3.3. ALCANCES Y OBJETIVOS DEL EIA

Entre los alcances y objetivos que busca el presente EIA podemos mencionar:

- Caracterizar el entorno ambiental, biótico, físico, cultural y social en el AID del Proyecto.
- Identificar y cuantificar los potenciales impactos ambientales que ocasionarán las actividades a ejecutar como parte del Proyecto.
- Proponer el las medidas y consideraciones que se incorporarán al Plan de Gestión Ambiental (PGA).
- Dar cumplimiento al Decreto Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente (Decreto 68-86 del congreso de la república y sus reformas).
- Dar cumplimiento con el Reglamento de evaluación, control y seguimiento ambiental (Acuerdo Gubernativo número 137-2016 y sus reformas).
- Cumplir con Los Términos de Referencia para orientar el Proceso del desarrollo del EIA y de la Participación Pública emitidos por MARN.
- Cumplir con la legislación vigente que regula el sub-sector eléctrico de Guatemala.
- Cumplir con los requerimientos contractuales adquiridos por TRECSA según la de la resolución CNEE-265-2012.

3.4. METODOLOGÍA

3.4.1. VISITAS AL AID DEL PROYECTO

Como parte de la planificación para realizar la caracterización del el entorno ambiental, biótico, físico, cultural y social en el Área de Influencia Directa (AID) del Proyecto se realizaron visitas de campo por parte del equipo multidisciplinario de consultores. Las visitas contaron con la presencia del personal del proponente como acompañamiento y apoyo para realizar las diferentes actividades contempladas.

Arqueología y biología: Los recorridos realizados por parte del equipo multidisciplinario de consultores incluyen la toma de fotografías y el uso de equipo de geo posicionamiento para marcar los recorridos y sitios de interés visitados

Proceso de participación Pública: El proceso inicia con el acercamiento del proponente a las diferentes autoridades comunitarias para gestionar permisos y presentar información relevante del Proyecto. Los colaboradores del proponente que están en la región son los encargados de realizar las gestiones y obtener los permisos correspondientes para realizar el levantado de encuestas y así obtener la opinión general de la población con respecto al Proyecto.

3.4.2. TRABAJO DE GABINETE

Revisión Bibliográfica: Previo a las vistas de campo, el equipo multidisciplinario de consultores realiza la revisión bibliográfica de diferentes documentos y estudios relacionados al Proyecto, así como información proporcionada por el proponente de los componentes físico, biótico y socio cultural, para cumplir con las caracterizaciones.

Informes de trabajo de campo: Después de obtener la información de las visitas de campo, se realiza el trabajo de gabinete que incluye consolidar, tabular, ordenar y analizar la información obtenida de las visitas de campo, donde se procesan y revisan los hallazgos obtenidos de la caracterización del entorno ambiental, biótico, físico, cultural y social en el Área de Influencia Directa. Posteriormente se consolida la información de los diferentes informes compilados por el equipo multidisciplinario de consultores, para integrar la información al estudio de Evaluación de Impacto Ambiental.

3.5. DURACIÓN DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO

El estudio de Evaluación Impacto Ambiental (EIA) se inició a elaborar en febrero de 2019 y concluyó en junio 2019.

4. INFORMACIÓN GENERAL

ENTIDAD RESPONSABLE DEL PROYECTO: TRANSPORTADORA DE ENERGÍA DE CENTROAMÉRICA, SOCIEDAD ANÓNIMA –TRECSA-

NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL DE LA ENTIDAD RESPONSABLE DEL PROYECTO: Francisco Antonio Girón González

ACTIVIDAD PRINCIPAL DE LA ENTIDAD RESPONSABLE DEL PROYECTO: Generación, Captación y Distribución de Energía Eléctrica.

DIRECCIÓN DE LA ENTIDAD RESPONSABLE DEL PROYECTO: Boulevard Los Próceres 18 calle 24-69, Zona Pradera Torre V Nivel 3, Zona 10, Guatemala, Guatemala.

TELÉFONOS DE LA ENTIDAD: 2312-3000

IDENTIFICACIÓN COMERCIAL

NIT: 6885010-7

PATENTE DE COMERCIO: Número de Registro: 542329 Folio: 370 Libro: 504

PATENTE DE SOCIEDAD: Número de Registro: 86250 Folio: 920 Libro: 179

DOCUMENTACIÓN LEGAL: De acuerdo a los Términos de Referencia para la elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental, se presentan a continuación los documentos legales:

- Declaración Jurada del Representante Legal
- DPI representante legal
- Acta de Nombramiento de Representante Legal
- Patente de Comercio de Sociedad
- Patente de Comercio de Empresa
- Registro Tributario Unificado – RTU –

Unico hoja



En la ciudad de Guatemala el día diecisiete de junio del año dos mil diecinueve siendo las diez horas, YO, LA INFRASCRITA NOTARIA: constituida en las oficinas centrales de TRANSPORTADORA DE ENERGÍA DE CENTROAMÉRICA, SOCIEDAD ANÓNIMA, situada en Boulevard Los Próceres, veinticuatro guion sesenta y nueve (24-69), zona diez (10), Empresarial Zona Pradera, Torre cinco (V), nivel tres (3), a requerimiento de **FRANCISCO ANTONIO GIRÓN GONZÁLEZ**, quien se identifica con el Documento Personal de Identificación -DPI- con Código Único de Identificación -CUI- número dos mil quinientos cinco, once mil trescientos noventa y ocho, cero ciento uno (2505 11398 0101), extendido por el Registro Nacional de las Personas de la República, quien solicita mis servicios notariales con el objeto de hacer constar y dar fe de la siguiente: **PRIMERO:** **FRANCISCO ANTONIO GIRÓN GONZÁLEZ** actúa en su calidad de Mandatario Especial Administrativo con Representación de la entidad **TRANSPORTADORA DE ENERGÍA DE CENTROAMÉRICA, SOCIEDAD ANÓNIMA** la que acredita con el Primer Testimonio de la Escritura Pública número tres (3) autorizada el veinticuatro de enero de dos mil diecinueve por el Notario Cristián Novales Schlesinger, mandato que se encuentra registrado en el Registro Electrónico de Poderes del Archivo General de Protocolos bajo la inscripción número uno (1) del PODER cuatrocientos sesenta y nueve mil nueve guion E (469009-E), y en el Registro Mercantil General de la República bajo el número de registro seiscientos setenta y cinco mil cuatrocientos cuarenta y seis (675446), folio quinientos cuarenta y tres (543), libro ciento catorce (114) de Mandatos; a quien se le denominará en el transcurso de la presente acta únicamente como "LA REQUIRENTE" por medio de su representante legal **FRANCISCO ANTONIO GIRÓN GONZÁLEZ**, en la calidad con que actúa. **SEGUNDO:** La requirente por medio de su Mandatario Especial Administrativo con Representación **FRANCISCO ANTONIO GIRÓN GONZÁLEZ**, en la calidad con que actúa, manifiesta que la información verificada dentro del instrumento ambiental del proyecto denominado "MODIFICACIONES ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO PET GUION CERO UNO GUION DOS MIL NUEVE (PET-01-2009), PLAN DE EXPANSIÓN DE TRANSPORTE DOS MIL OCHO GUION DOS MIL DIECIOCHO (2008-2018), LOTE B, LÍNEA CHIANTLA-COVADONGA, SEGUNDA ALTERNATIVA" ubicado en los Municipios de Chiantla y San Juan Ixcay, departamento de Huehuetenango y en los Municipios de Santa María Nebaj y San Gaspar Chajul, departamento de El Quiché, es verídica cumpliendo con los términos de referencia y requisitos dispuestos por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales; por lo que mediante la presente acta notarial de declaración jurada, a solicitud de la requirente por medio de su Mandatario Especial Administrativo con Representación **FRANCISCO ANTONIO GIRÓN GONZÁLEZ**, en la calidad con que actúa, proceda a juramentario para que en el transcurso de la presente se

pronuncie con la verdad y debidamente advertido por la infrascrita Notaria de las penas relativas al delito de perjurio, **DECLARA:** Que su representada se compromete expresamente a cumplir con los siguientes puntos ante el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales: **a)** Cumplir fielmente con todas las medidas de mitigación, planes de gestión ambiental, compromisos ambientales de control y seguimiento, y cualquiera otros descritos en el instrumento de evaluación ambiental, respecto al proyecto bajo su responsabilidad a partir del momento en que sea debidamente notificado; **b)** Que se hagan efectivas las medidas de mitigación, plan de seguridad y manejo ambiental, plan de contingencia, plan de manejo y disposición final de desechos, plan de monitoreo ambiental, y cualquier otro propuesto en el Instrumento de Evaluación Ambiental para el funcionamiento del proyecto evaluado; **c)** Cumplir fielmente y en el tiempo estipulado para el efecto, con los compromisos ambientales que en su momento sean emanados y requeridos por este Ministerio. **TERCERO:** Continúa manifestando la requirente por medio de su Mandatario Especial Administrativo con Representación **FRANCISCO ANTONIO GIRÓN GONZÁLEZ**, en la calidad con que actúa, que el proyecto, obra, industria o actividad a realizar no se encuentra dentro del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas -SIGAP-. **CUARTO:** Manifiesta la requirente por medio de su Mandatario Especial Administrativo con Representación **FRANCISCO ANTONIO GIRÓN GONZÁLEZ**, en la calidad con que actúa, que es exclusivamente responsable conjuntamente con el Consultor Ambiental contratado para elaborar el Instrumento Ambiental presentado, de la veracidad de la información en el contenido. **QUINTO:** Habiendo tenido a la vista la documentación relacionada anteriormente, y no habiendo más que hacer constar por el momento, se da por terminada la presente acta, en el mismo lugar y fecha de su inicio, cuarenta y cinco minutos más tarde, la cual queda contenida en una (1) hoja de papel bond, escrita en ambos lados, la cual previa lectura es aceptada íntegramente por la requirente por medio de su Mandatario Especial Administrativo con Representación **FRANCISCO ANTONIO GIRÓN GONZÁLEZ**, en la calidad con que actúa, quien bien enterado de su contenido, objeto y validez, la acepta, ratifica y firma, junto con la infrascrita Notaria. **DOY FE.**

F:


ANTE MI:


Licda. Ana Gabriela Toboar Tejeda
Abogada y Notaria


Licda. Ana Gabriela Toboac Tejada
Abogada y Notaria

hoja 2 de 10

1 3
hoja de

 **REPUBLICA DE GUATEMALA**
DEPARTAMENTO DE QUETZALES

Nº B 0521860

PROTOCOLO

2759546
05456

REGISTRO
Nº 531912
QUINQUENIO
DE 2013 A 2017

Licda. Ana Gabriela Tobán Tejeda
Abogada y Notaria

233300
0083362

SAI
Superintendencia de Administración Tributaria


NÚMERO TRES (3). En la Ciudad de Guatemala, el veinticuatro de enero de dos mil dieciocho, ante mí:

CRISTIÁN NOVALES SCHLESINGER, Notario, comparecen: **A) Mauricio Pablo Acevedo Arredondo**, de cuarenta y dos años, casado, colombiano, Ingeniero, con domicilio en la República de Colombia y de tránsito por esta ciudad, quien se identifica con el pasaporte número PE ciento cuarenta y siete mil setecientos cuarenta y dos (PE147742) extendido por las autoridades migratorias de la República de Colombia el día veintiocho de marzo de dos mil dieciocho el cual se encuentra vigente, quien comparece en su calidad de Gerente General y Representante Legal de la entidad **TRANSPORTADORA DE ENERGÍA DE CENTROAMÉRICA, SOCIEDAD ANÓNIMA**, según lo acredita con su nombramiento contenido en esta notarial autorizada en la Ciudad de Guatemala, el diecisiete de diciembre de dos mil dieciocho, por la Notaria Andrea María Meza Aguilar, mismo que se encuentra debidamente inscrito en el Registro Mercantil General de la República al número quinientos cincuenta mil novecientos dieciséis (550916), folio novecientos veintidós (927), del libro setecientos uno (701) de Auxiliares de Comercio; y **B) FRANCISCO ANTONIO GIRÓN GONZÁLEZ**, de cuarenta y tres años, casado, guatemalteco, Ingeniero Agrónomo, con domicilio en el departamento de Guatemala, quien se identifica con el Documento Personal de Identificación al que corresponde el Código Único de Identificación dos mil quinientos cinco, once mil trescientos noventa y ocho, cero ciento uno (2505 11398 0101), extendido por el Registro Nacional de las Personas de la República de Guatemala. Yo, el Notario doy fe y hago constar, al que tuve a la vista los documentos de identificación antes indicados; b) que los comparecientes me aseguran ser de los datos de identificación personales expresados; c) que tuve a la vista el documento justificativo que acredita la representación con que se actúa, la cual es suficiente de conformidad con la ley y a mi juicio para el otorgamiento del presente contrato; d) que los comparecientes me aseguran estar en el libre ejercicio de sus derechos civiles, que hablan y entienden perfectamente el idioma español y otorgan **MANDATO ESPECIAL ADMINISTRATIVO CON REPRESENTACIÓN** de conformidad con lo estipulado en las siguientes cláusulas:

PRIMERA: Manifiesta Mauricio Pablo Acevedo Arredondo que en la calidad con que actúa, su representada **TRANSPORTADORA DE ENERGÍA DE CENTROAMÉRICA, SOCIEDAD ANÓNIMA** (a quien en el cuerpo de la presente escritura se le denominará simple e indistintamente como "la Mandante") por este acto otorga

CRISTIÁN NOVALES SCHLESINGER
ABOGADO Y NOTARIO

Licda. Ana Gabriela Tobán Tejeda
Abogada y Notaria

	
26	MANDATO ESPECIAL ADMINISTRATIVO CON REPRESENTACIÓN a Francisco Antonio Girón González (a quien
27	en el cuerpo de la presente escritura se le denominará simple e indistintamente como "el Mandatario"), para
28	que: i) Pueda realizar todas las gestiones de negociación, solicitud, notificación, conciliación, declaración,
29	suscripción, presentación y/o cualquier documentación necesaria para la suscripción de todos los contratos,
30	convenios, acuerdos, solicitudes, notificaciones, presentaciones de estudios, seguros de caución, solicitud y
31	obtención de licencias y/o cualquier documentación, suscripción de memoriales, declaraciones juradas y/o
32	cualquier otro documento y/o requerimiento que pudiere ser necesario para cualquier gestión frente al
33	Instituto Nacional de Bosques (INAB), Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), Ministerio de Ambiente y
34	Recursos Naturales (MARIN), Ministerio de Cultura y Deportes, Instituto de Antropología e Historia de
35	Guatemala y cualquier otro ente centralizado y/o descentralizado que se relacionen directa o indirectamente
36	y/o que exista o pudiere en relación con las instituciones descritas. Todo lo anterior para los proyectos
37	ejecutados por la mandante relacionados directa o indirectamente con la construcción, ampliación,
38	modificación, adecuación y/o mantenimiento de subestaciones y/o líneas de transmisión de cualquiera de los
39	proyectos de la Mandante; por lo que, de forma enunciativa pero no limitativa podrá hacer lo siguiente: i)
40	obtener licencias forestales; ii) adquirir Notas de Envío para licencias forestales y de aprovechamientos exentos
41	de licencias forestales, así como la Gestión de Planes Operativos Anuales y actualización de los mismos obtener
42	licencias de derecho de corta; iii) manifestarse ante cualquier Regente Forestal; iv) obtener opiniones ante el
43	Instituto Nacional de Bosques; v) realizar cualquier acto necesario para cumplir con los planes de manejo del
44	Instituto Nacional de Bosques; vi) realizar cualquier procedimiento necesario para acoplarse a cualquier otra
45	política o requerimiento del Instituto Nacional de Bosques para el cumplimiento de su cometido; vii) ejecutar las
46	actividades operativas establecidas en él o los convenios firmados o que pudieren firmarse entre el Instituto
47	Nacional de Bosques y la Mandante; viii) comparecer y firmar, en nombre de su representada, las declaraciones
48	juradas y otros actos que el Instituto Nacional de Bosques le requiera para completar cualquier solicitud ante
49	esta institución; ix) solicitud, obtención y/o presentación de cualquier tipo de documentos necesarios para los
50	permisos para el transporte de los productos forestales derivados y/o relacionados con las licencias y/o

hoja 3 de 10

7



PROTOCOLO

REGISTRO

Nº 531913

QUINQUENIO
DE 2013 A 2017



1 permisos forestales; x) solicitar, presentar, suscribir, y/o obtener licencias, contratos y/o convenios ante Consejo
2 Nacional de Áreas Protegidas, así como relacionarse con la presentación de cualquier tipo de instrumentos
3 ambientales, expedientes ambientales, cumplimiento y/o requerimientos de auditorías, inspecciones,
4 respectivos; xi) manifestarse ante el Secretario Ejecutivo, Subsecretario Ejecutivo, Directores Regionales y
5 Subregionales, Asesores Jurídicos y Técnicos, y ante el Presidente del Consejo Nacional de Áreas Protegidas; xii)
6 solicitar opiniones ante el Consejo Nacional de Áreas Protegidas; xiii) realizar cualquier procedimiento o acto
7 necesario para acoplarse a cualquier otra política, plan o requerimiento del Consejo Nacional de Áreas
8 Protegidas para el cumplimiento de su cometido; xiv) ejecutar las actividades operativas establecidas dentro de
9 cualquier Contrato o Convenio que firma la Mandante con el Consejo Nacional de Áreas Protegidas gestionar el
10 proceso y llevar a cabo todos los actos necesarios para realizar los estudios de capacidad de uso de la tierra
11 requeridos por el Consejo Nacional de Áreas Protegidas; xv) presentar, realizar, gestionar, tramitar, notificar,
12 solicitar, firmar y llevar a cabo todos los actos necesarios de cualquier tipo, con los procesos relacionados,
13 directamente o que pudieren relacionarse con la presentación de cualquier tipo de instrumentos ambientales,
14 expedientes ambientales, cumplimiento y/o requerimientos de auditorías, inspecciones, cumplimiento y
15 demás a cargo del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales; xvi) manifestarse ante cualquiera de los
16 funcionarios y/o empleados públicos del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales existente o que pudiere
17 existir; xvii) obtener opinión y realizar cualquier procedimiento o acto necesario para acoplarse a cualquier otra
18 política, plan o requerimiento del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales para el cumplimiento de su
19 cometido; xviii) ejecutar las actividades operativas establecidas dentro de cualquier Contrato o Convenio que
20 firme la Mandante con el Instituto Nacional de Bosques (INAB), Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP),
21 Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARV), Ministerio de Cultura y Deportes, Instituto de
22 Antropología e Historia de Guatemala. El otorgamiento del presente mandato, no equivale a la revocación de
23 otros mandatos especiales otorgados con anterioridad por la Mandante, por lo que estos quedarán vigentes.
24 SEGUNDA: Agrega la Mandante que el plazo del presente contrato es de dos años; sin embargo, la Mandante se
25 reserva el derecho de revocar unilateralmente el presente mandato, sin causa o responsabilidad alguna para su

CRISTIAN NOVALES SCHLESINGER
ABOGADO Y NOTARIO

Lcda. Ana Gabriela Tobías Tejada
Abogada y Notaria

0521861 R

34 parte, con la única obligación de hacerlo saber al Mandatario por escrito. Agrega la Mandante, que el
35 Mandatario, no podrá sustituir este mandato, ya sea total o parcialmente, ni otorgar mandatos de ninguna
36 clase. **TERCERA:** Manifiesta el Mandatario que acepta expresamente el mandato que por este acto se le otorga,
37 el cual lo ejercerá en forma gratuita únicamente respecto de la Mandante; sin embargo, la anterior gratuidad
38 se hace sin perjuicio de los gastos y costos que se incurran por el ejercicio del mandato. **CUARTA:** Declara
39 Mauricio Pablo Acevedo Arredondo, en la calidad con que actúa, que es su deseo que Francisco Antonio Girón
40 González, como mandatario, no encuentre ninguna clase de obstáculo en el desempeño del presente mandato.
41 **QUINTA:** Manifiestan los comparecientes que aceptan el contenido íntegro del presente contrato, en todas y
42 cada una de las cláusulas que lo contienen. Ya, el Notario, hago constar y doy fe que tuve a la vista los
43 documentos relacionados y de haber leído íntegramente lo escrito a los comparecientes, quienes impuestos de
44 su contenido, objeto, validez, efectos legales y obligaciones registrales, lo aceptan, ratifican y firman. **DOY FE DE**
45 **TODO LO EXPUESTO.**
46
47
48
49
50

Mauricio Pablo Acevedo Arredondo


Ante mí: *[Firma]*

hoja 4 de 10

3
hoja de 3

Es PRIMER TESTIMONIO de la Escritura Pública número tres (3), autorizada por el Infrascrito Notario en la Ciudad de Guatemala, el veinticuatro de enero de dos mil diecinueve, que contiene MANDATO ESPECIAL ADMINISTRATIVO CON REPRESENTACIÓN, el cual se extiende a FRANCISCO ANTONIO GIRÓN GONZÁLEZ, en tres (3) hojas de papel bond reproducidas a través de fotocopias, siendo, las primeras dos (2) hojas copias fieles de la escritura matriz, de las cuales doy fe por haber sido reproducidas hoy en mi presencia; más la presente donde se encuentra redactada la razón, las cuales número, sello y firmo, así como también hago constar que se paga el impuesto establecido en el artículo número cinco del Decreto treinta y siete guion noventa y dos (37-92) del Congreso de la República de Guatemala, mediante un timbre fiscal de dos quetzales (Q.2.00), identificado con el número sesenta y seis mil novecientos siete (066907); así como también se estampa un timbre fiscal de cincuenta centavos de quetzal (Q.0.50) identificado con el número un millón cuatrocientos cuarenta mil quinientos ochenta y cinco (1440585) en la presente razón. En la ciudad de Guatemala, el veinticuatro de enero de dos mil diecinueve.




CRISTIAN NOVALES SCHLESINGER
ABOGADO Y NOTARIO


Linda Ana Gabriela Tobar Tejeda
Abogada y Notaria

ORGANISMO JUDICIAL
GUATEMALA, C.A.

hoja 5 de 10

ORGANISMO JUDICIAL
ARCHIVO GENERAL DE PROTOCOLOS
REGISTRO ELECTRÓNICO DE PODERES
ACUERDO No. 18-2004 DE LA CORTE SUPREMA DE JUSTICIA

Documento No. 5456 presentado el 31 de ENERO de 2019 a las 11:38:59 horas.

Registrado el PODER ESPECIAL CON REPRESENTACIÓN
a la inscripción número 1 del PODER 469009-E.

Con base en el Testimonio del Instrumento Público No.3 autorizado en GUATEMALA
el 24 de ENERO del 2019.

Plazo : 2 AÑOS

Sustituible: no

Notario (a): CRISTIAN NOVALES SCHLESINGER

Mandante(s) : TRANSPORTADORA DE ENERGÍA DE CENTROAMÉRICA, SOCIEDAD
ANÓNIMA, A TRAVÉS DE SU REPRESENTANTE LEGAL: MAURICIO
PABLO ACEVEDO ARREDONDO.

Mandatario(s): FRANCISCO ANTONIO GIRÓN GONZÁLEZ.

EL REGISTRO DEL PRESENTE TESTIMONIO NO PREJUZGA SOBRE EL CONTENIDO, VALIDEZ
DEL ORIGINAL QUE REPRODUCE, Y NO CONVALIDA HECHOS O ACTOS NULOS O ILÍCITOS.
GUATEMALA, 31 DE ENERO DE 2019.

Tarifa: Q.125.00 + Q.5.00 por hoja escrita, según ACUERDO 24-2011 de la CORTE SUPREMA DE JUSTICIA.
Número Recibo: 2759546.2759548

Licda. Ana Gabriela Tobar Tejeda
Abogada y Notaria

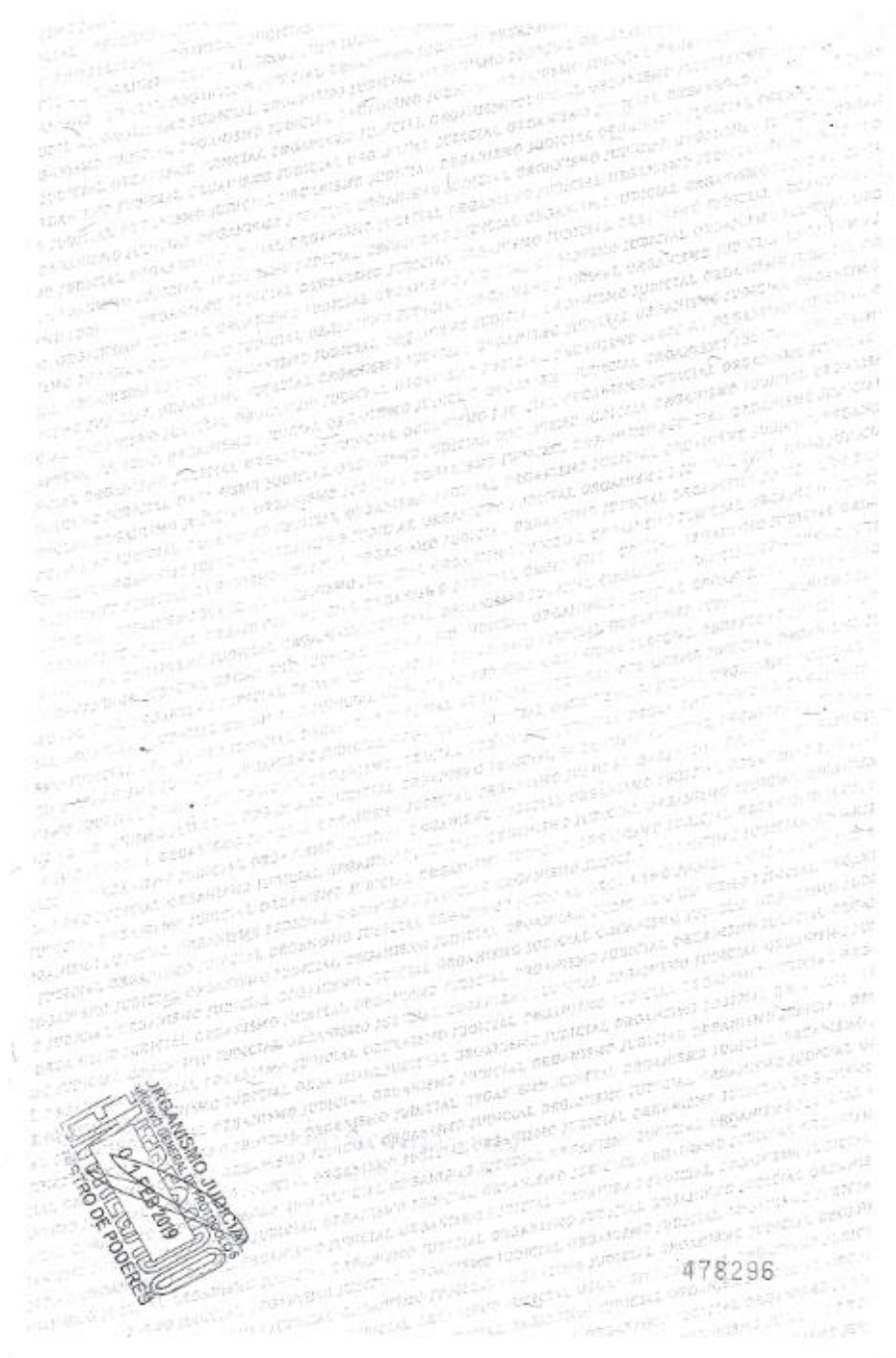
2019

Licda. Lilia Judith Urzúa Castellanos
Coordinadora I
Subdirectora de Protocolos
Área de Servicio al Proceso

REVISOR: MORTIZ

31-00-05-45-60-01-00-12-01-90-01

Licda. Ana Gabriela Tobar Tejeda
Abogada y Notaria
7a. AVENIDA 9-20, EDIFICIO JADE, ZONA 9, GUATEMALA, CENTROAMÉRICA
TELÉFONO: 24207201





No. L- 0480407

hoja 10 de 10

-02/16

Razonamiento de Escritura 03 , con fecha: 24/01/2019

Autorizado por el (la) Notario:
CRISTIAN NOVALES SCHLESINGER

Registrado el presente mandato :
Registro No.575446. Folio.543. Libro.114. de Mandatos.

Mandatario : FRANCISCO ANTONIO GIRÓN GONZÁLEZ

Mandante : TRANSPORTADORA DE ENERGIA DE CENTROAMERICA, SOCIEDAD ANONIMA.

Plazo : DEFINIDO
2 años.

Expediente No. 9394-2019

EL REGISTRO DEL PRESENTE TESTIMONIO NO PREJUZGA SOBRE EL CONTENIDO NI VALIDEZ DEL MISMO, NI DEL ORIGINAL QUE REPRODUCE, Y NO CONVALIDA HECHOS O ACTOS NULOS O ILICITOS.

GUATEMALA, 13 FEBRERO 2019.




[Signature]
RESPONSABLE: JORGE RIVER GUALLEN

[Signature]
REGISTRO MERCANTIL
Lic. Juan Luis de la Rosa
Registrador Mercantil-Suscriptor



[Signature]
Licda. Ana Gabriela Tobar Tejeda
Abogada y Notaria
7a. Avenida 7-61, Zona 5, Guatemala, C. A. Tel.: PBX: 2317-3434

hoja 7 de 10



Patente de Comercio de Sociedad

REGISTRO MERCANTIL DE LA REPUBLICA GUATEMALA, C. A.

La Sociedad

No. 47346 -01/12
Tribut. S-66164

TRANSPORTADORA DE ENERGIA DE CENTROAMERICA, SOCIEDAD ANONIMA

Fue inscrita bajo el número de Registro 86220 Folio 920 Libro 179 de Sociedades

Expediente 6708 - 2010 Nacionalidad GUATEMALTECA

Inscripción Provisional 10 / 2010
Día 10 Mes FEBRERO Año 2010

Inscripción Definitiva 08 / 2010
Día 08 Mes MARZO Año 2010

Dirección de la Entidad BOULEVARD LOS PROCERES 18 CALLE 24 69 ZONA PRADERA TORRE V. NIVEL 3, ZONA 10, GUATEMALA, GUATEMALA


Objeto DEDICARSE A LA GENERACION, TRANSMISION, DISTRIBUCION Y COMERCIALIZACION DE ENERGIA INCLUIDO DENTRO DE ELLA EL GAS Y LIQUIDOS COMBUSTIBLES EN TODAS SUS FORMAS, SIEMPRE QUE LAS ACTIVIDADES SE REALICEN POR MEDIO DE EMPRESAS DISTINTAS, PODRA TAMBIEN PARTICIPAR COMO SOCIA O ACCIONISTA EN OTRAS EMPRESAS DE SERVICIOS PUBLICOS DIRECTAMENTE O ASOCIANDOSE CON OTRAS PERSONAS, O FORMANDO CONSORCIO CON ELLAS Y OTROS QUE CONSTAN EN LA ESCRITURA SOCIAL.


Fecha de emisión de esta Patente: Guatemala 24 de SEPTIEMBRE de 2013.



HECHO POR: LILIANA IBIZA GARCIA MONROY 47346 - 37915744

Pago realizado según Boleta No.

NOTA: Esta patente deberá ser colocada en lugar visible.


Ana Gabriela Tobar Tejeda
 Abogada y Notaria


Cesar Augusto Sierra Minda
 Registrador Mercantil General de la Republica

hoja 0 de 10



Patente de Comercio de Empresa

REGISTRO MERCANTIL DE LA REPUBLICA

GUATEMALA, C. A.

La Empresa Mercantil

TRECSA

No. 223890 -01/12

Titular: S-86164

Fue inscrita bajo el número de Registro: 542329 Folio: 370 Libro: 504 de Empresas Mercantiles

Número de Expediente: 12098 - 2010 Categoría: UNICA

Dirección Comercial: BOULEVARD LOS PROCERES 18 CALLE 24-69, ZONA PRADERA TORRE V, NIVEL 3, ZONA 10, GUATEMALA, GUATEMALA

Objeto: TRANSPORTE DE ENERGIA.-

Fecha de inscripción: 10 MARZO 2010

Nombre Propietario (s): TRANSPORTADORA DE ENERGIA DE CENTROAMERICA, SOCIEDAD ANONIMA

Nacionalidad: GUATEMALTECA Documento de identificación: ***** País: *****

Extendida en: *****

Dirección de Propietario: BOULEVARD LOS PROCERES 18 CALLE 24-69, ZONA PRADERA TORRE V, NIVEL 3, ZONA 10, GUATEMALA, GUATEMALA

Clase de Establecimiento: SOCIEDAD MERCANTIL Representante: GERENTE INTERINO Y REP. LEGAL

Fecha de emisión de esta Patente: Guatemala 24 de SEPTIEMBRE de 2013.

HECHO POR: 

LILIANA IBIZA GALICIA MONROY / 223890-37915743

NOTA: Esta patente deberá ser colocada en lugar visible.

Linda Ana Gabriela Tobón Tejeda
Abogada y Notaria

Registrador Mercantil General de la Republica

Lc. César Augusto Soto Méndez
Registrador Mercantil Auxiliar



hoja 9 de 10

SAT		CONSTANCIA DE INSCRIPCIÓN Y MODIFICACIÓN AL REGISTRO TRIBUTARIO UNIFICADO	
NIT	68850107		
ESTADO	ACTIVO		
RAZÓN O DENOMINACIÓN SOCIAL	TRANSPORTADORA DE ENERGIA DE CENTROAMERICA, SOCIEDAD ANONIMA		
FECHA DE CONSTITUCIÓN	08/02/2010		
FECHA DEL DOCUMENTO DE CONSTITUCIÓN			
FECHA INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO MERCANTIL	10/02/2010		
FECHA INSCRIPCIÓN RTU	05/03/2010	GENERACIÓN, CAPTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA	
ACTIVIDAD ECONÓMICA			
SISTEMA INVENTARIO	PRECIO HISTORICO DEL BIEN		
SISTEMA CONTABLE	Devengado		
CALIFICACIÓN DEL CONTRIBUYENTE	GRANDES ESPECIALES		
1. DATOS REPRESENTANTE(S) LEGAL(ES) ACTIVO(S)			
No.	NIT	NOMBRE	FECHA NOMBRAMIENTO
1.1	4566639-3	FRANCISCO JAVIER, NOVALES SCHLESINGER	27/10/2011
1.2	9548823-5	MAURICIO PABLO, ACEVEDO ARREDONDO	21/09/2017
1.3	2555037-8	IGOR, GARCIA GONZALEZ	23/08/2017
2. DATOS ÚLTIMO ESTABLECIMIENTO ACTUALIZADO			
NÚMERO Y NOMBRE ESTABLECIMIENTO	1 - TRECSA		
FECHA INICIO OPERACIONES	10/02/2010		
ESTADO	ACTIVO		
3. DATOS DE AFILIACIONES			
IMPUESTO AFILIADO	RÉGIMEN	NOMBRE DE LA OBLIGACIÓN	FRECUENCIA DE PAGO
ISR	SOBRE UTILIDADES	DECLARACIÓN JURADA Y PAGO ANUAL	PAGO ANUAL
ISR	SOBRE UTILIDADES	DECLARACIÓN JURADA Y PAGO MENSUAL	PAGOS MENSUALES
ISR	SOBRE UTILIDADES	DECLARACIÓN JURADA Y PAGO TRIMESTRAL	PAGOS TRIMESTRALES
ISR	SOBRE UTILIDADES	INFORME SEMESTRAL DE SALDOS DE INVENTARIOS	PRESENTACIÓN SEMESTRAL
Iva Dom.	GENERAL	IVA PERSONA JURÍDICA	PAGOS MENSUALES
Vehículos	CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS	PAGO ANUAL DE CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS	PAGO ANUAL
Retenciones IVA	AGENTE DE RETENCIÓN IVA	PRESENTACIÓN DE DECLARACIÓN DE RETENCIONES DE IVA	PAGOS MENSUALES
Retenciones IVA	AGENTE DE RETENCIÓN IVA	RETENCIÓN DE IVA	FRECUENCIA NO DEFINIDA
De Solidaridad	IMPUESTO DE SOLIDARIDAD ACREDITABLE A ISR	PAGOS TRIMESTRALES	PAGOS TRIMESTRALES
4. OTRAS OBLIGACIONES			
AGENTE RETENCIÓN/CONTRIBUYENTES ESPECIALES (GRANDES)			
ISR Pagos Trimestrales Forma de Cálculo: RENTA IMPONIBLE TRIMESTRAL X 25%			



Licda. Ana Gabriela Tobar Tejeda
Abogada y Notaria

Licda. Ana Gabriela Tobar Tejeda
Abogada y Notaria





**CONSTANCIA DE INSCRIPCIÓN Y MODIFICACIÓN AL
REGISTRO TRIBUTARIO UNIFICADO**

INFORMACIÓN IMPORTANTE:

Según lo establecido en el Código Tributario:

- A. Cualquier modificación a los datos de inscripción debe informarse a la SAT dentro del plazo de treinta (30) días contados desde que se produjo la modificación.
- B. Los contribuyentes o responsables deben actualizar o ratificar sus datos de inscripción anualmente.
- C. Para verificar si el contribuyente ha incumplido con sus Obligaciones Tributarias, debe consultar la opción "Incumplimientos" publicada en Portal SAT en el Menú Consulta NIT.

El registro de la información contenida en la presente constancia, no prejuzga sobre la validez de la misma y no convalida hechos o actos nulos o ilícitos.

CARNÉ DE IDENTIFICACIÓN TRIBUTARIA

NIT 68850107
NOMBRE TRANSPORTADORA DE ENERGIA DE
CENTROAMERICA, SOCIEDAD
ANONIMA

AGENTE RETENCION/CONTRIBUYENTES ESPECIALES (GRANDES)



hoja 0 de 0

En la ciudad de Guatemala, el diecisiete de junio del año dos mil diecinueve, yo, la Notaria **DOY FE**, que las nueve (9) hojas de fotocopia que anteceden, impresas en ambos lados a excepción de la primera, sexta séptima, y octava que se encuentran impresas únicamente en su lado anverso, **SON AUTÉNTICAS** por haber sido revelados directamente de sus originales y en mi presencia el día de hoy, las cuales consisten en: **a)** Documento Personal de Identificación con el Código Único de Identificación número dos mil quinientos cinco, once mil trescientos noventa y ocho, cero ciento uno (2505 11398 0101) extendido por el Registro Nacional de las Personas (RENAP) y que pertenece a Francisco Antonio Girón González; **b)** Primer Testimonio de la Escritura Pública número tres (3) que contiene Mandato Especial Administrativo con Representación otorgado por la entidad TRANSPORTADORA DE ENERGÍA DE CENTROAMÉRICA, SOCIEDAD ANÓNIMA a favor del Ingeniero Agrónomo Francisco Antonio Girón González y su razones de inscripción en los registro correspondientes; **c)** Patente de Comercio de Empresa de la entidad TRANSPORTADORA DE ENERGÍA DE CENTROAMÉRICA, SOCIEDAD ANÓNIMA emitida por el Registro Mercantil de la República; **d)** Patente de Comercio de Sociedad de la entidad TRANSPORTADORA DE ENERGÍA DE CENTROAMÉRICA, SOCIEDAD ANÓNIMA emitida por en el Registro Mercantil de la República; **e)** Constancia de Inscripción y Modificación al Registro Tributario Unificado correspondiente a la entidad TRANSPORTADORA DE ENERGÍA DE CENTROAMÉRICA, SOCIEDAD ANÓNIMA. La presente acta de legalización de fotocopias se encuentra contenidas en nueve (9) hojas más la presente, la cuales numero, sello, firmo y adhiero los timbres de ley.

POR MÍ Y ANTE MÍ


Licda. Ana Gabriela Tobar Tejeda
Abogada y Notaria



NOMBRE DE LA EMPRESA CONSULTORA: Everlife, Sociedad Anónima

DIRECCIÓN: 4 Avenida 25-33 zona 16, Kanajuyú II Ciudad de Guatemala.

TELÉFONO: +502 2508-6865; +502 5303-6020

CORREO ELECTRÓNICO: flopez@everlifegt.com

REGISTRO MARN: Licencia No. 05 DIGARN - MARN

Consultores que participaron en la elaboración del instrumento ambiental:

NOMBRE	DESCRIPCIÓN
Víctor Ortiz Corzo	MSc. Ingeniero Geólogo. Colegiado activo No. 4,061 y Licencia de consultor MARN No. 213. Especialidad en geotecnia, minería y geotermia. Ha participado en varios estudios de EIA relacionados con proyectos del PET 2008-2018 y PET 2012-2021.
Jorge Escandón-Francis	MSc. Ingeniero Ambiental. Colegiado activo No. 4,697 y Licencia de consultor MARN No. 673. Cuenta con experiencia en el desarrollo de estudios de EIA relacionados con proyectos del PET 2008-2018 y PET 2012-2021, entre otros.
Oscar Alfonso Escobar Soto	Licenciado en Trabajo Social. Colegiado activo No. 13,320. Experiencia en procesos de participación pública y percepción social en numerosos proyectos.
Héctor Eduardo Mejía Amaya	Licenciado en Arqueología. Colegiado activo No. 6035. Ha participado en la caracterización cultural del AID de diversos proyectos, incluyendo aquellos EIA relacionados con proyectos del PET 2008-2018 y PET 2012-2021.
Gustavo Pineda	Ingeniero Ambiental. Colegiado Activo No. 5602. Licencia de consultor MARN No. 1000. Cuenta con experiencia en monitoreos de calidad ambiental, entre los cuales se incluye calidad del aire, agua y suelos.
X'imeña Hernández	Licenciada en Biología. Cuenta con experiencia en el desarrollo de estudios de EIA relacionados con proyectos del PET 2008-2018 y PET 2012-2021, entre otros.
José Ruiz	Licenciado en Biología. Cuenta con experiencia en el desarrollo de estudios de caracterización biológica.
Jorge Cabrera	Experto en Sistemas de Información Geográfica. Cuenta con experiencia en el desarrollo de estudios de EIA relacionados con proyectos del PET 2008-2018 y PET 2012-2021, entre otros.
Diego Andrés Ortiz Barrientos	Ingeniero Civil. Cuenta con experiencia en elaboración de planos y diversos estudios ambientales.

A continuación, se presenta la papelería legal correspondiente a la empresa consultora.

- Declaración jurada
- Licencia ambiental
- Constancias de colegiados activos



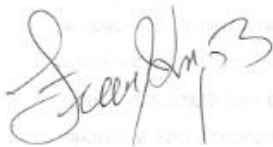
UNA

ACTA DE DECLARACIÓN JURADA DE LA EMPRESA CONSULTORA

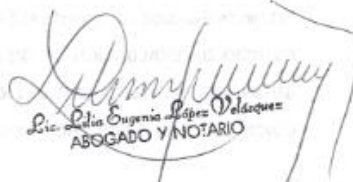
En la ciudad de Guatemala, el día diecisiete de junio del año dos mil diecinueve siendo las nueve horas, YO, LA INFRASCRITA NOTARIO Lilia Eugenia López Velásquez, constituida en mi oficina profesional situada en la catorce (14) avenida diez guion diecinueve (10-19) de la zona trece (13), de esta Ciudad, a requerimiento del señor **FRANCIS JEROME LÓPEZ LÓPEZ**, de cuarenta y tres (43) años de edad, empresario, casado, guatemalteco, con domicilio en el departamento de Guatemala, quien se identifica con el Documento Personal de Identificación con Código Único de Identificación -CUI- número dos mil setecientos ochenta y nueve espacio cuarenta y dos mil cuarenta espacio cero ciento uno (2789 42040 0101) extendido por el Registro Nacional de las Personas, República de Guatemala, Centroamérica, quien señala lugar para recibir notificaciones la cuarta (4a) avenida veinticinco guion treinta y tres (25-33), zona dieciséis (16), Kanajúyu II, Guatemala, Guatemala, quien solicita mis servicios notariales con el objeto de hacer constar y dar fe de lo siguiente: **PRIMERO:** FRANCIS JEROME LÓPEZ LÓPEZ actúa en su Calidad de Administrador Único y Representante Legal de la Sociedad denominada **EVERLIFE, SOCIEDAD ANONIMA** personería que acredita con el Acta Notarial de su nombramiento autorizada en la Ciudad de Guatemala, el día veinte de julio del año dos mil dieciséis por el Notario Mardoqueo Bohr Arrechea, la cual se encuentra debidamente inscrita en el Registro Mercantil General de la República, bajo el número de Registro cuatrocientos ochenta mil novecientos sesenta y seis (480966), Folio cuatrocientos cuarenta y nueve (449) del Libro cuatrocientos ocho (408) de Auxiliares de Comercio, la cual tengo a la vista. Lo que de conformidad con la ley a mi juicio es suficiente para el presente acto; a quien se le denominará en el transcurso de la presente acta únicamente como "EL REQUIRENTE". **SEGUNDO:** Manifiesta el requirente estar enterado de las penas relativas al delito de perjurio y BAJO JURAMENTO SOLEMNE de conformidad con la ley declara: a) Que actúa en su calidad de Empresa Consultora Ambiental, hecho que acredita con la Licencia de Empresa Consultora Ambiental con número de licencia **CERO CINCO (05) DIGARN-MARN**, extendida por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales con fecha diez de enero de dos mil diecisiete; documentos que tengo a la vista siendo suficientes conforme a mi juicio y la ley para el presente acto. b) Que realizó el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) categoría B Uno (B1), del Proyecto "**MODIFICACIONES ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO PET GUION CERO UNO GUION DOS MIL NUEVE (PET-01-2009), PLAN DE EXPANSIÓN DE TRANSPORTE DOS MIL OCHO GUION DOS MIL DIECIOCHO (2008-2018), LOTE B, LÍNEA CHIANTLA-COVADONGA, SEGUNDA**

AMU

ALTERNATIVA" ubicado en los Municipios de Chiantla y San Juan Ixcóy, departamento de Huehuetenango y en los municipios de Santa María Nebaj y San Gaspar Chajul, departamento de El Quiché, propiedad de la Entidad denominada TRANSPORTADORA DE ENERGÍA DE CENTROAMERICA, SOCIEDAD ANÓNIMA. El instrumento ambiental en referencia ha sido realizado a solicitud del señor FRANCISCO ANTONIO GIRÓN GONZÁLEZ, actúa en su calidad de MANDATARIO ESPECIAL ADMINISTRATIVO CON REPRESENTACIÓN de la entidad TRANSPORTADORA DE ENERGÍA DE CENTROAMERICA, SOCIEDAD ANÓNIMA; c) La consultora ambiental EVERLIFE, SOCIEDAD ANONIMA manifiesta que el proyecto "MODIFICACIONES ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO PET GUION CERO UNO GUION DOS MIL NUEVE (PET-01-2009), PLAN DE EXPANSIÓN DE TRANSPORTE DOS MIL OCHO GUION DOS MIL DIECIOCHO (2008-2018), LOTE B, LÍNEA CHIANTLA-COVADONGA, SEGUNDA ALTERNATIVA" no se encuentra dentro del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas -SIGAP-; d) Que el Instrumento Ambiental ha sido elaborado conforme a los Términos de Referencia y requisitos básicos de presentación dispuestos por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales y contiene los datos e información veraz y verificable proporcionada por la Empresa que solicitó el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) categoría B Uno (B1) para dar cumplimiento a la legislación ambiental vigente dispuesta por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, y que lo contenido en el Instrumento Ambiental es su responsabilidad, y del proponente. No habiendo más que hacer constar, se finaliza la presente acta notarial, en el mismo lugar y fecha de su inicio, siendo las nueve horas con quince minutos, la cual queda contenida en una hoja de papel bond tamaño oficio la cual leo íntegramente al REQUIRENTE quien bien enterado de su contenido, objeto, validez, y demás efectos legales la acepta, ratifica y firma, con la infrascrita Notario. DOY FE.



ANTE MÍ:


Lic. Lilia Eugenia López Velasco
ABOGADO Y NOTARIO



GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DE
GUATEMALA
MINISTERIO DE AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



LICENCIA DE EMPRESA CONSULTORA AMBIENTAL

Número de Licencia **05 DIGARN-MARN**

Categoría de Licencia **"A"**

*Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente (Decreto 68-86)
Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental
(Acuerdo Gubernativos 137-2016)*

NOMBRE DE LA EMPRESA CONSULTORA	EVERLIFE, S.A		
DIRECCION	4ª. Avenida 25-33 zona 16, Kanajuyú II. Guatemala		
TELEFONO / FAX	244-13145	NIT	3928628-2
REPRESENTANTE LEGAL	FRANCIS JEROME LÓPEZ LÓPEZ		

Servicios profesionales para la Elaboración de Instrumentos de Gestión Ambiental		INSTRUMENTOS AMBIENTALES CATEGORIA "A" (Alto Impacto Ambiental Potencial o Riesgo Ambiental)	
Solicitud No.	06E-2017	Fecha de Emisión	10-01-2017
<i>La Licencia Ambiental de Empresa Consultora Ambiental, es intransferible, válida hasta el 31 de Diciembre de 2,021</i>			



Lic. César Oswaldo Díaz Castillo
Director de Gestión Ambiental y Recursos Naturales
Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales



20 Calle 28-58, zona 10, Edificio MARN, Ciudad Guatemala. Teléfono (502) 2423-0900

 @marngt
 marngtambiental

www.marn.gob.gt

En la ciudad de Guatemala, el seis del mes de diciembre del año dos mil dieciocho, Yo la Infrascrita Notario, **DOY FE:** a) que la presente hoja de fotocopia impresa en su lado anverso, es **AUTENTICA**, por haber sido fotocopiada en mi presencia el día de hoy directamente de su original; b) que la hoja referida de fotocopia contiene: **LICENCIA DE EMPRESA CONSULTORA AMBIENTAL, NÚMERO DE LICENCIA CERO CINCO DIGARN GUIÓN MARN (05 DIGARN-MARN), CATEGORIA DE LICENCIA "A", EXTENDIDA A LA ENTIDAD EVERLIFE, SOCIEDAD ANÓNIMA CON FECHA DE EMISIÓN DIEZ DE ENERO DE DOS MIL DIECISIETE.** Y en el reverso de la presente hoja se imprime la presente Acta de Legalización de documentos; y c) para los usos legales que al interesado convengan, extendiendo, número, sello y firma la presente acta de legalización de documentos.

POR MI Y ANTE MI:




Lic. Luis Eugenio López Velasco
ABOGADO Y NOTARIO

COLEGIO DE INGENIEROS DE GUATEMALA
7.ª avenida 39-60, zona 5, PBX: (502) 2218-2600
e-mail: juntadirectiva@cig.org.gt / Guatemala, C.A.
www.cig.org.gt

SERIE 2017 - 2019
No. 766954

CONSTANCIA DE COLEGIADO ACTIVO *Corina Quiñones*
Caja
Colegio de Ingenieros de Guatemala

La infrascrita, Secretaria de la Junta Directiva del Colegio de Ingenieros de Guatemala, hace constar que

Ingeniero(a) Geólogo
Auditoría Ambiental

VICTOR MANUEL ORTIZ CORZO

Colegiado(a) 4061 se encuentra activo (a) de conformidad con el Artículo 5, Decreto 72-2001 del Congreso de la República, Ley de Colegiación Profesional obligatoria, hasta el día 30/06/2020 Con fecha de colegiación 01/06/1995

Guatemala, 17 de mayo de 2019


Universidad: **Instituto Politécnico de México**

(f): *Edgar Horacio Aguilar Salguero*
Ingeniero Civil
Presidente
Junta Directiva 2017-2019

(f): *Lucero Judith Rodas Mazariegos*
Ingeniera Industrial
Secretaria
Junta Directiva 2017-2019

(f): *Victor Ortiz*
Victor Manuel Ortiz Corzo
INGENIERO GEOLOGO
COL 4061

El(la) colegiado(a) firma y sella la presente como constancia de su autenticidad y de la responsabilidad que asume por el uso que pueda darsele. Esta constancia es válida únicamente si está firmada y sellada por el receptor autorizado por el Colegio de Ingenieros de Guatemala.

 **COLEGIO DE INGENIEROS
AGRÓNOMOS DE GUATEMALA**
POR GUATEMALA Y SU AGRICULTURA
11 Ave. 12-28 zona 2, Ciudad Nueva, Guatemala

SERIE F No. 6737

El infrascrito Secretario del Colegio de Ingenieros Agrónomos de Guatemala,
CERTIFICA: Haber tenido a la vista el informe de Tesorería, en el cual consta
que el (la):
Ambiental


Jorge Javier Escandón-Francis
Es miembro de este Colegio Profesional, inscrito con el número de Colegiado:
4637
encontrándose en calidad de Colegiado Activo hasta el mes de:
Diciembre 2019


De consiguiente goza de los privilegios y obligaciones que la Ley de
Colegiación Profesional Obligatoria confiere a los miembros de este Colegio,
habiendo satisfecho lo preceptuado en el Decreto 48-77 Ley del Timbre del
Ingeniero Agrónomo relacionado con el pago del Impuesto del Timbre.
A solicitud del (la) Interesado (a), se extiende la presente en:

Ciudad de Guatemala, 30/05/2019 03:07:13 p.m.

1. Esta certificación es válida únicamente en papel seguridad, con firma
y sello originales o digitales.
2. Favor de verificar la autenticidad del Certificado al: PBX: 2504-2929 Ext. 1102

Emitida por: **Ing. Agr. German Avigail Portillo Pazos**
Secretaria de Junta Directiva



 **COLEGIO DE INGENIEROS
AGRÓNOMOS DE GUATEMALA**
POR GUATEMALA Y SU AGRICULTURA
11 Ave. 12-28 zona 2, Ciudad Nueva, Guatemala

SERIE F No. 6734

El infrascrito Secretario del Colegio de Ingenieros Agrónomos de Guatemala,
CERTIFICA: Haber tenido a la vista el informe de Tesorería, en el cual consta
que el (la):
Ambiental


Gustavo Adolfo Pineda Motta
Es miembro de este Colegio Profesional, inscrito con el número de Colegiado:
5602
encontrándose en calidad de Colegiado Activo hasta el mes de:
Septiembre 2019

De consiguiente goza de los privilegios y obligaciones que la Ley de
Colegiación Profesional Obligatoria confiere a los miembros de este Colegio,
habiendo satisfecho lo preceptuado en el Decreto 48-77 Ley del Timbre del
Ingeniero Agrónomo relacionado con el pago del Impuesto del Timbre.
A solicitud del (la) Interesado (a), se extiende la presente en:

Ciudad de Guatemala, 30/05/2019 03:03:46 p.m.

1. Esta certificación es válida únicamente en papel seguridad, con firma
y sello originales o digitales.
2. Favor de verificar la autenticidad del Certificado al: PBX: 2504-2929 Ext. 1102

Emitida por: **por Aguilar, Kimberlycobroz1514**


Ing. Agr. German Avigali Portillo Pazos
Secretario de Junta Directiva

COLEGIO DE HUMANIDADES DE GUATEMALA
0 CALLE 15-46, ZONA 15, COLONIA EL MAESTRO
TEL.: 2369-3670 * TELEFAX: 2369-3716
GUATEMALA, C. A.
e-mail: colegiodehumanidades@yahoo.com
e-mail: colegiodehumanidades@hotmail.com

SERIE "A"
Nº 385360

2 Constancias de colegiado Gratuitas por pago anual.

EL (A) INFRASCRITO (A) SECRETARIO (A) DE LA JUNTA DIRECTIVA DEL COLEGIO PROFESIONAL DE HUMANIDADES DE GUATEMALA, hace constar que tuvo a la vista los registros internos del Colegio, en los cuales figura que el Colegiado No. **13320** **LICENCIATURA EN TRABAJO SOCIAL**

GRADO:

NOMBRE: **ESCOBAR SOTO OSCAR ALFONSO**

de conformidad con el Artículo 5to. del Decreto Número 72-2001, de la Ley del Colegiación Profesional Obligatoria para el Ejercicio de las Profesiones Universitarias, es COLEGIADO ACTIVO y en consecuencia, está a la fecha, solvente en el pago de sus cuotas Ordinarias y Extraordinarias, así como del Impuesto Sobre el Ejercicio de las Profesiones Universitarias hasta el mes de **DICIEMBRE DE 2019** por lo tanto se encuentra activo hasta el mes de **MARZO DE 2020**. Y para los usos legales que al interesado convengan, se extiende la presente CERTIFICACION en la Ciudad de Guatemala, a los **19/06/2019**.

NOTA: 1. Esta CERTIFICACION es válida ÚNICAMENTE EN ORIGINAL extendida por el Colegio.
2. Original Firmas y Sellos respectivos en original.
3. Original Contenido en Color Azul.


Secretaría Administrativa


Vo Bo


Secretario de Junta Directiva

COLEGIO DE HUMANIDADES DE GUATEMALA
0 CALLE 15-46, ZONA 15, COLONIA EL MAESTRO
TEL.: 2369-3670 * TELEFAX: 2369-3716
GUATEMALA, C. A.
e-mail: colegiodehumanidades@yahoo.com
e-mail: colegiodehumanidades@hotmail.com

SERIE "A"
Nº 382673

2 Constancias de colegiado Gratuitas por pago anual.

EL (A) INFRASCRITO (A) SECRETARIO (A) DE LA JUNTA DIRECTIVA DEL COLEGIO PROFESIONAL DE HUMANIDADES DE GUATEMALA, hace constar que tuvo a la vista los registros internos del Colegio, en los cuales figura que el Colegiado No. **6035**
GRADO: **LICENCIATURA EN ARQUEOLOGIA**

NOMBRE: MEJIA AMAYA HECTOR EDUARDO
de conformidad con el **Artículo 5to. del Decreto Número 72-2001**, de la Ley del Colegiación Profesional Obligatoria para el Ejercicio de las Profesiones Universitarias, es **COLEGIADO ACTIVO** y en consecuencia, está a la fecha, solvente en el pago de sus cuotas Ordinarias y Extraordinarias, así como del Impuesto Sobre el Ejercicio de las Profesiones Universitarias hasta el mes de **SEPTIEMBRE DE 2020**, por lo tanto se encuentra activo hasta el mes de **DICIEMBRE DE 2020**. Y para los usos legales que al interesado convengan, se extiende la presente CERTIFICACION en la Ciudad de Guatemala, a los **19/06/2019**

NOTA: 1. Esta CERTIFICACION es válida **UNICAMENTE EN ORIGINAL** extendida por el Colegio.
2. Original Firmas y Sellos respectivos en original.
3. Original Contenido en Color A4.

Secretaría Administrativa

Secretario de Junta Directiva

5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En el presente capítulo se muestra una descripción de las características principales del Proyecto “Modificaciones Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto PET-01-2009, Plan de Expansión de Transporte 2008-2018, Lote B, Línea Chiantla-Covadonga, Segunda Alternativa”. Adicional a dicha descripción, se incluye la ubicación geográfica y político-administrativo, la justificación técnica, una descripción del uso actual del área y la concordancia con el uso potencial donde se ubicará el proyecto, las actividades a realizar en cada una de sus etapas, servicios básicos, materiales a utilizar, y el manejo y disposición final de desechos.

5.1. SÍNTESIS GENERAL DEL PROYECTO

El Proyecto “Modificaciones Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto PET-01-2009, Plan de Expansión de Transporte 2008-2018, Lote B, Línea Chiantla-Covadonga, Segunda Alternativa” se enmarca dentro del estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (estudio de EIA) del Lote B del PET 2008-2018. Dicho proyecto se deriva de la necesidad de modificar el trazo de la línea de transmisión entre la subestación Chiantla 230kV y la subestación Covadonga 230kV debido a la falta de anuencia por parte de las comunidades presentes en el área inicial del trazo original.

Al igual que para instrumentos anteriores, el presente estudio de EIA, contiene la información específica sobre las actividades y requerimientos de insumos, materiales, equipos, mano de obra, entre otros, durante las distintas etapas del Proyecto; las cuales son fundamentales para la identificación y el análisis de los potenciales impactos ambientales y sociales que podrían ocurrir en el área de influencia del Proyecto.

5.1.1. SÍNTESIS DE OBRAS A EJECUTAR PARA EL PROYECTO

Como se mencionó anteriormente, el presente Proyecto forma parte del PET 01-2009, Plan de Expansión de Transporte 2008-2018, LOTE B. La línea de transmisión Chiantla-Covadonga, segunda alternativa, es una línea de circuito simple con una longitud aproximada de 47.19 km, la cual ocupará un área aproximada de 1.41km² y contará con un total de 96 torres y/o postes a razón de 489 metros de distancia promedio entre cada uno. La infraestructura constará de torres metálicas de celosía y de postes de concreto o metálicos, los cuales podrían oscilar entre los 34 y los 65 metros de altura, dependiendo de la topografía. Es importante mencionar que el tipo de cimentación a realizar, dependerá de las características específicas de cada sitio, siendo estos una cimentación en pilas en concreto, cimentación zapata en concreto o cimentación anclada.

5.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA Y ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

El Proyecto se encuentra ubicado en los Municipios de Chiantla y San Juan Ixcoy, departamento de Huehuetenango y en los municipios de Santa María Nebaj y San Gaspar Chajul, departamento de El Quiché. En la sección de anexos (Ver capítulo 17) se presentan los planos de ubicación y localización del Proyecto. Podemos observar que el Proyecto se encuentra en cuatro distintas

zonas de vida, las cuales son: Bosque muy húmedo Subtropical (cálido), Bosque húmedo Montano Bajo Subtropical, Bosque muy húmedo Montano Bajo Subtropical y Bosque muy húmedo Montano Subtropical. Asimismo, en el cuadro a continuación (Ver Cuadro 5.1), se presentan a detalle de las coordenadas geográficas de los vértices de la línea de transmisión Chiantla-Covadonga, segunda alternativa.

Cuadro 5.1. Coordenadas de los vértices de la línea Chiantla-Covadonga, Segunda Alternativa.

VERTICE	COORDENADAS GEOGRÁFICAS	
	LONGITUD	LATITUD
0	91° 26' 10.27" W	15° 31' 31.41" N
1	91° 25' 59.20" W	15° 31' 55.46" N
2	91° 25' 56.80" W	15° 32' 0.69" N
3	91° 25' 50.96" W	15° 32' 8.94" N
4	91° 25' 27.12" W	15° 32' 42.60" N
5	91° 25' 22.35" W	15° 32' 48.01" N
6	91° 25' 5.18" W	15° 33' 7.48" N
7	91° 25' 0.16" W	15° 33' 13.17" N
8	91° 24' 53.12" W	15° 33' 18.03" N
9	91° 24' 46.24" W	15° 33' 22.79" N
10	91° 24' 42.08" W	15° 33' 25.66" N
11	91° 24' 24.12" W	15° 33' 38.07" N
12	91° 24' 8.85" W	15° 33' 38.36" N
13	91° 24' 0.70" W	15° 33' 34.99" N
14	91° 23' 52.08" W	15° 33' 31.42" N
15	91° 23' 34.27" W	15° 33' 35.13" N
16	91° 23' 27.63" W	15° 33' 36.52" N
17	91° 23' 1.22" W	15° 33' 55.86" N
18	91° 22' 53.20" W	15° 34' 1.73" N
19	91° 22' 46.40" W	15° 34' 5.82" N
20	91° 22' 28.66" W	15° 34' 12.39" N
21	91° 22' 15.70" W	15° 34' 17.22" N
22	91° 21' 52.93" W	15° 34' 23.66" N
23	91° 21' 44.10" W	15° 34' 26.17" N
24	91° 21' 34.70" W	15° 34' 40.07" N
25	91° 21' 32.98" W	15° 34' 44.45" N
26	91° 21' 15.25" W	15° 35' 29.32" N
27	91° 21' 15.03" W	15° 35' 34.10" N
28	91° 21' 14.80" W	15° 35' 38.96" N
29	91° 21' 6.57" W	15° 35' 54.75" N
30	91° 20' 55.77" W	15° 36' 2.42" N
31	91° 20' 47.36" W	15° 36' 8.39" N
32	91° 20' 41.31" W	15° 36' 12.69" N
33	91° 20' 27.47" W	15° 36' 15.49" N
34	91° 20' 24.50" W	15° 36' 15.36" N
35	91° 20' 9.34" W	15° 36' 14.67" N

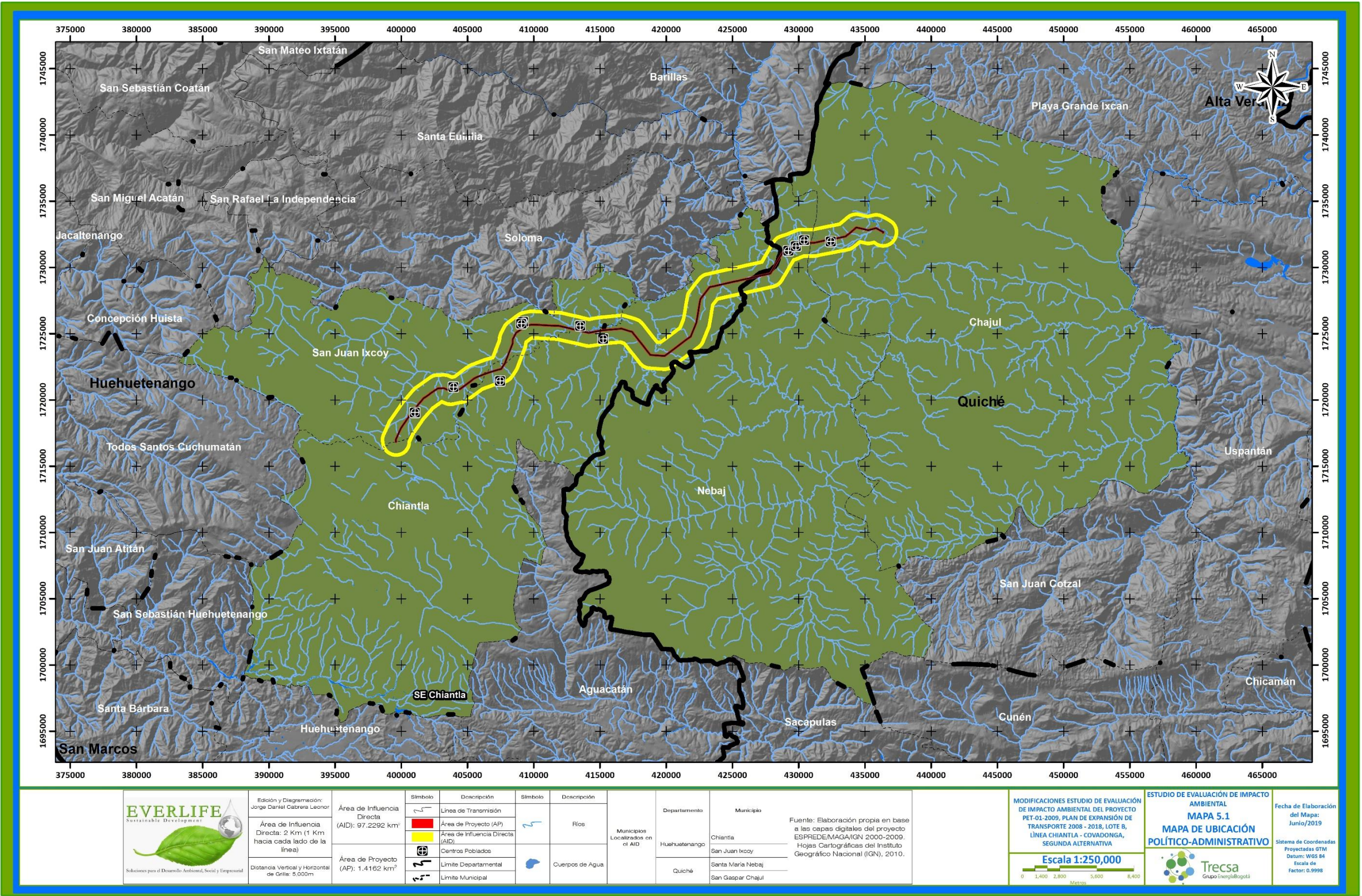
VERTICE	COORDENADAS GEOGRÁFICAS	
	LONGITUD	LATITUD
36	91° 19' 43.91" W	15° 36' 13.51" N
37	91° 19' 30.26" W	15° 36' 12.89" N
38	91° 19' 16.86" W	15° 36' 12.28" N
39	91° 19' 12.37" W	15° 36' 11.29" N
40	91° 18' 49.66" W	15° 36' 6.27" N
41	91° 18' 44.16" W	15° 36' 5.06" N
42	91° 18' 36.71" W	15° 36' 3.41" N
43	91° 18' 24.73" W	15° 36' 0.77" N
44	91° 18' 13.57" W	15° 35' 58.30" N
45	91° 18' 2.32" W	15° 35' 55.81" N
46	91° 17' 45.88" W	15° 35' 58.60" N
47	91° 17' 26.92" W	15° 36' 1.80" N
48	91° 17' 21.50" W	15° 36' 2.31" N
49	91° 16' 38.86" W	15° 36' 6.30" N
50	91° 16' 18.96" W	15° 36' 0.39" N
51	91° 16' 12.61" W	15° 35' 58.50" N
52	91° 16' 7.93" W	15° 35' 52.84" N
53	91° 16' 0.63" W	15° 35' 44.01" N
54	91° 15' 48.50" W	15° 35' 29.33" N
55	91° 15' 35.49" W	15° 35' 13.57" N
56	91° 15' 25.79" W	15° 35' 1.82" N
57	91° 14' 56.04" W	15° 35' 0.01" N
58	91° 14' 50.04" W	15° 34' 59.64" N
59	91° 14' 30.57" W	15° 35' 13.81" N
60	91° 14' 20.05" W	15° 35' 21.46" N
61	91° 14' 4.03" W	15° 35' 33.12" N
62	91° 13' 59.09" W	15° 35' 36.71" N
63	91° 13' 43.69" W	15° 35' 47.92" N
64	91° 13' 42.08" W	15° 35' 51.76" N
65	91° 13' 36.85" W	15° 36' 4.18" N
66	91° 13' 31.41" W	15° 36' 17.12" N
67	91° 13' 29.83" W	15° 36' 20.86" N
68	91° 13' 27.92" W	15° 36' 31.87" N
69	91° 13' 25.86" W	15° 36' 43.78" N
70	91° 13' 23.53" W	15° 36' 57.22" N
71	91° 13' 21.44" W	15° 37' 9.26" N
72	91° 13' 19.65" W	15° 37' 19.60" N
73	91° 13' 5.06" W	15° 37' 37.87" N
74	91° 12' 56.07" W	15° 37' 49.14" N
75	91° 12' 52.66" W	15° 37' 49.89" N
76	91° 12' 44.53" W	15° 37' 51.67" N
77	91° 11' 54.02" W	15° 38' 2.74" N
78	91° 11' 44.89" W	15° 38' 4.74" N
79	91° 11' 41.21" W	15° 38' 5.55" N

VERTICE	COORDENADAS GEOGRÁFICAS	
	LONGITUD	LATITUD
80	91° 11' 33.82" W	15° 38' 7.17" N
81	91° 11' 18.69" W	15° 38' 10.49" N
82	91° 10' 58.91" W	15° 38' 14.82" N
83	91° 10' 22.78" W	15° 38' 22.73" N
84	91° 10' 17.57" W	15° 38' 31.29" N
85	91° 10' 8.16" W	15° 38' 46.75" N
86	91° 9' 59.18" W	15° 39' 1.51" N
87	91° 9' 45.67" W	15° 39' 23.69" N
88	91° 9' 42.63" W	15° 39' 24.67" N
89	91° 9' 29.52" W	15° 39' 28.85" N
90	91° 9' 24.06" W	15° 39' 30.60" N
91	91° 9' 4.75" W	15° 39' 38.57" N
92	91° 8' 55.50" W	15° 39' 38.62" N
93	91° 8' 45.94" W	15° 39' 38.66" N
94	91° 8' 32.25" W	15° 39' 38.73" N
95	91° 8' 26.05" W	15° 39' 39.95" N
96	91° 8' 9.70" W	15° 39' 43.15" N
97	91° 7' 47.51" W	15° 39' 47.50" N
98	91° 7' 40.45" W	15° 39' 48.88" N
99	91° 7' 19.91" W	15° 39' 52.90" N
100	91° 7' 12.23" W	15° 39' 54.41" N
101	91° 7' 7.31" W	15° 39' 58.29" N
102	91° 7' 2.22" W	15° 40' 2.30" N
103	91° 6' 44.91" W	15° 40' 16.64" N
104	91° 6' 35.06" W	15° 40' 14.60" N
105	91° 6' 14.60" W	15° 40' 10.11" N
106	91° 6' 4.66" W	15° 40' 12.62" N
107	91° 5' 54.67" W	15° 40' 15.15" N
108	91° 5' 43.55" W	15° 40' 9.27" N
109	91° 5' 36.41" W	15° 40' 5.49" N
110	91° 5' 36.97" W	15° 40' 4.16" N

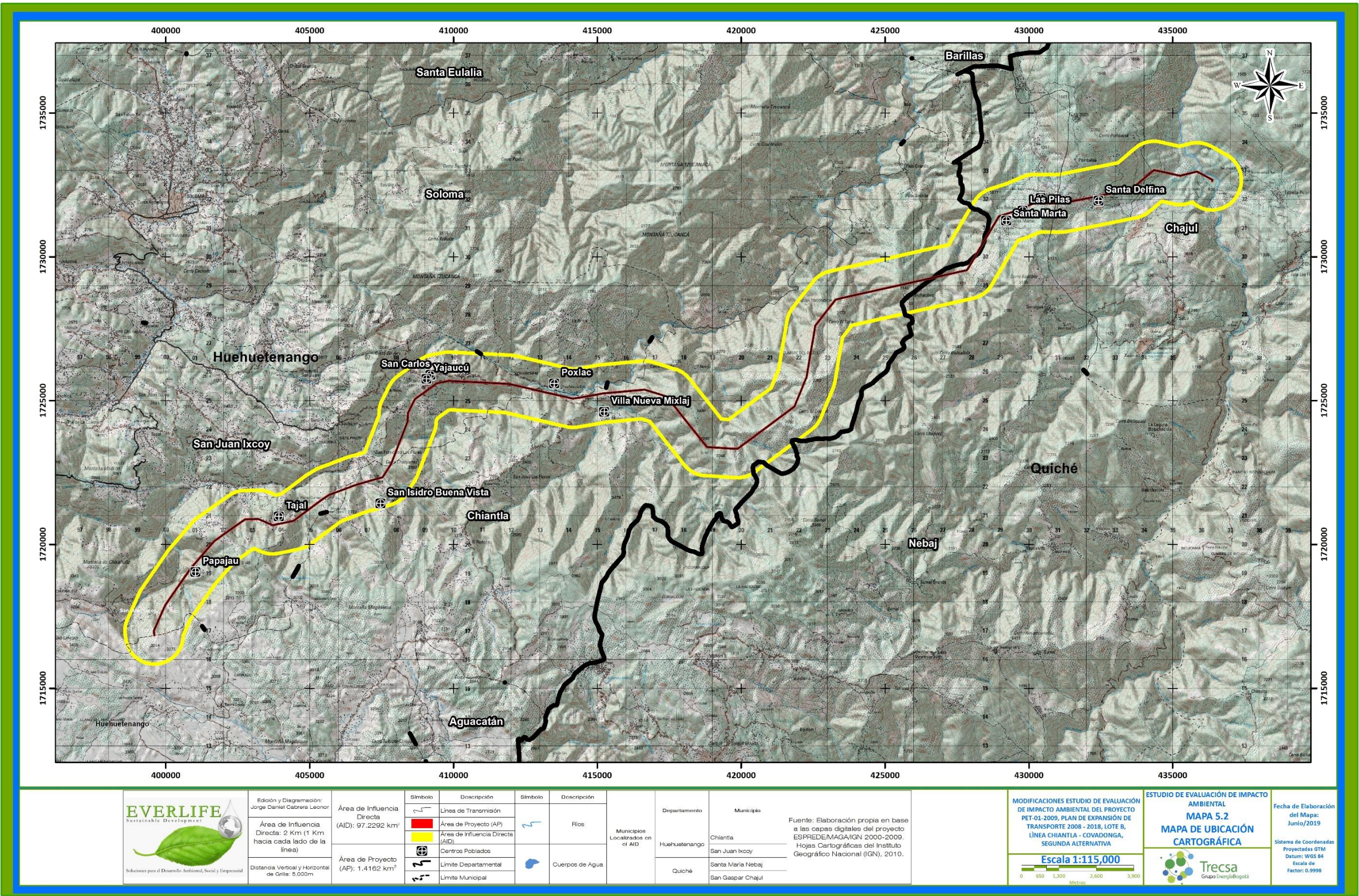
Fuente: Trecsa, 2019

A continuación, se presentan los mapas de localización político administrativo y ubicación cartográfica.

Mapa 5.1. Localización Político-Administrativa del Proyecto Línea Chiantla-Covadonga, Segunda Alternativa



Mapa 5.2. Ubicación cartográfica del Proyecto Línea Chiantla-Covadonga, Segunda Alternativa



5.2.1. ÁREA DE INFLUENCIA

5.2.1.1. Área de Influencia Directa (AID)

El Área de Influencia Directa se encuentra establecida en la “Guía de Términos de Referencia para la elaboración de estudios de evaluación de impacto ambiental para los anillos eléctricos del Plan de Expansión del Sistema de Transporte sistema eléctrico guatemalteco, PET”, elaborada por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

En esta guía se establece que “el AID corresponde a las porciones de terreno que reciben los impactos de la actividad del Proyecto en forma directa, (...) como límite mínimo se establece el área que se extiende 1,000 metros a cada lado del eje de la línea de transmisión”.

Para los propósitos del desarrollo del presente instrumento ambiental, se determinó el Área de Influencia Directa con base en los siguientes criterios:

- Ubicación y extensión geográfica del área donde se desarrollará el Proyecto y sus características fisiográficas y ecológicas generales. Asimismo, se consideran las actividades e instalaciones que se desarrollarán como parte del Proyecto de acuerdo a su naturaleza (Derecho de vía de la línea de transmisión, rutas de acceso, mejoras de accesos, construcción lineal, interacción con pobladores, entre otras).
- Uso de la tierra del sitio destinado para el Proyecto, su derecho de paso, sus colindancias y alrededores.
- Asentamientos humanos en un corredor de 500 mts de lado y lado que pueden verse influenciados por la infraestructura a desarrollar como parte del Proyecto y/o que son usuarios de los servicios e infraestructura presente en el área donde se desarrollará el mismo.
- Uso de recursos naturales por el Proyecto, tales como suelo, y sus impactos directos a componentes ambientales, y otros, en un corredor de 1000 mts de ancho hacia cada lado, tomando como eje central la línea de transmisión.
- Naturaleza del Proyecto a desarrollar y sus diferentes componentes.
- Demanda de servicios local y temporal por las actividades de construcción del Proyecto.
- Evidencia de vestigios arqueológicos (patrimonio cultural) a lo largo del trazo de la Línea de Transmisión y sus colindancias inmediatas sobre un corredor de 500 mts a cada lado, teniendo como eje central la línea de transmisión.

Teniendo en consideración las características mencionadas anteriormente, se estima que el AID abarca una extensión aproximada de 97.2292 km².

5.2.1.2. Análisis General Área de Influencia del Proyecto

A continuación se presenta el análisis del uso del suelo presente en el AID del proyecto (Ver Cuadro 5.2), el cual se determinó en base a los mapas de uso actual de la tierra (Ver Mapas 5.3.A, 5.3.B y 5.3.C). Podemos observar que el 51.85% del AID, lo que equivale a un área de 50.4174km²,

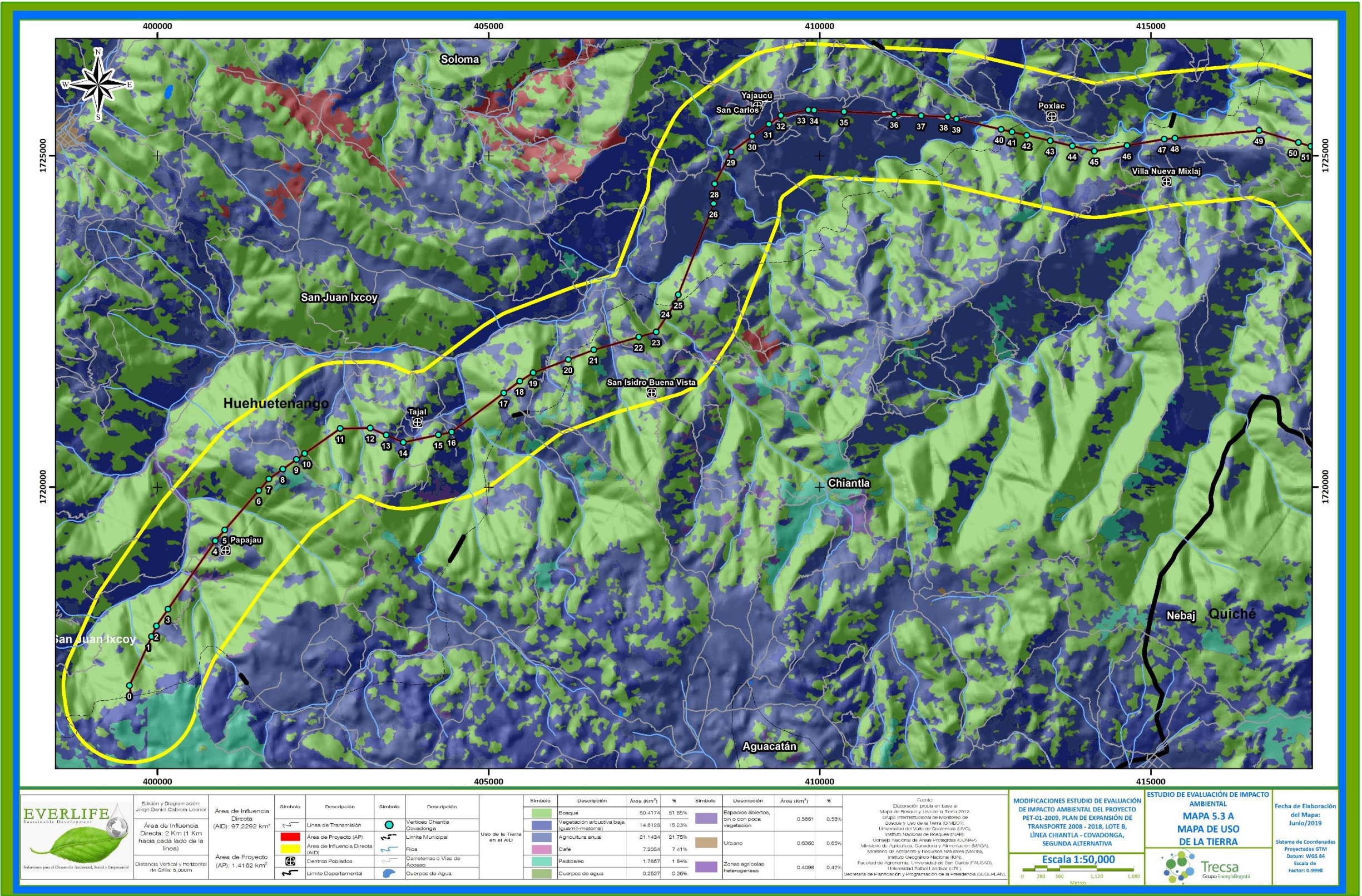
presenta cobertura boscosa, mientras que el 29.58%, lo que corresponde a 28.7586 km² del AID del Proyecto actualmente es utilizado actividades agrícolas, de las cuales se destacan la agricultura anual y las plantaciones de café. Seguidamente vemos que la vegetación arbustiva baja (guamil-matorral) representan el 15.23% del AID, lo que equivale a un área de 14.8128km². Asimismo, vemos que los centros urbanos corresponden al 0.65% del AID. Las otras categorías de uso del suelo están presentes en AID, pero en un porcentaje muy bajo (inferior al 2%).

Cuadro 5.2. Uso Actual del Suelo en Área de Influencia del Proyecto

DESCRIPCION	AREA KM ²	%
Bosque	50.4174	51.85%
Vegetación arbustiva baja (guamil-matorral)	14.8128	15.23%
Agricultura anual	21.1434	21.75%
Café	7.2054	7.41%
Pastizales	1.7857	1.84%
Cuerpos de agua	0.2527	0.26%
Espacios abiertos, sin o con poca vegetación	0.5661	0.58%
Urbano	0.6360	0.65%
Zonas agrícolas heterogéneas	0.4098	0.42%
Total	97.2292	100.00%

Fuente: Everlife, S.A., 2019

Mapa 5.3.A. Uso actual del suelo del AID del Proyecto.



Everlife, S.A.



Mapa 5.3 C: Mapa de Uso de la Tierra

Legenda:

Símbolo	Descripción	Símbolo	Descripción	Símbolo	Descripción	Símbolo	Descripción	Área (km²)	%
[Verde]	Boque	[Verde]	Boque	[Verde]	Boque	[Verde]	Boque	50.4174	51.85%
[Verde claro]	Vegetación arbustiva baja (Guano-matorral)	[Verde claro]	Vegetación arbustiva baja (Guano-matorral)	[Verde claro]	Vegetación arbustiva baja (Guano-matorral)	[Verde claro]	Vegetación arbustiva baja (Guano-matorral)	14.8128	15.23%
[Verde claro]	Agricultura anual	[Verde claro]	Agricultura anual	[Verde claro]	Agricultura anual	[Verde claro]	Agricultura anual	21.1434	21.75%
[Verde claro]	Café	[Verde claro]	Café	[Verde claro]	Café	[Verde claro]	Café	7.2054	7.41%
[Verde claro]	Pastizales	[Verde claro]	Pastizales	[Verde claro]	Pastizales	[Verde claro]	Pastizales	1.7857	1.84%
[Verde claro]	Cuerpos de agua	[Verde claro]	Cuerpos de agua	[Verde claro]	Cuerpos de agua	[Verde claro]	Cuerpos de agua	0.2527	0.26%
[Azul]	Espejos de agua, pin o con poca vegetación	[Azul]	Espejos de agua, pin o con poca vegetación	[Azul]	Espejos de agua, pin o con poca vegetación	[Azul]	Espejos de agua, pin o con poca vegetación	0.5561	0.58%
[Azul]	Urbano	[Azul]	Urbano	[Azul]	Urbano	[Azul]	Urbano	0.6360	0.65%
[Azul]	Zonas agrícolas heterogéneas	[Azul]	Zonas agrícolas heterogéneas	[Azul]	Zonas agrícolas heterogéneas	[Azul]	Zonas agrícolas heterogéneas	0.4098	0.42%

Información Adicional:

- Escala:** 1:50,000
- Proyecto:** MODIFICACIONES ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO PET-01-2009, PLAN DE EXPANSIÓN DE TRANSPORTE 2008 - 2018, LOTE B, LÍNEA CHIANTLA - COVADONGA, SEGUNDA ALTERNATIVA
- Elaboración:** EVERLIFE
- Fecha:** Junio/2019

5.2.1.3. *Área de Influencia Indirecta (AII)*

El área de influencia indirecta es denominada para el presente Proyecto, como el área donde los impactos trascienden el espacio físico del proyecto y su infraestructura asociada, es decir que supera los límites del AID y, se extiende hasta donde se manifiestan tales impactos. En el caso del presente Proyecto no se consideró el área de influencia indirecta debido a las características del mismo. Es importante mencionar que durante su operación no generará ningún tipo de residuo o desecho que pudiera afectar áreas aledañas.

5.3. UBICACIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA

El trazo de la línea de transmisión de aproximadamente 47.19 km de longitud del Proyecto, se encuentra ubicado en los Municipios de Chiantla y San Juan Ixcoy, departamento de Huehuetenango y en los municipios de Santa María Nebaj y San Gaspar Chajul, departamento de El Quiché.

La principal ruta de acceso al área del Proyecto es la Ruta CA-1 Occidente. El recorrido desde la ciudad de Guatemala hasta el Proyecto va por la CA-1 Occ. durante aproximadamente 271 km pasando por Los Encuentros con dirección a Huehuetenango. Posteriormente se toma la 9N hacia Chiantla desde donde se puede seguir la ruta 7W hacia Quiché. Debido a la extensión que abarca el Proyecto, se pueden encontrar una gran cantidad de rutas nacionales, departamentales y comunitarias; estas últimas, en su mayoría, son de terracería (Ver Mapa 5.1 y 5.2).

5.4. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA DE LAS ALTERNATIVAS

El Plan de Expansión del Sistema de Transporte ha permitido la identificación de los problemas en la red de transporte, los cuales se deben principalmente al crecimiento de la demanda y a la falta de inversiones en años anteriores. El Reglamento de la Ley General de Electricidad ha presentado cambios recientes, los cuales han facultado a la Comisión Nacional de Energía Eléctrica para realizar el Plan de Expansión del Sistema de Transporte 2008–2018. Con el fin de poder desarrollar dicho Plan, se llevó a cabo una revisión de la base de datos que se utiliza en planificación eléctrica y se elaboraron numerosos estudios de demanda los cuales han permitido realizar proyecciones de corto, mediano y largo plazo. Asimismo, se realizó el Plan Indicativo de Expansión del Sistema de Generación y se elaboró un esquema básico de transmisión, construido a partir de la identificación de los problemas actuales de la red eléctrica y las expectativas del futuro inmediato.

El presente proyecto se deriva de la resolución de la Comisión Nacional de Energía Eléctrica (CNEE-176-2009), la cual se estipuló la información necesaria para el desarrollo de Obras de Transmisión del Lote B. Durante la etapa de pre-diseño del Proyecto se establecieron procedimientos y criterios claros y específicos para seleccionar las rutas y definir los lineamientos para las líneas de transmisión del proyecto, los cuales fueron considerados como parte de dicha etapa.

La ubicación elegida para la construcción se encuentra delimitada por las necesidades del sistema eléctrico establecido por la CNEE, sin embargo, la localización final de las obras descritas en el presente instrumento depende principalmente de la disponibilidad de terrenos idóneos para su desarrollo. Dentro de este análisis se evalúan parámetros sociales, ambientales y culturales (arqueológicos), parámetros electromecánicos, topográficos, geológicos, geomorfológicos y geotécnicos y parámetros técnico-económicos. Los aspectos fundamentales que tomar en cuenta para la selección de estas áreas son la disponibilidad del espacio requerido, la poca pendiente en los mismos, las facilidades de accesos, la estabilidad geotécnica, así como las limitaciones ambientales, ya que, los costos que se puedan derivar para la construcción de las obras civiles serán los correspondientes a una solución técnica adecuada. Es importante tomar en consideración el Plan de Ordenamiento Territorial y el uso actual del suelo de las áreas de interés.

5.4.1. RUTAS O ALTERNATIVAS EVALUADAS

La alternativa considerada se basa en el trazo propuesto en la resolución de la CNEE la cual se presenta en la figura a continuación.

Figura 5.1. Plan de Expansión del Sistema de Transporte, Lote B propuesto por la CNEE.



Fuente: CNEE, 2009

5.4.2. CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE RUTAS EN LÍNEAS DE TRANSMISIÓN

TRECSA evaluó el trazo sugerido por la CNEE y realizó un replanteamiento del Proyecto con el fin de seleccionar las zonas más adecuadas para la construcción de este, contemplando que la franja

de derecho de paso quede fuera de centros poblados o áreas urbanas, con el propósito de evitar conflictos con los derechos de paso que resultan importantes bajo el punto de vista operativo y técnico. Asimismo, se priorizan áreas que cuenten con los accesos necesarios para disminuir costos durante la etapa de construcción y operación (mantenimiento) del proyecto.

Otros aspectos importantes por considerar son los aspectos topográficos, donde se definen las áreas más elevadas mediante el uso de hojas cartográficas. Asimismo, se establecen la existencia de infraestructura vial y la presencia de servicios de energía, o la presencia de áreas de conservación ambiental, reservas naturales privadas, sitios arqueológicos y ríos, entre otros.

A continuación, se listan algunos de los criterios técnicos y económicos que fueron evaluados durante la selección de alternativas del Proyecto:

- Costo accesible y acorde a los precios de mercado para los terrenos de los derechos de paso.
- Disponibilidad de terrenos para derecho de paso de por lo menos 30 metros (m) de ancho.
- Características topográficas, geomorfológicas y geotécnicas.
- Características geológicas y de vulnerabilidad del trazo.
- Reducción de la longitud del trazo.
- Existencia de caminos de acceso para construcción y mantenimiento de las instalaciones.

Adicionalmente, se presenta una lista de criterios acordados en conjunto con algunas instituciones involucradas en el proceso de elaboración de los estudios de Evaluación de Impacto Ambiental (estudio de EIA). Algunas de estas instituciones son el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) y el Instituto de Antropología e Historia (IDAEH).

- Las ubicaciones de las estructuras del proyecto no podrán ubicarse a una distancia menor a 50 m de montículos o estructuras que formen parte del patrimonio cultural.
- Evitar que el trazo de la LT se ubique dentro de un área protegida
- Evitar que el trazo de la LT pase por zonas con alta densidad boscosa.
- En caso de que la LT atraviese un área protegida, se conducirá por las zonas de usos múltiples.

Posterior, se considera la presencia de servicios de energía para servicios auxiliares y durante la etapa de construcción, el fácil acceso hacia las líneas, y la falta de elevaciones naturales o culturales en los terrenos seleccionados. Se priorizó el trazo de la Línea de Transmisión propuesto por la empresa proponente.

La alternativa seleccionada para este Proyecto cuenta con una longitud aproximada de 47.19 km y tendrá una franja de derecho de paso de 30 m (15 m para cada lado del eje de la línea). Lo que implica que el AP equivale a 1.42 km².

5.5. ÁREA DEL PROYECTO

Al igual que para la determinación del AID, el Área de Proyecto (AP), corresponde a la porción de terreno afectada en si misma por las obras o actividades del proyecto, es decir, 15 metros lado y lado del trazado de la línea de transmisión; de acuerdo a los Términos de Referencia elaborados por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN).

Para el presente Proyecto, dicha área ocupa una extensión de 1.4162 km², el cual está compuesto por una línea de transmisión de 47.19 km de longitud y una franja de derecho de paso de 30 m de ancho (15 m a cada lado del eje de la línea). De acuerdo al análisis cartográfico realizado, y siguiendo la misma tendencia que en el AID, la principal asociación vegetal es la de bosque presentándose en el 55.46% del AP, lo que equivale a 0.7855km². En este aspecto es importante recordar que TRECSA cuenta con numerosas medidas diseñadas para minimizar el impacto hacia la flora local. Para mencionar algunas, la empresa proponente cuenta con un plan de Manejo de Flora en el cual se establecen las medidas y consideraciones para minimizar la remoción de cobertura forestal, por medio de una clara delimitación, con el fin de prevenir la tala innecesaria. Asimismo, cabe recordar que, una vez finalizada la etapa de construcción, la libranza de la línea de transmisión permitirá la regeneración natural de especies locales y la continuidad de las especies vegetales de bajo porte y, en el caso de las especies forestales tramitará ante el INAB el cambio de uso de la tierra para obtener la licencia de aprovechamiento forestal. Seguidamente, vemos que las áreas de agricultura anual y las plantaciones de café, suman el 27.85%, lo que representa un área de 0.3945km² del AP. Mientras que el 14.44%, equivalente a 0.2046km² corresponde a vegetación arbustiva baja (guamil-matorral). El restante 2.24% carece de cobertura forestal.

Cuadro 5.3. Uso Actual de la Tierra en Área del Proyecto

DESCRIPCION	AREA KM ²	%
Bosque	0.7855	55.46%
Vegetación arbustiva baja (guamil-matorral)	0.2046	14.44%
Agricultura anual	0.3111	21.96%
Café	0.0834	5.89%
Pastizales	0.0177	1.25%
Cuerpos de agua	0.0035	0.25%
Espacios abiertos, sin o con poca vegetación	0.0057	0.40%
Urbano	0.0048	0.34%
Total	1.4162	100.00%

Fuente: Everlife, S.A., 2019

5.6. ACTIVIDADES A REALIZAR EN CADA FASE DE DESARROLLO DEL PROYECTO Y TIEMPOS DE EJECUCIÓN

A continuación, se presenta una descripción de las principales actividades de construcción de obra civil y montaje, así como el tendido y las pruebas. Asimismo, se incluyen actividades de mantenimiento de equipo electromecánico y de la franja de derecho de paso, así como las actividades de desarmado y demolición, en caso que haya una etapa de desmantelamiento o abandono del Proyecto. Cabe mencionar que, para la etapa de construcción, se estima un aproximado de 21 meses de duración, a partir de la aprobación del presente instrumento ambiental (Ver Figura 5.2).

Cuadro 5.4. Programa general del proyecto

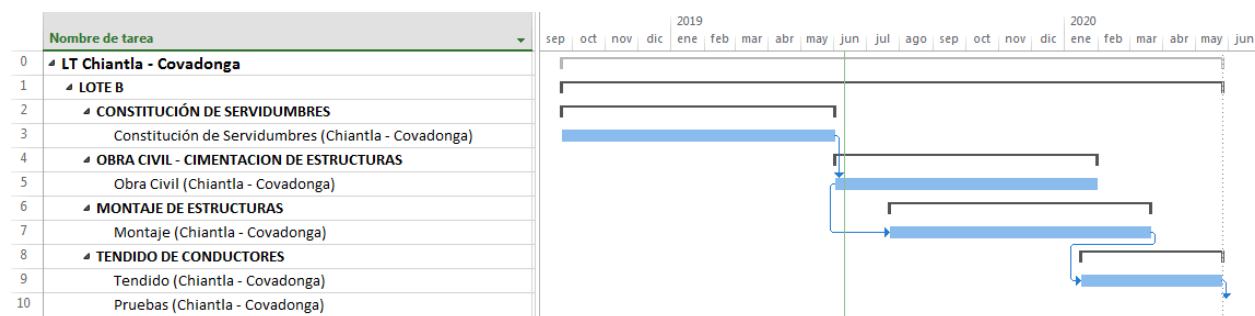
ETAPA	ACTIVIDAD GENERAL	ACTIVIDAD ESPECIFICA
Diseño	Establecimiento de ruta de la línea de transmisión	Adquisición de derecho de paso
		Elaboración de Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental; Obtención de Licencia Ambiental del Proyecto
		Elaboración estudio de cambio de Uso de la Tierra – Obtención aprobación del estudio (Licencias forestales)
Construcción	Construcción de obras civiles	Organización laboral
		Adecuación de instalaciones provisionales y de almacenamiento de materiales
		Transporte de materiales, equipo, maquinaria e insumos
		Adecuación de accesos para carros, mulas, helicópteros y/o teleféricos (si fuera necesario)
		Adecuación de sitios de torre (remoción de cobertura vegetal, descapote, explanación y excavación)
		Cimentación, relleno y compactación
	Montaje	Transporte y montaje de torres y/o postes
		Despeje de la franja de derecho de paso, patios o estaciones de tendido e izado del cable conductor
Operación	Transmisión de energía	Pruebas
		Transporte de energía
	Mantenimiento	Mantenimiento de equipo electromecánico
		Control de estabilidad de sitios de torre
Desmantelamiento o abandono	En el remoto caso de una etapa de abandono, previa evaluación	Mantenimiento de la franja de derecho de paso
		Desinstalación de torres y/o postes y cable conductor

ETAPA	ACTIVIDAD GENERAL	ACTIVIDAD ESPECIFICA
	de la relación costo-beneficio, se contemplarán las siguientes actividades como parte del desmantelamiento de infraestructura.	Desarmado de torres y/o postes y transporte de materiales de la línea de transmisión de energía
		Demolición de cimiento, puesta a tierra y estructuras de superficie de la LT
		Recuperación de áreas intervenidas

Fuente: Trecca, 2019

A continuación, se presenta la figura 5.2, la cual presenta el cronograma de las actividades a desarrollar para la construcción del Proyecto.

Figura 5.2. Cronograma de actividades para la construcción del Proyecto

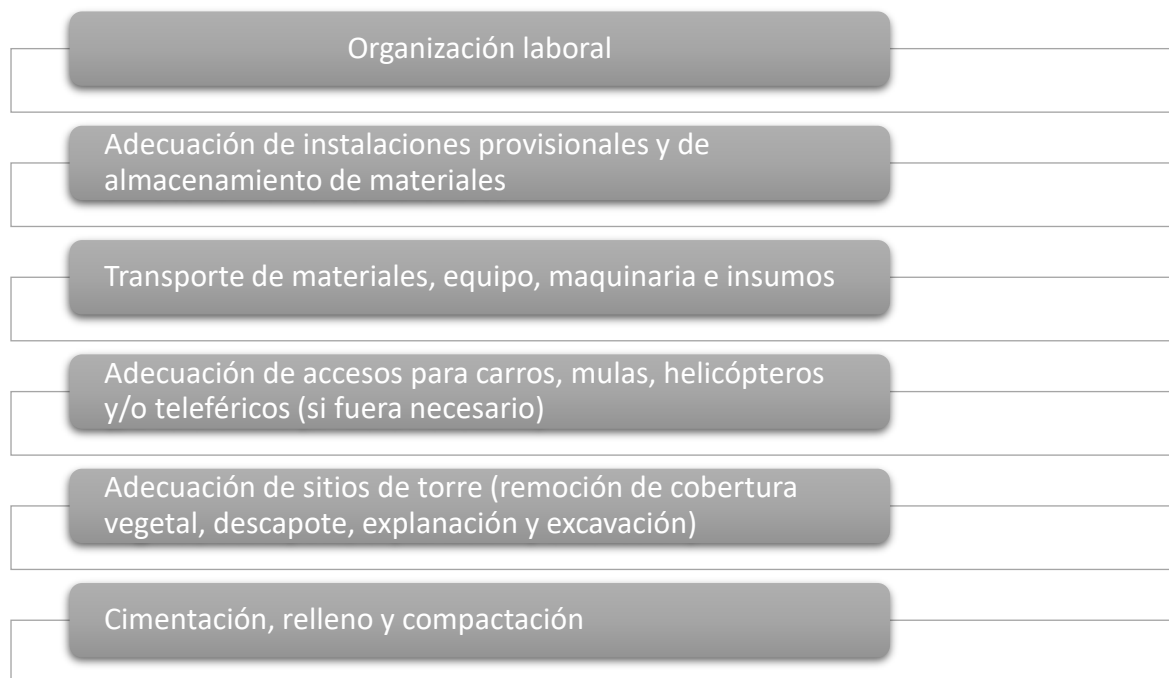


Fuente: Trecca, 2019

5.6.1. FLUJOGRAMA DE ACTIVIDADES

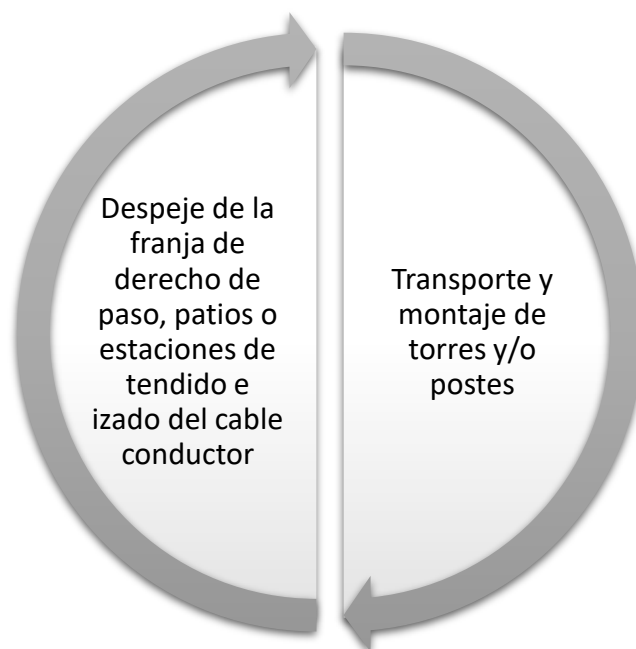
A continuación, se presentan los flujogramas de las actividades descritas anteriormente durante las etapas de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Figura 5.3. Flujograma de etapa de construcción durante las actividades de construcción de obra civil



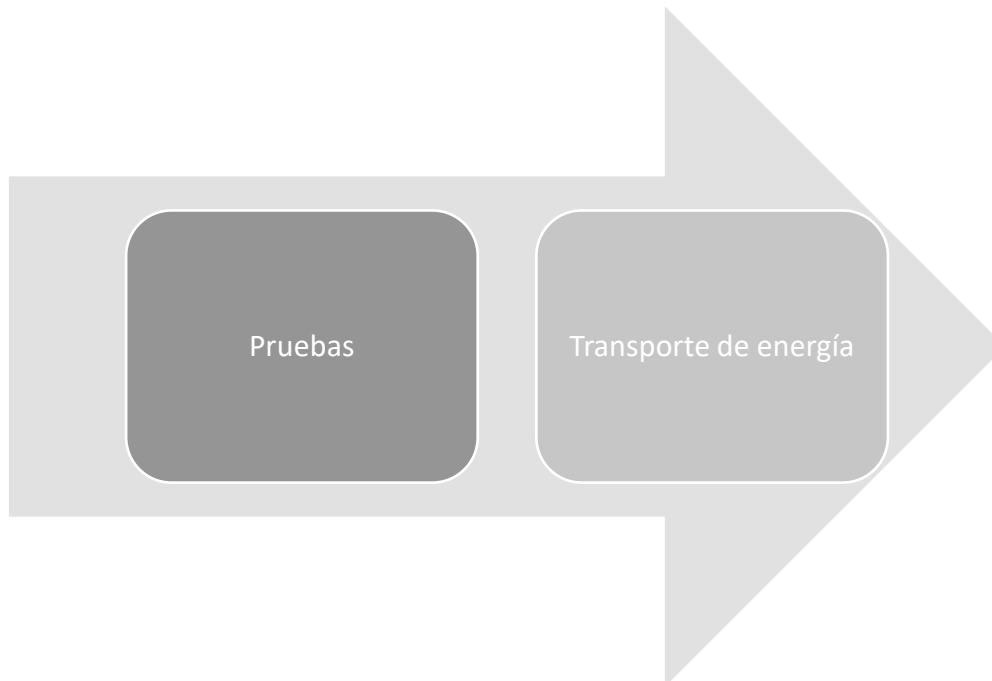
Fuente: Trecca, 2019

Figura 5.4. Flujograma de etapa de construcción durante las actividades de montaje



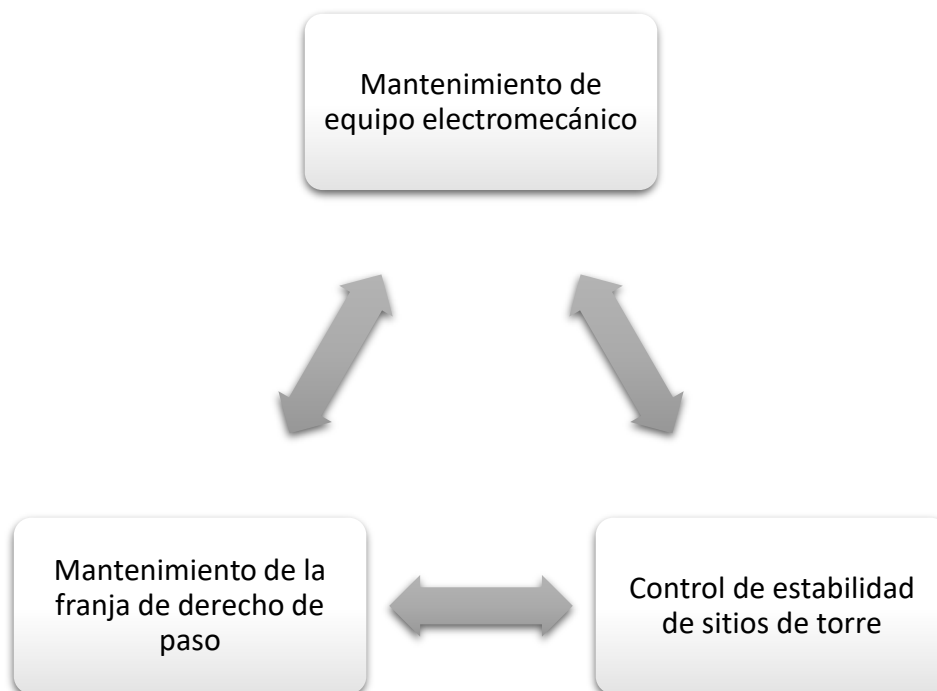
Fuente: Trecca, 2019

Figura 5.5. Flujograma de etapa de operación durante las actividades de transmisión de energía



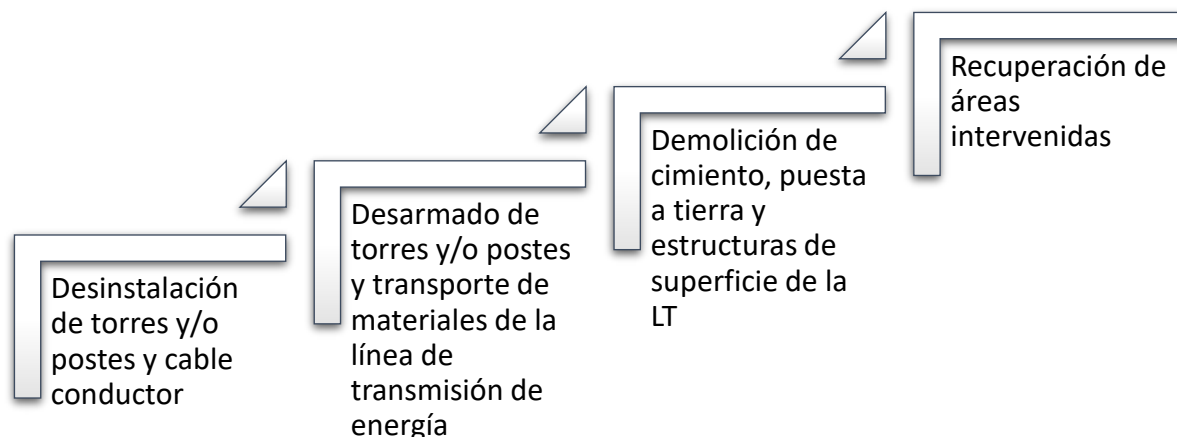
Fuente: Trecca, 2019

Figura 5.6. Flujograma de etapa de operación durante las actividades de mantenimiento



Fuente: Trecca, 2019

Figura 5.7. Flujograma de etapa de desmantelamiento o abandono



Fuente: Trecca, 2019

5.6.2. FASE DE CONSTRUCCIÓN

5.6.2.1. *Infraestructura necesaria en fase de construcción*

A continuación, se presenta un resumen de la infraestructura necesaria para el desarrollo del presente Proyecto, la cual incluye una línea de transmisión de circuito simple de 47.19km de longitud denominada Línea Chiantla-Covadonga, Segunda Alternativa. Dicha línea contará con un aproximado de 96 torres y/o postes, los cuales serán colocados a una distancia promedio de 489 metros, ocupando una superficie total de 1.41km². La altura de las torres y/o postes podría oscilar entre los 34 y los 65 metros de altura, lo cual dependerá de las condiciones del sitio de instalación. Asimismo, el tipo de cimentación será adaptado acorde a las condiciones geológicas del área.

Cuadro 5.5. Características Generales de las Estructuras de la LT

CARACTERÍSTICAS GENERALES	
Tensión Nominal	P<230 kV
Frecuencia Nominal	60 Hertz
Longitud aproximada (km)	47
Franja de Derecho de paso	30 m (15 m de cada lado)
Superficie aproximada que ocupará (km2)	1.41

CARACTERÍSTICAS DEL CABLE CONDUCTOR	
Cables conductores de fase y cable de guarda	Conductor ACAR 500 KCM dos subconductores por fase (Haz) Cable de guarda y Cable de guarda con fibra óptica OPGW (Optical Ground Wire)
Cadenas de aisladores de vidrio que aíslan el cable, que transporta la energía de la torre.	
Capacidad de conducción	1100 amperios (*)
CARACTERÍSTICAS DE LAS ESTRUCTURAS	
Tipo	Torres metálicas en celosía, postes de concreto, postes metálicos, torrecillas metálicas
Altura	34-65 m
Número aproximado de torres y/o postes (razón de 2.05 torres y/o postes/km)	96 torres y/o postes
Distancia promedio entre torres y/o postes	489 metros
Área de la base	12-15 m ²
Cimentaciones o bases	Cimentaciones en pilas en concreto, cimentación zapata en concreto y cimentación anclada, cimentación en parrillas metálicas (para cada sitio de torres se implementa un solo tipo de cimentación de los que aquí se mencionan, dependiendo de la topografía, el suelo, etc.)

(*) Capacidad máxima de conducción del conductor con las siguientes condiciones: temperatura de conductor de 75°C, temperatura ambiente de 25°C, emisividad de 0.5 y velocidad del viento de 0.61 m/s con sol.

Fuente: Trecca, 2019

En el Anexo (Ver capítulo 17) se presentan los planos de la cimentación y estructuras de torres, siendo estos:

- Plano de localización del Proyecto
- Plano de ubicación del Proyecto
- Silueta torrecillas retención TR2 Doble Circuito
- Silueta poste 43 metros
- Cimentaciones Ancladas Torre Tipo A
- Cimentaciones Ancladas Torre Tipo AA
- Cimentaciones Ancladas Torre Tipo B
- Cimentaciones Ancladas Torre Tipo C
- Cimentaciones Ancladas Torre Tipo D
- Cimentaciones en Parrillas Metálicas Parrilla Liviana Torre A
- Cimentaciones en Parrillas Metálicas Parrilla Pesada Torre A
- Cimentaciones en Parrillas Metálicas Parrilla Liviana Torre AA
- Cimentaciones en Parrillas Metálicas Parrilla Pesada Torre AA
- Cimentaciones en Parrillas Metálicas Parrilla Liviana Torre B
- Cimentaciones en Parrillas Metálicas Parrilla Pesada Torre B
- Cimentaciones en Parrillas Metálicas Parrilla Liviana Torre C
- Cimentaciones en Parrillas Metálicas Parrilla Pesada Torre C

- Cimentaciones en Parrillas Metálicas Parrilla Liviana Torre D
- Cimentaciones en Parrillas Metálicas Parrilla Pesada Torre D
- Cimentaciones en Parrillas Metálicas Parrilla Liviana Torre DT
- Cimentaciones en Parrillas Metálicas Parrilla Pesada Torre DT
- Cimentación Tipo Zapata Torre A (2)
- Cimentación Tipo Zapata Torre AA (2)
- Cimentación Tipo Zapata Torre B (2)
- Cimentación Tipo Zapata Torre C (2)
- Cimentación Tipo Zapata Torre D (2)
- Plano de Taller Torre Tipo A
- Plano de Taller Torre Tipo AA
- Plano de Taller Torre Tipo B
- Plano de Taller Torre Tipo C
- Plano de Taller Torre Tipo D Silueta de Diseño
- Plano de Taller Torre Tipo DT Silueta de Diseño

5.6.2.2. *Equipo y maquinaria utilizada*

A continuación, se presenta el listado del equipo y maquinaria requeridos para la realización del Proyecto, así como los materiales necesarios para el montaje y el tendido de un circuito simple.

Cuadro 5.6. Equipo y Maquinaria a Utilizar en la etapa de construcción de la línea de transmisión

ACTIVIDAD	EQUIPO	DIMENSIONAL	CANTIDAD
Obra Civil	Mezcladora 1 ½ sacos	Unidad	3
	Vibro Compactadora	Unidad	5
	Retroexcavadora 3	Unidad	3
	Palas	Unidad	20
	Formaletas Metálicas	Juego para una Pata	20
	Canguros 4	Unidad	3
Montajes	Poleas Desviantes	Unidad	10
	Nylon de 13 mm	Global (150 mts)	8
	Malacate Tipo U5	Unidad	3
	Pluma Flotante	Unidad	3
Tendido	Freno	Unidad	3
	Malacate	Unidad	3
	Nylon de 19 mm	Km	20
	Pescante de 13 mm	Km	35
	Rayas	Unidad	5
	Poleas	Unidad	759
	Poleas Desviantes	Unidad	20
	Malacate U6	Unidad	5

Fuente: Trecca, 2019

5.6.2.3. *Movilización de transporte y frecuencia*

El transporte de materiales de construcción (cemento, pedrín, arena, blocks, etc.), equipo y maquinaria, entre otros, la movilización se realizará principalmente por la Ruta CA-1 Occidente hasta llegar a los centros poblados más cercanos al frente de trabajo. En esos sitios se almacenarán los insumos para su posterior distribución, ya que se contempla el alquiler de instalaciones ya existentes para este fin. Es importante mencionar que este transporte y movilización, será realizado en horarios diurnos y se contratará guardianía local para el cuidado de los equipos.

Para la movilización del personal, se tiene contemplado el uso de vehículos livianos (pickup o camioneta agrícola de doble transmisión). El personal que será transportado se refiere principalmente a los encargados de la construcción y supervisión de las obras y de la habilitación de la franja de derecho de paso. En este caso se espera que la movilización se realice principalmente sobre las rutas comunitarias y departamentales. En total se estima la circulación de entre 5 a 10 vehículos livianos y un número variado de vehículos pesados (cuando aplique) al frente de trabajo.

Cuadro 5.7. Rutas de Movilización de Maquinaria, Equipo y Materiales

RUTAS DE MOVILIZACIÓN	TIPO DE CARGA	DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA DE MOVILIZACIÓN (DÍA-HORA)
CA-1 Occ, carreteras de terracería y caminos rurales	<ul style="list-style-type: none"> • Materiales de construcción, equipo electromecánico, estructuras metálicas, etc. • Vehículos livianos para la movilización del personal. 	Carreteras asfaltadas y de terracería	8hr día/ etapa de construcción

Fuente: Trecca, 2019

5.6.3. FASE DE OPERACIÓN

5.6.3.1. *Infraestructura necesaria en fase de construcción*

Durante la etapa de operación no se requiere de la construcción de nuevas obras y/o de infraestructura adicional, ya que las actividades de esta etapa se enfocan principalmente en el transporte de energía y en las actividades de mantenimiento de equipos electromecánicos y el mantenimiento de la franja de derecho de paso de las líneas de transmisión.

5.6.3.2. *Equipo y maquinaria utilizada*

Durante la fase de operación, se tienen estipuladas de 1 a 2 recorridos al año a lo largo del Proyecto con vehículos de doble transmisión, los cuales incluyen revisiones rutinarias o de mantenimiento. Para las actividades de mantenimiento de la franja de derecho de paso, las revisiones se realizarán a pie con el fin de identificar las áreas donde sea necesario el desrame de vegetación que pueda afectar el cable conductor y demás estructuras, entre otros. En términos generales, el equipo utilizado para las reparaciones habituales consiste en un vehículo todo terreno, y las herramientas propias del trabajo, no siendo necesaria la utilización de maquinaria pesada.

Cuadro 5.8. Equipo y maquinaria utilizada para las actividades de mantenimiento

COMPONENTE	EQUIPO/MAQUINARIA	CANTIDAD	FRECUENCIA DE USO
Línea de transmisión	Vehículos de doble transmisión	3	1-2 veces/año (recorrido a lo largo de la LT)

Fuente: Trecca, 2019

5.6.3.3. Flujo vehicular y frecuencia de movilización esperado

Como se ha mencionado, durante la etapa de operación, se tienen programadas inspecciones visuales a las estructuras de la línea entre una y dos veces al año. Es importante mencionar que las actividades de mantenimiento del equipo electromecánico preventivo y/o correctivo se realizarán por una cuadrilla de trabajadores y la frecuencia de movilización será variable en función de los daños que sean reportados durante la inspección visual y/o los avisos de daños derivados de eventos imprevistos.

Asimismo, el mantenimiento de la franja de derecho de paso se refiere principalmente a las actividades de chapeo y desbroce las cuales serán determinadas en base a las inspecciones visuales rutinarias y serán desarrolladas por una cuadrilla de trabajadores, quienes serán los encargados de realizar estas actividades. Se proyecta realizar esta actividad por lo menos una vez al año, antes de que inicie la época de lluvia.

Se prevé que el flujo vehicular ocasionado por el Proyecto, requerido durante la fase de operación, para trabajos de mantenimiento, resulta despreciable si se compara con el número de vehículos que transitan por las rutas departamentales, nacionales y comunitarias del área.

5.7. SERVICIOS BÁSICOS

5.7.1. ABASTECIMIENTO DE AGUA

5.7.1.1. Etapa de Construcción

A. Agua para consumo humano

El agua para consumo humano será adquirida a través de proveedores locales y será distribuida a todos los frentes de trabajo. Se podrían comprar botellas o garrafones de agua potable para que estén al alcance de todos los trabajadores.

B. Agua para usos varios

El agua cruda a utilizar para la construcción de obra civil se obtendrá de sistemas de agua entubada de fincas y/o comunidades con previo acuerdo con el propietario; o por medio de camiones cisternas. Es importante mencionar que el tipo de proyecto (construcción y operación de una línea de transmisión eléctrica) no impactará los cuerpos de agua aledaños la Proyecto.

Cabe mencionar que en aquellos casos en los que no se pueda abastecer el agua como se indica, se podrían aprovechar las fuentes superficiales de agua (ríos y quebradas locales). Es importante recalcar que la fuente de abastecimiento de agua durante la construcción, será responsabilidad del contratista. Se estima que se requerirá de 14m^3 de agua por km de línea de transmisión de circuito simple, lo cual con una longitud de 47.19 km, se estima en 658 m^3 aproximadamente.

5.7.1.2. Etapa de Operación

Como se ha mencionado anteriormente, durante la etapa de operación del Proyecto, la principal actividad será el transporte de energía, por lo que no se considera el consumo de agua para consumo humano ni para usos varios. Durante las actividades de mantenimiento, el personal será provisto de botellas de agua.

5.7.2. SISTEMA HIDRÁULICO SANITARIO

5.7.2.1. Etapa de Construcción

En base al número de empleados previstos durante la etapa de construcción, se estima que durante la construcción de obra civil se podrían generar hasta $1.28\text{ m}^3/\text{día}$ de aguas residuales de tipo ordinarias; durante las actividades de montaje se estima un volumen máximo de $1.8\text{ m}^3/\text{día}$, y durante el tendido de la LT se estima un volumen máximo de $5.03\text{ m}^3/\text{día}$.

El personal laborando en los frentes de trabajo, estará diariamente en los sitios de construcción de cada una de las torres y/o postes y retornarán a sus sitios de alojamiento en horas de la tarde. En caso sea necesario, se instalarán letrinas secas. El uso de letrinas secas es una de las prácticas recomendadas para el manejo de excretas en las áreas rurales, tomando en cuenta que la mayoría de las ocasiones, el personal que trabaja en estos sitios es de la región, por tanto, tienen cerca sus viviendas para poder hacer uso de los servicios sanitarios. Las letrinas contarán con las siguientes características:

- La excavación debe ser máximo de 70 centímetros.
- En el fondo de la letrina debe colocarse una capa de suelo cemento o solado.
- Ubicadas dentro del derecho de paso de la línea de transmisión a una distancia de al menos 6 metros del sitio de construcción

- Debe estar alejada de viviendas, centros poblados y cuerpos de agua.
- Área de construcción debe de ser de 2.5 X 2.5 metros
- Al finalizar su uso debe aplicarse cal y tapar la excavación con tierra.

La instalación de letrinas secas no afecta fuentes hídricas superficiales o subterráneas. Estos criterios se basan en que las letrinas no serán de uso permanente, puesto que serán utilizadas por un promedio de 12 días, correspondiente al tiempo de construcción de una torre, en un horario laboral de 6 a 7 horas. Para la obra civil (excavación y cimentación) y montaje de las torres y/o postes (armado), participarán de 10 a 15 personas, siendo estas las que no tienen acceso al servicio sanitario, por no ser locales.

Al finalizar su uso, se cubre con cal para la eliminación de olores provocados por la generación de gases de descomposición y regular el pH de los desechos. Al terminar su vida útil (o sea, al terminar la construcción de los sitios de torres y/o postes), la letrina se rellena con la misma tierra extraída durante su excavación hasta alcanzar el nivel del suelo para cerrarla.

5.7.2.2. Etapa de Operación

Debido a las características propias del Proyecto durante la etapa de operación, no habrá generación de ningún tipo de efluente. Por consiguiente, no habrá necesidad del uso de letrinas secas durante la operación del proyecto.

5.7.3. ENERGÍA ELÉCTRICA

5.7.3.1. *Etapa de Construcción*

En los casos en los que se requiera, se utilizará un generador portátil ya que en las áreas de trabajo no se cuenta con acceso a una red de energía.

5.7.3.2. *Etapa de Operación*

La operación de la línea de transmisión no requerirá el uso de energía eléctrica.

5.7.4. VÍAS DE ACCESO

Tal y como se detalla anteriormente, la Carretera Centroamericana CA-1 Occidente constituye la principal ruta de acceso al Proyecto desde la ciudad de Guatemala. El recorrido desde la ciudad de Guatemala hasta el Proyecto es de aproximadamente 275 km, con dirección a la cabecera departamental de Huehuetenango. Posteriormente se toma la carretera nacional 9N con rumbo hacia el municipio de Chiantla; desde este punto se conduce sobre camino de terracería el Proyecto.

5.7.5. TRANSPORTE

En lo que respecta al transporte, la mano de obra especializada será movilizadada por las empresas contratistas o por la empresa proponente. Dicha movilización de personal será realizada por medio de vehículos de doble transmisión. Por otro lado, en cuanto a la mano de obra no especializada, en la medida de lo posible será contratada en las comunidades cercanas al AID del Proyecto, por lo que se trasladará a los frentes de trabajo utilizando los medios de transporte disponibles actualmente en las comunidades.

5.7.6. OTROS

No será necesario contar con otro tipo de servicio.

5.7.7. MANO DE OBRA

5.7.7.1. Etapa de Construcción

Durante la construcción de la línea de transmisión se tiene contemplado la contratación de un total de 269 personas, entre mano de obra especializada y no especializada. En el cuadro 5.9 se detalla la mano de obra necesaria para la construcción de la obra civil, montaje y tendido; en el cuadro 5.10 se presentan los rendimientos esperados para la construcción de la línea de transmisión.

Cuadro 5.9. Mano de obra para la construcción de la línea de transmisión

MANO DE OBRA PARA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN			
ACTIVIDADES	OBRA CIVIL	MONTAJE	TENDIDO DE LAS CONEXIONES
Oficiales	8	5	10
Encargados	3	15	71
Ayudantes	28	40	89
TOTAL	39	60	170

Fuente: Trecca, 2019

Cuadro 5.10. Rendimiento esperado para la construcción de la línea de transmisión

RENDIMIENTOS ESPERADOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA LT		
ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD
Una torre se excava	días	4
Una torre se compacta	días	3
Una torre se cimienta	días	2
Una torre se monta	días	3
Una cuadrilla de tendido circuito sencillo	25 km	30

Fuente: Trecca, 2019

5.7.7.2. Etapa de Operación

Como se ha mencionado anteriormente, durante la etapa de operación las actividades que requerirán de mano de obra se enfocan principalmente en el mantenimiento de equipo electromecánico, el control de estabilidad de sitios de torre y el mantenimiento de franja de derecho de paso. De acuerdo al cuadro 5.11, se estima un total de 14 personas a ser contratadas durante dicha etapa.

Cuadro 5.11. Mano de obra para el mantenimiento de la línea de transmisión

MANO DE OBRA ETAPA DE MANTENIMIENTO EN LÍNEAS DE TRANSMISIÓN	
MANTENIMIENTO	CANTIDAD
Oficial	3
Capataz	3
Ayudantes	5
Piloto	3
TOTAL	14

Fuente: Trecca, 2019

5.7.8. CAMPAMENTOS

Durante el desarrollo del Proyecto no se tiene contemplado el establecimiento de campamentos ya que la mano de obra especializada viajará a diario a los frentes de trabajo y la mano de obra no especializada, en la medida de lo posible, será contratada en las comunidades locales. Únicamente se tiene considerada la instalación de almacenes provisionales para el almacenamiento de materiales, equipo y herramientas, los cuales contarán con seguridad las 24 horas.

5.8. MATERIALES A UTILIZAR

5.8.1. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN

A continuación, se presenta un listado de los materiales estimados para la construcción de un circuito simple, de 47.19 km de longitud para la Línea Chiantla-Covadonga, Segunda Alternativa.

Cuadro 5.12. Insumos a utilizar en la etapa de construcción de la línea de transmisión

ACTIVIDAD	EQUIPO	DIMENSIONAL	CANTIDAD/KM	CANTIDAD TOTAL
Construcción de Circuito Simple	Torres	Unidad	2.05	96
	Cimentaciones	Unidad	2.65	125
	Concreto	m ³	20	940
	Cemento	Sacos	160	7520
	Agua Cruda	m ³	14	658
	Grava	m ³	14	658

ACTIVIDAD	EQUIPO	DIMENSIONAL	CANTIDAD/KM	CANTIDAD TOTAL
	Arena	m ³	12	564
	Cable Conductor	Km	12.06	566.82
	Cable de Guarda	Km	1.005	47.235
	Cable de OPGW	Km	1.005	47.235
	Separadores	Unidad	96	4512
	Aisladores	Unidad	108	5076
	Herrajes	Juego por Cadena	8	376
	Excavación	m ³	345.6	16243.2
	Relleno Compactado	m3	290	13630
	Conductores	Unidad	12	564

Fuente: Trecca, 2019

5.8.2. INVENTARIO Y MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS, TÓXICAS Y PELIGROSAS

Es importante mencionar que, durante la etapa de construcción, no se producirán sustancias tóxicas como producto de las actividades de obra civil, montaje y tendido de la línea de transmisión eléctrica Chiantla-Covadonga, Segunda Alternativa. Asimismo, es importante señalar que los materiales utilizados no presentan toxicidad hacia el ambiente.

Cabe resaltar el uso de pintura bituminosa para el recubrimiento inferior de las torres, pintura para realizar el galvanizado en frío de las torres y pintura para señalización aeronáutica las cuales poseen características que requieren un manejo especial por algunos elementos activos que poseen. En el cuadro 5.13 se presenta la información más relevante sobre el uso de las mismas.

Cuadro 5.13. Inventario de sustancias a utilizar

NOMBRE MATERIA PRIMA	ELEMENTOS ACTIVOS	MEDIDA	TOTAL DE TORRES	CANTIDAD A UTILIZAR (GALONES)	FORMA DE ALMACENAMIENTO
Pintura bituminosa para recubrimiento de parte baja de las torres	Disolventes, cromato de zinc, sales de cobre	4 torres/galón	96	24	En almacén
Pintura para galvanizado en frío (galvacote)	-	10 torres/galón	96	10	
Pintura para señalización aeronáutica	Pintura poliuretánica	4 torres/galón	96	24	

Fuente: Trecca, 2019

Las medidas generales de protección individual a tomar en cuenta al momento de hacer uso de las pinturas cuando es requerido, son las siguientes:

- Uso de protección respiratoria.
- Guantes, para la manipulación de la pintura.
- Gafas de protección de ojos

Asimismo, es importante mencionar que todos los recipientes de pintura generados durante la etapa de construcción del proyecto, se almacenarán temporalmente y se trasladarán al vertedero municipal autorizado para su disposición final.

Cabe mencionar que, durante la etapa de operación, no se generarán sustancias tóxicas como producto del transporte de energía eléctrica.

5.8.2.1. *Sustancias químicas*

Como sustancias químicas, se pueden considerar los aceites y lubricantes que serán utilizados durante las etapas de construcción y operación del Proyecto. Dichas sustancias serán empleados principalmente en los vehículos que operarán en el mismo. Cabe resaltar que una de las medidas y consideraciones de manejo ambiental es la adquisición de dichos insumos de forma paulatina y conforme se vayan requiriendo para evitar su almacenamiento. Asimismo, estas sustancias recibirán un adecuado manejo posterior a su uso el cual está estipulado en el capítulo 13, Medidas y Consideraciones para el manejo de aceites, lubricantes y/o hidrocarburos.

5.9. MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE DESECHOS

En el presente apartado se presenta una descripción de los tipos de desechos (principalmente sólidos y líquidos) que podrían generarse, como producto de las actividades de construcción y operación del Proyecto.

5.9.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN

5.9.1.1. *Desechos sólidos, líquidos y gaseosos*

A. Desechos sólidos

En términos generales podemos observar que los desechos sólidos que se podrán generar durante la etapa de construcción son inertes y por ende no representan un riesgo para el ambiente. El primero que podemos mencionar a generarse, es la tierra procedente de la excavación de cimentación para las 96 torres y/o postes aproximadamente. Como se presenta en el inicio de este capítulo, dicho movimiento de tierras será mínimo, presentando un volumen de área de cimentación de 12-15m² por torres y/o postes. Al ser un volumen pequeño, estas tierras serán extendidas en la proximidad, adaptándolas lo más posible al terreno.

Como se puede observar en el cuadro 5.14, vemos que otro de los posibles desechos sólidos generados será el hormigón. Cabe mencionar que no se prevé una generación significativa de este tipo de desecho, ya que implicaría pérdidas económicas para el contratista, por lo que el volumen estimado a generar es variable. Dicho esto, el material desechado que no cumpla las normas de calidad será dispuesto en un sitio apto para el vaciado de escombros, o bien podrá ser extendido en los caminos para mejorar su firmeza, siempre y cuando existiera con antelación un tratamiento superficial de los mismos y se acuerde así con el propietario.

Por último, la generación de desechos orgánicos e inorgánicos será variable, esto puede incluir cajas, embalajes, plásticos, restos de comida, entre otros. Este tipo de desechos serán almacenados temporalmente en contenedores para ser trasladados posteriormente a un vertedero municipal autorizado. No está demás mencionar que se dispondrá de áreas delimitadas para el manejo y almacenamiento temporal de este tipo de desechos previo a realizar su disposición final. También se considera importante mencionar que en el capítulo 13 se presentan las medidas y consideraciones específicas para el manejo de desechos sólidos.

Cuadro 5.14. Características de los desechos sólidos a generar, manejo y disposición durante la etapa de construcción

NOMBRE	CARACTERÍSTICAS	MANEJO	DISPOSICIÓN FINAL
Hormigón	Restos de concreto	Se apilará temporalmente	Botadero de ripio autorizado, vertederos municipales o se extenderá en superficie de rodadura, previa autorización
Desechos sólidos inorgánicos	Plástico, alambre, hierro, etc.	Almacenamiento temporal en contenedores	Vertedero municipal autorizado
Desechos orgánicos	Plástico, cartón, madera, restos de comida, etc.	Almacenamiento temporal en contenedores	Vertedero municipal autorizado

Fuente: Trecca, 2019

B. Desechos líquidos

En base al número de empleados previstos durante la etapa de construcción, se estima que durante la construcción de obra civil se podrían generar hasta 1.28 m³/día de aguas residuales de tipo ordinarias; durante las actividades de montaje se estima un volumen máximo de 1.8 m³/día, y durante el tendido de la LT se estima un volumen máximo de 5.03 m³/día.

Como se mencionó anteriormente, la mano de obra no especializada que trabaja en estos sitios es de la región, por tanto, tienen cerca sus viviendas para poder hacer uso de los servicios sanitarios. Pese a esto, se ha considerado el uso de letrinas secas, las cuales contarán con las siguientes características:

- La excavación debe ser máximo de 70 centímetros.
- En el fondo de la letrina debe colocarse una capa de suelo cemento o solado.

- Ubicadas dentro del derecho de paso de la línea de transmisión a una distancia de al menos 6 metros del sitio de construcción
- Debe estar alejada de viviendas, centros poblados y cuerpos de agua.
- Área de construcción debe de ser de 2.5 X 2.5 metros
- Al finalizar su uso debe aplicarse cal y tapar la excavación con tierra.

C. Desechos Gaseosos

De acuerdo a las características del Proyecto, no habrá generación de desechos gaseosos.

5.9.1.2. *Desechos tóxicos y peligrosos*

Todos los recipientes de las diferentes sustancias enunciadas durante la etapa de construcción del proyecto se almacenarán temporalmente y se trasladarán al vertedero municipal autorizado para su disposición final. Es importante recordar que en el capítulo 13 del presente instrumento se presentan las medidas y consideraciones específicas para el manejo de desechos sólidos considerados como tóxicos y/o peligrosos.

5.9.2. FASE DE OPERACIÓN

5.9.2.1. *Desechos sólidos, líquidos y gaseosos*

A. Desechos sólidos

Al ser una etapa en la cual las principales actividades serán el transporte de energía y los mantenimientos de equipos y áreas, podemos decir que en operación disminuirá significativamente la generación de desechos sólidos, al observarse una reducción considerable de personal como se mencionó en el ítem 5.7.7 del presente instrumento. Cabe mencionar que las actividades de mantenimiento son programadas aproximadamente una a dos veces al año y su duración es significativamente más corta que durante la etapa de construcción.

Se prevé que durante las actividades de mantenimiento de la franja de derecho de paso haya desbroce de vegetación. Estos restos de materia orgánica serán dispersos en áreas aledañas no afectando ningún cuerpo de agua.

En el caso de la basura común, esta será derivada de la presencia de personal trabajando en las actividades de mantenimiento. Se dispondrá de áreas delimitadas para el manejo y almacenamiento temporal de este tipo de desechos previo a su disposición final tal y como se detalla en las medidas y consideraciones específicas para el manejo de desechos sólidos.

Cuadro 5.15. Características de los desechos sólidos a generar, manejo y disposición durante la etapa de operación

NOMBRE	CARACTERÍSTICAS	MANEJO	DISPOSICIÓN FINAL
Restos de vegetación por mantenimiento de la LT	Orgánica	Dispersar en el campo (cantidades mínimas)	En campo, formación de humus
Basura común	Orgánica e inorgánica	Depósito de basura temporal	Vertedero autorizado o vertedero municipal autorizado

Fuente: Trecca, 2019

B. Desechos líquidos

El Proyecto no generará ningún efluente, ya que su característica de transporte de energía eléctrica no tiene asociado ningún subproducto. Para las actividades de mantenimiento de las líneas de transmisión se espera que los trabajadores utilicen servicios sanitarios disponibles en los comercios cercanos.

C. Desechos Gaseosos

No se prevé la generación de gases como parte de las actividades del Proyecto.

5.9.2.2. *Desechos tóxicos y peligrosos*

Durante esta etapa, como fue mencionado anteriormente serán utilizados insumos como aceite, repuestos básicos, pintura, entre otros, que al igual que en la etapa de construcción, todos los recipientes generados de las diferentes sustancias a utilizar durante la etapa de operación del proyecto, se almacenarán temporalmente y se trasladarán al vertedero municipal autorizado para su disposición final, siguiendo los lineamientos establecidos en el capítulo 13 del presente instrumento.

5.10. CONCORDANCIA CON EL USO POTENCIAL Y ACTUAL DEL SUELO

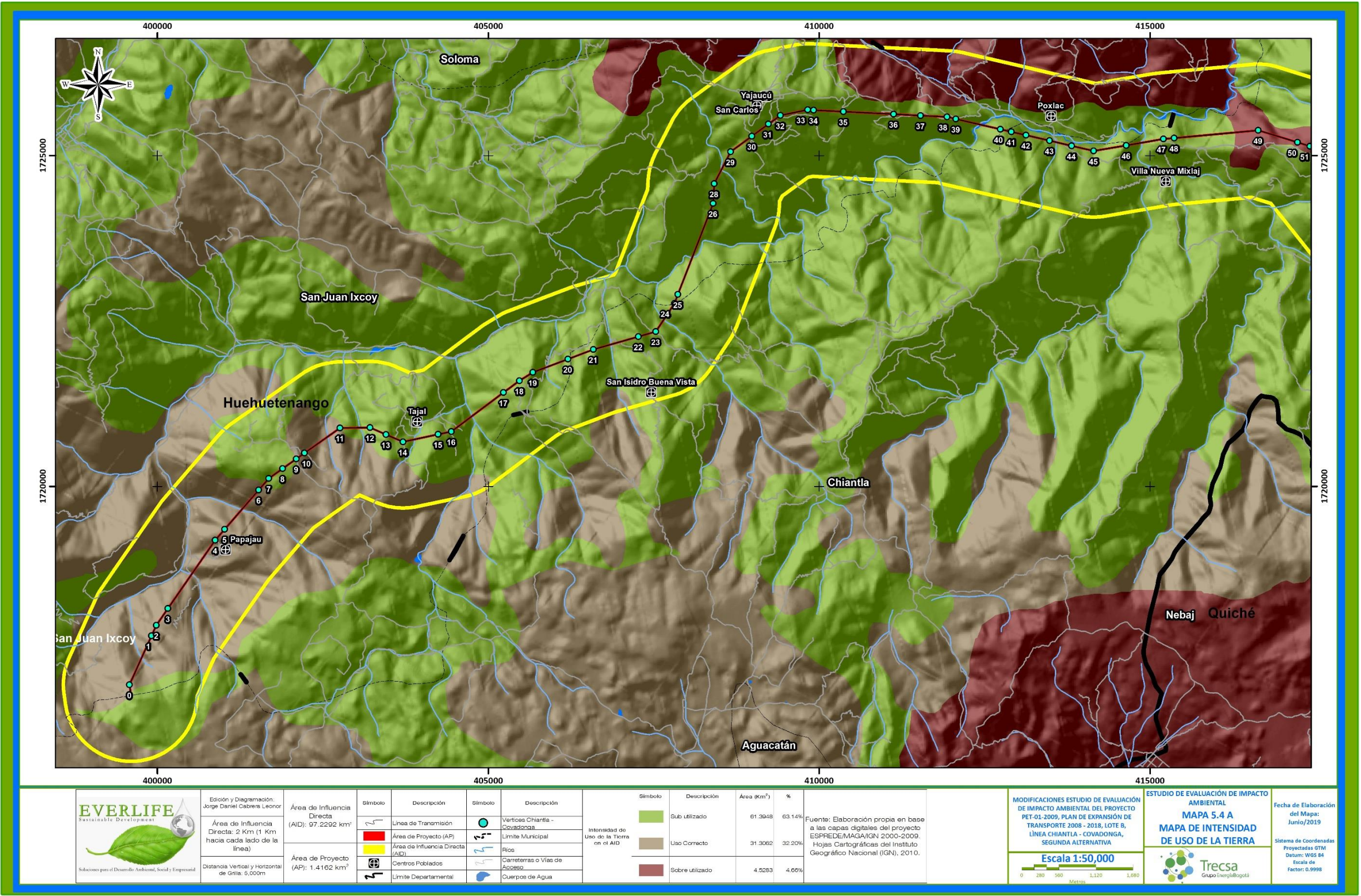
A partir de la información cartográfica generada y de las visitas realizadas en campo, se puede observar que el AID del Proyecto cuenta en su mayoría con área de cobertura boscosa (Ver Cuadro 5.2), la cual corresponde al 51.85% del área. En lo que respecta a la intensidad de uso de la tierra, podemos observar que el 63.14%, es decir 61.3948km², del suelo dentro del AID es sub utilizado, mientras que el 32.20% presenta un uso adecuado o correcto del suelo. Cabe resaltar que, durante la construcción del Proyecto, se evitará la tala innecesaria de vegetación, así pues, se permitirá la permanencia de cultivos de bajo porte.

Cuadro 5.16. Intensidad del uso del suelo en el AID del Proyecto.

CATEGORIA	AREA KM ²	%
Sub utilizado	61.3948	63.14%
Uso Correcto	31.3062	32.20%
Sobre utilizado	4.5283	4.66%
Total	97.2292	100.00%

Fuente: Everlife, S.A., 2019

Mapa 5.4.A. Intensidad de uso actual del suelo del AID del Proyecto.



Mapa de Intensidad de Uso de la Tierra

Este mapa muestra la intensidad de uso de la tierra en el área de influencia directa (AID) y el área de proyecto (AP) del proyecto PET-01-2009, Plan de Expansión de Transporte 2008-2018, Lote B, Línea Chiantla - Covadonga, Segunda Alternativa. El mapa incluye una escala de 1:50,000 y una proyección de coordenadas UTM.

Legenda:

Símbolo	Descripción	Área (Km²)	%
[Verde claro]	Sub Utilizado	61.3948	63.14%
[Verde oscuro]	Uso Correcto	31.3062	32.20%
[Verde muy oscuro]	Sobre utilizado	4.5283	4.66%

Área de Proyecto (AP): 1.4162 km²

Área de Influencia Directa (AID): 97.2292 km²

Distancia Vertical y Horizontal de Grilla: 5,000m

Edición y Diagramación: Jorge Daniel Cabrera Leonor

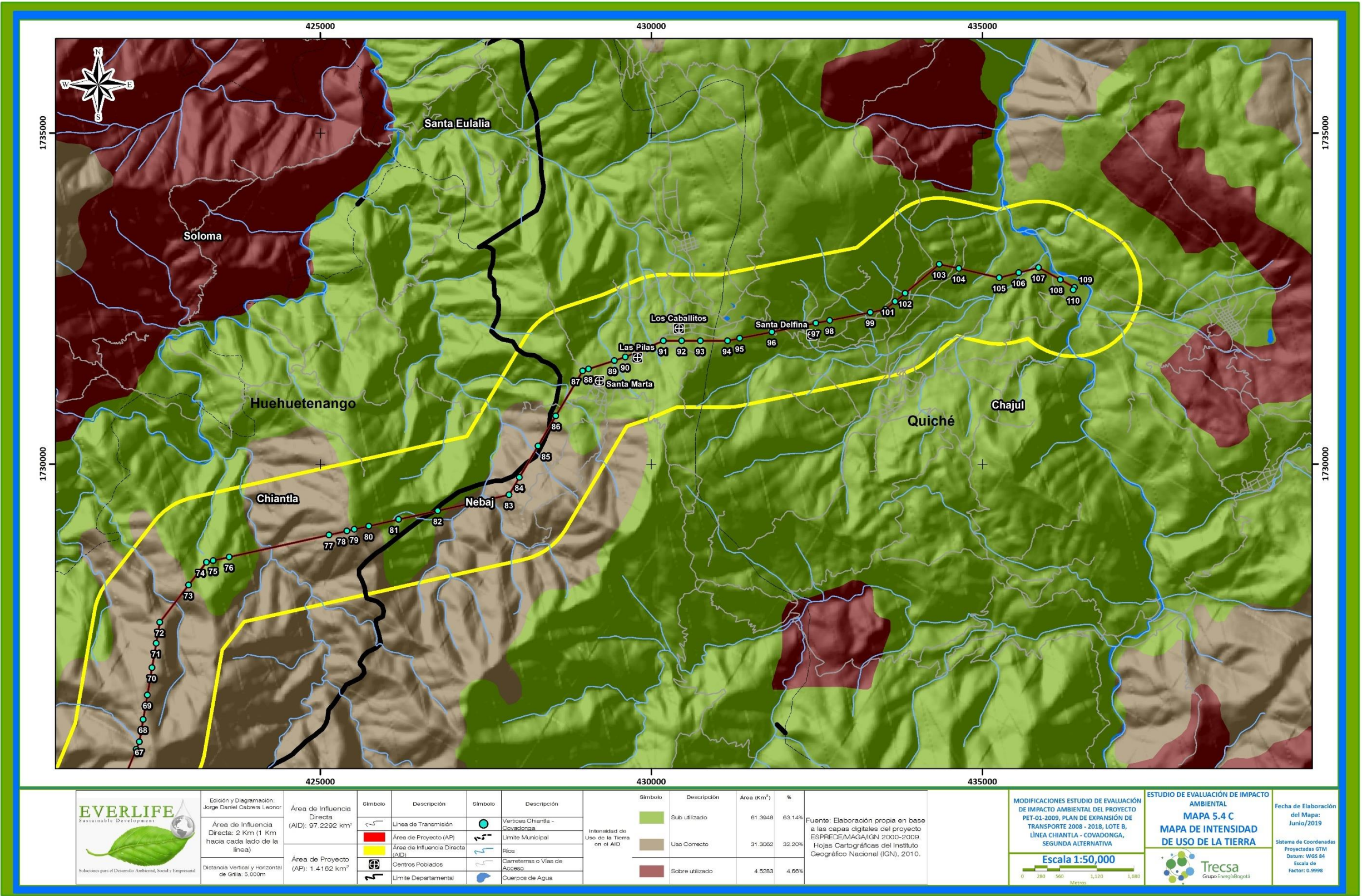
Fecha de Elaboración del Mapa: Junio/2019

Sistema de Coordenadas: Proyectadas UTM Datum: WGS 84 Escala de Factor: 0.9998

Logo de EVERLIFE: Soluciones para el Desarrollo Ambiental, Social y Empresarial

Logo de Trecsa: Grupo Energobogotá

Mapa 5.4.C. Intensidad de uso actual del suelo del AID del Proyecto.



6. DESCRIPCIÓN DEL MARCO LEGAL

La Constitución Política de la República de Guatemala de 1985, en su artículo 129, establece como urgencia nacional la electrificación del país. Así mismo dicha constitución posee 16 artículos relacionados con los recursos naturales y ambientales, a partir de los cuales se han promulgado leyes para la protección de los recursos hídricos, tierras y bosques del país.

Las fases del presente Proyecto abarcan temas relacionados con el transporte de energía eléctrica, medio físico, biótico, cultural y socioeconómico; por lo que se consideran pertinentes los Decretos 68 – 86 (Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente) y el 93 – 96 (Ley General de Electrificación).

A continuación, se presenta el marco legal que enmarca el Proyecto.

6.1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA

En principio, el Derecho Ambiental en Guatemala se encuentra expresado en la Constitución, es oportuno hacer referencia a los artículos de la Constitución Política de la República que contiene normas aplicables al presente estudio.

Artículo 39. Propiedad Privada. Se garantiza la propiedad privada como un derecho inherente a la persona humana. Toda persona puede disponer libremente de sus bienes de acuerdo con la ley. El Estado garantiza el ejercicio de este derecho y deberá crear las condiciones que faciliten al propietario el uso y disfrute de sus bienes, de manera que se alcance el progreso individual y el desarrollo nacional en beneficio de los guatemaltecos.

Artículo 43. Establece la Libertad de Industria, Comercio y Trabajo, indicando que: “Se reconoce la libertad de industria, de comercio y de trabajo, salvo las limitaciones que por motivos sociales o de interés nacional impongan las leyes”. Además, la misma Constitución establece que dicha libertad puede ser limitada por motivos sociales o de interés nacional; por lo que deberá entenderse que, cuando aquella libertad afecte al medio ambiente en que se desenvuelve la población y consecuentemente afecta a la salud y calidad de vida de los habitantes, dicha libertad deberá restringirse.

Artículo 58. Identidad cultural. Se reconoce el derecho de las personas y de las comunidades a su identidad cultural de acuerdo a sus valores, su lengua y sus costumbres.

Artículo 59. Protección e investigación de la cultura. Es obligación primordial del Estado proteger, fomentar y divulgar la cultura nacional; emitir las leyes y disposiciones que tiendan a su enriquecimiento, restauración, preservación y recuperación; promover y reglamentar su investigación científica, así como la creación y aplicación de tecnología apropiada.

Artículo 60. Patrimonio cultural. Forman el patrimonio cultural de la Nación los bienes y valores paleontológicos, arqueológicos, históricos y artísticos del país y están bajo la protección del Estado. Se prohíbe su enajenación, exportación o alteración, salvo los casos que determine la ley.

Artículo 61. Protección al patrimonio cultural. Los sitios arqueológicos, conjuntos monumentales y el Centro Cultural de Guatemala, recibirán atención especial del Estado, con el propósito de preservar sus características y resguardar su valor histórico y bienes culturales. Estarán sometidos a régimen especial de conservación el Parque Nacional Tikal, el Parque Arqueológico de Quiriguá y la ciudad de Antigua Guatemala, por haber sido declarados Patrimonio Mundial, así como aquellos que adquieran similar reconocimiento.

Artículo 64. Se refiere al patrimonio natural, indica: “Se declara de interés nacional la conservación, protección y mejoramiento del patrimonio natural de la nación. El estado fomentará la creación de parques nacionales, reservas y refugios naturales los cuales son inalienables. Una ley garantizará su protección de la fauna y la flora que en ellos exista”.

Artículo 66. Protección a grupos étnicos. Guatemala está formada por diversos grupos étnicos entre los que figuran los grupos indígenas de ascendencia maya. El Estado reconoce, respeta y promueve sus formas de vida, costumbres, tradiciones, formas de organización social, el uso del traje indígena en hombres y mujeres, idiomas y dialectos.

Artículo 67. Protección a las tierras y las cooperativas agrícolas indígenas. Las tierras de las cooperativas, comunidades indígenas o cualesquiera otras formas de tenencia comunal o colectiva de propiedad agraria, así como el patrimonio familiar y vivienda popular, gozarán de protección especial del Estado, de asistencia crediticia y de técnica preferencial, que garanticen su posesión y desarrollo, a fin de asegurar a todos los habitantes una mejor calidad de vida. Las comunidades indígenas y otras que tengan tierras que históricamente les pertenecen y que tradicionalmente han administrado en forma especial, mantendrán ese sistema.

Artículo 97. Medio ambiente y equilibrio ecológico. El Estado, las municipalidades y los habitantes del territorio nacional están obligados a propiciar el desarrollo social, económico y tecnológico que prevenga la contaminación del ambiente y mantenga el equilibrio ecológico. Se dictarán todas las normas necesarias para garantizar que la utilización y el aprovechamiento de la fauna, de la flora, de la tierra y del agua, se realicen racionalmente, evitando su depredación.

Artículo 119. Obligaciones del Estado. Son obligaciones fundamentales del Estado: a) Promover el desarrollo económico de la Nación, estimulando la iniciativa en actividades agrícolas, pecuarias, industriales, turísticas y de otra naturaleza; b) Promover en forma sistemática la descentralización económica administrativa, para lograr un adecuado desarrollo regional del país; c) Adoptar las medidas que sean necesarias para la conservación, desarrollo y aprovechamiento de los recursos naturales en forma eficiente;

d) Velar por la elevación del nivel de vida de todos los habitantes del país procurando el bienestar de la familia; e) Fomentar y proteger la creación y funcionamiento de cooperativas proporcionándoles la ayuda técnica y financiera necesaria; f) Otorgar incentivos, de conformidad con la ley, a las empresas industriales que se establezcan en el interior de la República y contribuyan a la descentralización; g) Fomentar con prioridad la construcción de viviendas populares, mediante sistemas de financiamiento adecuados a efecto que el mayor número de familias guatemaltecas las disfruten en propiedad. Cuando se trate de viviendas emergentes o en cooperativa, el sistema de tenencia podrá ser diferente; h) Impedir el funcionamiento de prácticas excesivas que conduzcan a la concentración de bienes y medios de producción en detrimento de la colectividad; i) La defensa de consumidores y usuarios en cuanto a la preservación de la calidad de los productos de consumo interno y de exportación para garantizarles su salud, seguridad y legítimos intereses económicos; j) Impulsar activamente programas de desarrollo rural que tiendan a incrementar y diversificar la producción nacional con base en el principio de la propiedad privada y de la protección al patrimonio familiar. Debe darse al campesino y al artesano ayuda técnica y económica; k) Proteger la formación de capital, el ahorro y la inversión; l) Promover el desarrollo ordenado y eficiente del comercio interior y exterior del país, fomentando mercados para los productos nacionales; m) Mantener dentro de la política económica, una relación congruente entre el gasto público y la producción nacional; y n) Crear las condiciones adecuadas para promover la inversión de capitales nacionales y extranjeros.

Artículo 121. Bienes del Estado. Son bienes del Estado: a) Los de dominio público; b) Las aguas de la zona marítima que ciñe las costas de su territorio, los lagos, ríos navegables y sus riberas, los ríos vertientes y arroyos que sirven de límite internacional de la República, las caídas y nacimientos de agua de aprovechamiento hidroeléctrico, las aguas subterráneas y otras que sean susceptibles de regulación por la ley y las aguas no aprovechadas por particulares en la extensión y término que fije la ley; c) Los que constituyen el patrimonio del Estado, incluyendo los del municipio y de las entidades descentralizadas o autónomas; d) La zona marítimo terrestre, la plataforma continental y el espacio aéreo, en la extensión y forma que determinen las leyes o los tratados internacionales ratificados por Guatemala; e) El subsuelo, los yacimientos de hidrocarburos y los minerales, así como cualesquiera otras sustancias orgánicas o inorgánicas del subsuelo; f) Los monumentos y las reliquias arqueológicas; g) Los ingresos fiscales y municipales, así como los de carácter privativo que las leyes asignen a las entidades descentralizadas y autónomas; y h) Las frecuencias radioeléctricas.

Artículo 122. Reservas territoriales del Estado. El Estado se reserva el dominio de una faja terrestre de tres kilómetros a lo largo de los océanos, contados a partir de la línea superior de las mareas; de doscientos metros alrededor de las orillas de los lagos; de cien metros a cada lado de las riberas de los ríos navegables; de cincuenta metros alrededor de las fuentes y manantiales donde nazcan las aguas que surtan a las poblaciones. Se exceptúan de las expresadas reservas: a) Los inmuebles situados en zonas urbanas; y b) Los bienes sobre los que existen derechos inscritos en el Registro de la Propiedad, con anterioridad al primero

de marzo de mil novecientos cincuenta y seis. Los extranjeros necesitarán autorización del Ejecutivo, para adquirir en propiedad, inmuebles comprendidos en las excepciones de los dos incisos anteriores. Cuando se trate de propiedades declaradas como monumento nacional o cuando se ubiquen en conjuntos monumentales, el Estado tendrá derecho preferencial en toda enajenación.

Artículo 126. Reforestación. Se declara de urgencia nacional y de interés social, la reforestación del país y la conservación de los bosques. La ley determinará la forma y requisitos para la explotación racional de los recursos forestales y su renovación, incluyendo las resinas, gomas, productos vegetales silvestres no cultivados y demás productos similares, y fomentará su industrialización. La explotación de todos estos recursos, corresponderá exclusivamente a personas guatemaltecas, individuales o jurídicas. Los bosques y la vegetación en las riberas de los ríos y lagos, y en las cercanías de las fuentes de aguas, gozarán de especial protección.

Artículo 127. Régimen de aguas. Todas las aguas son bienes de dominio público, inalienables e imprescriptibles. Su aprovechamiento, uso y goce, se otorgan en la forma establecida por la ley, de acuerdo con el interés social. Una ley específica regulará esta materia.

Artículo 128. Aprovechamiento de aguas, lagos y ríos. El aprovechamiento de las aguas de los lagos y de los ríos, para fines agrícolas, agropecuarios, turísticos o de cualquier otra naturaleza, que contribuya al desarrollo de la economía nacional, está al servicio de la comunidad y no de persona particular alguna, pero los usuarios están obligados a reforestar las riberas y los cauces correspondientes, así como a facilitar las vías de acceso.

Artículo 129. Electrificación. Se declara de urgencia nacional, la electrificación del país, con base en planes formulados por el Estado y las municipalidades, en la cual podrá participar la iniciativa privada.

Artículo 142. De la soberanía y el territorio. El Estado ejerce plena soberanía, sobre: a) El territorio nacional integrado por su suelo, subsuelo, aguas interiores, el mar territorial en la extensión que fija la ley y el espacio aéreo que se extiende sobre los mismos; b) La zona contigua del mar adyacente al mar territorial, para el ejercicio de determinadas actividades reconocidas por el derecho internacional; y c) Los recursos naturales y vivos del lecho y subsuelo marinos y los existentes en las aguas adyacentes a las costas fuera del mar territorial, que constituyen la zona económica exclusiva, en la extensión que fija la ley, conforme la práctica internacional.

Artículo 143. Idioma oficial. El idioma oficial de Guatemala, es el español. Las lenguas vernáculas, forman parte del patrimonio cultural de la Nación.

6.2. MARCO LEGAL AMBIENTAL

6.2.1. LEY DE PROTECCIÓN Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE (DECRETO 68-86 DEL CONGRESO DE LA REPÚBLICA Y SUS REFORMAS)

Artículo 1. El Estado, las municipalidades y los habitantes del territorio nacional, propiciarán el desarrollo social, económico, científico y tecnológico que prevenga la contaminación del medio ambiente y mantenga el equilibrio ecológico. Por lo tanto, la utilización y el aprovechamiento de la fauna, de la flora, suelo, subsuelo y el agua, deberán realizarse racionalmente.

Artículo 4. El Estado velará porque la planificación del desarrollo nacional sea compatible con la necesidad de proteger, conservar y mejorar el medio ambiente.

Artículo 6. (Reformado por el Artículo 1 del Decreto del Congreso Número 75-91) El suelo, subsuelo y límites de aguas nacionales no podrán servir de reservorio de desperdicios contaminantes del medio ambiente o radioactivos. Aquellos materiales y productos contaminantes que esté prohibida su utilización en su país de origen no podrán ser introducidos en el territorio nacional.

Artículo 7. Se prohíbe la introducción al país, por cualquier vía, de excrementos humanos o animales, basuras domiciliarias o municipales y sus derivados, cienos o lodos cloacales, tratados o no, así como desechos tóxicos provenientes de procesos industriales, que contengan sustancias que puedan infectar, contaminar y/o degradar al medio ambiente y poner en peligro la vida y la salud de los habitantes, incluyendo entre él las mezclas o combinaciones químicas, restos de metales pesados, residuos de materiales radiactivos, ácidos y álcalis no determinados, bacterias, virus, huevos, larvas, esporas y hongos zoo y fitopatógenos.

Artículo 8. (Reformado por el Art. 1 del Decreto del Congreso Número 1-93). Para todo proyecto, obra, industria o cualquier otra actividad que por sus características puede producir deterioro a los recursos naturales renovables o no, al ambiente, o introducir modificaciones nocivas o notorias al paisaje y a los recursos culturales del patrimonio nacional, será necesario previamente a su desarrollo un estudio de evaluación del impacto ambiental, realizado por técnicos en la materia y aprobado por la Comisión del Medio Ambiente. El funcionario que omitiere exigir el estudio de Impacto Ambiental de conformidad con este Artículo será responsable personalmente por incumplimiento de deberes, así como el particular que omitiere cumplir con dicho estudio de Impacto Ambiental será sancionado con una multa de Q.5,000.00 a Q. 100,000.00. En caso de no cumplir con este requisito en el término de seis meses de haber sido multado, el negocio será clausurado en tanto no cumpla.

Artículo 13. Para los efectos de la presente ley, el medio ambiente comprende: los sistemas atmosféricos (aire); hídrico (agua); lítico (rocas y minerales); edáfico (suelos); biótico (animales y plantas); elementos audiovisuales y recursos naturales y culturales.

Artículo 14. Para prevenir la contaminación atmosférica y mantener la calidad del aire, el Gobierno, por medio de la presente ley, emitirá los reglamentos correspondientes y dictará las disposiciones que sean necesarias para: a) Promover el empleo de métodos adecuados para reducir las emisiones contaminantes; b) Promover en el ámbito nacional e internacional las acciones necesarias para proteger la calidad de la atmósfera; c) Regular las sustancias contaminantes que provoquen alteraciones inconvenientes de la atmósfera; d) Regular la existencia de lugares que provoquen emanaciones; e) Regular la contaminación producida por el consumo de los diferentes energéticos; f) Establecer estaciones o redes de muestreo para detectar y localizar las fuentes de contaminación atmosférica; g) Investigar y controlar cualquier otra causa o fuente de contaminación atmosférica.

Artículo 15. El Gobierno velará por el mantenimiento de la cantidad del agua para el uso humano y otras actividades cuyo empleo sea indispensable, por lo que emitirá las disposiciones que sean necesarias y los reglamentos correspondientes para: a) Evaluar la calidad de las aguas y sus posibilidades de aprovechamiento, mediante análisis periódicos sobre sus características físicas, químicas y biológicas; b) Ejercer control para que el aprovechamiento y uso de las aguas no cause deterioro ambiental; c) Revisar permanentemente los sistemas de disposición de aguas servidas o contaminadas para que cumplan con las normas de higiene y saneamiento ambiental y fijar los requisitos; d) Determinar técnicamente los casos en que debe producirse o permitirse el vertimiento de residuos, basuras, desechos o desperdicios en una fuente receptora, de acuerdo a las normas de calidad del agua; e) Promover y fomentar la investigación y el análisis permanente de las aguas interiores, litorales y oceánicas, que constituyen la zona económica marítima de dominio exclusivo; f) Promover el uso integral y el manejo racional de cuencas hídricas, manantiales y fuentes de abastecimiento de aguas; g) Investigar y controlar cualquier causa o fuente de contaminación hídrica para asegurar la conservación de los ciclos biológicos y el normal desarrollo de las especies; h) Propiciar en el ámbito nacional e internacional las acciones necesarias para mantener la capacidad reguladora del clima en función de cantidad y calidad del agua; i) Velar por la conservación de la flora, principalmente los bosques, para el mantenimiento y el equilibrio del sistema hídrico, promoviendo la inmediata reforestación de las cuencas lacustres, de ríos y manantiales; j) Prevenir, controlar y determinar los niveles de contaminación de los ríos, lagos y mares de Guatemala; k) Investigar, prevenir y controlar cualesquiera otras causas o fuentes de contaminación hídrica.

Artículo 16. El Organismo Ejecutivo emitirá los reglamentos relacionados con: a) Los procesos capaces de producir deterioro en los sistemas lítico (o de las rocas y minerales), y edáfico (o de los suelos), que provengan de actividades industriales, minerales, petroleras, agropecuarias, pesqueras u otras; b) La descarga de cualquier tipo de sustancias que puedan alterar la calidad física, química o mineralógica del suelo o del subsuelo que le sean

nocivas a la salud o a la vida humana, la flora, la fauna y a los recursos o bienes; c) La adecuada protección y explotación de los recursos minerales y combustibles fósiles, y la adopción de normas de evaluación del impacto de estas explotaciones sobre el medio ambiente a efecto de prevenirlas o minimizarlas; d) La conservación, salinización, laterización, desertificación y aridificación del paisaje, así como la pérdida de transformación de energía; e) El deterioro cualitativo y cuantitativo de los suelos; f) Cualquiera otras causas o procesos que puedan provocar deterioro de estos sistemas.

Artículo 17. El Organismo Ejecutivo emitirá los reglamentos correspondientes que sean necesarios, en relación con la emisión de energía en forma de ruido, sonido, microondas, vibraciones, ultrasonido o acción que perjudiquen la salud física y mental y el bienestar humano, o que cause trastornos al equilibrio ecológico. Se considera actividades susceptibles de degradar el ambiente y la salud, los sonidos o ruidos que sobrepasen los límites permisibles cualesquiera que sean las actividades o causas que los originen.

Artículo 18. El Organismo Ejecutivo emitirá los reglamentos correspondientes, relacionados con las actividades que puedan causar alteración estética del paisaje y de los recursos naturales, provoquen ruptura del paisaje y otros factores considerados como agresión visual y cualesquiera otras situaciones de contaminación y de interferencia visual, que afecten la salud mental y física y la seguridad de las personas.

Artículo 19. Para la conservación y protección de los sistemas bióticos (o de la vida para los animales y las plantas), el Organismo Ejecutivo emitirá los reglamentos relacionados con los aspectos siguientes: a) La protección de las especies o ejemplares animales o vegetales que corran peligro de extinción; b) La promoción del desarrollo y uso de métodos de conservación y aprovechamiento de la flora y fauna del país; c) El establecimiento de un sistema de áreas de conservación a fin de salvaguardar el patrimonio genético nacional, protegiendo y conservando los fenómenos geomorfológicos especiales, el paisaje, la flora y la fauna; d) La importación de especies vegetales y animales que deterioren el equilibrio biológico del país, y la exportación de especies únicas en vías de extinción; e) El comercio ilícito de especies consideradas en peligro; y f) El velar por el cumplimiento de tratados y convenios internacionales relativos a la conservación del patrimonio natural.

6.2.2. REGLAMENTO DE EVALUACIÓN, CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL (ACUERDO GUBERNATIVO NÚMERO (121-2018) REFORMAS AL ACUERDO GUBERNATIVO NÚMERO 137 – 2016)

Artículo 1. Contenido y objeto. El presente Reglamento contiene los lineamientos, estructura y procedimientos necesarios para apoyar el desarrollo sostenible del país en el tema ambiental, estableciendo reglas para el uso de instrumentos y guías que faciliten la evaluación, control y seguimiento ambiental de los proyectos, obras, industrias o actividades, que se desarrollan y los que se pretenden desarrollar en el país. Lo anterior facilitará la determinación de las características y los posibles impactos ambientales, para orientar su desarrollo en armonía con la protección del ambiente y los recursos naturales.

Artículo 2. Aplicación. Corresponde la aplicación del presente Reglamento al Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales por conducto de la Dirección de Gestión Ambiental y Recursos Naturales y la Dirección de Coordinación Nacional con el soporte de la Dirección de Cumplimiento Legal, en los casos que corresponda.

Artículo 11. Instrumentos de gestión ambiental. Por su naturaleza y modo de aplicación, estos instrumentos se dividen en dos grupos, los denominados instrumentos ambientales (predictivos, correctivos y complementarios) y los denominados de control y seguimiento ambiental.

De los instrumentos ambientales (predictivos, correctivos y complementarios) se generan los correspondientes compromisos ambientales que deben adoptar los proponentes y que sirven de base para el control y seguimiento de los proyectos, obras, industrias o actividades.

Artículo 12. Equivalencia y regularización de instrumentos ambientales. Para efecto del cumplimiento de los artículos 4, 8, 11 y 12 del Decreto número 68-86, Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, en función de su naturaleza, se establecen los instrumentos ambientales siguientes: a) Instrumentos ambientales predictivos: La autorización de un instrumento de este tipo cumple con la obligación establecida en el artículo 8 de la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente; y, b) Instrumentos ambientales correctivos: La aprobación de este instrumento regulariza el proyecto, obra, industria o actividad, sin perjuicio de la aplicación de las sanciones a que se refiere el artículo 8 de la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente.

La DIGARN determinará los términos de referencia, contenidos y procedimientos específicos para el desarrollo de cada uno de los instrumentos antes indicados.

Artículo 13. Instrumentos ambientales predictivos. Son considerados instrumentos ambientales predictivos, los siguientes:

- a) Evaluación ambiental inicial;
- b) Estudio de evaluación de impacto ambiental;
- c) Evaluación ambiental estratégica; y,
- d) Formulario de actividades para registro en los listados.

La presentación de la evaluación ambiental estratégica, conlleva la presentación de cualquiera de los otros Instrumentos Ambientales que correspondan según el proyecto, obra, industria o actividad en ella contenida. Los términos de referencia, contenidos y procedimientos técnicos específicos para el desarrollo de cada uno de ellos serán determinados por parte del MARN.

ARTÍCULO 18. Listado taxativo. Se establece la categoría a la que pertenecen los proyectos, obras, industrias o actividades en el listado taxativo. Para los proyectos, obras, industrias o

actividades que no se encuentren normados en el listado taxativo, el MARN determinará a través de la DIGARN o las delegaciones departamentales cuando corresponda, la categoría a la cual debe pertenecer, fundamentando su categorización en criterio técnico.

El trámite iniciará con la solicitud de categorización y/o términos de referencia pertinentes, debiendo acompañar la información relativa al proyecto, obra, industria o actividad, así como la documentación pertinente que establezca la DIGARN a través de la evaluación ambiental inicial.

Cuando el proponente o responsable del proyecto, obra, industria o actividad de que se trate, utilizando sus conocimientos, experiencia y/o la asesoría de expertos, se encuentre en capacidad de determinar por sí mismo el instrumento ambiental al que deberá aplicar, de los normados en el presente reglamento, podrá optar por iniciar su trámite con la presentación del instrumento ambiental correspondiente.

Se instruye al Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales para que, por medio del Acuerdo Ministerial correspondiente se emita el listado taxativo de proyectos, obras, industrias o actividades.

Según el Acuerdo Gubernativo número (121-2018) Artículo 1.- Se reforma el artículo 18, el cual queda así:

ARTÍCULO 18.- Listado taxativo. Se crea el listado de los proyectos, obras, industrias o actividades con la finalidad de crear la base técnico-descriptiva para categorizar y/o recategorizar de manera predictiva o correctiva los diferentes proyectos, obras, industrias o actividades. Cuando corresponda, el MARN a través de la DIGARN o la DCN por medio de las Delegaciones Departamentales, determinarán la categoría de los proyectos, obras, industrias o actividades que no se encuentren en el referido listado taxativo a la cual deben pertenecer, en cualquier caso, en el que aplique la categorización o recategorización deberá ser fundamentando bajo criterio técnico.

El trámite para categorizar o recategorizar iniciará con la solicitud de la persona individual o jurídica interesada, debiendo acompañar la información relativa, así como la documentación pertinente que consideren necesaria para hacer efectiva la categorización y/o recategorización del proyecto, obra, industria o actividad. De ser necesario la DIGARN o la DCN por medio de las Delegaciones Departamentales podrá requerir información adicional.

Cuando se requiera la categorización de una nueva actividad que forma parte de un proyecto, obra, industria o actividad ya regularizada (instrumento matriz), con Seguro de Caución y Licencia Ambiental vigentes y, siempre que no se trate de un fraccionamiento, debe considerarse de manera proporcional el grado de riesgo o impacto ambiental que caracteriza a la misma, por lo que se podría aplicar a una categoría menor luego del análisis correspondiente.

Procede la recategorización de los proyectos, obras, industrias o actividades propuestas, cuando en el análisis de la solicitud y/o del expediente, se encuentre un factor que modifica de manera significativa la categoría del proyecto, obra, industria o actividad. En la recategorización la DIGARN y las Delegaciones Departamentales, deberán considerar los criterios siguientes:

- a) Localización (Áreas ambientalmente frágiles, áreas con planificación territorial, es decir aquellos espacios geográficos, comúnmente urbanos, para los cuales se han elaborado planes de desarrollo en función de criterios de planificación territorial, planes maestros, reguladores y áreas sin planificación territorial).
- b) Normativa vigente sobre la actividad específica y grado de tecnificación o semi-tecnificación.
- c) Cuando las características de las actividades, no importando su magnitud, puedan generar un aumento o disminución en el impacto ambiental potencial.

El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales a través de la Dirección de Gestión Ambiental y Recursos Naturales, podrá desarrollar e incorporar modelos o aplicaciones tecnológicas para viabilizar y hacer eficiente el proceso de categorización o recategorización de proyectos, obras, industrias o actividades.

Se instruye al Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales para que, por medio del Acuerdo Ministerial correspondiente, se emita el Listado Taxativo de Proyectos, Obras, Industrias o Actividades.

Artículo 19. Categorización ambiental. Los proyectos, obras, industrias o actividades, se clasifican de forma taxativa en tres diferentes categorías básicas A, B, y C tomando en cuenta los factores o condiciones que resultan pertinentes en función de sus características, naturaleza, impactos ambientales potenciales o riesgo ambiental.

- a) Categoría A. Corresponde a aquellos proyectos, obras, industrias o actividades consideradas como las de más alto impacto ambiental potencial o riesgo ambiental de entre todo el Listado Taxativo. Los megaproyectos de desarrollo se consideran como parte de esta categoría.
- b) Categoría B. Corresponde a aquellos proyectos, obras, industrias o actividades consideradas como las de moderado impacto ambiental potencial o riesgo ambiental de entre todo el Listado Taxativo y que no corresponden a las categorías A y C. Se divide en dos: la B1, que comprende las que se consideran como de moderado a alto impacto ambiental potencial o riesgo ambiental; y la B2, que comprende las que se consideran como de moderado a bajo impacto ambiental potencial o riesgo ambiental.
- c) Categoría C. Corresponde a aquellos proyectos, obras, industrias o actividades, consideradas como de bajo impacto y riesgo ambiental, que se desarrollarán de forma permanente o aquellas que se materializarán en un solo acto, esta categoría deberá de ser presentada únicamente para su registro en los listados, de

conformidad con el procedimiento que establezca el presente reglamento. Esta categoría no procede para proyectos, obras, industrias o actividades ubicadas en áreas protegidas.

Artículo 21. Presentación de instrumentos ambientales. Los instrumentos ambientales deberán ser presentados ante la DIGARN o en las delegaciones departamentales del MARN, según su categoría y/o jurisdicción departamental en la que se ubique o se pretenda desarrollar el proyecto, obra, industria o actividad, de conformidad con lo que establezca la DIGARN, debiendo acompañar la información relativa al mismo y toda la documentación pertinente que establezca la DIGARN.

La información contenida en el Instrumento Ambiental es responsabilidad del proponente y consultor del proyecto, obra, industria o actividad, el MARN no prejuzga de la validez y autenticidad de su contenido, debido a que únicamente realiza un análisis del instrumento para determinar la viabilidad ambiental.

Artículo 22. Acta notarial de declaración jurada. El proponente del proyecto, obra, industria o actividad deberá presentar con el instrumento ambiental el acta notarial de declaración jurada, en la cual se compromete a cumplir fielmente con todas las medidas de control ambiental, planes de gestión ambiental, compromisos ambientales y cualquier otro aprobado en la resolución correspondiente, respecto al proyecto bajo su responsabilidad a partir del momento en que sea debidamente notificada la resolución de aprobación.

Artículo 24.- Evaluación ambiental para la categoría B1. El procedimiento de evaluación de todos los proyectos, obras, industrias o actividades, clasificados dentro de esta categoría o en razón de su naturaleza de moderado a alto impacto ambiental, será el siguiente; y,

- a) La DIGARN o la delegación departamental según corresponda, procederá a realizar la revisión de la información aportada, constatando que efectivamente se trata de una actividad enlistada como categoría B1 y que cumple con los requerimientos establecidos para este tipo de categoría; y,
- b) El análisis del instrumento ambiental se efectuará como máximo dentro de un plazo de 30 días, el cual inicia al finalizar el plazo de la vista pública, el que podrá ser prorrogado de acuerdo a las circunstancias propias del expediente tales como opiniones de otras entidades que son vinculantes referidas en el artículo 29 y 30 del presente reglamento, o bien por solicitud de ampliación de información al proponente; y,
- c) Cuando se trate de una denuncia penal por consignar documentación falsa dentro del expediente, el proceso se interrumpirá hasta que cese la causa que lo originó.

En cualquier fase del procedimiento establecido en el presente artículo, a solicitud del proponente, por única vez, se podrá convocar a una reunión entre la DIGARN, el grupo multidisciplinario, el proponente y el consultor ambiental. La solicitud debe ser resuelta en un plazo que no exceda de 5 días a partir de la fecha en la que se presentó. La fecha para la

reunión se fijará en un plazo no mayor de 5 días. La comunicación al proponente se realizará a la dirección electrónica consignada en la solicitud. La DIGARN convocará a una sesión entre el grupo multidisciplinario, el proponente y el consultor ambiental en conjunto, para que se pueda realizar una presentación y defensa técnica del proyecto, obra, industria o actividad, a efecto de que ésta sirva como elemento de juicio para un mejor resolver.

Artículo 27. Inspección de los instrumentos ambientales predictivos. Para efectos de la revisión, análisis y evaluación de estos instrumentos ambientales, la DIGARN o la DCN a través de las delegaciones departamentales, deberán realizar las inspecciones de los instrumentos ambientales categorizados como A y B1, según corresponda.

En el caso de los instrumentos ambientales categorizados como B2 y C, no será obligatoria la inspección, requiriéndose únicamente la declaración jurada tanto del proponente como del consultor ambiental, mediante la cual se declare que no se ha desarrollado ninguna etapa del proyecto, obra, industria o actividad. En caso que lo declarado no sea cierto, se iniciarán las acciones legales pertinentes por haber iniciado actividades sin la debida autorización.

Artículo 31. Ampliaciones y aclaraciones de información para instrumentos ambientales. En cualquier caso, cuando la información presentada por el proponente no fuere lo suficientemente clara, o se requiera información para una mayor comprensión, la DIGARN o las delegaciones departamentales del MARN, cuando corresponda, podrán solicitar por una vez ampliaciones, para lo cual se concederá al interesado un plazo de 15 días contados a partir del día siguiente de la notificación, para que éstas sean presentadas. El plazo antes indicado podrá prorrogarse por una sola vez, por 15 días. Si, dentro del término establecido o en la prórroga otorgada, la información no es presentada, se procederá a resolver como corresponde. El tiempo de ampliaciones y prórroga no contará como parte del plazo para revisión y análisis.

Artículo 34. Resolución final. Según la categoría que corresponda a cada instrumento ambiental, la DIGARN o las delegaciones departamentales del MARN, emitirán resolución en forma razonada y con cita de las normas legales o reglamentarias, aprobando o no aprobando el instrumento ambiental correspondiente. Para el caso de las resoluciones aprobatorias deberán incorporarse los compromisos ambientales, medidas de control ambiental, monto y plazo de presentación de los seguros, así como el valor, vigencia y plazo para el pago de la licencia ambiental. La DIGARN podrá emitir la resolución final en cualquier categoría.

La resolución del instrumento ambiental emitida por el MARN establecerá la procedencia de la viabilidad ambiental del proyecto, obra, industria o actividad; sin embargo, la aprobación del instrumento ambiental no autoriza el desarrollo del proyecto, obra, industria o actividad, el cual queda sujeto a la aprobación por parte de las instituciones correspondientes.

Artículo 35. Plazo para resolver. El plazo para resolver los instrumentos ambientales será de 30 días, de conformidad con lo que estipula la Constitución Política de la República.

Artículo 36. Archivo de la resolución. Cuando la resolución final apruebe instrumentos ambientales categorizados como A, B1, o B2, el proponente deberá presentar un seguro de caución a favor del MARN y pagar la licencia ambiental dentro del plazo establecido en dicha resolución, transcurrido el plazo establecido para la presentación del seguro de caución y el pago de licencia ambiental, sin que se haya realizado lo anterior ante el MARN, se ordenará el inmediato archivo del expediente, debiendo el proponente presentar un nuevo instrumento ambiental para el proyecto, obra, industria o actividad.

La DIGARN o la delegación departamental deberán informar a la DCL del archivo del expediente para los efectos correspondientes.

Para que proceda el archivo la resolución deberá estar debidamente notificada al proponente, sin recursos pendientes de resolver.

Artículo 43. Procesos de participación pública. El proponente del instrumento ambiental categoría A o B1, realizará la participación pública por medio de los mecanismos siguientes:

- a) Publicación de edictos: El proponente deberá publicar el edicto en un diario de mayor circulación a nivel nacional, y en el diario de mayor circulación regional en el área de influencia directa donde se ubique el proyecto, obra, industria o actividad, con el objeto de informar que se presentará un instrumento ambiental ante el MARN;
- b) Documentación de metodología participativa: El proponente deberá presentar entrevistas, encuestas, talleres, asambleas y/o reuniones de trabajo, considerando la comunidad lingüística y las pertinencias culturales del área de influencia del proyecto; este proceso se exceptúa talleres, asambleas y/o reuniones de trabajo para la categoría B1;
- c) Comunicación pública: La información al público deberá difundirse a través de las cuñas de radio con el objeto de informar que se presentará un instrumento ambiental ante el MARN, transmitidas durante 5 días hábiles en una semana con cobertura en la región de que se trate, adjuntando la documentación de respaldo; este proceso se exceptúa para la categoría B1; y,
- d) Guía de participación pública: Esta como mínimo deberá desarrollar la forma en que se incentivó la comunicación pública durante la elaboración del instrumento ambiental, forma de resolución de conflictos potenciales y detallar todas las actividades que se realizarán para involucrar y/o consultar a la población durante las distintas fases de desarrollo del proyecto, obra, industria o actividad, pudiendo proponer el proponente los mecanismos de comunicación y consulta.

El proponente deberá desarrollar los mecanismos de participación pública previa, durante y al finalizar el proceso de evaluación, control y seguimiento ambiental, según corresponda.

La DIGARN elaborará y emitirá los términos de referencia y contenido específico, para la implementación de los mecanismos citados. El MARN establecerá el proceso de participación pública en los manuales respectivos.

En el caso del diagnóstico ambiental categoría A o B1, el proponente deberá informar a la población sobre la etapa de operación de proyecto, obra, industria o actividad, de manera que se puedan cumplir los requerimientos formales establecidos por la DIGARN y para que la población afectada directamente pueda manifestar su opinión y observaciones a efecto que se analicen las medidas de control ambiental apropiadas previo a la emisión de la resolución final.

Según el Acuerdo Gubernativo número (121-2018) Artículo 4.- Se reforma el artículo 43, el cual queda

"Artículo 43.- Procesos de participación pública. El proponente del instrumento ambiental predictivo categoría A y/o B1, realizará la participación pública por medio de los mecanismos siguientes:

- a) Publicación de edictos: el proponente deberá publicar el edicto en un diario de mayor circulación a nivel nacional, y en el diario de mayor circulación regional en el área de influencia directa donde se ubique el proyecto, obra, industria o actividad, con el objeto de informar que se presentará un instrumento ambiental ante el MARN;
- b) Documentación de metodología participativa: el proponente deberá presentar entrevistas, encuestas, talleres, asambleas y/o reuniones de trabajo, considerando la comunidad lingüística y las pertinencias culturales del área de influencia del proyecto; este proceso se exceptúa talleres, asamblea, y/o reuniones de trabajo para la categoría B1
- c) Guía de participación pública: Esta como mínimo deberá desarrollar la forma en que se incentivó la comunicación pública durante la elaboración del instrumento ambiental, forma de resolución de conflictos potenciales y detallar todas las actividades que se realizarán para involucrar y/o consultar a la población durante las distintas fases de desarrollo del proyecto, obra, industria o actividad, pudiendo proponer el proponente los mecanismos de comunicación y consulta.

El proponente deberá desarrollar y aplicar los mecanismos de participación pública antes, durante y después de finalizar el proceso de evaluación, control y seguimiento ambiental, según corresponda.

La DIGARN elaborará y emitirá los términos de referencia y contenido específico, para la implementación de los mecanismos citados.

Artículo 44. Del edicto. El edicto deberá publicarse en idioma español y en el idioma que predomine en el área donde se ubique el proyecto, obra, industria o actividad. Sin embargo, cuando el proyecto abarque varios municipios, la publicación deberá llevarse a cabo en idioma español y en el idioma que predomine en cada uno de ellos. El formato para el edicto será establecido por el MARN. Todas las publicaciones del edicto realizadas por el proponente contendrán la misma información.

El MARN deberá colocar en su página web copia digital de los edictos presentados dentro del Instrumento Ambiental.

Artículo 45. Plazo de vista al público. Las personas individuales o jurídicas con interés, podrán presentar sus observaciones, incluso la manifestación de oposición, dentro de un plazo de 20 días contados a partir del tercer día de la publicación del edicto. Los edictos (nacional-regional) relacionados con un mismo instrumento ambiental deberán publicarse el mismo día. Las oposiciones presentadas dentro del plazo previsto en el presente artículo, se harán del conocimiento al proponente a efecto de que pueda fortalecer el instrumento y desvanecer las deficiencias del mismo, ya sea técnica o bien documentalmente.

Artículo 46. Plazo para la presentación del instrumento ambiental. Entre la presentación del instrumento ambiental ante el MARN y el inicio del plazo de vista al público deberá mediar un plazo mínimo de un día, a efecto que el expediente esté ingresado en el MARN previo al inicio de la vista al público. No se aceptará el ingreso de instrumento ambiental si ya inició a correr el plazo de vista al público.

Artículo 47. Observaciones, opiniones u oposiciones. En la resolución final del instrumento ambiental, el MARN resolverá sobre las observaciones, opiniones u oposiciones que hayan sido presentadas dentro de los 20 días de vista al público, por las personas individuales o jurídicas con interés, siempre y cuando cuenten con un fundamento técnico, científico o jurídico que respalde su opinión o criterio, notificándose de los resultados para determinar la solución o diligenciamiento a las mismas.

Artículo 48. Procedencia y vigencia del seguro de caución. Como garantía de cumplimiento de los compromisos ambientales y medidas de control ambiental asumidos por el proponente ante el MARN, durante la fase de construcción del proyecto, obra, industria o actividad, previo al otorgamiento de la licencia ambiental, el proponente deberá presentar a favor del MARN, seguro de caución por el monto establecido por el DIGARN y las delegaciones departamentales cuando corresponda. El seguro caución deberá estar vigente durante la fase de construcción.

Artículo 49. Procedencia y vigencia del Seguro Ambiental. Para garantizar que los riesgos e impactos potenciales de la fase de operación tengan cobertura en el caso de su ocurrencia, la DIGARN o las delegaciones departamentales deberán requerir al proponente la presentación de la póliza del seguro correspondiente. El seguro ambiental deberá estar

vigente durante la fase de operación del proyecto, obra, industria o actividad inclusive hasta su clausura o cierre técnico.

Artículo 51. Determinación del monto y del plazo de la presentación de los seguros. El monto de los seguros será fijado por la DIGARN o por las delegaciones departamentales cuando corresponda, en la resolución de aprobación respectiva, en la que también se fijará el plazo para su presentación.

Para garantizar la cobertura de los riesgos e impactos potenciales identificados dentro del proceso de evaluación ambiental, la DIGARN o las delegaciones departamentales, deberán requerir al proponente la presentación de una póliza de seguro que cubra responsabilidades civiles por daño ambiental y perjuicios directamente causados al ambiente. La póliza de seguro establecerá el monto mínimo a asegurarse, con base en criterio técnico, dicho seguro deberá cubrir el daño ambiental. La valorización del daño ambiental estará a cargo del equipo encargado que para el efecto determine el MARN.

Será beneficiario del seguro el Estado de Guatemala por intermedio del MARN en su calidad de ente rector en materia ambiental y recursos naturales, quien deberá utilizar la indemnización para cubrir el daño ambiental que se haya ocasionado por el proyecto, obra, industria o actividad. Las sumas aseguradas se establecerán, atendiendo a los siguientes criterios:

- a) Proyectos categoría A: Valor asegurado por un máximo de tres millones de quetzales;
- b) Proyectos categoría B1: Valor asegurado por un máximo de un millón de quetzales; y,
- c) Proyectos categoría B2: Valor asegurado por un máximo de quinientos mil quetzales.

Los montos indicados se establecen sin perjuicio de que, al momento de ejecutar la póliza del seguro, se determine que el monto del daño ambiental es superior al valor asegurado, el saldo resultante será requerido al proponente, en caso de no pago se procederá judicialmente en la vía correspondiente.

Artículo 52. Plazo de presentación del seguro de caución. El plazo para la presentación del seguro de caución no podrá exceder de 30 días contados a partir de la notificación de la resolución aprobatoria. El seguro de caución deberá estar vigente durante la etapa de construcción, de conformidad con lo previsto en el presente reglamento.

Artículo 53. Plazo de presentación del seguro ambiental. El proponente deberá presentar el seguro ambiental una vez culminada la fase de construcción y previo a iniciar la fase de operación del proyecto, obra, industria o actividad, en todo caso el proponente es el responsable de los riesgos y siniestros que pueda ocasionar al ambiente si el seguro

ambiental no es otorgado y presentado al MARN, en la forma prevista en el presente reglamento.

Artículo 54. Prórroga o moratoria de presentación de los seguros. El proponente podrá solicitar por una sola vez y de manera justificada a la DIGARN o delegaciones departamentales cuando corresponda, la prórroga de plazo de presentación de los seguros o su renovación por un plazo de 15 días para la presentación a favor del MARN.

En casos excepcionales cuando el proponente de un proyecto, obra, industria o actividad no inicie su fase de construcción y/u operación, podrá solicitar a la DIGARN o las delegaciones departamentales cuando corresponda, una moratoria temporal para la presentación de los seguros a través de la presentación de un acta de declaración jurada que indique los motivos por los cuales no dará inicio el proyecto, obra, industria o actividad.

La DIGARN o las delegaciones departamentales analizarán las solicitudes, determinando su procedencia.

Artículo 60. Emisión de la licencia ambiental. Será extendida por la DIGARN o las delegaciones departamentales del MARN, cuando se cuente con la resolución de aprobación del proyecto, obra, industria o actividad, la cual certifica el cumplimiento del procedimiento administrativo ante el MARN y tiene carácter obligatorio.

El interesado deberá solicitar previo pago, a la DIGARN o las delegaciones departamentales del MARN que se le otorgue la licencia ambiental.

Se exceptúa de la obligación de contar con licencia ambiental a los proyectos, obras, industrias o actividades categorías C y los que por medio del Listado Taxativo se establezcan como mínimo impacto, únicamente de registro en los listados.

Cumplidos los requisitos ante el MARN, el plazo para la emisión o renovación y entrega de la licencia no deberá exceder los 5 días

Artículo 61. Vigencia de la licencia ambiental. La licencia ambiental deberá estar vigente durante todas las fases del proyecto, obra, industria o actividad, incluyendo su clausura o cierre definitivo. Para los instrumentos ambientales categoría A y B la licencia ambiental tendrá una vigencia de 3 años y un máximo de 5 años. En el caso de los proyectos, obras, industrias o actividades, que se encuentren categorizadas en el Listado Taxativo como "C" o de mínimo impacto, únicamente de registro en los listados, podrán solicitar al MARN la emisión de la licencia ambiental si así fuere necesario para su operación.

Artículo 62. Renovación de la licencia ambiental. La renovación de la licencia ambiental, deberá realizarse dentro de los 30 días antes del vencimiento. Se exceptúa de la obligación de la renovación todos aquellos proyectos, obras, industrias o actividades de registro en los listados que se materialicen en un solo acto.

Previo al vencimiento de la licencia ambiental es requisito indispensable para la renovación de la licencia ambiental tener el seguro correspondiente vigente, y contar con un informe reciente de las acciones de seguimiento y vigilancia ambiental realizada durante los últimos tres meses, de oficio o voluntaria avaladas por consultor ambiental, debidamente registrado ante el MARN.

En caso de incumplimiento a lo establecido en el presente artículo, siempre y cuando sea dentro del período de un año de tener vencida la licencia, a solicitud del proponente, el MARN por única vez concederá un plazo de 15 días para cumplir con lo requerido, vencido el plazo para cumplir con la renovación, se procederá al archivo del expediente, teniendo el proponente la obligación de presentar un nuevo expediente.

Artículo 87. Acciones de control y seguimiento ambiental. Se aplicarán, según el caso, los siguientes instrumentos:

- a) Auditorías ambientales de cumplimiento;
- b) Acciones de seguimiento y vigilancia ambiental; y,
- c) Regencia ambiental.

Todos los proyectos, obras, industrias o actividades estarán sujetos a control y seguimiento ambiental, a excepción de las clasificadas como categorías de registro en los listados y que se llevan a cabo en un solo acto.

6.2.3. LISTADO TAXATIVO DE PROYECTOS, OBRAS, INDUSTRIAS O ACTIVIDADES (ACUERDO MINISTERIAL NO.199-2016)

Artículo 1. Emitir el siguiente “LISTADO TAXATIVO DE PROYECTOS, OBRAS, INDUSTRIAS O ACTIVIDADES” que a continuación se detallan.

Artículo 2. Proyectos, obras, industrias o actividades no incluidas en el listado taxativo. Todos aquellos proyectos, obras, industrias o actividades no consideradas en el artículo anterior que contiene el Listado Taxativo, deberán categorizarse a través de la Dirección de Gestión Ambiental y Recursos Naturales, del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, estableciendo la categoría a la cual deben pertenecer, fundamentándose en criterio técnico.

6.2.4. LISTA ROJA DE FLORA Y FAUNA SILVESTRE DE GUATEMALA (RESOLUCIÓN NÚMERO 27-96)

Esta resolución identifica una lista de especies protegidas en Guatemala y establece los lineamientos para la utilización y conservación de las especies protegidas identificadas en la lista. La implementación de los lineamientos es responsabilidad del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP).

6.2.5. LEY FORESTAL (DECRETO NÚMERO 101-96)

Esta ley declara de urgencia nacional y de interés social la reforestación y la conservación de los bosques, para lo cual se propiciará el desarrollo forestal y su manejo sostenible. La responsabilidad de la aplicación de la ley recae en el Instituto Nacional de Bosques (INAB).

Artículo 1. Objeto de la ley. Con la presente ley se declara de urgencia nacional y de interés social la reforestación y la conservación de los bosques, para lo cual se propiciará el desarrollo forestal y su manejo sostenible, mediante el cumplimiento de los siguientes objetivos: a) Reducir la deforestación de tierras de vocación forestal y el avance de la frontera agrícola, a través del incremento del uso de la tierra de acuerdo con su vocación y sin omitir las propias características de suelo, topografía y el clima; b) Promover la reforestación de áreas forestales actualmente sin bosque, para proveer al país de los productos forestales que requiera; c) Incrementar la productividad de los bosques existentes, sometiéndolos a manejo racional y sostenido de acuerdo a su potencial biológico y económico, fomentando el uso de sistemas y equipos industriales que logren el mayor valor agregado a los productos forestales; d) Apoyar, promover e incentivar la inversión pública y privada en actividades forestales para que se incremente la producción, comercialización, diversificación, industrialización y conservación de los recursos forestales; e) Conservar los ecosistemas forestales del país, a través del desarrollo de programas y estrategias que promuevan el cumplimiento de la legislación respectiva; y f) Propiciar el mejoramiento del nivel de vida de las comunidades al aumentar la provisión de bienes y servicios provenientes del bosque.

Artículo 4. Terminología de la presente ley. Para los efectos de esta ley se entenderá en los siguientes treinta y dos términos generales por: ÁRBOL: Planta leñosa con fuste y copa definida. AREA PROTEGIDA Son áreas protegidas, las que tienen por objeto la conservación, el manejo racional y la restauración de la flora y fauna silvestre, recursos conexos y sus interacciones naturales y culturales, que tengan alta significación para su función o sus valores genéticos, históricos, escénicos, recreativos, arqueológicos y protectores, de tal manera de preservar el estado natural de las comunidades bióticas, de los fenómenos geomorfológicos únicos, de las fuentes y suministros de agua, de las cuencas críticas de los ríos, de las zonas protectoras de los suelos agrícolas, a fin de mantener opciones de desarrollo sostenible. APROVECHAMIENTO FORESTAL: Es el beneficio obtenido por el uso de los productos o subproductos del bosque, en una forma ordenada, de acuerdo a un plan de manejo técnicamente elaborado, que por lo tanto permite el uso de los bienes del bosque con fines comerciales y no comerciales, bajo estrictos planes silvícolas que garanticen su sostenibilidad. Los aprovechamientos forestales se clasifican en: 1. Comerciales: Los que se realicen con el propósito de obtener beneficios lucrativos derivados de la venta o uso de los productos del bosque. 2. No Comerciales: Los que proveen beneficios no lucrativos, según sus fines se clasifican en: a) Científicos: Los que se efectúan con fines de investigación científica y desarrollo tecnológico. b) De consumo familiar: Los que se realizan con fines no lucrativos para satisfacer necesidades domésticas, tales como: combustible, postes para cercas y construcciones en las que el extractor los destina

exclusivamente para su propio consumo y el de su familia. El reglamento determinará los volúmenes máximos permisibles. **BOSQUE:** Es el ecosistema en donde los árboles son las especies vegetales dominantes y permanentes, se clasifican en: 1. Bosques naturales sin manejo: Son los originados por regeneración natural sin influencia del ser humano. 2. Bosques naturales bajo manejo: Son los originados por regeneración natural y que se encuentran sujetos a la aplicación de técnicas silviculturales. 3. Bosques naturales bajo manejo agroforestal: Son los bosques en los cuales se practica el manejo forestal y la agricultura en forma conjunta. **CONCESION FORESTAL:** Es la facultad que el Estado otorga a personas guatemaltecas, individuales o jurídicas, para que por su cuenta y riesgo realicen aprovechamientos forestales en bosques de propiedad estatal, con los derechos y obligaciones acordados en su otorgamiento, de conformidad con la ley. **CONSERVACION:** Es el manejo de comunidades vegetales y animales u organismos de un ecosistema, llevado a cabo por el hombre, con el objeto de lograr la productividad y desarrollo de los mismos e incluso aumentarla hasta niveles óptimos permisibles, según su capacidad y la tecnología del momento, con una duración indefinida en el tiempo. **ECOSISTEMA:** Es un complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y microorganismos que interactúan entre sí y con los componentes no vivos de su ambiente como una unidad funcional en un área determinada. **ESPECIE:** Es un conjunto de individuos con características semejantes que se identifican con un nombre científico común. **INCENDIO FORESTAL:** Un fuego que esta fuera de control del hombre en un bosque. **INCENTIVOS FORESTALES:** Son todos aquellos estímulos que otorga el Estado para promover la reforestación y la creación de bosques y/o manejo sostenible del bosque natural. **LICENCIA:** Es la facultad que el Estado otorga a personas individuales o jurídicas, para que por su cuenta y riesgo realicen aprovechamientos sostenibles de los recursos forestales, incluyendo la madera, semillas, resinas, gomas y otros productos no maderables, en terrenos de propiedad privada, cubiertos de bosques. **PLAGA:** Población de plantas o animales no microscópicas que por su abundancia y relación provocan daños económicos y biológicos al bosque. **PLAN DE MANEJO:** Es un programa de acciones desarrolladas técnicamente, que conducen a la ordenación silvicultural de un bosque, con valor de mercado o no, asegurando la conservación, mejoramiento y acrecentamiento de los recursos forestales. **PLANTACION:** Es una masa arbórea; son bosques establecidos por siembra directa o indirecta de especies forestales. Estos pueden ser voluntarios u obligatorios. a) Voluntario: Son los establecidos sin previo compromiso ante autoridad forestal competente por aprovechamiento o por incentivos forestales para su reforestación. b) Obligatorios: Son los establecidos por compromisos adquiridos ante la autoridad forestal. Se exceptúan de esta clasificación y no son considerados como bosques de cualquier tipo, las plantaciones agrícolas permanentes de especies arbóreas. **PRODUCTOS FORESTALES:** Son los bienes directos que se aprovechan del bosque. Estos incluyen los siguientes: trozas rollizas o labradas, sin ningún tratamiento, postes y pilotes sin ningún tratamiento; materiales para pulpa, durmientes sin ningún tratamiento; astillas para aglomerados, leña, carbón vegetal, semillas, gomas, resinas y cortezas. El reglamento podrá especificar otros productos forestales para incluirlos en los listados correspondientes. **PROTECCION FORESTAL:** Conjunto de medidas que tienden a la preservación, recuperación, conservación y uso sostenible del bosque. **REFORESTACION O REPOBLACION FORESTAL:** Es el conjunto de acciones que conducen a poblar con árboles un

área determinada. REFORESTACION ESTABLECIDA: Aquella reforestación en la cual las plántulas o brinzales han superado su etapa de prendimiento en campo y pueden seguir creciendo, únicamente con cuidados de protección. REGENERACION ARTIFICIAL: Es la reproducción del bosque mediante procesos y cuidados que se inician en la recolección de la semilla hasta el establecimiento de las plantas en el campo. REGENERACION NATURAL: Es la reproducción del bosque mediante los procesos naturales del mismo, los cuales pueden favorecerse mediante técnicas silviculturales. REHABILITACION: Es el proceso de retornar una población o ecosistema a una condición no “degradada”, que puede ser diferente a la de su condición natural. REPRODUCCION FORESTAL: Es la regeneración del bosque ya sea por reforestación o por regeneración natural. RESTAURACION: Es el proceso de retornar una población o ecosistema degradado a una condición similar a la original. SIEMBRA DIRECTA: Es la reproducción forestal mediante la colocación de la semilla directamente en el campo definitivo. SIEMBRA INDIRECTA O PLANTACION: Establecimiento de un bosque mediante plantas que previamente han sido cuidadas en vivero. SILVICULTOR: Persona que se dedica al cultivo y cuidado de bosques naturales y artificiales. SISTEMAS AGROFORESTALES: Los sistemas agroforestales son formas de uso y manejo de los recursos naturales en las cuales especies leñosas (árboles o arbustos) son utilizadas en asociación deliberada con cultivos agrícolas o en explotaciones ganaderas con animales, en el mismo terreno, de manera simultánea o en una secuencia temporal. TALA: Cortar desde su base un árbol. TALA RASA: El método silvicultural que consiste en talar completamente la cubierta de bosque de un área. TIERRA DE VOCACION FORESTAL: Zonas o regiones del país que por sus características geomorfológicas y climáticas pueden tener un uso sostenible en el campo forestal. USO SOSTENIBLE: Es el uso de especies, ecosistemas u otro recurso natural, a una tasa donde se mantenga en la superficie territorial que proteja su funcionamiento adecuado. ZONA DE RECARGA HIDRICA: son áreas superficiales, asociadas a una cuenca determinada, que colectan y permiten la infiltración del agua hacia niveles freáticos y/o acuíferos. El valor estratégico de éstas se identifica por el agua de saturación que es extraída eventualmente por el hombre para sus diferentes actividades productivas.

Artículo 46. Cambio de cobertura. Para toda área cubierta con bosque de una extensión mayor a una hectárea, cuya cobertura se propone cambiar por otra no forestal, el interesado deberá presentar para su aprobación al INAB, un estudio suscrito por técnico o profesional debidamente registrado en éste, que asegure que la tierra con bosque no es de vocación forestal. Podrá autorizarse el cambio de cobertura en tierras de vocación forestal, mediante solicitud acompañada de un Plan de Manejo Agrícola que asegure que la tierra con cobertura forestal es apta para una producción agrícola económica sostenida. Los productos forestales de cualquier naturaleza que resultaren de la operación del cambio autorizado de uso de la tierra, podrán ser utilizados o comercializados por el usuario. A su elección, pagará al Fondo Forestal Privativo o reforestará un área igual a la transformada, conforme a lo que establece el reglamento.

Artículo 47. Cuencas hidrográficas. Se prohíbe eliminar el bosque en las partes altas de las cuencas hidrográficas cubiertas de bosque, en especial las que estén ubicadas en zonas de recarga hídrica que abastecen fuentes de agua, las que gozarán de protección especial. En

consecuencia, estas áreas sólo serán sujetas a manejo forestal sostenible. En el caso de áreas deforestadas en zonas importantes de recarga hídrica, en tierras estatales, municipales o privadas, deberán establecerse programas especiales de regeneración y rehabilitación.

Artículo 67. Obligaciones de la repoblación forestal. Adquieren la obligación de repoblación forestal las personas individuales o jurídicas que: a) Efectúen aprovechamientos forestales de conformidad con las disposiciones contenidas en esta ley; b) Aprovechen recursos naturales no renovables en los casos previstos en el artículo 65 de esta ley; c) Corten bosque para construir obras para el aprovechamiento de recursos hídricos, o que como resultado de estos proyectos, se inunde áreas de bosque; y d) Efectúen aprovechamiento de aguas de lagos y ríos de conformidad con el Artículo 128 de la Constitución Política de la República de Guatemala.

Artículo 92. Delito en contra de los recursos forestales. Quien, sin la licencia correspondiente, talare, aprovechar o extrajere árboles cuya madera en total en pie exceda diez (10) metros cúbicos, de cualquier especie forestal a excepción de las especies referidas en el artículo 99 de esta ley, o procediera su descortezamiento, ocoteo, anillamiento, comete delito contra los recursos forestales. Los responsables de las acciones contenidas en este artículo serán sancionados de la siguiente manera: a) De cinco punto uno (5.1) metros cúbicos a cien (100) metros cúbicos, con multa equivalente al valor de la madera conforme al avalúo que realice el INAB. b) De ciento punto uno (100.1) metros cúbicos en adelante, con prisión de uno a cinco (1 a 5) años y multa equivalente al valor de la madera, conforme el avalúo que realice el INAB.

Artículo 95. Delitos contra el Patrimonio Nacional Forestal cometidos por autoridades. Quien siendo responsable de extender licencias forestales, así como de autorizar manejo de los bosques, extienda licencias y autorizaciones sin verificar la información que requiera esta ley y sus reglamentos, o la autoridad que permita la comercialización o exportación de productos forestales, sin verificar que existe fehacientemente la documentación correspondiente, será sancionado con prisión de uno a cinco (1 a 5) años y multa equivalente al valor de la madera, conforme a la tarifa establecida por el INAB.

6.2.6. REGLAMENTO DE LA LEY FORESTAL

Artículo 31. Dictámenes de capacidad de uso de la tierra. Para efectos de aplicación del artículo 44 de la Ley Forestal, el INAB resolverá con base en el procedimiento y metodología establecidos en el capítulo II del presente reglamento.

Artículo 32. Licencias para cambio de uso. Para toda operación de cambio de uso forestal a usos no forestales, el INAB autorizará, cuando proceda, licencias de aprovechamiento, para lo cual el interesado deberá presentar: a) Solicitud que contenga como mínimo las generales del propietario del terreno, lugar para recibir notificaciones, carta de solicitud y la firma debidamente autenticada; b) Certificación del Registro de la Propiedad Inmueble que

acredite la propiedad del bien, indicando las anotaciones y gravámenes que contiene. En caso que la propiedad no esté inscrita en el Registro de la propiedad, se podrá aceptar, otro documento legalmente válido; c) Plan de aprovechamiento, que contenga como mínimo la siguiente información: localización, áreas a intervenir, volúmenes a extraer y especies. d) Estudio de factibilidad o justificación del proyecto, y anuencia de los propietarios cuando sea una obra de infraestructura de interés colectivo. Para el caso donde el cambio de cobertura sea de forestal, incluyendo bosques naturales sin manejo, a usos agropecuarios el interesado deberá presentar además de lo contenido en el párrafo anterior: e) Estudio de capacidad de uso de la tierra basado en lo establecido en el capítulo II de este reglamento; f) Plan de manejo agrícola de acuerdo al artículo 46 de la Ley Forestal, El interesado, a su elección, pagará al Fondo Forestal Privativo o reforestará un área igual a la transformada. En el caso que el interesado seleccione el pago el Fondo forestal Privativo, el mismo tendrá que pagar el monto equivalente al costo de la reforestación del área sujeta a cambio de cobertura, monto que se establecerá por el INAB anualmente. En el caso que el interesado seleccione la reforestación, está tendrá que ser igual al área transformada y deberá realizarse dentro del mismo municipio.

6.2.7. REGLAMENTO DEL FONDO FORESTAL PRIVATIVO

Artículo 1. El fondo forestal privado tiene por objeto proveer de los recursos financieros necesarios para la promoción de programas de desarrollo forestal, a la creación de masas forestales industriales, manejo de bosques naturales, restauración de cuencas, sistemas agroforestales, mantenimiento de reforestación, investigación y ejecución de estudios técnicos, capacitación forestal, educación agroforestal y asesoría forestal y agroforestal.

Artículo 2. El Instituto Nacional de Bosques (INAB) es el responsable de la administración de los recursos que provengan del Fondo Forestal Privado, siendo responsable de la planificación y supervisión de programas y proyectos que se ejecuten con cargo al mismo.

Artículo 3. Los recursos del Fondo Forestal Privativo provendrán de:

- Recursos provenientes de tributos, económicos y financieros generados por la aplicación del Decreto No. 101-96 del Congreso de la República, Ley Forestal.
- Donaciones en efectivo en especie de cualquier naturaleza. Con carácter no reembolsable o con contrapartida.
- Aportes o préstamos ordinarios o extraordinarios que reciba de entidades nacionales e internacionales, tanto de carácter público como privado y personas individuales o jurídicas, sean estos de orden financiero o especie como bienes muebles e inmuebles.
- Los intereses que genere el fondo por los depósitos bancarios, de los cuales deberá hacerse la respectiva ampliación presupuestaria.
- Otros recursos que procedan de fuentes varias no contenidos en los numerales anteriores con destino al mismo fondo.

Artículo 4. Distribución del fondo. La ejecución del fondo se hará de acuerdo a los planes anuales debidamente aprobados por la junta directiva del INAB.

Artículo 6. Información y ejecución física y financiera. Los encargados de los programas y proyectos financiados con los recursos provenientes del Fondo Forestal Privativo, son responsables directos de presentar con una periodicidad no mayor a 3 meses al Gerente del INAB.

Artículo 8. Fiscalización. La contraloría General de Cuentas fiscalizará las operaciones presupuestarias contables y financieras del fondo que se refiere este Acuerdo e inspeccionará y evaluará físicamente si lo estima pertinente, los proyectos con esos recursos se financien.

Artículo 9. Auditoria. Sin prejuicios de lo señalado en el artículo anterior, toda la gestión que conlleve gastos con recursos provenientes del Fondo Forestal Privativo, deberá ser revisada previamente por la Auditoria Interna del INAB.

Artículo 10. Aplicación de Leyes generales. Para la ejecución del Fondo Forestal Privativo, el INAB, se regirá por lo estipulado en la Ley y Reglamentos que rijan la contratación administrativa en general y demás disposiciones aplicables a la ejecución presupuestaria.

6.2.8. LEY REGULADORA DEL REGISTRO, AUTORIZACIÓN Y USO DE MOTOSIERRAS

Artículo 1. La presente ley es de observancia general y de aplicación en todo territorio de la República.

Artículo 2. La presente ley tiene como objeto regular el registro, autorización y uso de las motosierras, que debe tener toda persona individual o jurídica que se dedique a la venta, arrendamiento, servicio y uso de las mismas, ante la Dirección General Bosques y Vida Silvestre o la entidad que en el futuro adquiera sus atribuciones.

Artículo 4. Las personas que deseen hacer uso de motosierras, deben solicitar la autorización al momento de presentar los planes de manejo para aprovechamiento forestal, proporcionado la información contenida en el artículo anterior.

Artículo 6. La Dirección General de Bosques y Vida Silvestre del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación o la entidad que en el futuro adquiera sus atribuciones, será la encargada de velar por el cumplimiento de la presente ley y contará para ello con el apoyo de las municipalidades a través de sus autoridades centrales y comunales.

6.2.9. LEY DE ÁREAS PROTEGIDAS (DECRETO NÚMERO 4-89)

Al respecto, es importante resaltar que el Proyecto no se construirá dentro de los límites de áreas protegidas o Reservas Naturales Privadas. No obstante, a manera de referencia se incluye la legislación aplicable al tema.

Artículo 2. Creación del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas. Se crea el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP), integrado por todas las áreas protegidas y entidades que las administran, cuya organización y características establece esta Ley, a fin de lograr los objetivos de la misma en pro de la conservación, rehabilitación, mejoramiento y protección de los recursos naturales del país, particularmente de la flora y fauna silvestre.

Artículo 4. Coordinación. Para lograr los objetivos de esta ley se mantendrá la más estrecha vinculación y coordinación con las disposiciones de las entidades establecidas por otras leyes que persiguen objetivos similares en beneficio de la conservación y protección de los recursos naturales y culturales del país.

Artículo 5. Objetivos Generales. Los objetivos generales de la Ley de Áreas Protegidas son: a. Asegurar el funcionamiento óptimo de los procesos ecológicos esenciales y de los sistemas naturales vitales para beneficio de todos los guatemaltecos. b. Lograr la conservación de la diversidad genética de flora y fauna silvestre del país. c. Alcanzar la capacidad de una utilización sostenida de las especies y ecosistemas en todo el territorio nacional. d. Defender y preservar el patrimonio natural de la nación. e. Establecer las áreas protegidas necesarias en el territorio nacional, con carácter de utilidad pública e interés social.

Artículo 7. Áreas protegidas. Son áreas protegidas, incluidas sus respectivas zonas de amortiguamiento, las que tienen por objeto la conservación, el manejo racional y la restauración de la flora y fauna silvestre, recursos conexos y sus interacciones naturales y culturales, que tengan alta significación por su función o sus valores genéticos, históricos, escénicos, recreativos, arqueológicos y protectores, de tal manera de preservar el estado natural de las comunidades bióticas, de los fenómenos geomorfológicos únicos, de las fuentes y suministros de agua, de las cuencas críticas de los ríos de las zonas protectoras de los suelos agrícolas, de tal modo de mantener opciones de desarrollo sostenible.

Artículo 8. Categorías de manejo. Las áreas protegidas para su óptima administración y manejo se clasifican en: parques nacionales, biotopos, reservas de la biosfera, reservas de uso múltiple, reservas forestales, reservas biológicas, manantiales, reservas de recursos, monumentos naturales, monumentos culturales, rutas y vías escénicas, parques marinos, parques regionales, parques históricos, refugios de vida silvestre, áreas naturales recreativas, reservas naturales privadas y otras que se establezcan en el futuro con fines similares, las cuales integran el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas, creado dentro de esta misma ley, independientemente de la entidad, persona individual o jurídica que las administre.

Artículo 13. Fuentes de agua. Como programa prioritario del "SIGAP", se crea el Subsistema de Conservación de los Bosques Pluviales de tal manera de asegurar un suministro de agua constante y de aceptable calidad para la comunidad guatemalteca. Dentro de él podrá haber reservas naturales privadas.

Artículo 23. Flora y fauna amenazadas. Se considera de urgencia y necesidad nacional el rescate de las especies de flora y fauna en peligro de extinción, de las amenazadas y la protección de las endémicas.

Artículo 24. Listados de especies amenazadas. El Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) elaborará anualmente los listados de especies de fauna y flora silvestre de Guatemala, amenazadas de extinción, así como de las endémicas y de aquellas especies que no teniendo el estatus indicado antes, requieran autorización para su aprovechamiento y comercialización. Las modificaciones, adiciones, eliminaciones, reservas o cambios se publicarán en el Diario Oficial.

Artículo 25. Convenio Internacional. Los listados de especies de flora y fauna de los apéndices HI y II del Convenio sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre, Decreto 63-79 del Congreso de la República según sean aprobados por las partes contratantes se consideran oficiales para Guatemala, salvo reserva expresa de la autoridad administrativa guatemalteca del convenio. Las modificaciones, adiciones, eliminaciones, reservas o cambios se publicarán en el Diario Oficial.

Artículo 26. Exportación de especies amenazadas. Se prohíbe la libre exportación y comercialización de las especies silvestres de la flora y la fauna amenazadas de extinción extraídas de la naturaleza. Sólo se podrán exportar, llenando los requisitos de ley, aquellos ejemplares que hayan sido reproducidos por personas individuales o jurídicas autorizadas en condiciones controladas y a partir de la segunda generación. En este caso también será aplicable lo prescrito en el convenio.

Artículo 27. Regulación de especies amenazadas. Se prohíbe la recolección, captura, caza, pesca, transporte, intercambio, comercio y exportación de las especies de fauna y flora en peligro de extinción, de acuerdo a los listados del CONAP, salvo que, por razones de sobrevivencia, rescate o salvaguarda de la especie, científicamente comprobado, sea necesaria alguna de estas funciones. En este caso también son aplicables las regulaciones del convenio referido en el artículo 25 de esta ley.

Artículo 29. Centro de rescate. Se crea el Centro de Investigación y Rescate, de Flora y Fauna Silvestre, el cual funcionará como un programa permanente del CONAP al que se le proveerá adecuadamente de los recursos técnicos y financieros que amerite.

Artículo 33. Aprovechamiento. Para los fines de esta ley se entiende por aprovechamiento de la flora y fauna cualquier acción de búsqueda, recolecta, extracción, reproducción, captura o muerte de ejemplares de plantas o animales silvestres, según sea el caso.

Artículo 34. Espíritu de la ley. Las normas y disposiciones que se emitan en relación al aprovechamiento de la flora y fauna deberán basarse en los principios fundamentales contenidos en el Título I de la presente ley.

Artículo 35. Autorización. Para el aprovechamiento de productos de la vida silvestre protegidos por esta ley, sus reglamentos y leyes conexas, el interesado deberá contar con la autorización correspondiente, extendida por el CONAP.

Artículo 38. Excepciones. Una licencia para el aprovechamiento de la fauna o la flora del país no autoriza al tenedor a realizar tales actividades en áreas no indicadas o en propiedades particulares.

Artículo 50. Importación de vida silvestre. La importación de flora y fauna silvestre requiere aprobación expresa. Los convenios internacionales y el reglamento de la ley normarán lo concerniente a esta materia.

Artículo 56. Colecciones. Los zoológicos, las colecciones particulares de fauna, de circos, de museos y las de entidades de investigación están sujetas a las regulaciones del CONAP.

Artículo 58. Creación del consejo nacional de áreas protegidas. Se crea el Consejo Nacional de Áreas Protegidas, con personalidad jurídica que depende directamente de la República. cuya denominación o abreviada en esta ley "CONAP" o simplemente el Consejo, como el órgano máximo de dirección y coordinación del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas, (SIGAP) creado por esta misma ley, con jurisdicción en todo el territorio nacional, sus costas marítimas y su espacio aéreo. Tendrá autonomía funcional y su presupuesto estará integrado por una asignación anual del Estado y el producto de las donaciones específicas particulares, países amigos, organismos y entidades internacionales.

Artículo 76. Emisión de licencias. La emisión de licencias de aprovechamiento, caza, pesca deportiva, transporte, tenencia comercial, manejo, exportación y comercialización de productos de flora y fauna silvestre, corresponde al Consejo Nacional de Áreas Protegidas. Toda licencia o permiso que extienda el CONAP se considera personal e intransmisible.

Artículo 77. Formación de recursos humanos. El CONAP organizará un programa permanente de formación y capacitación de los recursos humanos especializados en el manejo, conservación y control de la flora y fauna silvestre, aprovechando para el efecto, además de los propios recursos, todas aquellas posibilidades de adiestramiento y asistencia que brinden instituciones técnicas nacionales o internacionales, gubernamentales o no. Especial atención recibirá el adiestramiento y selección de los "Guarda Recursos", quienes atenderán directamente las labores de control y vigilancia en el campo.

Artículo 81. De las faltas. Las faltas en materia de vida silvestre y áreas protegidas, serán sancionadas en la forma siguiente: a. Será sancionado con multa de veinticinco a quinientos quetzales quien cortare, recolectare, transportare, intercambiare o comercializare ejemplares vivos o muertos, partes o derivados de especies de flora y fauna silvestre no autorizados en la licencia o permiso respectivos, además se procederá al comiso de las armas, vehículos, herramientas o equipo utilizado en la comisión de la infracción, así como en el objeto de la falta. b. Será sancionado con una multa de veinticinco a quinientos quetzales, quien se negare a devolver una licencia ya prescrita, sin justificar su retención.

Artículo 83. Sanciones a empresas. Cuando las infracciones establecidas en este capítulo fuesen cometidas por alguna empresa autorizada para operar con productos de flora y fauna silvestre, ésta será sancionada con el doble de la multa, la primera vez, y si reincide, con el cierre de la empresa.

Artículo 84. Destino de los bienes decomisados. Todos los productos de flora y fauna silvestre que sean objeto de la comisión de un delito o falta, de los contemplados en esta ley y el Código Penal, serán depositados inmediatamente en los Centros de Recuperación del CONAP, para su cuidado y recuperación los bienes perecederos, susceptibles de ser aprovechados serán enviados por el juez al CONAP, para que éste los envíe a las instituciones de beneficio social.

Artículo 85. Gestión Inicial. Toda persona que se considere afectada por hechos contra la vida silvestre y áreas protegidas, podrá recurrir al CONAP a efecto que se investigue tales hechos y se proceda conforme a esta ley.

Artículo 62. d) Fines del CONAP. Los fines principales del Consejo Nacional de Áreas Protegidas son los siguientes: d. Coordinar la administración de los recursos de flora y fauna silvestres de la nación, a través de sus respectivos órganos ejecutores.

Artículo 75. b), c) y d) Registros. El CONAP establecerá los registros necesarios que propendan a la conservación, aprovechamiento racional y buena administración de los recursos de vida silvestre y áreas protegidas, incluyendo los siguientes: b. Registro de fauna silvestre de la nación. c. Registro de personas individuales o jurídicas que se dediquen a cualquiera de las actividades siguientes: Curtiembre de pieles, taxidermia, comercio de animales y plantas silvestres, cazadores profesionales, peletería de animales silvestres, investigación de flora y fauna silvestre. d. Registro de fauna silvestre exótica. El reglamento de esta ley determinará los requisitos y las normas operativas aplicables a cada uno de los registros mencionados.

Artículo 82. b) Acciones ilícitas. Son acciones ilícitas en materia de áreas protegidas y vida silvestre, las siguientes: b. Cortar, recolectar, cazar, transportar, intercambiar o comercializar ejemplares vivos o muertos, partes o derivados de productos de flora y fauna, sin la autorización correspondiente.

Artículo 90. * Áreas de protección especial. Se declaran áreas de protección para la conservación, los siguientes sitios o regiones en el interior del país:

- 1) Yolnabaj, ubicada en el departamento de Huehuetenango.
- 2) Cuchumatanes, que se localizan en los departamentos de Huehuetenango y Quiché.
- 3) El Cabá, situado en el departamento de Quiché.
- 4) Manchón-Huamuchal, localizada en la costa sur de los departamentos de Retalhuleu y San Marcos.
- 5) Boca Costa de los volcanes del suroccidente del país.
- 6) Sierra Aral, situada en el departamento de Izabal.
- 7) Reserva Ecológica Cerro San Gil, situada en el departamento de Izabal.
- 8) Punta de Manabique, situada al norte del departamento de Izabal.
- 9) Sierra de Santa Cruz, localizada en el departamento de Izabal.
- 10) Montaña Espíritu Santo, localizada al oriente del departamento de Izabal.
- 11) Sierra Chinajá, localizada al norte del departamento de Alta Verapaz.
- 12) Reserva Ecológica El Pino de Poptún, situada en el departamento de Petén.
- 13) Ampliación del Parque Nacional Yaxjá-Yaloch, situado en el municipio de Melchor de Mencos, del departamento de Petén.
- 14) Refugio de Vida Silvestre y Monumento Cultural Altar de los Sacrificios, Laguna Ixcoché, que se localiza en los municipios de La Libertad y Sayaxché, del departamento de Petén.
- 15) Monumento Natural Semuc-Champey, ubicada en el departamento de Alta Verapaz.
- 16) Cumbre de María Tecún, situada en el departamento de Totonicapán.
- 17) Volcán de Ipala, situado en el municipio de Ipala, departamento de Chiquimula.
- 18) Reserva de la Biósfera Fraternidad, que se localiza en el departamento de Chiquimula.
- 19) Río Sarstún, en el norte del departamento de Izabal.
- 20) Montañas de Tecpán, ubicadas en el departamento de Chimaltenango.
- 21) Sabanas de San Francisco.
- 22) Reservas Ecológicas y Monumentos Naturales constituidos en los conos volcánicos del país.
- 23) Xacaxá, ubicada en el departamento de Chimaltenango.
- 24) Cumbre Alta, ubicada entre los departamentos de Izabal y Zacapa.
- 25) Río Chiquibul, que recorre los municipios de Dolores, Poptún y Sayaxché del departamento de Petén.
- 26) Laguna Perdida, que se localiza en el departamento de Petén.
- 27) Laguna de Río Salinas, localizada en el municipio de Sayaxché del departamento de Petén.
- 28) Reserva Ecológica Sabana del Sos, situada en el municipio de La Libertad, del departamento de Petén.
- 29) Area de Uso Múltiple de San Rafael Pixcayá, localizada en el departamento de Chimaltenango.
- 30) Laguna de Güija, situada en el este del departamento de Jutiapa.
- 31) San Isidro Cafetales, Cumbre de Chiramay, localizada en el departamento de Chiquimula.
- 32) Valle de La Arada, que se encuentra en el departamento de Chiquimula.

- 33) Laguna de Ayarza, localizada en el departamento de Santa Rosa.
- 34) Laguna Chic-Choc, localizada en el municipio de San Cristóbal Verapaz, departamento de Alta Verapaz.
- 35) Sitio Arqueológico Abaj-Takalic, situado en el municipio del Asintal del departamento de Retalhuleu.
- 36) Parque nacional Mirador Río Azul, ubicado en los municipios de Melchor de Mencos, Flores, San José y San Andrés del departamento de Petén.
- 37) Reserva de Uso Múltiple Uaxactún-Carmelita, que se ubica en parte de los municipios de Melchor de Mencos, San José, Flores y San Andrés, del departamento de Petén.
- 38) Otros sitios que contribuyan a la formación de corredores biológicos entre estas áreas. Estas áreas, previo estudio, delimitación geográfica y asignación de categoría de manejo, se presentarán para su declaratoria de áreas protegidas, conforme lo señala el artículo 12 de la presente ley.

* Texto Original

* Reformado por el Artículo 32 del Decreto Número 110-96 del Congreso de la República

6.2.10. REGLAMENTO DE LEY DE ÁREAS PROTEGIDAS

Artículo 4. Estudios Regionales. Los Consejos de Desarrollo Urbano y Rural brindarán al CONAP, la colaboración necesaria para el estudio, inventario y manejo de los recursos naturales y culturales de su respectiva región, a efecto de llevar a cabo programas relacionados con las áreas protegidas.

Artículo 6. Patrimonio Cultural. Todo lo que se refiere al manejo y conservación del patrimonio cultural en áreas protegidas se regirá por la legislación y las regulaciones vigentes para la materia.

Artículo 11. Requisitos del Estudio Técnico para la Declaratoria Legal. La propuesta de declaratoria legal de un área protegida, se fundamentará en el estudio técnico al que se refiere el artículo 12 de la Ley. La secretaria ejecutiva del CONAP, elaborará una guía específica para la elaboración de estos estudios, cuyos requisitos mínimos serán los siguientes: e) Descripción de la importancia del área indicando sus características más valiosas, los recursos naturales y culturales preminentes, su valor paisajístico, especies de flora y fauna, así como aquellas especies endémicas amenazadas de extinción.

Artículo 47. Caza, Captura, Corte y Recolecta. La caza, la captura, el corte y la recolecta de especímenes, partes y derivados de flora y fauna silvestre, quedan sujetos a la obtención de licencia expedida por la Secretaría Ejecutiva del CONAP. Cuando alguna de estas actividades se pretenda realizar en un área protegida, deberá contar con la anuencia de la entidad que administra la misma y haber sido aprobada en forma expresa en los planes maestros y operativos correspondientes.

Artículo 59. Listado de Especies. El CONAP deberá gestionar la realización de los estudios para mantener en forma actualizada los listados de especies de flora y fauna nacionales amenazadas de extinción, y que por lo tanto tienen limitación parcial o total de aprovechamiento o cacería y, de acuerdo con las regulaciones de la Ley de Áreas Protegidas y leyes conexas.

Artículo 60. El Valor de las Licencias. El CONAP acordará anualmente ya propuesta de su Secretaría Ejecutiva, el valor de las licencias de caza y pesca, tomando en cuenta el tipo de actividad, las especies a cazar o pescar, así como el incremento o decremento registrado en el inventario de dichas especies. De no establecerse un listado nuevo, regirá el vigente anteriormente. Las personas individuales o jurídicas que se dediquen al aprovechamiento de flora y fauna silvestre y sus derivados, deberán pagar un valor en base a lo aprovechado conforme a los listados y tarifas que para el efecto aprobará el CONAP, a propuesta de su Secretaría Ejecutiva. Dichos pagos ingresarán al fondo privativo del CONAP, la tarifa de pagos para las licencias aparecerá publicada en el Diario Oficial.

Artículo 62. Reproducción de Plantas y Animales silvestres. Toda persona individual o jurídica que desee dedicarse legalmente a actividades de reproducción bajo control de especies de flora y fauna silvestres, deberá estar inscrita en los registros del CONAP. Para poder ser inscrita y poder obtener la autorización de operación de granja u otras instalaciones de reproducción, deberá presentar a la Secretaría Ejecutiva del CONAP ya satisfacción de ésta, una solicitud que contendrá como mínimo con la siguiente información: a) Nombre y datos de identificación personal de la persona individual o jurídica solicitante. b) Finalidad de la actividad. c) Indicación de las especies a reproducir. d) Métodos y técnicas a desarrollar. e) Registro interno de reproducción. f) Plan general de actividades por ciclo de reproducción. g) Ubicación de la granja e indicación del tiempo que se pretende para su funcionamiento. h) Descripción del tipo de instalaciones e infraestructura. i) Listado del personal profesional y técnico de la granja. j) Destino de la producción a obtener e indicación de las acciones conexas a desarrollarse. k) Datos de identificación personal y de acreditación del regente. l) Cronograma anual propuesto de las actividades de la granja. Queda entendido que independientemente de la mencionada inscripción, para el transporte y comercialización y exportación deberá contar con autorización expresa expedida por la Secretaría Ejecutiva del CONAP.

Artículo 94. Registro de Flora y Fauna Silvestre Nacional. El registro de flora y fauna silvestres comprenderá las especies protegidas o amenazadas de extinción comprendidas en el convenio CITES y el listado nacional según lo indicado en el artículo 23 de este Reglamento; se llevará en libros especiales separados, empleando un folio para cada especie en el que deberá asentarse como mínimo los siguientes datos: a) Nombre científico b) Nombres comunes c) Familia a que pertenece.

Artículo 97. Establecimiento de Tarifas. El CONAP establecerá, actualizará periódicamente y publicará en el Diario Oficial el listado con las tarifas para el aprovechamiento de flora y fauna silvestres, investigación, caza y pesca deportiva, concesiones, arrendamientos, pagos

de admisión a áreas protegidas y demás pagos determinados por el CONAP, para cada una de las actividades, cada uno de los recursos de vida silvestre y cada una de las áreas protegidas que estén bajo su administración. El producto de dichos pagos ingresará al fondo privativo del CONAP. En el caso del aprovechamiento de productos y subproductos de flora y fauna silvestre, mientras no se establezcan tarifas nuevas, regirán las vigentes anteriormente, aun aquellas aplicadas por las entidades encargadas antes de la emisión del decreto 4-89 y el presente reglamento.

Artículo 99. Áreas de Protección Especial. Se consideran áreas de protección especial las señaladas en el artículo 90 de la Ley, por sus valores Biológicos, geomorfológicos, escénicos, que representan una muestra de los diferentes ecosistemas naturales del país, y algunos sitios de importancia por sus invalores características arqueológicas, históricas o de generación de bienes y servicios indispensables para contribuir a garantizar el desarrollo sostenible del país.

La Secretaría Ejecutiva del CONAP, deberá proceder a elaborar o gestionar la elaboración de su estudio técnico a efecto de lograr, si el estudio lo determina procedente, su declaratoria oficial, de acuerdo al procedimiento establecido en la ley y el presente Reglamento.

6.2.11. REGLAMENTO DE LAS DESCARGAS Y REÚSO DE AGUAS RESIDUALES Y DE LA DISPOSICIÓN DE LODOS (ACUERDO GUBERNATIVO 236-2006) Y SUS REFORMAS

Artículo 1. El objeto del presente Reglamento es establecer los criterios y requisitos que deben cumplirse para la descarga y reúso de aguas residuales, así como la disposición de lodos. También es el objeto del presente Reglamento establecer los mecanismos de evaluación, control y seguimiento para que el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales promueva la conservación y mejoramiento del recurso hídrico.

Artículo 2. El presente Reglamento debe aplicarse a los entes generadores de aguas residuales, las personas que descarguen sus aguas residuales de tipo especial al alcantarillado público, personas que produzcan aguas residuales para reúso, personas que reúsen parcial o totalmente aguas residuales, y personas responsables del manejo, tratamiento y disposición final de lodos.

Artículo 5. Estudio Técnico. La persona individual o jurídica, pública o privada, responsable de generar o administrar aguas residuales de tipo especial, ordinario o mezcla de ambas, que viertan estas o no a un cuerpo receptor o al alcantarillado público tendrán la obligación de preparar un estudio avalado por técnicos en la materia a efecto de caracterizar efluentes, descargas, aguas para reúso y lodos.

Artículo 8. Instrumentos de evaluación, control y seguimiento ambiental. Para los efectos del cumplimiento del artículo 97 del Código de Salud, el Ministerio de Ambiente y Recursos

Naturales al aprobar un instrumento de Evaluación Ambiental a los entes generadores nuevos, incluirá en la resolución el dictamen relacionado con la descarga de aguas residuales de conformidad con lo establecido en el presente Reglamento.

Artículo 12. Exención de medición de parámetros. La exención de medición de parámetros Procederá cuando se demuestre a través del Estudio al que se refiere el artículo 5 del presente Reglamento, que por las características del proceso productivo no se generan de los parámetros establecidos en el presente Reglamento, aplicables a descarga de aguas residuales, reúso de aguas residuales y lodos.

Artículo 13. Caracterización del afluente y del efluente en aguas residuales. La persona individual o jurídica, pública o privada, responsable de generar o administrar aguas residuales de tipo especial, ordinario o mezcla de ambas, que vierten estas en un cuerpo receptor o al alcantarillado público, deberá realizar la caracterización del afluente, así como del efluente de aguas residuales e incluir los resultados en el estudio técnico.

Artículo 16. Parámetros de aguas residuales. Los parámetros de medición para determinar las características de las aguas residuales son los siguientes:

- Temperatura,
- Potencial de Hidrogeno,
- Grasas y Aceites
- Materia flotante
- Sólidos suspendidos totales
- Demanda bioquímica de oxígeno a los cinco días a 20 grados Celsius (DBO5)
- Demanda química de oxígeno (DQO)
- Nitrógeno total (N)
- Fósforo total (P)
- Arsénico (As)
- Cadmio (Cd)
- Cianuro total (CN)
- Cobre (Cu)
- Cromo hexavalente (Cr)
- Mercurio (Hg)
- Níquel (Ni)
- Plomo (Pb)
- Zinc (Zn)
- Color y,
- Coliformes fecales

Artículo 21. Límites máximos permisibles para entes generadores nuevos. Los entes generadores nuevos deberán cumplir los límites máximos permisibles de los parámetros siguientes:

Límites Máximos Permisibles (LMP), Acuerdo Gubernativo 236 – 2006

PARÁMETRO	DIMENSIONES	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE
Temperatura	Grados Celsius	TCR +/- 7
Grasas y aceites	Miligramos por litro	10.00
Materia flotante	Ausencia/presencia	Ausente
Sólidos suspendidos	Miligramos por litro	100.00
Nitrógeno total	Miligramos por litro	20.00
Fósforo total	Miligramos por litro	10.00
Potencial de hidrógeno	Unidades de potencial de hidrógeno	6 a 9
Coliformes fecales	Miligramos por litro	$< 1 \times 10^4$
Arsénico	Miligramos por litro	0.1
Cadmio	Miligramos por litro	0.1
Cianuro total	Miligramos por litro	1.00
Cobre	Miligramos por litro	3.00
Cromo hexavalente	Miligramos por litro	0.1
Mercurio	Miligramos por litro	0.01
Níquel	Miligramos por litro	2.00
Plomo	Miligramos por litro	0.4
Zinc	Miligramos por litro	10.00
Color	Unidades de platino cobalto	500.00
TCR = temperatura del cuerpo receptor, en grados Celsius		

Fuente: Acuerdo Gubernativo 236 – 2006.

Cuando de conformidad con lo establecido en el Artículo 8 de la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente se requiera un Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental, el ente generador deberá cumplir con los valores de los límites máximos permisibles contenidos en el presente Artículo.

Artículo 32. Exención de pago por servicios de tratamiento de aguas residuales. Las personas que descarguen sus aguas residuales al alcantarillado público, cumpliendo con los límites máximos permisibles del presente Reglamento, estarán exentas de todo pago por los servicios de tratamiento de aguas residuales, para lo cual se tomará en cuenta como mínimo lo siguiente:

- Costos de operación, mantenimiento, mejoramiento de calidad y cobertura de servicios
- Los límites máximos permisibles establecidos en este Reglamento
- Los estudios técnicos cuyos valores y caracterización sean conocidos por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales y el que deba realizar la Municipalidad jurisdiccional
- La tarifa será diferenciada atendiendo a las características de cada descarga

Artículo 49. De la frecuencia de muestras. Para el seguimiento y evaluación de aguas residuales y de aguas de reúso, los entes generadores deberán tomar a su costa, como mínimo, dos muestras de año y efectuar los análisis que correspondan de conformidad con los parámetros contenidos en el estudio técnico.

6.2.12. MANUAL ADMINISTRATIVO DE LA UNIDAD DE AUDITORÍAS AMBIENTALES DEL MARN

Artículos del 1 al 4. El presente manual estipula los lineamientos a seguir con la finalidad de dictar las disposiciones internas que contribuyan a mejorar y regular los procesos administrativos y técnicos de ministerio

6.2.13. MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN AMBIENTAL DE PROYECTOS, OBRAS O ACTIVIDADES EN LAS DELEGACIONES DEPARTAMENTALES.

Artículo 1 – 6. Este manual contempla los lineamientos del Procedimiento de Evaluación Ambiental de Proyectos, obras o actividades en las delegaciones departamentales; a cumplir por todo personal que preste sus servicios en el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

6.3. MARCO LEGAL DE CARÁCTER SOCIAL

6.3.1. CÓDIGO DE SALUD (DECRETO 90-97)

Artículo 1. Del derecho a la salud. Todos los habitantes de la República tienen derecho a la prevención, promoción, recuperación y rehabilitación de su salud, sin discriminación alguna.

Artículo 3. Responsabilidad de los ciudadanos. Todos los habitantes de la República están obligados a velar, mejorar y conservar su salud personal, familiar y comunitaria, así como las condiciones de salubridad del medio en que viven y desarrollan sus actividades.

Artículo 44. Salud ocupacional. El Estado, a través del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, el Ministerio de Trabajo y Previsión Social y demás instituciones del Sector, dentro del ámbito de su competencia, con la colaboración de las empresas públicas y privadas, desarrollarán acciones tendientes a conseguir ambientes saludables y seguros en el trabajo para la prevención de enfermedades ocupacionales, atención de las necesidades específicas de los trabajadores y accidentes en el trabajo.

Artículo 54. Notificación. Es obligación de las instituciones, establecimientos y del personal de salud, público y privado, demás autoridades y la comunidad en general, notificar de inmediato a la dependencia del Ministerio de Salud de su jurisdicción, la aparición de factores de riesgo ambientales, conductuales y laborales, así como de enfermedades evitables, transmisibles, no transmisibles, accidentes y las enfermedades relacionadas con

la salud pública veterinaria. Las enfermedades de notificación obligatoria, se establecerán en el reglamento, así como el manejo del caso en forma individual y colectiva. El incumplimiento de esta disposición será sancionado de acuerdo a lo establecido en el libro de sanciones del presente Código.

Artículo 68. Ambientes saludables. El Ministerio de Salud, en colaboración con la Comisión Nacional del Medio Ambiente, las Municipalidades y la comunidad organizada, promoverán un ambiente saludable que favorezca el desarrollo pleno de los individuos, familias y comunidades.

Artículo 69. Límites de exposición y de calidad ambiental. El Ministerio de Salud y la Comisión Nacional del Medio Ambiente, establecerán los límites de exposición y de calidad ambiental permisibles a contaminantes ambientales, sean estos de naturaleza química, física o biológica. Cuando los contaminantes sean de naturaleza radiactiva, el Ministerio de Salud en coordinación con el Ministerio de Energía y Minas, establecerá los límites de exposición y calidad ambiental permisible. Asimismo, determinará en el reglamento respectivo los periodos de trabajo del personal que labore en sitios expuestos a estos contaminantes.

Artículo 70. Vigilancia de la calidad ambiental. El Ministerio de Salud, la Comisión Nacional del Medio Ambiente, las Municipalidades y la comunidad organizada, establecerán un sistema de vigilancia de la calidad ambiental sustentado en los límites permisibles de exposición.

Artículo 71. Derecho a la información. El Ministerio de Salud, la Comisión Nacional del Medio Ambiente y las Municipalidades, deberán recolectar y divulgar información pertinente a la población, sobre los riesgos a la salud asociados con la exposición directa o indirecta de los agentes contaminantes, que excedan los límites de exposición y de calidad ambiental establecidos.

Artículo 72. Programas de prevención y control de riesgos ambientales. El Ministerio de Salud, la Comisión Nacional del Medio Ambiente, las Municipalidades y la comunidad organizada con todas las otras instancias apropiadas, sean públicas o privadas, promoverán el desarrollo de programas de cuidado personal y de reducción de riesgos a la salud vinculados con desequilibrios ambientales, u ocasionados por contaminantes químicos, físicos o biológicos. El Ministerio de Salud velará por el cumplimiento de los acuerdos internacionales ratificados por Guatemala, que prohíben el uso de sustancias dañinas al medio ambiente y en consecuencia al ser humano.

Artículo 74. Evaluación de impacto ambiental y salud. El Ministerio de Salud, la Comisión Nacional del Medio Ambiente y las Municipalidades, establecerán los criterios para la realización de estudios de evaluación de impacto ambiental, orientados a determinar las medidas de prevención y de mitigación necesarias, para reducir riesgos potenciales a la salud derivados de desequilibrios en la calidad ambiental, producto de la realización de

obras o procesos de desarrollo industrial, urbanístico, agrícola, pecuario, turístico, forestal y pesquero.

Artículo 75. Sustancias y materiales peligrosos. El Ministerio de Salud y la Comisión Nacional del Medio Ambiente en coordinación con otras instancias del sector público y privado, establecerán los criterios, normas y estándares para la producción, importación, tráfico, distribución, almacenamiento y venta de sustancias y materiales peligrosos para la salud, el ambiente y el bienestar individual y colectivo.

Artículo 80. Protección de las fuentes de agua. El Estado, a través del Ministerio de Salud, en coordinación con las instituciones del Sector, velará por la protección, conservación, aprovechamiento y uso racional de las fuentes de agua potable. Las Municipalidades del país están obligadas como principales prestatarias del servicio de agua potable, a proteger y conservar las fuentes de agua y apoyar y colaborar con las políticas del Sector, para el logro de la cobertura universal dentro de su jurisdicción territorial, en términos de cantidad y calidad del servicio.

Artículo 81. Declaración de utilidad pública. El Estado a través del Ministerio de Salud, instituciones del Sector y otras, garantizará que los ríos, lagos, lagunas, riachuelos, nacimientos y otras fuentes naturales de agua, puedan en base a dictamen técnico, declararse de utilidad e interés público, para el abastecimiento de agua potable en beneficio de las poblaciones urbanas y rurales de acuerdo con la ley específica. La servidumbre de acueducto se regulará en base al Código Civil y otras leyes de la materia.

Artículo 83. Dotación de agua en centros de trabajo. Las empresas agroindustriales o de cualquier otra índole, garantizarán el acceso de los servicios de agua a sus trabajadores, que cumpla con requisitos para consumo humano.

Artículo 84. Tala de árboles. Se prohíbe terminantemente la tala de árboles, en las riberas de ríos, riachuelos, lagos, lagunas y fuentes de agua, hasta 25 metros de sus riberas. La transgresión a dicha disposición será sancionada de acuerdo a lo que establezca el presente Código.

Artículo 92. Dotación de servicios. Las municipalidades, industrias, comercios, entidades agropecuarias, turísticas y otro tipo de establecimientos públicos y privados, deberán dotar o promover la instalación de sistemas adecuados para la eliminación sanitaria de excretas, el tratamiento de aguas residuales y aguas servidas, así como del mantenimiento de dichos sistemas conforme a la presente ley y los reglamentos respectivos.

Artículo 97. Descarga de aguas residuales. Queda prohibido la descarga de contaminantes de origen industrial, agroindustrial y el uso de aguas residuales que no hayan sido tratadas sin previo dictamen favorable del Ministerio de Salud, la Comisión Nacional del Medio Ambiente -CONAMA- y la autorización del Consejo Municipal de la jurisdicción o jurisdicciones municipales afectadas. Dicho dictamen debe ser emitido en un plazo que no

exceda a lo que establezca el reglamento respectivo. Se prohíbe, asimismo, la descarga de aguas residuales no tratadas en ríos, lagos, riachuelos y lagunas o cuerpos de agua, ya sean estos superficiales o subterráneos.

Artículo 102. Responsabilidad de las municipalidades. Corresponde a las municipalidades la prestación de los servicios de limpieza o recolección, tratamiento y disposición de los desechos sólidos de acuerdo con las leyes específicas y en cumplimiento de las normas sanitarias aplicables. Las municipalidades podrán utilizar lugares para la disposición de desechos sólidos o construcción de los respectivos rellenos sanitarios, previo dictamen del Ministerio de Salud y la Comisión Nacional del Medio Ambiente, el que deberá ser elaborado dentro del plazo improrrogable de dos meses de solicitado. De no producirse el mismo será considerado emitido favorablemente, sin perjuicio de la responsabilidad posterior que se produjera, la que recaerá en el funcionario o empleado que no emitió el dictamen en el plazo estipulado.

Artículo 103. Disposición de los desechos sólidos. Se prohíbe arrojar o acumular desechos sólidos de cualquier tipo en lugares no autorizados, alrededor de zonas habitadas y en lugares que puedan producir daños a la salud a la población, al ornato o al paisaje, utilizar medios inadecuados para su transporte y almacenamiento o proceder a su utilización, tratamiento y disposición final, sin la autorización municipal correspondiente, la que deberá tener en cuenta el cumplimiento de las medidas sanitarias establecidas para evitar la contaminación del ambiente, específicamente de los derivados de la contaminación de los afluentes provenientes de los botaderos de basura legales o clandestinos.

Artículo 104. Lugares inadecuados. Si el Ministerio de Salud comprobara que existen lugares en donde se estén depositando desechos sólidos sin llenar los requisitos de la presente ley, deberán ser trasladados a otros lugares que cumplan con los requisitos sanitarios, con base a un programa que de común acuerdo establezcan las municipalidades respectivas y el Ministerio de Salud.

Artículo 105. Sitios y espacios abiertos. Los propietarios o poseedores de predios, sitios o espacios abiertos en sectores urbanos y rurales, deberán cercarlos y mantenerlos libres de desechos sólidos, malezas y aguas estancadas. Las autoridades municipales, en coordinación con las sanitarias, son responsables de hacer cumplir esta disposición.

Artículo 107. Desechos sólidos de la industria y comercio. Para el almacenamiento, transporte, reciclaje y disposición de residuos y desechos sólidos, así como de residuos industriales peligrosos, las empresas industriales o comerciales deberán contar con sistemas adecuados según la naturaleza de sus operaciones, especialmente cuando la peligrosidad y volumen de los desechos, no permitan la utilización del servicio ordinario para la disposición de los desechos generales. El Ministerio de Salud y la municipalidad correspondiente dictaminarán sobre la base del reglamento específico sobre esta materia.

Artículo 209. Exposición de radiaciones. Ninguna persona por razones de ocupación, ni la población en general, deberá ser sometida al riesgo de exposición de radiaciones ionizantes y no ionizantes, que exceda los límites de dosis establecidos internacionalmente y los fijados a nivel nacional por el Ministerio de Energía y Minas a través de su dependencia competente.

Artículo 238. Audiencia. Para la imposición de sanciones por la comisión de infracciones contra la salud, se conferirá audiencia al presunto infractor por el plazo de cinco días improrrogables. Si al evacuar la audiencia se solicitare apertura a prueba, ésta se concederá por el plazo perentorio de cinco días, los cuales empezarán a contarse desde la fecha de la solicitud, sin necesidad de resolución o notificación alguna. Vencido el plazo para la evacuación de la audiencia o transcurrido el período de prueba, la autoridad administrativa competente resolverá sin más trámite dentro de los tres días siguientes y procederá a notificar la resolución, a más tardar dentro de los dos días posteriores. El incumplimiento por parte de los funcionarios y empleados competentes, de los plazos establecidos en este capítulo, será sancionado de acuerdo al régimen disciplinario establecido en la Ley de Servicio Civil, sin perjuicio de las responsabilidades penales o civiles en que pudieran incurrir. El apercibimiento escrito a que se refiere el artículo 219 de esta ley, se formulará a quien haya cometido por primera vez infracción a las disposiciones del presente código, sus reglamentos, demás leyes de salud, normas y disposiciones vigentes, y en caso de constatarse que el mismo no ha surtido efecto dentro del plazo que ha de fijarse, se procederá a la imposición de las sanciones que corresponda aplicar. No será necesario el apercibimiento escrito en los casos en que la infracción cometida constituya un peligro inminente para la vida, la salud y la seguridad de las personas.

6.3.2. CÓDIGO DE TRABAJO (DECRETO NÚMERO 1441)

Artículo 1. El presente Código regula derechos y obligaciones de patronos y trabajadores, con ocasión del trabajo, y crea instituciones para resolver sus conflictos.

Los artículos mencionados a continuación forman una parte fundamental de la relación de la empresa y sus trabajadores; Una de las causas principales de contiendas o disputas laborales es el incumplimiento de las obligaciones de patronos y empleados, por lo que el cumplimiento de la ley debe garantizar la plena satisfacción de las partes y de esta forma mantener una buena comunicación de los mismos.

Se consideran de relevancia los artículos que a continuación se resaltan para mantener buena relación entre patronos y empleados.

Artículo 150. La Inspección General de Trabajo puede extender, en casos de excepción calificada, autorizaciones escritas para permitir el trabajo ordinario diurno de los menores de catorce años, o, en su caso, para reducir, total o parcialmente, las rebajas de la jornada ordinaria diurna que impone el artículo anterior. Con este objeto, los interesados en que se extiendan las respectivas autorizaciones deben probar: b) que se trata de trabajos livianos

por su duración e intensidad, compatibles con la salud física, mental y moral del menor; y en cada una de las expresadas autorizaciones se deben consignar con claridad las condiciones de protección mínima en que deben trabajar los menores de edad.

Artículo 163. El patrono puede exigir al trabajador doméstico antes de formalizar el contrato de trabajo y como requisito esencial de éste, la presentación de un certificado de buena salud expedido dentro de los treinta días anteriores por cualquier médico que desempeñe un cargo remunerado por el Estado o por sus instituciones, quien lo debe extender en forma gratuita.

Artículo 197. Todo patrono está obligado a adoptar las precauciones necesarias para proteger eficazmente la vida, la salud y la moralidad de los trabajadores. Para este efecto debe proceder, dentro del plazo que determine la Inspección General de Trabajo y de acuerdo con el reglamento de este capítulo, a introducir por su cuenta todas las medidas de higiene y de seguridad en los lugares de trabajo que sirvan para dar cumplimiento a la obligación anterior.

Artículo 198. Todo patrono está obligado a acatar y hacer cumplir las medidas que indique el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social con el fin de prevenir el acaecimiento de accidentes de trabajo y de enfermedades profesionales.

Artículo 201. Son labores, instalaciones o industrias insalubres las que por su propia naturaleza puedan originar condiciones capaces de amenazar o de dañar la salud de sus trabajadores, o debido a los materiales empleados, elaborados o desprendidos, o a los residuos sólidos, líquidos o gaseosos. Son labores, instalaciones o industrias peligrosas las que dañen o puedan dañar de modo inmediato y grave la vida de los trabajadores, sea por su propia naturaleza o por los materiales empleados, elaborados o desprendidos, o a los residuos sólidos, líquidos o gaseosos; o por el almacenamiento de sustancias tóxicas, corrosivas, inflamables o explosivas, en cualquier forma que éste se haga. El reglamento debe determinar cuáles trabajos son insalubres, cuáles son peligrosos, las sustancias cuya elaboración se prohíbe, se restringe o se somete a ciertos requisitos y, en general, todas las normas a que deben sujetarse estas actividades.

Artículo 243. No podrá llegarse a la realización de una huelga: a) por los trabajadores campesinos en tiempo de cosechas, salvo que se trate de cultivos cuyos frutos o cosechas se recolecten durante todo el año o que la falta de recolección de aquéllas no deteriore los respectivos productos; b) por los trabajadores de las empresas de transporte, mientras se encuentren en viaje y no hayan terminado éste; c) por los trabajadores de clínicas y hospitales, higiene y aseo públicos; los que proporcionen energía motriz, alumbrado y agua para servicio de las poblaciones, mientras no proporcionaren el personal necesario para evitar que se suspendan tales servicios, sin causar un daño grave e inmediato a la salud y economía públicas; y d) por los trabajadores de las empresas o servicios que el organismo ejecutivo declare así en todo el territorio de la República o en parte de él cuando a su juicio estime que la suspensión de labores afecta en forma grave la economía nacional, o en el

caso que se ponga en vigor la Ley de Orden Público y únicamente durante la vigencia de ésta y en la zona o zonas afectadas por dicha ley.

6.3.3. REGLAMENTO DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL (ACUERDO GUBERNATIVO NÚMERO 229-2014)

Artículo 1. El presente reglamento tiene por objeto regular las condiciones generales de Salud y Seguridad Ocupacional, en que deben ejecutar sus labores los trabajadores de patronos privados, del Estado, de las municipalidades y de las instituciones autónomas, con el fin de proteger la vida, la salud y la integridad, en la prestación de sus servicios.

La aplicación de este reglamento en las entidades y dependencias del Estado, autónomas, descentralizadas y municipalidades, tendrá lugar siempre que no contravenga las regulaciones internas existentes en la materia, que superen lo establecido en él.

Artículo 3. El presente Reglamento es de observancia general en toda la República y sus normas son de orden público.

Artículo 4. Todo patrono o su representante, intermediario o contratista debe adoptar y poner en práctica en los lugares de trabajo, las medidas de SSO para proteger la vida, la Salud y la Integridad de sus trabajadores, especialmente en lo relativo: a) A las operaciones y procesos de trabajo, b) Al suministro, uso y mantenimiento de los equipos de protección personal, c) A las edificaciones, instalaciones y condiciones ambientales, d) A la colocación y mantenimiento de resguardos, protecciones y sistemas de emergencia a máquinas, equipos e instalaciones.

Artículo 5. Son también obligaciones de los patronos: a) Mantener en buen estado de conservación, funcionamiento y uso, la maquinaria, instalaciones y útiles. b) Promover la capacitación de su personal en materia de SSO en el trabajo a través de instituciones afines en la materia. c) Informar a todos sus trabajadores sobre el tema de VIH/SIDA. d) Proporcionar a las personas que viven con infección de VIH/SIDA, todo lo necesario para que el trabajador pueda desempeñar sus labores de acuerdo a su capacidad y condición. e) Colocar y mantener en lugares visibles, avisos, carteles sobre SSO, impulsados por el Ministerio de Trabajo y Previsión Social en conjunto con el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, para la promoción y sensibilización. f) Proporcionar al trabajador las herramientas, vestuario y enseres inherentes para el desarrollo de su trabajo. g) Permitir y facilitar la inspección de los lugares de trabajo a técnicos e inspectores del Ministerio de Trabajo y Previsión Social y del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, con el objeto de constatar si en ellos se cumplen las disposiciones contenidas en los reglamentos de higiene y seguridad. h) Facilitar la creación y funcionamiento de los comités de Salud y Seguridad.

Artículo 6. Se prohíbe a los Patronos: a) Poner o mantener en funcionamiento maquinaria o equipo que no esté debidamente protegida en los puntos de transmisión de energía, en las partes móviles y en los puntos de operación. b) Constituir como requisito para obtener

un puesto laboral, la prueba de VIH/SIDA. c) Considerar la infección de VIH/SIDA, como causal para la terminación de la relación laboral. d) Discriminar y estigmatizar a las personas que viven con VIH/SIDA, de igual manera, violar la confidencialidad y el respeto a la integridad física y psíquica de la cual tienen derecho estas personas. e) Permitir la entrada a los lugares de trabajo a personas en estado etílico o bajo la influencia de algún narcótico o estupefaciente.

Artículo 7. En los trabajos que se realizan en establecimientos comerciales, industriales y agrícolas, en los que se usan materias asfixiantes, tóxicas, infectantes, o específicamente nocivos para la salud; el empleador queda obligado a advertir al trabajador el daño a la salud humana y al ambiente que puede causar trabajar con productos químicos y desechos peligrosos, también es obligación del patrono: a) Identificar de manera adecuada, las áreas de almacenamiento de equipos, productos químicos y desechos peligrosos, para minimizar la exposición y el riesgo a la salud de los trabajadores y de la población, así mismo, estos lugares de almacenamiento deben estar diseñados conforme a la normativa nacional e internacional vigente. b) El empleador no debe exponer a los trabajadores a quipos de generación, transporte y/o distribución que contengan productos químicos y/o desechos peligrosos contaminantes que causen daño a la salud y al ambiente. c) El empleador debe capacitar a los trabajadores con las mejores técnicas disponibles, prácticas ambientales y de salud laboral, para realizar el manejo seguro de los distintos productos químicos y desechos peligrosos que se utilicen el trabajo y en caso de emergencias o accidentes, así como proporcionar el equipo de protección personal necesaria y apta para el mismo. d)

Se debe contar con un inventario de todos los productos químicos y desechos peligrosos que existan en el lugar de trabajo, de igual manera con instructivos en idioma español, para el manejo rutinario de los mismos y de procedimientos en casos de accidentes o emergencias.

Artículo 8. Todo Trabajador está obligado a cumplir con las normas sobre SSO, indicaciones e instrucciones que tengan por finalidad proteger su vida, salud e integridad corporal y psicológica.

Asimismo, está obligado a cumplir con las recomendaciones técnicas que le dan, en lo que se refiere al uso y conservación del equipo de protección personal que le sea suministrado, a las operaciones y procesos de trabajo indicados para el uso y mantenimiento de la maquinaria.

Artículo 10. Todo lugar debe contar con una organización de SSO.

Estas Organizaciones se constituyen en Comités de Salud y Seguridad ocupacional, integrados con igual número de representantes de los trabajadores y del patrono, inspectores de seguridad o comisiones especiales. Las atribuciones y actividades de estas organizaciones deben ser desarrolladas en el reglamento interior de trabajo correspondiente.

Artículo 53. Las trampas, pozos y aberturas en general, que existan en el suelo de los lugares de trabajo, deben estar cerrados o tapados, siempre que lo permita la índole de aquel, y cuando no sea posible, deben estar provistos de solidas barandillas y rodapiés que los cerquen de la manera más eficaz, supliéndose la insuficiencia de protección, cuando el trabajo lo exija, con señales indicadoras de peligro, colocadas en sus inmediaciones, en los lugares más visibles. En las aberturas o zanjias deben colocarse tabloncillos o pasarelas que deben ser sólidos, de suficiente anchura y provistos de barandillas y rodapiés.

Artículo 103. Todo material peligroso que deba almacenarse en forma manual o mecánica, debe cumplir con las disposiciones referidas en las normas nacionales e internacionales y de guías técnicas para el manejo ambiental de productos químicos y desechos peligrosos.

Artículo 105. Las señales de seguridad, se han de utilizar para la identificación de aquellos riesgos que no han podido ser controlados o minimizados por las técnicas de la SSO, o para la ubicación de los equipos contra incendios y salvamento.

Artículo 106. Las señales de seguridad deben basarse en combinación del mensaje en cuanto a prohibición, protección contra incendios, advertencia, obligación y salvamento.

Las figuras geométricas, consistentes en círculos, triángulos, cuadrados, rectángulos y los colores de seguridad.

Artículo 107. Las señales de seguridad deben implementarse en todo centro de trabajo, de manera tal que:

- a) Atraigan la atención del trabajador o trabajadores a los que está destinado el mensaje.
- b) Den a conocer el riesgo con anticipación.
- c) Tengan una única interpretación.
- d) Sean claras para facilitar su interpretación.
- e) Informen sobre la acción específica en cada caso.
- f) Ofrezcan la posibilidad real de cumplirla.
- g) Ubicada de manera tal que pueda ser observada e interpretada por los trabajadores a los que está destinada.

Artículo 108. Para lo concerniente a la clasificación de avisos, símbolos, pictogramas, señales y sus dimensiones, diseños e iluminación, debe tomarse en cuenta lo dispuesto en las normas específicas para la señalización de SSO en los centros de trabajo. Siempre que sea necesario, el patrono debe adoptar las medidas precisas para que en los lugares de trabajo exista una señalización de seguridad y salud.

Artículo 109. En los centros de trabajo se debe observar las normas que, para prevención y extinción de incendios, establecen, tanto el presente reglamento como todas las demás normas emanadas de organismos con competencia en la protección civil.

Artículo 230. Los equipos de protección individual son aquellos equipos destinados a ser llevados o sujetos por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su salud o seguridad, así como cualquier otro complemento o accesorio destinado para tal fin.

Artículo 231. Los equipos de protección individual deben utilizarse cuando existan riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse convenientemente con las protecciones colectivas. Estos equipos deben proporcionar una protección eficaz frente a los riesgos que motivan su uso y deben cumplir con el respaldo de certificación y homologación de organismos o entes reconocidos, como ANSI., N.I.O.S.H., O.S.H.A. y otras que autoricen las autoridades competentes. Debe existir un registro de entrega del equipo de protección personal, incluyendo fecha, nombre del trabajador.

Artículo 284. Todo centro de trabajo debe disponer de abastecimiento suficiente de agua purificada en proporción al número de trabajadores, de forma gratuita, fácilmente accesible a ellos y distribuidos en lugares próximos a los puestos de trabajo.

Artículo 293. En todo centro de trabajo deben existir inodoros o letrinas y mingitorios o urinarios, a ser posible, con descarga automática de agua corriente y debe proporcionarse papel higiénico. Se instalarán con separación por sexos.

Artículo 304. En todos los centros de trabajo se dispondrá de botiquines fijos o portátiles, bien señalizados y convenientemente situados, que estarán a cargo de auxiliares de enfermería o socorristas diplomados. Cada botiquín contendrá como mínimo: esfigmomanómetro, estetoscopio, agua oxigenada, alcohol de 95°, clorhexidina, gasa estéril, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, antiácidos, analgésicos intramusculares y vía oral (IM y PO), antieméticos, bolsas de goma para agua o hielo, guantes esterilizados, jeringuillas, agujas inyectables y termómetro clínico cabestrillos de tela e inmovilizadores. Se deben revisar mensualmente y se debe reponer inmediatamente lo usado.

6.3.4. REFORMAS AL REGLAMENTO DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL (ACUERDO GUBERNATIVO 33-2016)

Artículo 1. Se reforma el artículo 1, el cual queda así:

“Artículo 1. El presente reglamento tiene por objeto regular las condiciones generales de Salud y Seguridad Ocupacional, en las cuales deben ejecutar sus labores los trabajadores de entidades y patronos privados, del Estado, de las municipalidades y de las instituciones autónomas, semiautónomas y descentralizadas con el fin de proteger la vida, la salud y su integridad, en la prestación de sus servicios.

Para efecto del presente reglamento, las siglas que a continuación se detallan, se deben entender de la manera siguiente:

ABREVIATURAS	DEFINICIONES
CONASSO	Consejo Nacional de Salud, Higiene y Seguridad Ocupacional
SSO	Salud y Seguridad Ocupacional
MINTRAB	Ministerio de Trabajo y Previsión Social
IGSS	Instituto Guatemalteco de Seguridad Social
MINSALUD	Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social
Lugar de Trabajo	Áreas, centros, locales, edificios, instalaciones edificadas o no, donde las personas permanecen o deben acceder para realizar su trabajo
Patrono	Toda persona individual o jurídica que utiliza los servicios de uno o más trabajadores.
Trabajador	Toda persona individual que presta a un patrono sus servicios materiales, intelectuales o de ambos géneros.
Monitor de Salud y Seguridad Ocupacional	Persona encargada de la gestión de prevención de riesgos laborales en los lugares de trabajo
VIH/SIDA	Virus de la inmunodeficiencia Humana/Síndrome de la Inmunodeficiencia Adquirida
Actividades de alta peligrosidad	Aquellos actos con el potencial de generar un daño severo o permanente en términos de lesión o enfermedad, o en una combinación de éstas al trabajador

La aplicación de este reglamento en las entidades privadas y dependencia del Estado, autónomas, semiautónomas descentralizadas y municipalidades, tendrá lugar siempre que no contravenga las regulaciones internas existentes en la materia, que superen lo establecido en él”

Artículo 2. Se reforma el artículo 4, el cual queda así:

“Artículo 4. Todo patrono o su representante, intermediario, proveedor, contratista o subcontratista, y empresas terceras están obligados a adoptar y poner en práctica en los lugares de trabajo, las medidas de SSO para proteger la vida, la salud y la integridad de sus trabajadores, especialmente en lo relativo:

- a) A las operaciones y procesos de trabajo
- b) Al suministro, uso y mantenimiento de los equipos de protección personal, certificado por normas internacionales debidamente reconocidas
- c) A las edificaciones, instalaciones y condiciones ambientales en los lugares de trabajo.
- d) A la colocación y mantenimiento de resguardos, protecciones y sistemas de emergencia a máquinas, equipos e instalaciones.”

Artículo 3. Se reforma el artículo 5, el cual queda así:

“Artículo 5. Son también obligaciones de los patronos:

- a) Mantener en buen estado de conservación, funcionamiento y uso, la maquinaria, instalaciones y útiles.
- b) Promover la capacitación de su personal en materia de SSO en el trabajo a través de instituciones afines en la materia.
- c) Dar cumplimiento a la Política Nacional de VIH/SIDA en el lugar de trabajo.
- d) Colocar y mantener en lugares visibles, material impreso como avisos y carteles, para la promoción y sensibilización de la SSO, que sean promovidos y verificados por el Ministerio de Trabajo y Previsión Social en conjunto con el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.
- e) Proporcionar al trabajador las herramientas, vestuario y enseres inherentes y necesarios para el desarrollo de su trabajo.
- f) Permitir y facilitar la inspección de los lugares de trabajo a los inspectores de trabajo y técnicos de salud y seguridad ocupacional del Ministerio de Trabajo y Previsión social y a inspectores de seguridad e higiene del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, con el objeto de constatar el cumplimiento de las disposiciones contenidas en los reglamentos de higiene y seguridad; y
- g) Facilitar la creación y funcionamiento de los comités bipartitos de Salud y Seguridad.”

Artículo 4. Se reforma el artículo 6, el cual queda así:

“Artículo 6. Se prohíbe a los Patronos:

- a) Poner o mantener en funcionamiento maquinaria o equipo que no esté debidamente protegida en los puntos de transmisión de energía, en las partes móviles y en los puntos de operación.
- b) Constituir como requisito para obtener un puesto laboral, el resultado de la prueba de VIH/SIDA
- c) Considerar la infección de VIH/SIDA, como causal para la terminación de la relación laboral.
- d) Discriminar y estigmatizar a las personas que viven VIH/SIDA, de igual manera, violar la confidencialidad y el respeto a la integridad física y psíquica de la cual tienen derecho estas personas.
- e) Permitir la entrada a los lugares de trabajo a personas en estado etílico o bajo la influencia de algún narcótico o estupefaciente.”

Artículo 5. Se reforma el artículo 7, el cual queda así:

“Artículo 7. En los trabajos que se realizan en establecimientos comerciales, industriales y agrícolas, en los que se usan materias asfixiantes, tóxicas, infectantes o específicamente nocivos para la salud, el empleador queda obligado a advertir al trabajador el daño a la salud humana y al ambiente que puede causar trabajar con productos químicos y desechos peligrosos, también es obligación del patrono:

- a) Identificar de manera adecuada, las áreas de almacenamiento de equipos, productos químicos y desechos peligrosos, para minimizar la exposición y el riesgo a la salud de los trabajadores y de la población, así mismo, estos lugares de almacenamiento deben estar diseñados conforme a la normativa nacional vigente.
- b) El empleador no debe exponer a los trabajadores, sin las medidas preventivas y de protección adecuadas, a equipos de producción, generación y a procesos de manipulación, almacenamiento y comercialización, transporte y/o distribución que contengan productos químicos y/o desechos peligrosos contaminantes que causen daño a la salud y al ambiente;
- c) El empleador debe capacitar a los trabajadores con las mejores técnicas disponibles, prácticas ambientales y de salud laboral, para realizar el manejo seguro de los distintos productos químicos y desechos peligrosos que se utilicen el trabajo y en caso de emergencia o accidentes, así como proporcionar el equipo de protección personal necesario y apto para el mismo; y,
- d) Se debe contar con un inventario de todos los productos químicos y desechos peligrosos que existan en el lugar de trabajo, de igual manera con instructivos en idioma español, para el manejo rutinario de los mismos y de procedimientos en casos de accidentes o emergencias.”

Artículo 6. Se reforma el artículo 9, el cual queda así:

“Artículo 9. Se prohíbe a los trabajadores:

- a) Ejecutar actos tendientes a impedir que se cumplan las medidas de SSO en las operaciones y procesos de trabajo.
- b) Dañar o destruir los resguardos y protecciones de máquinas e instalaciones o removerlos de su sitio sin tomar las debidas precauciones.
- c) Dañar o destruir los equipos de protección personal o negarse a usarlos.
- d) Dañar, destruir o remover la señalización sobre condiciones inseguras o insalubres.
- e) Hacer juegos, bromas o cualquier actividad que pongan en peligro su vida, salud e integridad corporal o la de sus compañeros de trabajo.
- f) Lubricar, limpiar o reparar máquinas en movimiento, a menos que sea absolutamente necesario y que se guarden las precauciones indicadas por el encargado de la máquina.
- g) Presentarse a sus labores o desempeñar las mismas en estado etílico o bajo influencia de narcóticos o droga enervante.
- h) Realizar su trabajo sin la debida protección de vestimenta o herramienta para el trabajo que realice.
- i) Ignorar o no acatar las medidas de bioseguridad establecidas en los lugares de trabajo.
- j) Discriminar y estigmatizar a las personas que viven con VIH/SIDA, de igual manera, violar la confidencialidad y el respeto a la integridad física y psíquica de la cual tienen derecho estas personas.

k) Discriminar y estigmatizar a las personas con capacidades especiales.”

Artículo 7. Se reforma el artículo 10 el cual queda así:

“Artículo 10. Todo lugar de trabajo debe contar con un comité bipartito de SSO.

Estos comités Bipartitos de Salud y Seguridad Ocupacional, deben ser integrados con igual número de representantes de los trabajadores y del patrono, los cuales no deben ser sustituidos por ninguna clase de comisión o brigada que tengan funciones similares. Las atribuciones y actividades de estos comités deben estar debidamente autorizados con su libro de actas, por el Departamento de Salud y Seguridad Ocupacional del Ministerio de Trabajo y Previsión Social o la Sección de Seguridad e Higiene del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, y sus funciones deben ser desarrolladas en el reglamento interior de trabajo correspondiente y los lugares de trabajo que cuenten con menos de diez trabajadores, deben contar con un monitor de salud y seguridad ocupacional quien tendrá a su cargo la gestión de prevención de riesgos laborales, sus atribuciones y actividades deben estar debidamente autorizados con su libro de actas, por el Departamento de Salud y Seguridad Ocupacional del Ministerio de Trabajo y Previsión Social o la Sección de Seguridad e Higiene del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.”

Artículo 71. Se reforma el artículo 155, el cual queda así:

“Artículo 155. En las voladuras se debe poner especial cuidado en la carga y pega de barrenos dando aviso de las descargas mediante alarma sonora para que el personal pueda trasladarse a zona segura, conforme la normativa nacional vigente.”

Artículo 87. Se reforma el artículo 188, el cual queda así:

“Artículo 188. Queda prohibido, dentro de los lugares de trabajo niveles de pico iguales o superiores a los ciento cuarenta decibeles (140dB) (C); ni iguales o superiores a ochenta y cinco decibeles (85dB) (A), para una exposición superior a ocho (8) horas si los trabajadores no están provistos del equipo de protección personal establecidos en el presente reglamento.”

Artículo 98. Se reforma el artículo 231, el cual queda así:

“Artículo 231. Los equipos de protección personal deben utilizarse cuando existan riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse convenientemente con las protecciones colectivas. Estos equipos deben proporcionar una protección eficaz frente a los riesgos que motivan su uso y deben cumplir con el respaldo de certificación y homologación de organismos o entes reconocidos que autoricen las autoridades competentes. Debe existir un registro de entrega del equipo de protección personal, incluyendo fecha y nombre del trabajador.”

Artículo 99. Se reforma el artículo 232, el cual queda así:

“Artículo 232. Todo trabajador que esté sometido a determinados riesgos de accidente de trabajo o enfermedad profesional o cuyo trabajo sea especialmente insalubre, está obligado al uso de la vestimenta de trabajo que le será facilitada gratuitamente por el patrono.”

Artículo 113. Se adiciona el artículo 288 BIS, el cual queda así:

“Artículo 288 BIS. Cuando por las características del trabajo, los trabajadores deban comer en los lugares de trabajo, estos contarán con locales adecuados destinados para este propósito y deben contar con el mobiliario, equipo, iluminación, ventilación y lavado de manos necesarios.

A los trabajadores que, por la índole de sus labores, deban pernoctar en los lugares de trabajo, se les debe proveer de dormitorios que reúnan las condiciones necesarias de iluminación, ventilación, cubicación, protección, servicios sanitarios y duchas.”

Artículo 115. Se reforma el artículo 289, el cual queda así:

“Artículo 289. Los lugares de trabajo en los que se ejecuten trabajos insalubres y se expongan a los trabajadores a riesgos químicos, biológicos y físicos, los pisos deben ser de material antideslizante e impermeables.”

Artículo 116. Se reforma el artículo 292, el cual queda así:

“Artículo 292. Los vestidores o áreas de higiene personal deben ser una proporción de uno por cada veinticinco trabajadores, el patrono debe dotar toallas individuales o bien dispondrá de secadores de aire caliente, toalleros automáticos o toallas de papel, existiendo, en este último caso, recipientes adecuados para depositar las usadas.

A los trabajadores que realicen labores marcadamente insalubres o manipulen sustancias tóxicas, se les deben facilitar los medios especiales de limpieza necesarios en cada caso.”

Artículo 117. Se reforma el artículo 293, el cual queda así:

“Artículo 293. En todo lugar de trabajo deben existir inodoros y mingitorios, de ser posible, con descarga automática de agua corriente y debe proporcionarse papel higiénico. Se instalarán con separación por sexos.

A excepción de las oficinas, los cuartos de vestuario pueden ser sustituidos por colgadores o armarios que permitan guardar la ropa.”

Artículo 118. Se reforma el artículo 294, el cual queda así:

“Artículo 294. Debe haber al menos un inodoro por cada veinte (20) hombres y otro por cada quince (15) mujeres, cuando el total de trabajadores sea menor que cien (100). Cuando exceda de este número debe contarse con un inodoro adicional por cada veintiocho (28) trabajadores y existir por lo menos un urinario más por cada veinte (20) trabajadores.”

Artículo 119. Se reforma el artículo 295, el cual queda así:

“Artículo 295. Cuando los sanitarios generales comuniquen con lugares de trabajo, deben estar completamente cerrados y tendrán ventilación al exterior, natural o forzada. Si se comunican con cuarto de higiene personal o pasillos que tengan ventilación al exterior se podrá suprimir el techo de cabinas. No deben tener comunicación directa con comedores, cocinas, dormitorios y cuartos de vestuario. Las puertas deben impedir totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior y de una percha.”

Artículo 120. Se reforma el artículo 296, el cual queda así:

“Artículo 296. Los servicios sanitarios deben estar y conservarse en debidas condiciones de desinfección, desodorización y supresión de emanaciones, para los portátiles debe cumplirse con las condiciones de mantenimiento requerido, y para los fijos la limpieza debe hacerse siempre que sea necesario y por lo menos una vez al día.”

Artículo 123. Se reforma el artículo 300, el cual queda así:

“Artículo 300. Los pisos y paredes de los inodoros, lavamanos y duchas deben ser lisos, impermeables y antideslizantes, los cuartos de vestuario deben estar pintados en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria. Todos sus elementos, tales como grifos, desagües y regaderas de duchas, deben estar siempre en perfecto estado de funcionamiento y los armarios y bancos aptos para su utilización.”

6.3.5. CÓDIGO PENAL

Artículo 332 "A". Se impondrá prisión de dos a diez años en el caso del art. 246 y prisión de cuatro a quince años en los casos del art. 251, cuando la apropiación recayere sobre: 1) Colecciones y especímenes raros de fauna, flora o minerales, o sobre objetos de interés paleontológico; 2) Bienes de valor científico, cultural, histórico y religioso; 3) Antigüedades de más de un siglo, inscripciones, monedas, grabados, sellos fiscales o de correos de valor filatélico; 4) Objetos de interés etnológico; 5) Manuscritos, libros, documentos y publicaciones antiguas con valor histórico o artístico; 6) Objetos de arte, cuadros, pinturas y dibujos, grabados y litografías originales, con valor histórico o cultural; 7) Archivos sonoros, fotográficos o cinematográficos con valor histórico o cultural; 8) Artículos y objetos de amueblamiento de más de doscientos años de existencia e instrumentos musicales antiguos con valor histórico o cultural. La pena se elevará en un tercio cuando se

cometa por funcionarios o empleados públicos o por personas que en razón de su cargo o función, deban tener la guarda o custodia de los bienes protegidos por este artículo.

Artículo 332 "B". Se impondrá prisión de dos a diez años en el caso del artículo 246 y prisión de cuatro a quince años en el caso del artículo 251, cuando la apropiación recayere sobre. 1) Productos de excavaciones arqueológicas regulares o clandestinos, o de descubrimientos arqueológicos; 2) Ornamentos o partes de monumentos arqueológicos o históricos, pinturas, grabados, estelas o cualquier objeto que forme parte del monumento histórico o arqueológico; 3) Piezas u objetos de interés arqueológico, aunque ellos se encuentren esparcidos o situados en terrenos abandonados. La pena se elevará en un tercio cuando se cometa por funcionarios o empleados públicos o por personas que en razón de su cargo o función, deban tener la guarda y custodia de los bienes protegidos por este artículo.

Artículo 332 "C". Se impondrá prisión de seis a quince años y multa de cinco mil a diez mil quetzales a quien comercializare, exportare o de cualquier modo transfiera la propiedad o la tenencia de alguno de los bienes señalados en los artículos anteriores, sin autorización estatal. Se impondrá la misma pena a quien comprare o de cualquier modo adquiriere bienes culturales hurtados o robados. Si la adquisición se realiza por culpa, se reducirá la pena a la mitad.

6.3.6. LEY DE PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL DE LA NACIÓN

Artículo 1. (Reformado por el Artículo 1 del Decreto Número 81-98 del Congreso de la República). Objeto. La presente ley tiene por objeto regular la protección, defensa, investigación, conservación y recuperación de los bienes que integran el patrimonio cultural de la Nación. Corresponde al Estado cumplir con estas funciones por conducto del Ministerio de Cultura y Deportes.

Artículo 2. (Reformado por el Artículo 2 del Decreto Número 81-98 del Congreso de la República). Patrimonio cultural. Forman el patrimonio cultural de la Nación los bienes e instituciones que por ministerio de ley o por declaratoria de autoridad lo integren y constituyan bienes muebles o inmuebles, públicos y privados, relativos a la paleontología, arqueología, historia, antropología, arte, ciencia y tecnología, y la cultura en general, incluido el patrimonio intangible, que coadyuven al fortalecimiento de la identidad nacional.

Artículo 3. (Reformado por el Artículo 3 del Decreto Número 81-98 del Congreso de la República). Clasificación. Para los efectos de la presente ley se consideran bienes que conforman el patrimonio cultural de la Nación, los siguientes: I. Patrimonio cultural tangible: a) Bienes culturales inmuebles. 1. La arquitectura y sus elementos, incluida la decoración aplicada. 2. Los grupos de elementos y conjuntos arquitectónicos y de arquitectura vernácula. 3. Los centros y conjuntos históricos, incluyendo las áreas que le sirven de entorno y su paisaje natural. 4. La traza urbana de las ciudades y pobladas. 5. Los sitios paleontológicos y arqueológicos. 6. Los sitios históricos. 7. Las áreas o conjuntos

singulares, obra del ser humano o combinaciones de éstas con paisaje natural, reconocidos o identificados por su carácter o paisaje de valor excepcional. 8. Las inscripciones y las representaciones prehistóricas y prehispánicas. b) Bienes culturales muebles: Bienes culturales muebles son aquellos que por razones religiosas o laicas, sean de genuina importancia para el país, y tengan relación con la paleontología, la arqueología, la antropología, la historia, la literatura, el arte, la ciencia o la tecnología guatemaltecas, que provengan de las fuentes enumeradas a continuación: 1. Las colecciones y los objetos o ejemplares que por su interés e importancia científica para el país, sean de valor para la zoología, la botánica, la mineralogía, la anatomía y la paleontología guatemaltecas. 2. El producto de las excavaciones o exploraciones terrestres o subacuáticas, autorizadas o no, o el producto de cualquier tipo de descubrimiento paleontológico o arqueológico, planificado o fortuito. 3. Los elementos procedentes de la desmembración de monumentos artísticos, históricos y de sitios arqueológicos. 4. Los bienes artísticos y culturales relacionados con la historia del país, acontecimientos destacados, personajes ilustres de la vida social, política e intelectual, que sean de valor para el acervo cultural guatemalteco, tales como: a) Las pinturas, dibujos y esculturas originales. b) Las fotografías, grabados, serigrafías y litografías. c) El arte sacro de carácter único, significativo, realizado en materiales nobles, permanentes y cuya creación sea relevante desde un orden histórico y artístico. d) Los manuscritos incunables y libros antiguos, y publicaciones. e) Los periódicos, revistas, boletines y demás materiales hemerográficos del país. f) Los archivos, incluidos los fotográficos, electrónicos de cualquier tipo. g) Los instrumentos musicales. h) El mobiliario antiguo II. Patrimonio Cultural intangible: Es el constituido por instituciones, tradiciones y costumbres tales como: la tradición oral, musical, medicinal, culinaria, artesanal, religiosa, de danza y teatro. Quedan afectos a la presente ley los bienes culturales a que hace referencia el presente artículo en su numeral uno romano, que tengan más de cincuenta años de antigüedad, a partir del momento de su construcción o creación y que representen un valor histórico o artístico, pudiendo incluirse aquellos que no tengan ese número de años, pero que sean de interés relevante para el arte, la historia, la ciencia, la arquitectura, la cultura en general y contribuyan al fortalecimiento de la identidad de los guatemaltecos.

Artículo 4. Normas. Las normas de salvaguardia del Patrimonio Cultural de la Nación son de orden público, de interés social y su contravención dará lugar a las sanciones contempladas en la presente ley, así como las demás disposiciones legales aplicables.

Artículo 5. (Reformado por el Artículo 4 del Decreto Número 81-98 del Congreso de la República). Bienes culturales. Los bienes culturales podrán ser de propiedad pública o privada. Los bienes culturales de propiedad o posesión pública son imprescriptibles e inalienables. Aquellos bienes culturales de propiedad pública o privada existentes en el territorio nacional, sea quien fuere su propietario o poseedor, forman parte, por ministerio de la Ley del Patrimonio Cultural de la Nación, y estarán bajo la salvaguarda y protección del Estado. Todo acto traslativo de dominio de un bien inmueble declarado como parte del patrimonio cultural de la Nación deberá ser notificado al Registro de Bienes Culturales.

Artículo 6. Medidas. Las medidas que aquí se contemplan serán aplicables a los bienes que forman parte del Patrimonio Cultural de la Nación, sin perjuicio que haya o no declaratoria de monumento nacional o de zona arqueológica y de otras disposiciones legales.

Artículo 7. Aplicación. La aplicación de esta ley incluye todos aquellos bienes del patrimonio cultural que estuvieran amenazados o en inminente peligro de desaparición o daño debido a: 1) Ejecución de obras públicas o privadas para desarrollo urbano o turístico; 2) Modificación del nivel de conducción de agua, construcción de represas y diques; 3) Rotura de tierra y limpia de la misma, para fines agrícolas, forestales, industriales, mineros, urbanísticos y turísticos; 4) Apertura de vías de comunicación y otras obras de infraestructura; y; 5) Movimientos telúricos, fallas geológicas, deslizamientos, derrumbamientos y toda clase de desastres naturales.

Artículo 9. (Reformado por el Artículo 5 del Decreto Número 81-98 del Congreso de la República). Protección. Los bienes culturales protegidos por esta ley no podrán ser objeto de alteración alguna salvo en el caso de intervención debidamente autorizada por la Dirección General del Patrimonio Cultural y Natural. Cuando se trate de bienes inmuebles declarados como Patrimonio Cultural de la Nación o que conforme un Centro, Conjunto o Sitio Histórico, será necesario, además, autorización de la Municipalidad bajo cuya jurisdicción se encuentre.

Artículo 10. (Reformado por el Artículo 6 del Decreto Número 81-98 del Congreso de la República). Autorizaciones. La realización de trabajos de excavación terrestre o subacuática, de interés paleontológico, arqueológico o histórico, ya sea en áreas o inmuebles públicos o privados, solo podrá efectuarse previo dictamen del Instituto de Antropología e Historia de Guatemala, y la autorización de la Dirección General del Patrimonio Cultural y Natural, debiéndose suscribir un convenio. Los trabajos de investigación serán regulados por un reglamento específico.

Artículo 11. (Reformado por el Artículo 7 del Decreto Número 81-98 del Congreso de la República). Exportaciones. Se prohíbe la exportación definitiva de los bienes culturales. Sin embargo, podrá autorizarse su exportación temporal hasta por el plazo máximo de tres años en los siguientes casos: a) Cuando vayan a ser exhibidos fuera del territorio nacional. b) Cuando sean objeto de una investigación científica o conservación y restauración debidamente supervisada por la Dirección General del Patrimonio Cultural y Natural.

Artículo 12. Acciones u omisiones. Los bienes que forman el Patrimonio Cultural de la Nación no podrán destruirse o alterarse total o parcialmente, por acción u omisión de personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras.

Artículo 14. (Reformado por el Artículo 9 del Decreto Número 81-98 del Congreso de la República). Limitaciones. El patrimonio documental a que se refiere el artículo anterior, no podrá ser exportado del país, a menos que su presentación en tribunales internacionales sea necesaria para los intereses de la Nación, salvo los casos que establece el artículo once

de esta ley. Las dependencias del Estado y entidades privadas, deberán velar por su adecuada conservación de acuerdo a la ley especial de la materia, la que determinará la organización y funcionamiento de los fondos documentales que forman parte del patrimonio cultural de la nación.

Artículo 15. Protección. La protección de un bien cultural inmueble comprende su entorno ambiental. Corresponderá a la Dirección General del Patrimonio Cultural y Natural, a través del Instituto de Antropología e Historia, delimitar el área de influencia y los niveles de protección.

Artículo 16. Desarrollo de proyectos. Cuando un ente público o una persona natural o jurídica, nacional o extranjera, con capacidad científica y técnica fehacientemente comprobada, pretenda desarrollar proyectos de cualquier índole en inmuebles, centros o conjuntos históricos, urbanos o rurales y en zonas o sitios arqueológicos, paleontológicos o históricos, comprendidos en esta ley, deberá en forma previa a su ejecución, someter tales proyectos a la aprobación de la Dirección General del Patrimonio Cultural y Natural, que dispondrá el cumplimiento de las condiciones técnicas requeridas para la mejor protección y conservación de aquellos, bajo su vigilancia y supervisión.

Artículo 17. (Reformado por el Artículo 10 del Decreto Número 81-98 del Congreso de la República). Causas. Si como consecuencia de terremoto u otro fenómeno natural que ponga en inminente peligro a personas, se planteará la necesidad de demoler un bien inmueble declarado patrimonio cultural de la Nación, así como en el caso de reconstrucción o restauración será necesario recabar el dictamen del Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. En ningún caso se autorizará la demolición de un inmueble cultural cuando el dictamen del Instituto de Antropología e Historia de Guatemala, exprese que puede ser restaurado.

Artículo 18. (Reformado por el Artículo 11 del Decreto Número 81-98 del Congreso de la República). Exposiciones temporales. Para realizar exposiciones temporales de objetos arqueológicos, etnológicos y artísticos fuera del territorio nacional, el expositor o el gestor presentará su solicitud ante el Ministerio de Cultura y Deportes, la cual deberá contener lo siguiente: f) El nombre de la persona o instituciones responsables de la exposición. El compromiso de obtener, previo al embalaje de los bienes culturales, un seguro contra todo posible riesgo de acuerdo con el avalúo hecho por la institución que envía.

Artículo 19. (Reformado por el Artículo 12 del Decreto Número 81-98 del Congreso de la República). Compromiso de garantía. Recibida la solicitud, se elaborará una lista con la descripción de los objetos, su avalúo y Estado físico. Se adjuntará una copia de la ficha técnica y la fotografía correspondiente de cada uno de ellos, extendida por el Registro de Bienes Culturales. Dicho documento servirá de base para la emisión del compromiso de garantía estatal o de la póliza de seguro correspondiente. Los bienes culturales incluidos en la exposición son inembargables y el país receptor garantizará su protección y devolución.

Artículo 20. Aceptación. Aceptado por la institución solicitante y con el compromiso estatal y/o la póliza de seguro que ampare el valor designado a la pieza o colección, se debe especificar el estado general de la muestra museográfica, detallando cualquier deterioro existente. El Estado o persona jurídica interesado en la exposición suscribirá un convenio con el Ministerio de Cultura y Deportes de Guatemala que regulará las modalidades y condiciones. La póliza de seguro o el compromiso de garantía estatal, según el caso, debe ser recibido por el Ministerio de Cultura y Deportes, quien al momento de la entrega y recepción de la muestra levantará acta para que, en caso necesario, se proceda a realizar las reclamaciones correspondientes. Al finalizar la exposición de la muestra museográfica y previo a proceder al embalaje de la misma, se levantará acta pormenorizada en la que conste el estado de cada uno de los objetos que integraron la exposición, procediéndose al embalaje y sello para su remisión.

Artículo 23. (Reformado por el Artículo 13 del Decreto Número 81-98 del Congreso de la República). Registro de bienes culturales. El Registro de Bienes Culturales es una institución pública, adscrita a la Dirección del Patrimonio Cultural y Natural. Tiene por objeto, la inscripción, anotación y cancelación de los hechos, actos y contratos, relativos a la propiedad y posesión de bienes culturales referidos en el capítulo primero de esta ley. Para los efectos registrales y en los casos no previstos en esta ley, se aplicarán supletoriamente las normas contenidas en el libro IV del Código Civil. Las instituciones culturales no lucrativas que se encuentren debidamente inscritas, podrán realizar las funciones del Registro de Bienes Culturales, por delegación del Ministerio de Cultura y Deportes, la cual se autorizará mediante acuerdo gubernativo, que deberá publicarse en el diario oficial. Las delegaciones se denominarán Registros Alternos de Bienes Culturales, pudiendo efectuar cobros por los servicios que preste. La Dirección General del Patrimonio Cultural y Natural supervisará y fiscalizará el funcionamiento de estos registros.

Artículo 24. Título de bienes. (Reformado por el Artículo 14 del Decreto Número 81-98 del Congreso de la República). Toda persona natural o jurídica, propietaria o poseedora por cualquier título, de bienes que constituyan el patrimonio cultural de la Nación, está obligada a inscribirlos en el registro respectivo, dentro del plazo de cuatro años a partir de la fecha en que entre en vigor el Reglamento del Registro de Bienes Culturales. En caso de bienes muebles, el derecho de propiedad o posesión podrá acreditarse mediante declaración jurada, que contenga los datos necesarios para identificar los bienes y clasificarlos, acompañando por lo menos una fotografía a color de éstos. Recibida la solicitud, el Registro podrá pedir que el bien cultural de que se trate se exhiba para acreditar su existencia, si fuera procedente, hará la inscripción. El Registro podrá rechazar la inscripción expresando en forma razonada la denegatoria. El interesado podrá acusar ante el juez de primera instancia del Departamento correspondiente donde se encuentre el Registro, por medio de la vía incidental. La inscripción probará, desde el momento de su realización, la propiedad o posesión de los bienes de que se trate, quedando a salvo las acciones legales que correspondan a terceros. Sin perjuicio de que el propietario o poseedor sea requerido por el Registro de Bienes Culturales para que se haga la inscripción, el incumplimiento de la obligación de registrar un bien cultural mueble dentro del plazo que determina esta ley,

dará lugar a una multa equivalente a tres salarios mínimos mensuales vigentes de la actividad económica. En caso de persistir la negativa, el Registro solicitará al Juez de Primera Instancia que corresponda, se ordene el registro bajo apercibimiento de ley.

Artículo 25. (Reformado por el Artículo 15 del Decreto Número 81-98 del Congreso de la República). Declaración de bienes. La declaración de un bien de propiedad pública o privada como patrimonio cultural de la Nación, se iniciará mediante apertura de un expediente por el Instituto de Antropología e Historia de Guatemala, quien emitirá dictamen sobre la procedencia o no de la declaratoria solicitada y la aplicación provisional de medidas de protección, conservación y salvaguarda, restricciones y prohibiciones y demás disposiciones a que están sujetos los bienes culturales. La declaratoria deberá emitirse por Acuerdo Ministerial, que deberá ser publicado en el diario oficial.

Artículo 26. (Reformado por el Artículo 16 del Decreto Número 81-98 del Congreso de la República). Efectos legales. La declaración de un bien como patrimonio cultural de la Nación, producirá los efectos legales siguientes: a) Su inscripción de oficio en el Registro de Bienes Culturales y la anotación correspondiente en el Registro General de la Propiedad, cuando proceda. Esta inscripción se notificará dentro de un plazo no mayor de treinta días al propietario, poseedor o tenedor por cualquier título; b) La obligación del propietario, poseedor, tenedor o arrendatario, de proteger y conservar debidamente el bien cultural conforme a las disposiciones establecidas en esta materia; c) La obligación del propietario o poseedor de un bien cultural de comunicar al Registro de Bienes Culturales, la pérdida o daño que éste sufra; d) El propietario o poseedor de un bien cultural en casos debidamente justificados, deberá permitir el examen, estudio o supervisión periódica por investigadores o inspectores del Instituto de Antropología e Historia de Guatemala, previa solicitud razonada de la Dirección General del Patrimonio Cultural y natural; y e) Queda prohibida la colocación de publicidad, rotulación, señalización o cualquier otro elemento que deteriore o perjudique el valor de los bienes culturales o que afecten su apreciación.

Artículo 29. (Reformado por el Artículo 19 del Decreto Número 81-98 del Congreso de la República). Montos de donaciones o inversiones. Se consideran gastos deducibles para los efectos del Impuesto Sobre la Renta, los montos de las donaciones o inversiones destinadas a los fines de esta ley. También serán deducibles las mejoras que el propietario, poseedor o titulares de derechos reales realicen sobre el inmueble declarado como patrimonio cultural de la Nación, siempre que hayan sido autorizados previamente y cuantificados los montos por el Instituto de Antropología e Historia de Guatemala.

Artículo 31. (Reformado por el Artículo 20 del Decreto Número 81-98 del Congreso de la República). Propietarios de bienes inmuebles. Los propietarios de bienes inmuebles colindantes con un bien cultural sujeto a protección, que pretendan realizar trabajos de excavación, cimentación, demolición o construcción, que puedan afectar las características arqueológicas, históricas o artísticas del bien cultural, deberán obtener, previamente a la ejecución de dichos trabajos, autorización de la Dirección General del Patrimonio Cultural y

Natural, la que está facultada para solicitar ante el juez competente la suspensión de cualquier obra que se inicie, sin esta autorización previa.

Artículo 32. (Reformado por el Artículo 21 del Decreto Número 81-98 del Congreso de la República). Prohibiciones. Se prohíbe a toda persona natural o jurídica, nacional o extranjera, hacer trabajos de exploración, excavación terrestre o subacuática y de restauración en lugares o zonas paleontológicas, arqueológicas y extraer de ellas cualquier objeto que contenga, salvo los previamente autorizados por la Dirección General del Patrimonio Cultural y Natural. Cualquier material u objeto que se extraiga, será propiedad del Estado y deberá trasladarse al lugar que dicha Dirección designe como adecuado, salvo que por su naturaleza deban quedar en el lugar o sitio de su hallazgo o por causa justificada, esa institución deje en custodia de persona particular o jurídica la posesión de dicho material u objeto, para lo cual se levantará el acta respectiva.

Artículo 33. Descubrimiento de bienes culturales. Cualquier particular o empleado del Estado o del Municipio que en forma accidental descubra bienes culturales, deberá suspender de inmediato la acción que motivó el hallazgo y notificar el mismo al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala el que ordenará la suspensión de los trabajos en tanto se evalúe la importancia del descubrimiento y se toman las acciones de salvamento por parte de arqueólogos y técnicos especializados de esa institución o debidamente autorizados y supervisados por ésta; el desacato a esta disposición dará lugar a las acciones legales correspondientes.

Artículo 42. (Reformado literal j) por el Artículo 30 del Decreto Número 81-98 del Congreso de la República). Definiciones. Para los efectos de esta ley se entienden como: h) Sitio o zona arqueológica: Es el lugar o paraje natural donde existen o se presume la existencia de bienes muebles o inmuebles susceptibles de ser estudiados con metodología arqueológica, hayan sido excavados o no, que se encuentran en la superficie, subsuelo o bajo las aguas territoriales o jurisdiccionales.

Artículo 44. (Reformado por el Artículo 32 del Decreto Número 81-98 del Congreso de la República). Depredación de bienes culturales. Al que destruyere, alterare, deteriorare o inutilizare parcial o totalmente, los bienes integrantes del patrimonio cultural de la Nación, será sancionado con pena privativa de libertad de seis a nueve años, más una multa equivalente al doble del precio del bien cultural afectado.

Artículo 45. (Reformado por el Artículo 33 del Decreto Número 81-98 del Congreso de la República). Exportación ilícita de bienes culturales. El que ilícitamente exporte un bien integrante del Patrimonio Cultural de la Nación, será sancionado con una pena privativa de libertad de seis a quince años, más una multa equivalente al doble del valor del bien cultural, el cual será decomisado. El valor monetario del bien cultural, será determinado por la Dirección General del Patrimonio Cultural y Natural.

Artículo 46. (Reformado por el Artículo 34 del Decreto Número 81-98 del Congreso de la República). Investigaciones o excavaciones ilícitas. El que sin autorización de la Dirección General del Patrimonio Cultural y Natural realice trabajos de investigación o excavación arqueológica, terrestre o subacuática, será sancionado con pena privativa de libertad de seis a nueve años, más una multa de veinte a cuarenta veces el salario mínimo mensual de la actividad comercial.

Artículo 47. (Reformado por el Artículo 35 del Decreto Número 81-98 del Congreso de la República). Colocación ilícita de rótulos. Al responsable de colocar cualquier clase de publicidad comercial, así como cables, antenas y conducciones en áreas arqueológicas o monumentos históricos será sancionado con multa de diez mil quetzales, sin perjuicio de la obligación de eliminar lo efectuado.

Artículo 48. (Reformado por el Artículo 36 del Decreto Número 81-98 del Congreso de la República). Responsabilidad de funcionarios en el patrimonio cultural. Los funcionarios públicos que participen en hechos delictivos contra el patrimonio cultural, serán sancionados con el doble de la pena establecida para cada tipo penal.

Artículo 49. (Reformado por el Artículo 37 del Decreto Número 81-98 del Congreso de la República). Demolición ilícita: Quien sin autorización de la Dirección General del Patrimonio Cultural y Natural demoliera, parcial o totalmente un bien inmueble integrante del patrimonio cultural de la Nación, se le impondrá pena privativa de libertad de cuatro a seis años, más una multa de cien mil a quinientos mil quetzales.

Artículo 53. (Reformado por el Artículo 41 del Decreto Número 81-98 del Congreso de la República). Menoscabo a la cultura tradicional. Se prohíbe menoscabar la cultura tradicional de las comunidades indígenas, impidiendo o accionando de cualquier manera sobre las formas de vida, costumbres, tradiciones, trajes indígenas, idiomas, dialectos, la celebración de sus fiestas periódicas y rituales autóctonos. A los que infrinjan de esta disposición se les impondrá una multa de cinco mil quetzales.

Artículo 54. (Reformado por el Artículo 42 del Decreto Número 81-98 del Congreso de la República). Hurto, robo y tráfico de bienes culturales. En lo relativo al hurto, robo y tráfico de bienes que constituyan patrimonio cultural de la Nación, se sancionará conforme lo establece el Código Penal.

Artículo 55. (Reformado por el Artículo 43 del Decreto Número 81-98 del Congreso de la República). Modificaciones ilícitas de bienes culturales. Quien realizare trabajos de excavación, remoción o rotura de tierras, modificación del paisaje o alteración de monumentos en sitios arqueológicos, históricos, zonas arqueológicas, centros o conjuntos históricos, sin previa autorización de la Dirección General del Patrimonio Cultural y Natural, se le impondrá la pena de seis a nueve años de privación de libertad, más una multa de cien mil a un millón de quetzales.

Artículo 56. (Reformado por el Artículo 44 del Decreto Número 81-98 del Congreso de la República). Exportación ilícita de réplicas y calcos. A quien exportare réplica o elaborare calcos sin la autorización del Ministerio de Cultura y Deportes, se le impondrá la pena de tres a cinco meses de privación de libertad, más una multa de veinte mil quetzales. Cuando se trate de un hecho aislado. Si el hecho formare parte de una actividad repetida o sucesiva de actos, se impondrá pena de seis a nueve años de privación de libertad.

Artículo 61. (Reformado por el Artículo 45 del Decreto Número 81-98 del Congreso de la República). Otorgamiento de licencias. Las municipalidades, sólo previo dictamen favorable del Instituto de Antropología e Historia de Guatemala, podrán otorgar licencias de obras de construcción, reparación, remodelación, demolición, reconstrucción, ampliación o de cualquier índole, que afecte los centros o conjuntos históricos, o inmuebles de propiedad pública o privada, integrantes del patrimonio cultural de la Nación, o inscritos en el Registro de Bienes Culturales.

Artículo 67. (Reformado por el Artículo 47 del Decreto Número 81-98 del Congreso de la República). Ubicación y finalidad de los bienes culturales. El cambio de ubicación permanente de los bienes culturales muebles de propiedad o posesión privada, deberá notificarse en forma auténtica al Registro de Bienes Culturales. Para cualquier cambio de finalidad, destino o uso de un bien cultural inmueble, deberá solicitarse la correspondiente autorización al Registro de Bienes Culturales. Los bienes que integran el patrimonio cultural propiedad del Estado, podrán ser dados en arrendamiento, comodato, usufructo o concesión por medio de autorización del Ministerio de Cultura y Deportes.

6.3.7. LEY DE DESARROLLO SOCIAL

Artículo 4. Equidad. En el marco de la multiculturalidad que caracteriza a la Nación guatemalteca, la equidad de género, entendida como la igualdad de derechos para hombres y mujeres, la paternidad y maternidad responsable, la salud reproductiva y maternidad saludable, son principios básicos y deben ser promocionados por el Estado.

Artículo 10. Obligación del Estado. El Estado, por conducto del Organismo Ejecutivo, es responsable de la planificación, coordinación, ejecución y seguimiento de las acciones gubernativas encaminadas al desarrollo nacional, social familiar y humano, fundamentados en principios de justicia social estipulados en la Constitución Política de la República. Por lo anterior, el Organismo Ejecutivo deberá planear, coordinar, ejecutar y en su caso promover las medidas necesarias para: 1. Incorporar los criterios y consideraciones de las proyecciones demográficas, condiciones de vida y ubicación territorial de los hogares como insumos para la toma de decisiones públicas para el desarrollo sostenible. 2. Evaluar y adecuar Periódicamente los planes, programas y políticas de desarrollo económico y social, con el fin de asegurar que las políticas públicas cumplan el mandato Constitucional de promover el desarrollo integral de la población. 3. Incorporar los criterios, consideraciones y proyecciones de la información demográfica como un elemento técnico en la elaboración de planes y programas de finanzas públicas, desarrollo económico, educación, salud,

cultura, trabajo y ambiente. 4. Coordinar y apoyar eficaz y eficientemente las acciones y actividades de todos los sectores organizados de la sociedad, para dar vigencia plena a los principios y cumplir con los fines de esta Ley en beneficio del desarrollo de la población. 5. Reducir las tasas de mortalidad con énfasis en el grupo materno infantil. 6. Alcanzar la plena integración y participación de la mujer al proceso de desarrollo económico, social, político y cultural. 7. Integrar los grupos en situación de vulnerabilidad y marginados al proceso de desarrollo nacional. 8. Promover y verificar que el desarrollo beneficie a todas las personas y a la familia, guardando una relación de equilibrio, con el ambiente y el uso racional de los recursos naturales. 9. Crear y promover las condiciones sociales, políticas, económicas y laborales para facilitar el acceso de la población al desarrollo.

Artículo 14. Atención a la familia. La Política de Desarrollo Social y Población incluirá medidas para promover la organización de la familia, proteger, promover y fortalecer su salud y desarrollo integral, con el fin de lograr una constante mejoría en la calidad, expectativas y condiciones de vida de sus integrantes.

Artículo 16. Sectores de especial atención. Para efectos de la presente Ley, se consideran como grupos o sectores que merecen especial atención en la elaboración, ejecución, seguimiento y evaluación de la Política de Desarrollo Social y Población, a los siguientes: 4. Niñez y Adolescencia en situación de vulnerabilidad. Dentro de la Política de Desarrollo Social y Población se considerarán disposiciones y previsiones para crear y fomentar la prestación de servicios públicos y privados para dar atención adecuada y oportuna a la niñez y adolescencia en situación de vulnerabilidad y, de esta forma, promover su acceso al desarrollo social. 5. Personas adultas mayores. La Política de Desarrollo Social y Población considerará medidas especiales para incorporar al desarrollo y promover la salud y bienestar integral de los adultos mayores, protegiendo a la vejez. 6. Discapacitados. La Política de Desarrollo Social y Población considerará medidas especiales para incorporar al desarrollo y promover la salud y bienestar integral que proteja a estos grupos.

Artículo 24. Protección a la salud. Todas las personas tienen derecho a la protección integral de la salud y el deber de participar en la promoción y defensa de la salud propia, así como la de su familia y su comunidad. El Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, en coordinación con el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, atenderá las necesidades de salud de la población mediante programas, planes, estrategias y acciones de promoción, prevención, recuperación y rehabilitación de la salud, mediante la prestación de servicios integrados, respetando, cuando clínicamente sea procedente, las prácticas de medicina tradicional e indígena.

Artículo 32. Desarrollo rural. El Estado, a través de los Ministerios y Secretarías relacionadas en el ámbito social y económico, promoverá el desarrollo integral de grupos familiares que viven en el área rural por medio de la creación y fomento de empleo, actividades productivas, servicios de educación y salud que los benefician para incentivar su permanencia en sus lugares de origen.

Artículo 35. Migración, salud y educación. El Estado promoverá, por medio de los Ministerios de Salud Pública y Asistencia Social y de Educación y otras entidades del sector público relacionadas con la materia, que las personas trabajadoras migrantes y sus familias tengan acceso a los servicios de salud y educación y otros servicios básicos que mejoren sus condiciones de vida en las localidades de residencia temporal.

6.3.8. LEY DE PARCELAMIENTOS URBANOS

Artículo 5. Las ventas de fracciones de terreno sólo podrán efectuarse con la previa autorización municipal, y para ello se comprobará antes de entregarlas: a) Que las obras de urbanización que figuran en los planos aprobados al concederse la autorización para el parcelamiento, se han realizado o que por lo menos se han ejecutado los trabajos de introducción de energía eléctrica, agua potable y drenajes para cada lote y pavimento de las calles. En su defecto, deberá prestarse garantía suficiente a juicio de la municipalidad, de su realización o bien contratar con ésta la ejecución de los mismos; todos los trabajos a que alude el inciso a, deberán realizarse de conformidad con las exigencias municipales para la zona en que esté ubicado y el tipo de parcelamiento de que se trate.

Artículo 35. En los parcelamientos urbanos actuales, en donde no se haya instalado el agua potable y en tanto se procede a las obras indispensables de urbanización de conformidad con esta ley, la municipalidad respectiva estará obligada a hacer una instalación provisional de chorros públicos en una proporción no menor de un chorro por cada diez parcelas. No se aplicará esta disposición cuando el parcelador tenga la obligación de introducir tal servicio, en cuyo caso la municipalidad tomará las medidas pertinentes a fin de que éste cumpla con dicha obligación.

6.3.9. LEY DE VIVIENDA Y ASENTAMIENTOS HUMANOS

Artículo 2. De los principios rectores. Para los efectos de la presente ley, el Estado y los habitantes de la República deben sujetarse a los siguientes principios rectores: g) El Estado y los habitantes de la República deben velar porque en el desarrollo de los asentamientos humanos se preserve racional y eficazmente la tierra, los recursos naturales y el medio ambiente, con el fin de garantizar su sustentabilidad.

Artículo 10. De la planificación adecuada. Todas las viviendas y asentamientos humanos deben ser objeto de una planificación adecuada, que asegure la utilización sostenible de sus componentes y una equilibrada relación con los elementos naturales que le sirven de soporte y entorno. Para el efectivo cumplimiento del presente artículo, se deben tomar en consideración las tendencias de crecimiento poblacional, la expansión física de los asentamientos humanos, los límites de uso del ambiente como proveedor de recursos o receptor de desechos y la corrección de todos aquellos factores que deterioren el medio ambiente.

Artículo 12. De las condiciones del ordenamiento territorial, Para la elaboración de los planes de ordenamiento territorial a que se refiere el Código Municipal, debe observarse lo siguiente: a) Los usos del suelo identificados como más convenientes para las diferentes áreas del territorio nacional, de acuerdo a sus potencialidades; b) La naturaleza y características de las diferentes regiones del país; c) La localización de los principales asentamientos humanos y planificación del desarrollo urbano; d) El papel y funciones que desempeñan las viviendas en los procesos de urbanización; y, e) El sistema vial y de transporte.

6.3.10. LEY DE CONSEJOS DE DESARROLLO URBANO Y RURAL

Artículo 7. Integración de los Consejos Regionales de Desarrollo Urbano y Rural. Los Consejos Regionales de Desarrollo Urbano y Rural se integran así: a) El Coordinador de la región, quien lo preside y coordina, nombrado por el Presidente de la República. b) Un alcalde en representación de las corporaciones municipales de cada uno de los departamentos que conforman la región. c) El Gobernador de cada uno de los departamentos que conforman la región. d) El Jefe de la Oficina Regional de la Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia, quien actúa como secretario. e) Un representante de cada una de las entidades públicas que designe el Organismo Ejecutivo. f) Un representante de cada uno de los pueblos indígenas que habiten en la región g) Un representante de las organizaciones cooperativas que operen en la región. h) Un representante de las asociaciones de micro, pequeñas y medianas empresas que operen en la región, de los sectores de la manufactura y los servicios. i) Un representante de las organizaciones campesinas que operen en la región. j) Un representante de las asociaciones agropecuarias, comerciales, financieras e industriales que operen en la región. k) Un representante de las organizaciones de trabajadores que operen en la región. l) Un representante de las organizaciones guatemaltecas no gubernamentales de desarrollo, que operen en la región. m) Dos representantes de las organizaciones de mujeres que operen en la región. n) Un representante de la Secretaría Presidencial de la Mujer. o) Un representante de la Universidad de San Carlos de Guatemala; y, p) Un representante de las universidades privadas que operen en la región. Los representantes a que se refieren los literales b y de la f) a la n) contarán con un suplente y ambos serán electos de entre los representantes de esos sectores ante los Consejos Departamentales de Desarrollo; y los otros lo serán de acuerdo a sus usos y costumbres o normas estatutarias.

6.3.11. CÓDIGO MUNICIPAL (DECRETO NÚMERO 12-2002 Y SUS REFORMAS)

Artículo 68 e). "Competencias propias del municipio. Las competencias propias deberán cumplirse por el municipio, por dos o más municipios bajo convenio, o por mancomunidad de municipios, y son las siguientes: e) Autorización de las licencias de construcción de obras, públicas o privadas, en la circunscripción del municipio;"

Artículo 145. Obras del Gobierno Central. La realización por parte del Gobierno Central o de otras dependencias públicas, de obras públicas que se relacionen con el desarrollo

urbano de los centros poblados, se hará en armonía con el respectivo plan de ordenamiento territorial y conocimiento del Concejo Municipal.

Artículo 146. Autorización para construcciones a la orilla de las carreteras. Para edificar a la orilla de las carreteras, se necesita autorización escrita de la municipalidad, la que la denegará si la distancia, medida del centro de vía a rostro de la edificación, es menor de cuarenta (40) metros en las carreteras de primera categoría y de veinticinco (25) metros en carreteras de segunda categoría. Para conceder las autorizaciones anteriormente indicadas, la municipalidad tomará en cuenta, además, las prescripciones contenidas en tratados, convenios y acuerdos internacionales vigentes en materia de carreteras. Cuando los derechos de vía afecten la totalidad de una parcela de terreno, ya sea rural o urbana, o el área que quede de excedente no pueda destinarse a fin alguno, el propietario deberá ser indemnizado de conformidad con la ley de la materia.

Artículo 148. Garantía de cumplimiento. Previo a obtener la licencia municipal a que se refiere el artículo anterior, las personas individuales o jurídicas deberán garantizar el cumplimiento de la totalidad de las obligaciones que conlleva el proyecto hasta su terminación, a favor de la municipalidad que deba extenderla, a través de fianza otorgada por cualquiera de las compañías afianzadoras autorizadas para operar en el país, por un monto equivalente al avalúo del inmueble en que se llevará a cabo, efectuado por la municipalidad. Si transcurrido el plazo previsto el proyecto no se termina, la compañía afianzadora hará efectivo el valor de la fianza a la municipalidad para que esta concluya los trabajos pendientes.

En el título VIII, el Código Municipal establece el Régimen Sancionatorio aplicable.

Decreto 22-2010, Reformas al Código Municipal Decreto 12-2002 del Congreso de la República.

6.3.12. REGLAMENTO DE INVESTIGACIÓN ARQUEOLÓGICA Y DISCIPLINAS AFINES

Acuerdo 1. Son proyectos de investigación arqueológicas profesionales los que se realicen con objetivos científicos, presentados por profesionales graduados en la materia, ya sean nacionales o extranjeros.

Acuerdo 2. Todas las investigaciones arqueológicas y actividades vinculadas que se realicen en el territorio nacional deben sujetarse a los intereses prioritarios que fijen las políticas del Ministerio de Cultura y Deportes, a través del Viceministerio de Patrimonio Cultural y Natural y la Dirección General del Patrimonio Cultural y Natural.

6.4. MARCO LEGAL DEL SECTOR ELÉCTRICO

6.4.1. LEY GENERAL DE ELECTRICIDAD (DECRETO NÚMERO 93-96)

Artículo 10. Los proyectos de generación y de transporte de energía eléctrica deberán adjuntar evaluación de impacto ambiental, que se determinará a partir del estudio respectivo, el que deberá ser objeto de dictamen por parte de la Comisión Nacional del Medio Ambiente CONAMA dentro de un plazo no mayor de sesenta (60) días a partir de su recepción. En su dictamen CONAMA definirá, en forma razonada, la aprobación o no aprobación del proyecto o, en su caso, la aprobación con recomendaciones, las que deberán cumplirse. El reglamento de esta ley establecerá los mecanismos que garanticen su cumplimiento. En caso de no emitirse el dictamen en el plazo estipulado, el proyecto, bajo la responsabilidad de CONAMA, se dará por aprobado, deduciendo las responsabilidades por la omisión a quienes corresponda.

Artículo 17. El Ministerio resolverá razonadamente respecto a la o las solicitudes presentadas por los interesados de las autorizaciones, en un plazo máximo de sesenta (60) días, contados a partir de la fecha de la apertura del expediente. Si el Ministerio no resuelve en definitiva dentro del plazo mencionado en este artículo, se deducirán responsabilidades al funcionario que haya incumplido, siendo en todo caso responsable de los daños y perjuicios ocasionados.

Artículo 18. Si la resolución a que se refiere el artículo anterior es positiva, se hará constar en un Acuerdo Ministerial el que será publicado en el Diario de Centro América dentro de los quince (15) días siguientes. El acuerdo deberá contener los derechos y obligaciones de las partes, las condiciones, plazos de inicio y terminación de las obras, las servidumbres que deban establecerse, las sanciones, las causas de terminación del contrato y demás disposiciones de la presente ley y su reglamento, que sean aplicables. En caso que la resolución sea negativa, el Ministerio deberá únicamente notificarlo al interesado.

Artículo 19. Dentro de los treinta (30) días siguientes a la fecha de publicación del Acuerdo Ministerial a que se hace referencia en el artículo anterior, el Ministerio y el adjudicatario suscribirán el contrato en escritura pública. El contrato transcribirá el Acuerdo Ministerial e indicará los procedimientos para efectuar modificaciones o ampliaciones a la autorización, previo acuerdo entre las partes.

Artículo 22. El principal deterioro a los recursos naturales se presenta por la remoción de vegetación que se realizará dentro de la franja de la servidumbre de paso, según sea necesario para lograr las libranzas (distancias de seguridad) especificadas en las NTDOID Artículo 18. Los adjudicatarios de las autorizaciones para el transporte y distribución de energía eléctrica, están facultados para remover vegetación según el artículo 22, inciso b de la Ley General de Electricidad (LGE). Estas facultades se realizarán de conformidad con las recomendaciones técnicas específicas, siendo responsables los adjudicatarios por los daños y perjuicios que ocasionen.

Artículo 22.2. El principal deterioro a los recursos naturales se presenta por la remoción de vegetación que se realizará dentro de la franja de la servidumbre de paso, según sea necesario para lograr las libranzas (distancias de seguridad) especificadas en las NTDOID Capítulo II, Artículo 22.2. Los adjudicatarios de las autorizaciones para el transporte y distribución de energía eléctrica, están facultados para remover vegetación según el artículo 22, inciso b de la Ley General de Electricidad (LGE). Estas facultades se realizarán de conformidad con las recomendaciones técnicas específicas, siendo responsables los adjudicatarios por los daños y perjuicios que ocasionen.

Artículo 33. Indemnización. El propietario de las servidumbres legales de utilidad pública deberá pagar, anticipadamente y en efectivo, al propietario o poseedor del inmueble que deba soportar la servidumbre, la indemnización por los daños y perjuicios que se prevea puedan causarse. El monto de la indemnización será fijado de mutuo acuerdo por el adjudicatario y el propietario o poseedor de la finca que soportará las servidumbres; en el caso de no llegarse a un acuerdo en cuanto al monto de dicha indemnización cualquiera de las partes podrá acudir a un Juez de Instancia Civil para que mediante el trámite de los incidentes resuelva, en definitiva, resolución contra la cual no cabe el recurso de apelación.

Artículo 42. La oposición del propietario o poseedor de la finca, sobre la cual se pretende constituir la servidumbre, solo podrá plantearse: a) Por ser perjudicial o desnaturalizarse el destino del predio que soportará la servidumbre, b) Por la existencia de otro predio donde resulta menos gravosa y más práctica la Constitución de la servidumbre, c) Por no estar de acuerdo con el monto de la indemnización que se le propone. En los dos primeros casos deberá comprobar los extremos en los que fundamenta su oposición y en el tercer caso deberá presentar avalúo, por experto autorizado.

6.4.2. REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE ELECTRICIDAD

Artículo 4 i). La solicitud para la obtención de las autorizaciones definitivas para plantas de generación hidroeléctrica y geotérmica, transporte y distribución, será presentada por el interesado al Ministerio, en original y copia, utilizando formularios que para el efecto preparará el Ministerio, conteniendo por lo menos la siguiente información: i) Estudio de Evaluación del Impacto Ambiental, aprobado por la entidad ambiental correspondiente.

6.4.3. NORMA TÉCNICA PARA LA EXPANSIÓN DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN

Artículo 14. Estudio de Impacto Ambiental. Los ejecutores de Obras dedicadas al Servicio de Transporte de Energía Eléctrica serán los únicos responsables por la aprobación del estudio de impacto ambiental requerido de acuerdo a la normativa vigente.

6.4.4. NORMAS TÉCNICAS DE DISEÑO Y OPERACIÓN DEL SERVICIO DE DISTRIBUCIÓN

Artículo 1. Objetivo de las normas. Estas normas tienen por objetos establecer las disposiciones criterios y requerimientos mínimos para asegurar que las mejoras y expansiones de las instalaciones de distribución de energía eléctrica, se diseñan y operen, garantizando la seguridad de las personas y bienes y la calidad del servicio.

Artículo 8. Impacto ambiental. Se deberá proceder de acuerdo a lo indicado en La Ley General de Electricidad y su Reglamento, u otra norma específica que en el futuro se apruebe.

Artículo 12. Diseño de Subestaciones: Con el objeto de evitar que ocurran daños personales y materiales por contacto de líneas eléctricas energizadas con personas, equipos, instalaciones o superficies, el diseño de las subestaciones utilizará, en todos los casos en que son aplicables, los criterios que para el diseño de subestaciones se encuentran establecidos en las NTDOID.

Artículo 13. Distancias mínimas de seguridad: A efectos de limitar la posibilidad de contacto de personas con los circuitos o impedir que las instalaciones de un transportista entren en contacto con las instalaciones de otro o con la propiedad pública o privada, el diseño de las líneas y subestaciones del servicio de transporte de energía eléctrica debe cumplir con los requisitos mínimos establecidos en los artículos 18 y 22 de las NTDOID en lo que corresponda.

Artículo 14. Cargas mecánicas y clases de construcción en líneas aéreas: Con el objeto de establecer los coeficientes de seguridad y otros requisitos que las líneas aéreas deben cumplir en diferentes lugares y condiciones que representan peligro a las personas y bienes, el diseño de las líneas de transporte de energía eléctrica debe cumplir con los requisitos mínimos establecidos en los Artículos 19 y 20 de las NTDOID en lo que corresponda.

Métodos de puesta a tierra: para conectar a tierra los conductores y el equipo de las líneas eléctricas del sistema de transporte, se deben utilizar los métodos de puesta a tierra descritos en el Capítulo IV, del Título II de las NTDOID, en lo que corresponda, además de los otros criterios de puesta a tierra descritos en los diferentes títulos de esa misma norma siempre que sean aplicables.

6.4.5. REGLAMENTO PARA EL ESTABLECIMIENTO Y CONTROL DE LOS LÍMITES DE RADIACIÓN NO IONIZANTES

Artículo 1. Objeto. El presente reglamento tiene por objeto establecer los límites y los mecanismos de control para la exposición de la población en general y los trabajadores ocupacionalmente expuestos a las radiaciones no ionizantes, cuya frecuencia no sea mayor

que trescientos gigahertz (300 GHz), provenientes de las fuentes que emitan estas radiaciones.

Artículo 2. Ámbito de aplicación. El presente reglamento aplica a toda persona individual o jurídica pública o privada que, por la naturaleza u objeto de sus actividades, utilice fuentes que emitan radiaciones no ionizantes, cuya frecuencia no sea mayor que 300 GHz y que expongan a la población en general y a los trabajadores ocupacionalmente expuestos.

Artículo 4. Competencia. Corresponde al Ministerio de Energías y Minas, a través de la Dirección General de Energía, velar por el cumplimiento de los límites establecidos en el presente reglamento; coordinando sus actuaciones con el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales y el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.

Artículo 10. Plan para el control. Las personas individuales o jurídicas, sujetas al cumplimiento de las disposiciones contenidas en el presente reglamento, deben elaborar un plan para el control del cumplimiento de los límites de exposición a radiaciones no ionizantes, en un plazo no mayor de un año a partir de la publicación del presente reglamento.

Artículo 11. De los equipos emisores de radiaciones no ionizantes. Toda persona individual o jurídica que realice actividades de producción, importación, exportación, comercialización, instalación o distribución de equipos o dispositivos emisores de radiaciones no ionizantes, deben garantizar que los mismos cumplan con los requisitos y normativas emitidas por la Dirección General de Energía del Ministerio de Energía y Minas.

Artículo 12. Mediciones. Las mediciones que se elaboren con el objeto de demostrar el cumplimiento de los límites establecidos en el presente reglamento, deben ser elaborados por las personas debidamente autorizadas por la Dirección General de Energía del Ministerio de Energía y Minas.

Artículo 16. El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales debe solicitar, en los instrumentos de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental, en la fase que corresponda al instrumento respectivo, el dictamen favorable de la Dirección General de Energía del Ministerio de Energía y Minas, para todas las instalaciones que emitan radiaciones no ionizantes.

6.4.6. REFORMAS AL REGLAMENTO PARA EL ESTABLECIMIENTO Y CONTROL DE LOS LÍMITES DE RADIACIONES NO IONIZANTES (ACUERDO GUBERNATIVO 8-2011)

Artículo 3. El presente Acuerdo Gubernativo empieza a regir el siguiente día de su publicación en el Diario de Centro América.

Artículo 6. Se establece como límites de exposición a radiaciones no ionizantes para la población en general, lo siguiente:

Límites de exposición a radiaciones no ionizantes para población en general

RANGO DE FRECUENCIAS	INTENSIDAD DE CAMPO ELÉCTRICO (V/M ⁻¹)	INTENSIDAD CAMPO MAGNÉTICO (A/M ⁻¹)	DENSIDAD DE FLUJO MAGNÉTICO (UT)	DENSIDAD DE POTENCIA (W/M ²)
Hasta 1 Hz	--	3.2×10^4	4×10^4	--
1 – 8 Hz	10,000	$3.2 \times 10^4/f^2$	$4 \times 10^4/f^2$	--
8 Hz – 25 Hz	10.000	$4,000/f$	$5,000/f$	--
0.025 – 0.8 kHz	$250/f$	$4/f$	$5/f$	--
0.8 – 3 kHz	$250/f$	5	6.25	--
3 – 150 MHz	87	5	6.25	--
0.15 – 1 MHz	87	$0.73/f$	$0.92/f$	--
1 – 10 MHz	$87/f^{0.5}$	$0.73/f$	$0.92/f$	--
10 – 400 MHz	28	0.073	0.092	2
400 – 2,000 MHz	$1.375 f^{0.5}$	$0.00371 f^{0.5}$	$0.0046f^{0.5}$	$f/200$
2 – 300 GHz	61	0.16	0.20	10

A continuación, se presentan los Límites, en función de corriente de contacto, establecidos para población en general

Límites en función de corriente de contacto

RANGO DE FRECUENCIAS	CORRIENTE DE CONTACTO (MA)
Hasta 2.5 kHz	0.5
2.5 – 100 kHz	$0.2f$
100 kHz – 110 MHz	20

Fuente: Acuerdo Gubernativo 313 – 2011 “Reformas al Acuerdo Gubernativo Número 8 – 2011, Reglamento para el establecimiento y control de los límites de radiaciones no ionizantes”

Artículo 7. Límites de exposición para trabajadores ocupacionalmente expuestos. Se establecen como límites de exposición a radiaciones no ionizantes para trabajadores ocupacionalmente expuestos, los siguientes:

Límites de exposición para trabajadores ocupacionalmente expuestos

RANGO DE FRECUENCIAS	INTENSIDAD DE CAMPO ELÉCTRICO (V/M ⁻¹)	INTENSIDAD CAMPO MAGNÉTICO (A/M ⁻¹)	DENSIDAD DE FLUJO MAGNÉTICO (UT)	DENSIDAD DE POTENCIA (W/M ²)
Hasta 1 Hz	--	1.63×10^3	2×10^3	--
1 – 8 Hz	20,000	$1.63 \times 10^3/f^2$	$2 \times 10^3/f^2$	--
8 Hz – 25 Hz	20.000	$2 \times 10^4/f^2$	$2.5 \times 10^4/f^2$	--

RANGO DE FRECUENCIAS	INTENSIDAD DE CAMPO ELÉCTRICO (V/M ⁻¹)	INTENSIDAD CAMPO MAGNÉTICO (A/M ⁻¹)	DENSIDAD DE FLUJO MAGNÉTICO (UT)	DENSIDAD DE POTENCIA (W/M ²)
0.025 – 0.82 kHz	500/f	20/f	25/f	--
0.82 – 65 kHz	610	24.4	30.7	--
0.065 – 1 MHz	610	1.6/f	2/f	--
1 – 10 MHz	610/f	1.6/f 0.16	2/f	--
10 – 400 MHz	61	0.16	0.2	10
400 – 2,000 MHz	31f ^{0.5}	0.008f ^{0.5}	0.01f ^{0.5}	f/40
2 – 300 GHz	137	0.36	0.45	50

Fuente: Acuerdo Gubernativo 313 – 2011 “Reformas al Acuerdo Gubernativo Número 8 – 2011, Reglamento para el establecimiento y control de los límites de radiaciones no ionizantes”

Límites en función de corrientes de contacto para trabajadores ocupacionalmente expuestos

RANGO DE FRECUENCIAS	CORRIENTE DE CONTACTO (MA)
Hasta 2.5 kHz	1.0
2.5 – 100 kHz	0.4f
100 kHz – 110 MHz	40

Fuente: Acuerdo Gubernativo 313 – 2011 “Reformas al Acuerdo Gubernativo Número 8 – 2011, Reglamento para el establecimiento y control de los límites de radiaciones no ionizantes”

6.5. MARCO INSTITUCIONAL

PERSPECTIVAS DE LOS PLANES DE EXPANSIÓN 2012. Comisión Nacional de Energía Eléctrica (CNEE).

Resolución CNEE-265-2012, Guatemala, 19 de noviembre de 2012. CNEE.

7. MONTO GLOBAL DE LA INVERSION

En el presente capítulo podemos observar el cuadro 7.1, el cual muestra el monto global de la inversión por rubro.

Cuadro 7.1. Monto Global del Proyecto

MONTO GLOBAL DE LA INVERSIÓN	
RUBRO	MONTO DE INVERSIÓN (EN Q.)
Línea de Transmisión Chiantla – Covadonga	Q 23,500,000.00
Total	Q 23,500,000.00

Fuente: TRECSA, 2019

8. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO

A continuación, se presenta la descripción física del Área de Influencia Directa (AID), que abarca un área de aproximadamente unos 97.2292 km² a lo largo de los 47.19 km de longitud de la línea Chiantla – Covadonga, la cual incluye aspectos como geología, geomorfología, pendientes, suelos, clima, hidrología, amenazas naturales y susceptibilidad.

8.1. GEOLOGÍA

Las unidades geológicas locales se dividen en dos grupos: la primera abarca los aspectos geológicos regionales a nivel macro y la segunda son los aspectos geológicos locales con mayor nivel de detalles.

8.1.1. ASPECTOS GEOLÓGICOS REGIONALES

En el cuadro 8.1 se detallan las seis unidades geológicas regionales identificadas para el AID y las características primordiales de las mismas.

Cuadro 8.1. Unidades geológicas regionales en el AID

GEOLOGIA	TIPO DE ROCA	PERIODO	CARACTERISTICAS	AREA KM ²	%
Ksd	Rocas Sedimentarias	Cretácico	Carbonatos Neocomiano-Camapanianos. Incluye Cobán, Ixcoy, Campur, Sierra Madre y Grupo Yojoa	33.3997	34.35%
JKts	Rocas Sedimentarias	Jurásico-cretácico	Formación Todos Santos, Jurásico Superior-Neocomiano (capas rojas). Incluye Formación San Ricardo	10.9571	11.27%
Pzm	Rocas ígneas y metamórficas	Paleozoico	Rocas metamórficas sin dividir. Filitas, esquistos cloríticos y granatíferos, esquistos y gneisses de cuarzo-mica-feldespato, marmol, y migmatitas	12.6488	13.01%
CPsr	Rocas Sedimentarias	Carbonifero-pérmico	Grupo Santa Rosa (lutitas, areniscas, conglomerados y filitas). Formaciones Santa Rosa, Sacapulas, Tactic y Macal	38.8656	39.97%

GEOLOGIA	TIPO DE ROCA	PERIODO	CARACTERISTICAS	AREA KM ²	%
Qa	Rocas Sedimentarias	Aluviones cuaternarios	-	1.3580	1.40%
Total				97.2292	100.00%

Fuente: elaboración propia con base a capas digitales, Everlife, S.A., 2019

El 39.97% del AID, o sea unos 38.8656 km², corresponde a la unidad CPsr con tipo de roca sedimentarias del periodo Carbonífero-pérmico; el 34.35% del AID, o sea unos 33.3997 km², corresponde a la unidad Ksd con tipo de roca sedimentarias del periodo Cretácico; el 13.01% del AID, o sea unos 12.6488 km², corresponden a la unidad Pzm con tipo de Rocas ígneas y metamórficas del periodo Paleozoico; el 11.27% del AID, o sea unos 10.9571 km², corresponden a la unidad JKts con tipo de roca sedimentarias del periodo Jurásico-cretácico; y por último, el 1.40% del AID, o sea unos 1.3580 km², corresponden a la unidad Qa con tipo de roca sedimentarias del periodo Aluviones cuaternarios.

8.1.2. ASPECTOS GEOLÓGICOS LOCALES

En lo que respecta a las unidades geológicas locales, se identificaron 5 diferentes cuyas características principales se presentan en el cuadro 8.2.

Cuadro 8.2. Unidades geológicas locales en el AID

UNIDAD	ÁREA (KM ²)	%
Caliza Ixcoy	46.6687	48.00%
Formación Chochal	26.2121	26.96%
Qal	1.9749	2.03%
Rocas Metamórficas	4.8977	5.04%
Capas Rojas Todos Santos	17.4757	17.97%
Total	97.2292	100.00%

Fuente: elaboración propia con base a capas digitales, Everlife, S.A., 2019

Como se observa en el cuadro 8.2, el 48.00% del AID, o sea unos 46.6687 km², corresponden a la unidad geológica local conocida como Caliza Ixcoy; el 2.03% del AID, o sea unos 1.9749 km², corresponden a la unidad conocida como Depósitos aluviales del Cuaternario (Qal); el 26.96% del AID, o sea unos 26.2121 km², corresponden a la unidad conocida como Formación Chochal; el 5.04% del AID, o sea unos 4.8977 km², corresponden a la unidad conocida como Rocas Metamórficas; y por último, el 17.97% del AID, o sea unos 17.4757 km², corresponden a la unidad conocida como Capas Rojas Todos Santos.

La descripción de las unidades geológicas locales (adaptado de Clemons & Burkart, Stratigraphy of Northwestern Guatemala, 1969), se presenta a continuación:

- Caliza Ixcoy: La formación Ixcoy es de edad Cretácica y constituye la unidad más ampliamente distribuida en la parte noroccidental de Guatemala y está constituida

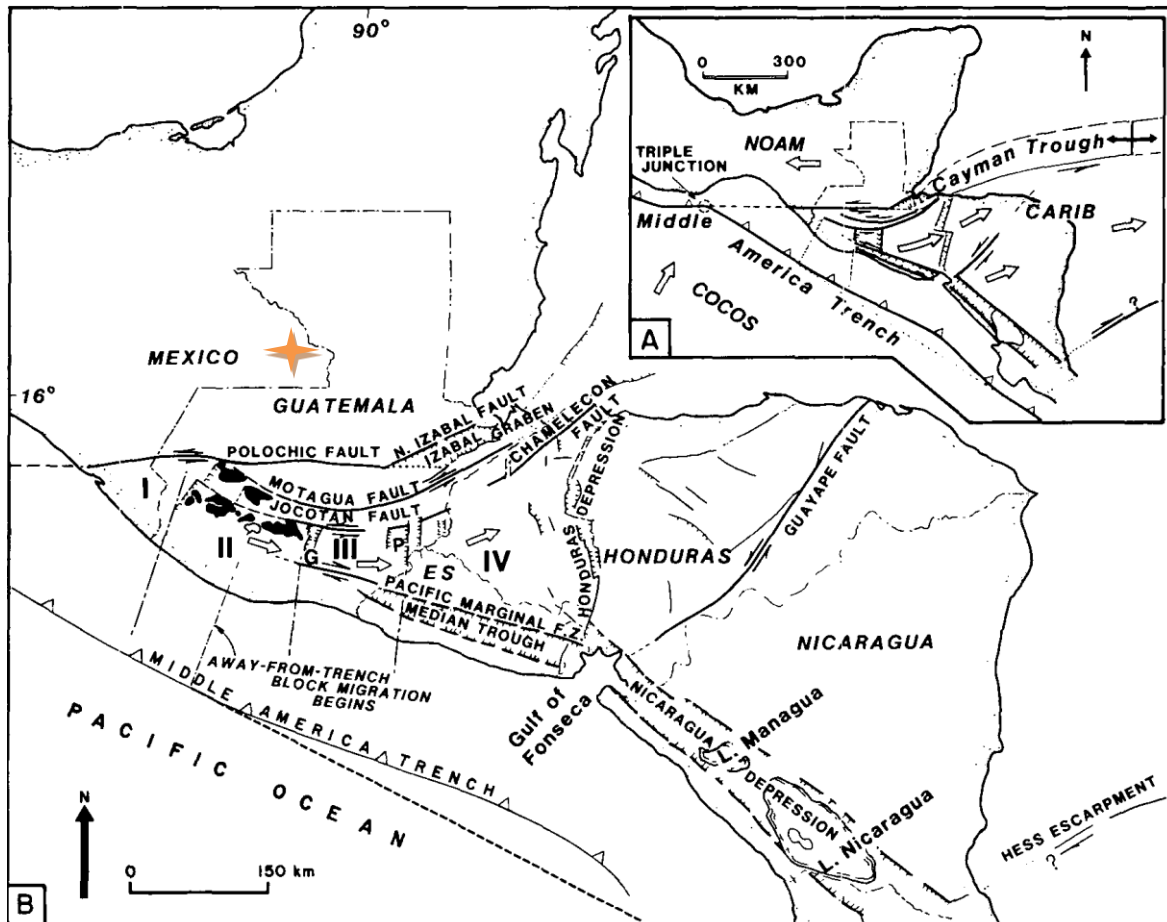
por caliza, dolomita, y algunas unidades de lutita interestratificada con un espesor máximo probable de 2,500 a 3,000 metros.

- Formación Chochal: Es una secuencia fosilífera de 500-700 m de espesor, de caliza y dolomita con pedernal, gris oscura, con algunos interestratos de lutita, de edad Pérmica.
- Rocas Metamórficas: Constituidas por gneises, esquistos, anfibolitas, metapedernal, metacuarcita, metaconglomerado y rocas metavolcánicas, así como metaplutónicas que afloran en el núcleo disectado de los altos Cuchumatanes y al oeste de Huehuetenango. Las edades de estas rocas no se conocen con exactitud, pero subyacen discordantemente a las rocas sedimentarias del Pensilvánico.
- Capas Rojas Todos Santos: La Formación Todos Santos, de edad Jurásico Tardío – Cretácico Inferior, en la parte noroccidental de Guatemala, varía en espesor de 5 a 1,250 m. Consiste esencialmente en una secuencia de capas rojas formados por conglomerados, areniscas, limolita, lutita y en algunas localidades en las partes altas, interestratos de caliza gris oscura de hasta 30 m de espesor.
- Depósitos aluviales del Cuaternario (Qal): Formados por la erosión, transporte y depositación de sedimentos tipo limos, arenas, gravas y cantos rodados en los cauces activos de los ríos principales de la región.

8.1.3. ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y EVALUACIÓN

El área del proyecto se encuentra afectada principalmente por el contacto entre las placas de Norteamérica y Caribe, que forma un tipo de falla transcurrente dando origen a una de las principales zonas de actividad sísmica del país. Su manifestación en la superficie son las fallas de Chixoy-Polochic y Motagua.

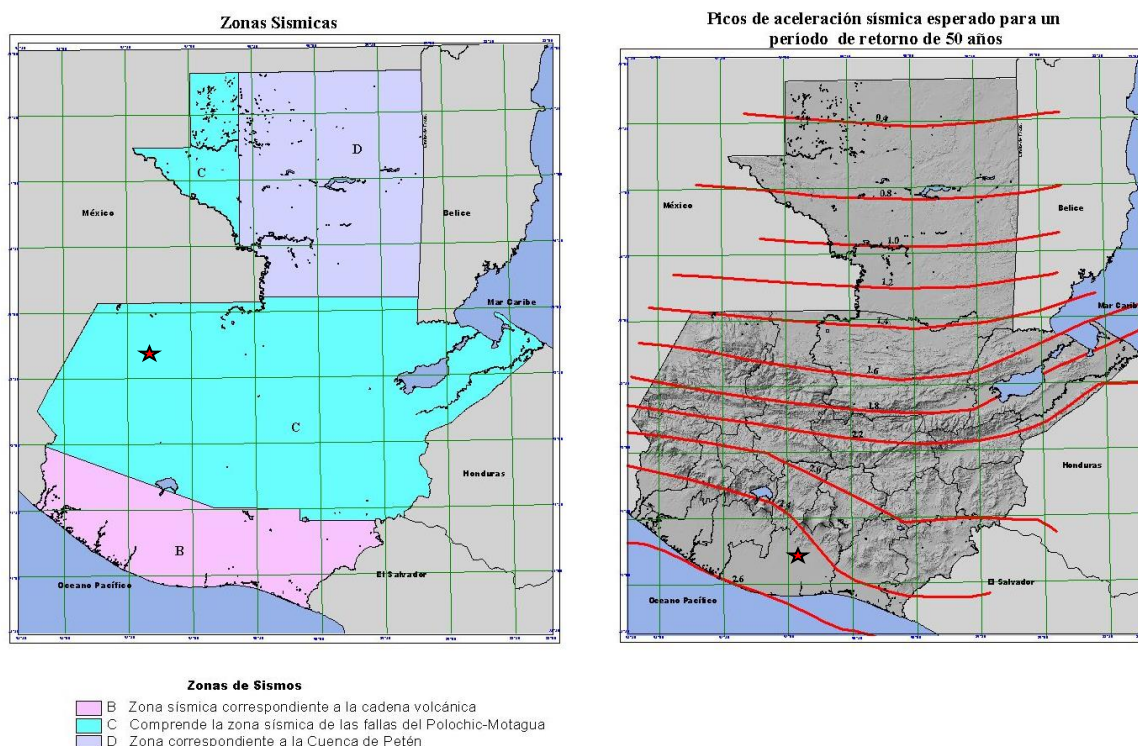
Figura 8.1. Mapa geológico Estructural y relación con el proyecto



Fuente: (Burkart & Self, 1985)

De acuerdo con el mapa de amenaza sísmica del país, la zona se encuentra en la zona sísmica correspondiente de las fallas Polochic-Motagua, con riesgo medio, con aceleraciones probables del terreno de 1.6 m/s^2 para un periodo de retorno de 50 años. En cuanto al potencial de licuefacción como producto de alguna falla, la zona no se encuentra en la zona de riesgo de la misma. Sin embargo, un nivel freático somero y la presencia de horizontes limosos pueden constituir cierto riesgo para el fenómeno de licuefacción.

Figura 8.2. Sismicidad por tectonismo y relación del proyecto



Fuente: (IGN-MAGA 2002)

8.1.4. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA

Para poder tener un mejor contexto sobre las condiciones del área se han utilizado datos de estudios de suelos realizados en las diversas etapas del proyecto PET-01-2009.

En la figura 8.3. se puede observar la ubicación de los puntos de perforaciones para el reconocimiento del suelo del área de referencia. No esta demás indicar que se tienen 3 sitios de torre de referencia para el lado este (T01, T02 y T03) donde indica el trazo cerca de la Subestación Eléctrica Covadonga; por otro lado, del lado oeste de trazo se tienen de referencia dos sitios de torre (T21 y T27).

Figura 8.3. Ubicación de los puntos de muestro de referencia.



Fuente: Elaboración propia con uso de Google Earth®, Everlife, S.A., 2019

8.1.4.1. Estratigrafía y propiedades

Para la Torre No. 01: En este sondeo se detectó del nivel de superficie actual a la profundidad total explorada, Fragmentos de roca empacados en Arena limosa, con gravas, color gris, de clasificación según S.U.C.S: SM

Para la Torre No. 02: En estos sondeos se detectó del nivel de superficie actual, a los 6.00 m correspondientes a la profundidad total de exploración, un limo inorgánico de alta plasticidad, color café claro. de clasificación según S.U.C.S; MH. Este material por sus características se comporta como un material cohesivo. Este material por sus características, altamente plásticas se tiene que puede llegar a presentar cambios volumétricos en presencia y/o ausencia de agua.

Para la Torre No. 03: En estas torres se detectaron del nivel de superficie actual, a la profundidad de 6, 10 m, una Limo inorgánico arenoso color café claro, de clasificación según S.U.C.S; ML

Para torre No. 21: De nivel de superficie actual a los 3.50 m promedio correspondientes a la profundidad total de exploración, se aprecian gravas limosas de clasificación S.U.C.S; GM. En esta torre se detectó del nivel de superficie actual, a la profundidad de 6,00 m total de

exploración, una Limo inorgánico arenoso de media plasticidad, color café, de clasificación S.U.C.S; ML.

Para torre No. 27: En esta torre se detectó del nivel de superficie actual, a la profundidad de 6,00 m total de exploración, una Limo inorgánico arenoso de media plasticidad, color café, de clasificación S U.C.S. ML.

8.1.4.2. Cálculo de la capacidad de carga

Con respecto a las Pruebas de Penetración Estándar (SPT) realizadas en el sitio, con el objeto de determinar para diferentes profundidades, los parámetros de resistencia que sirvieran para calcular la respectiva capacidad de carga, se presentan los siguientes resultados:

Cuadro 8.3. Resultados de la Prueba de Penetración Estándar

SONDEO	PROFUNDIDAD (M)	ESTRATIGRAFÍA (S.U.C.S)	NUMERO DE GOLPES		PARÁMETROS DE RESISTENCIA OBTENIDOS DE N (CORRELACIÓN)	
			N _{CAMPO}	N ₇₀	φ	C(KG/CM ²)
Torre No. 01	1	Fragmentos de roca empacados en Arena limosa, con gravas, color gris, de clasificación según S.U.C.S: SM (de 0.00 a 0.60 m)	50	45	40°	0
Torre No. 02	1	limo inorgánico de alta plasticidad, color café claro. de clasificación según S.U.C.S: MH (de 0.00 a 6.00 m)	3	1	0	0.04
	2		9	7	4	0.27
	3		10	8	4	0.31
	4		11	9	6	0.35
	5		13	11	6	0.43
	6		22	20	12	0.76
Torre No. 03	1	Limo inorgánico arenoso color café claro, de clasificación según S.U C S: ML (de 0.00 a 6.00 m)	2	1	20	0
	2		9	7	22	0
	3		11	9	23	0
	4		12	10	23	0
	5		12	10	23	0
	6		16	16	24	0
Torre No. 21	1	Grava limosa con arena color café claro de clasificación según S.U.C.S; GM (de 0.00 a 3.50 m)	7	5	28	0
	2		28	26	34	0
	3		50	45	40	0
	4		50	45	40	0

SONDEO	PROFUNDIDAD (M)	ESTRATIGRAFÍA (S.U.C.S)	NUMERO DE GOLPES		PARÁMETROS DE RESISTENCIA OBTENIDOS DE N (CORRELACIÓN)	
			N _{CAMPO}	N ₇₀	φ	C(KG/CM ²)
Torre No. 27	1	Limo inorgánico arenoso de media plasticidad, color café, de clasificación S U.C.S. ML. (de 0.00 a 3.48 m)	3	1	20	0
	2		5	3	21	0
	3		45	45	33	0
	4		50	45	33	0

Fuente: "Informe Estudio de suelos LT Covadonga - Uspantán 230 KV tramo entre t1 a t53 tramo entre t87 a t101 Lote B", e "Informe Estudio de suelos LT. Santa Eulalia – Huehuetenango II tramo de t67 a t130".

En el sitio se realizaron calicatas de diferentes alturas en cada sitio para ser trasladadas a laboratorio y realizar una serie de ensayos triaxiales para la determinación de los parámetros de ángulo de fricción del suelo (ϕ) y cohesión del suelo (C), conforme la norma mexicana NMX-c-432-ONNCE-2002 "Industria de la Construcción-Geotécnica-Cimentaciones-Ensayo de Compresión Triaxial-Método de prueba", los cuales se presentan en el cuadro 8.4.

Cuadro 8.4. Resultados de la Prueba Triaxial

MUESTRA	PROFUNDIDAD DE CALICATA	TIPO DE MATERIAL	RESULTADOS OBTENIDOS		OBSERVACIONES
			φ	C	
Torre No.1	-	Fragmentos de Roca empacados en arena limosa con gravas, color gris, de clasificación según S.U.C.S SM	-	-	No aplica por el contenido de fragmentos que presenta el material
Torre No.2	2.5	Limo inorgánico arenoso, de alta plasticidad, color café, de clasificación S.U.C.S MH	13.3°	1.38	-
Torre No.3	2.4		12.7°	0,00	-
Torre No.21	-	Grava limosa con arena color café claro, de clasificación S.U.C.S; GM	-	-	No aplica por contenido de gravas que presenta el material
Torre No.27	1.5	Limo inorgánico arenoso, color café, de clasificación según S.U.C.S ML	22.3°	0	-

Fuente: "Informe Estudio de suelos LT Covadonga - Uspantán 230 KV tramo entre t1 a t53 tramo entre t87 a t101 Lote B", e "Informe Estudio de suelos LT. Santa Eulalia – Huehuetenango II tramo de t67 a t130".

Como se puede observar en la zona este del proyecto, donde se encuentran los puntos 1,2 y 3, el ángulo de fricción del suelo tiene un promedio de 13° y una cohesión de 1.38, siendo un suelo arcilloso. En la zona oeste del proyecto siendo nuestro punto de muestreo la torre 27 tiene un ángulo de fricción interno de 22.3° lo cual representa un suelo con arcillas medias.

Figura 8.4. Ángulos de Fricción Interna.

ANGULO DE FRICCIÓN INTERNA "ø"	
Tipo de suelo	Ø ° (grados)
<i>Arena: granos redondeados</i>	
Suelta	27 - 30
Media	30 - 35
Densa	35 - 38
<i>Arena: granos angulares</i>	
Suelta	30 - 35
Media	35 - 40
Densa	40 - 45
<i>Grava con algo de arena</i>	34 - 48
Arcillas consolidadas	20 - 30
Limos	26 - 35

Braja M. Das, 2001

Braja M. Das, 2001

La ecuación adoptada para el cálculo de la capacidad de carga corresponde a la ecuación del Dr. Karl Von Terzaghi, para zapatas cuadradas y corte general, cuya expresión se presenta a continuación:

$$qd = 1.3 C Nc + \gamma m Df Nq + 0.4 \gamma m B N\gamma$$

qd = Capacidad de carga límite en kg/cm²

c = Cohesión del suelo en kg/cm²

γm = Masa volumétrica del suelo de cimentación (kg/m³)

Df = Profundidad de desplante de la cimentación (m)

B = Ancho de la zapata cuadrada

Nc,Nq,Nγ = factores de capacidad de carga para utilizarse con la teoría de Terzaghi.

La capacidad de carga admisible, estará dada por la afectación de **qd** (capacidad de carga límite), por un factor de corrección **Fr**, el cual depende propiamente, de las condiciones de muestreo y conducción de ensayos de campo; dicha capacidad de carga permisible, se determina entonces de acuerdo a:

$$qr = qd * Fr$$

Fr = Factor de reducción según especificaciones CFE, donde:

0.7. – Cuando los parámetros de diseño del material sean obtenidos a través de pruebas de laboratorio en muestras inalteradas extraídas en el sitio de cimentación, mediante ensayos triaxiales.

0.5. – Cuando la resistencia del material se obtenga de correlaciones con pruebas de campo y estas se hayan verificado con pruebas de laboratorio con materiales del sitio determinando propiedades mecánicas o cuando la resistencia del material se obtenida de pruebas de campo, con una calibración exacta y reciente del dispositivo utilizado y se disponga de correlaciones confiables.

0.35. – Cuando la resistencia del material se obtenga de correlaciones con pruebas de campo.

La capacidad de carga para los estratos encontrados en cada perforación se muestran el cuadro 8.5.

Cuadro 8.5. Resultados de Capacidad de carga total

SONDEO NO.	ESTRATO OBSERVADO	PROFUNDIDAD DE DESPLANTE PROPUESTA	CAPACIDAD DE CARGA (KG/CM2)			CONSIDERACIÓN DEL CÁLCULO
			ULTIMA QD	BRUTA ADMISIBLE	ULTIMA NETA	
T-01	Limo inorgánico, arenoso color café amarillento de clasificación según S.U.C.S ML (de 0.00 a 6.00m) $\gamma_m = 1.844 \text{ kg/m}^3$ $\phi = 40^\circ$ cohesión utilizada de 0 kg/cm ²	0.50	16.00	5.60	5.45	Suelo Friccionante
		1.00	23.49	8.22	8.00	
		1.50	30.98	10.84	10.55	
T-02	Limo inorgánico, arenoso color café amarillento de clasificación según S.U.C.S ML (de 0.00 a 6.00m) $\gamma_m = 1.611 \text{ kg/m}^3$ $\phi = 0^\circ, 4^\circ, 6^\circ, 12^\circ$ cohesión utilizada de 0.04 a 0.76 kg/cm ²	0.50	0.38	0.13	0.13	Suelo Cohesivo
		1.00	0.46	0.16	0.16	
		1.50	0.54	0.19	0.18	
		2.00	2.93	1.03	1.00	
		2.50	3.05	1.07	1.04	
		3.00	3.54	1.24	1.20	
		3.50	3.66	1.28	1.24	
		4.00	4.70	1.65	1.60	
		4.50	4.84	1.69	1.65	
		5.00	5.79	2.03	1.97	

SONDEO NO.	ESTRATO OBSERVADO	PROFUNDIDAD DE DESPLANTE PROPUESTA	CAPACIDAD DE CARGA (KG/CM2)			CONSIDERACIÓN DEL CÁLCULO
			ULTIMA QD	BRUTA ADMISIBLE	ULTIMA NETA	
			5.50	5.94	2.08	
		6.00	9.40	3.29	3.20	
T-03	Limo inorgánico, arenoso color café amarillento de clasificación según S.U.C.S ML (de 0.00 a 6.00m) $\gamma_m = 1.565 \text{ kg/m}^3$ $\phi = 20^\circ, 22^\circ, 23^\circ, 24^\circ$ cohesión utilizada de 0 kg/cm^2	0.50	0.81	0.28	0.28	Suelo Friccionante
		1.00	1.39	0.49	0.47	
		1.50	1.97	0.69	0.67	
		2.00	3.20	1.12	1.09	
		2.50	3.91	1.37	1.33	
		3.00	5.18	1.81	1.76	
		3.50	5.98	2.09	2.04	
		4.00	6.78	2.37	2.31	
		4.50	7.58	2.65	2.58	
		5.00	8.38	2.93	2.85	
		5.50	9.18	3.21	3.13	
		6.00	11.15	3.90	3.80	
T-21	Grava limosa con arena color café claro de clasificación según S.U.C.S GM (de 0.00 a 3.60 m) $\gamma_m = 2,024 \text{ kg/m}^3$ $\phi = 28^\circ, 34^\circ$ y 40° cohesión utilizada de 0 kg/cm^2	0.50	2.91	1.02	0.99	Suelo Friccionante
		1.00	4.71	1.65	1.61	
		1.50	6.52	2.28	2.22	
		2.00	17.85	6.25	6.08	
		2.50	21.55	7.54	7.34	
		3.00	58.68	20.54	19.98	
		3.50	66.91	23.42	22.79	
T-27	Limo inorgánico arenoso color café de clasificación según S.U.C.S; ML (de 0.00 a 3.48 m) $\gamma_m = 1456 \text{ kg/m}^3$ $\phi = 20^\circ, 21^\circ$ y 33° cohesión utilizada de 0 kg/cm^2	0.50	0.75	0.26	0.26	Suelo Friccionante
		1.00	1.30	0.46	0.44	
		1.50	1.84	0.64	0.63	
		2.00	2.66	0.93	0.9	
		2.50	3.26	1.14	1.11	
		3.00	15.94	5.58	5.43	
		3.50	18.28	6.40	6.23	
		4.00	20.63	7.22	7.03	
para $\phi=6^\circ$; Nc= 7.73 ; Nq = 1.81 ; $N_\gamma= 0.2$; para $\phi=0^\circ$; Nc= 5.7 ; Nq = 1 ; $N_\gamma= 0$						
para $\phi=4^\circ$; Nc= 6.97 ; Nq = 1.49 ; $N_\gamma= 0.1$; para $\phi=12^\circ$; Nc= 7.73 ; Nq = 1.81 ; $N_\gamma= 0.2$						
para $\phi=40^\circ$; Nc= 95.66 ; Nq = 81.27 ; $N_\gamma= 115.31$; para $\phi=28^\circ$; Nc= 37.61 ; Nq = 17.81 ; $N_\gamma= 13.7$						

Fuente: "Informe Estudio de suelos LT Covadonga - Uspantán 230 KV tramo entre t1 a t53 tramo entre t87 a t101 Lote B", e "Informe Estudio de suelos LT. Santa Eulalia – Huehuetenango II tramo de t67 a t130".

La capacidad de carga total del suelo es variable en cada punto por la distancia y la diferencia de alturas que existe entre cada punto, todas las pruebas de laboratorio se calcularon con un factor de seguridad de 35 ya que la resistencia del material se obtuvo de correlaciones con pruebas de campo.

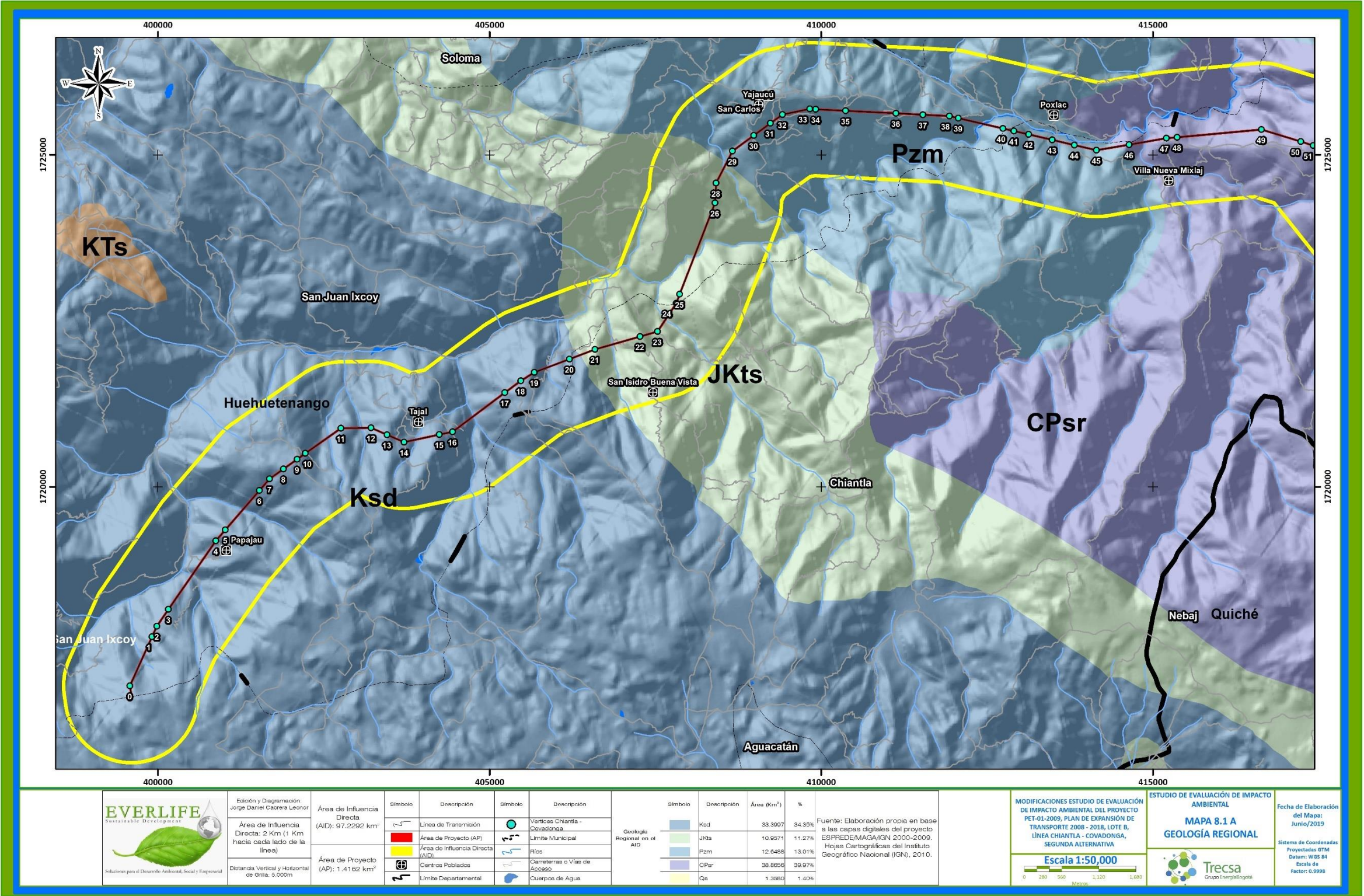
En el área este del AID del proyecto en donde se encuentran el punto 1 y 2 a una elevación entre 667 y 637 msnm, la capacidad de carga total es de 10 kg/cm² para una profundidad de 6 metros aproximadamente, por lo que representa un suelo estable, pero con un valor soporte medio bajo. En la parte alta de la misma ladera de la montaña a 832 msnm se realizaron pruebas triaxiales en el punto 3 las cuales dieron un valor de capacidad de carga del suelo de 3.80 kg/cm² para el estrato de 6 metros la cual es baja para la zona estudiada por lo que se debe considerar una buena cimentación para cada torre.

En la parte oeste del AID del proyecto se realizaron pruebas triaxiales en dos puntos, el punto 21 y punto 27. El punto 21 se encuentra a una elevación de 2671 msnm en donde se realizó una calicata de 3.5 metros y en la prueba triaxial en laboratorio se obtuvo una capacidad de carga total del suelo es de 22.79 kg/cm² representando una capacidad de carga media. El punto 27 se encuentra a una elevación de 3,274 msnm en la parte alta de la sierra de los Cuchumatanes. En este punto se realizó una calicata de 4 metros dando como resultado en la prueba triaxial de laboratorio una capacidad de carga total del suelo de 7.03 kg/cm² representando una capacidad de carga media baja por lo que se debe considerar una buena cimentación para cada torre. Considerando el asentamiento de cada punto muestreado.

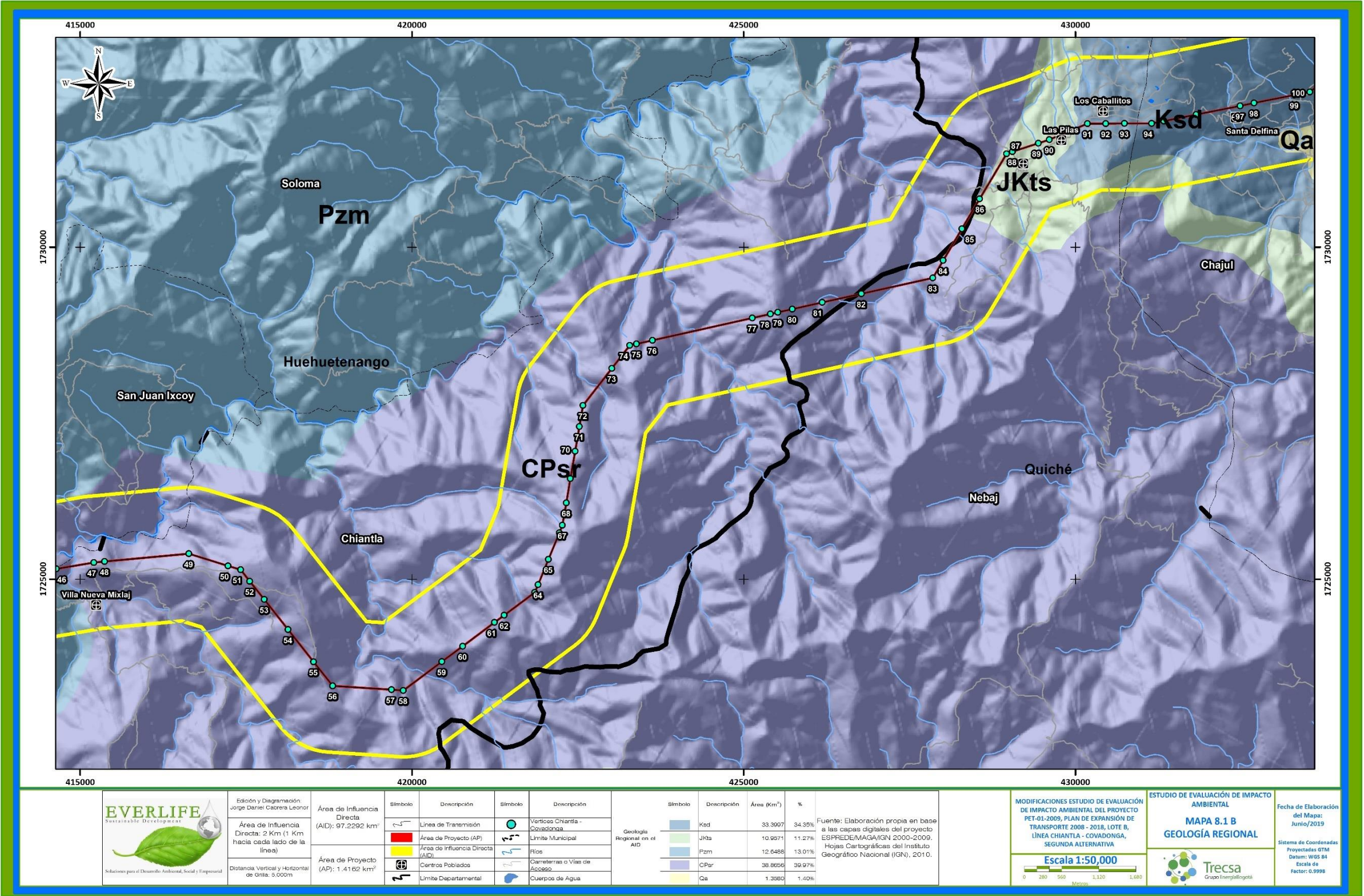
8.1.5. MAPA GEOLÓGICO DEL ÁREA DEL PROYECTO (AP) Y SU ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID)

En los mapas 8.1 y 8.2 se presenta la geología regional y local respectivamente.

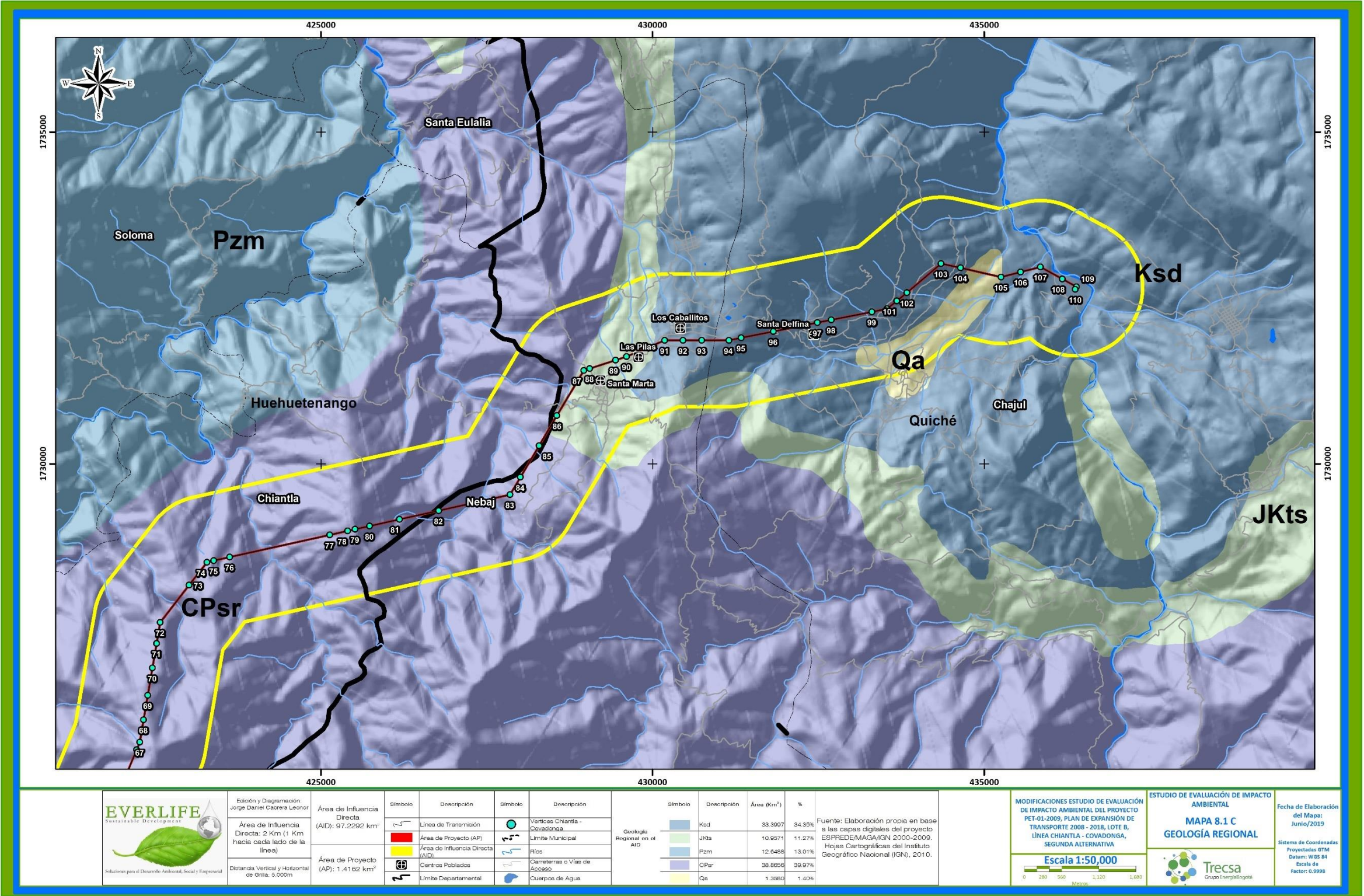
Mapa 8.1.A. Geología regional del AID del Proyecto.



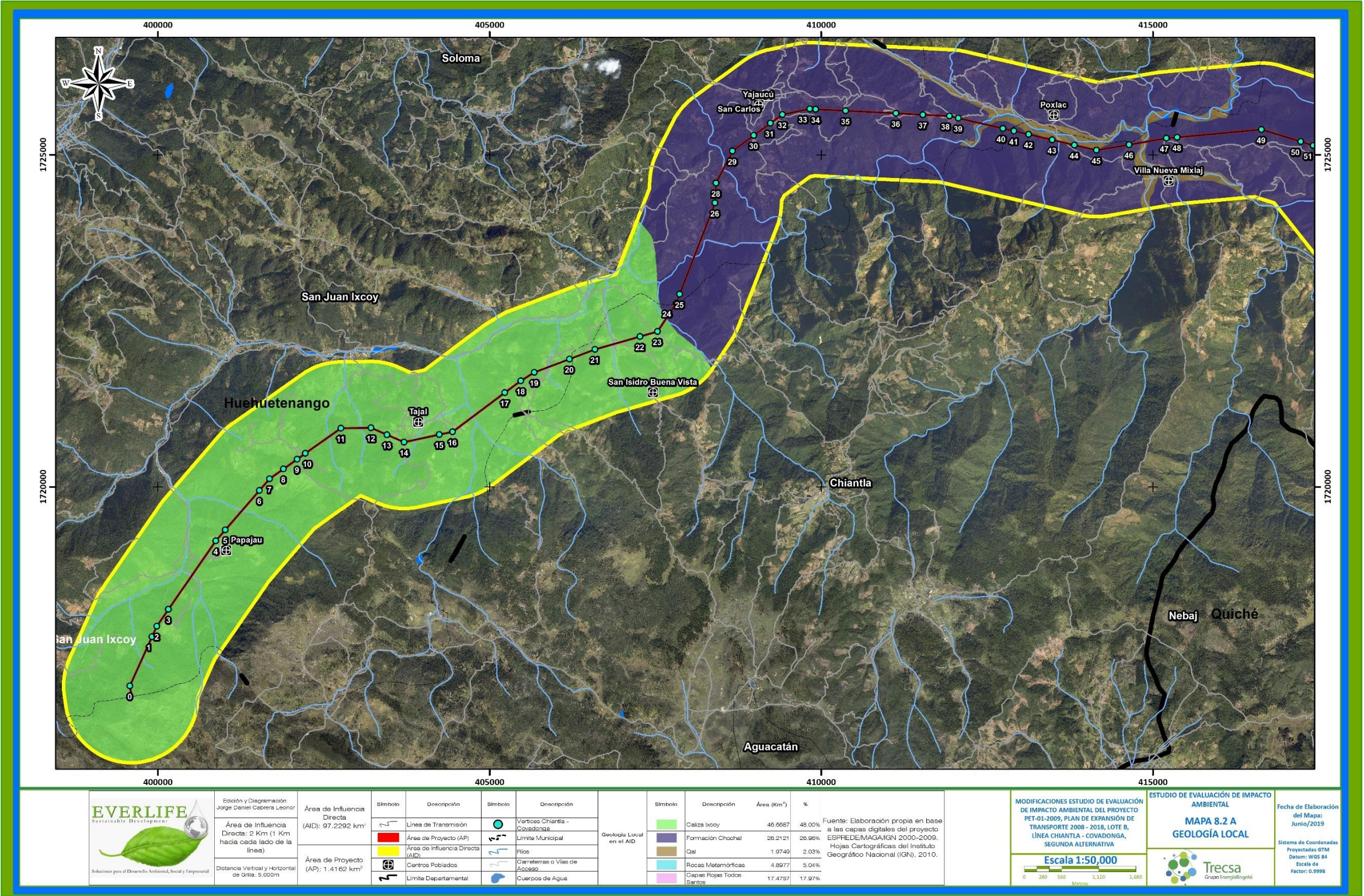
Mapa 8.1.B. Geología regional del AID del Proyecto.



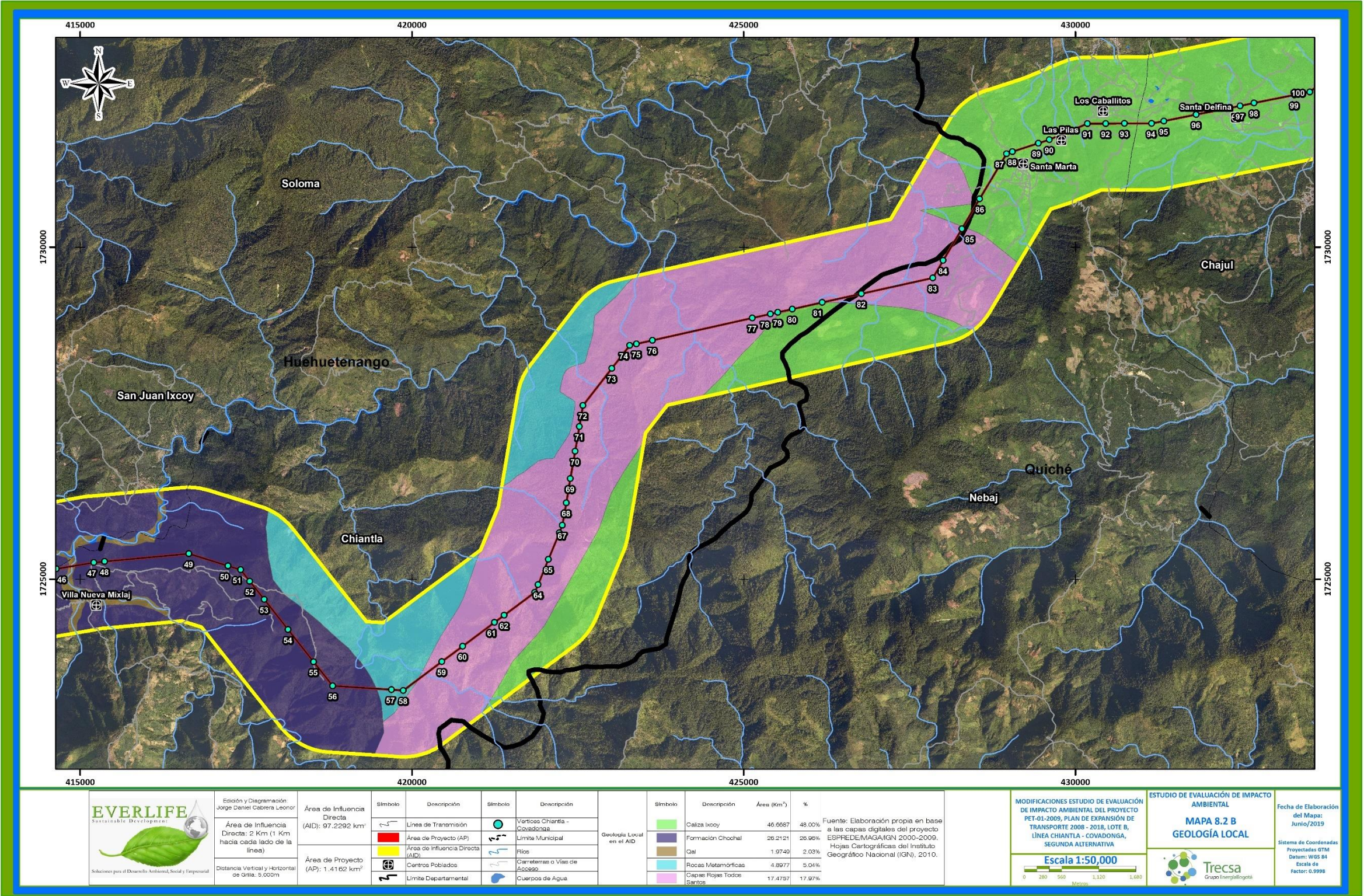
Mapa 8.1.C. Geología regional del AID del Proyecto.



Mapa 8.2.A. Geología local del AID del Proyecto.



Mapa 8.2.B. Geología local del AID del Proyecto.



Everlife, S.A.



8.2. GEOMORFOLOGÍA

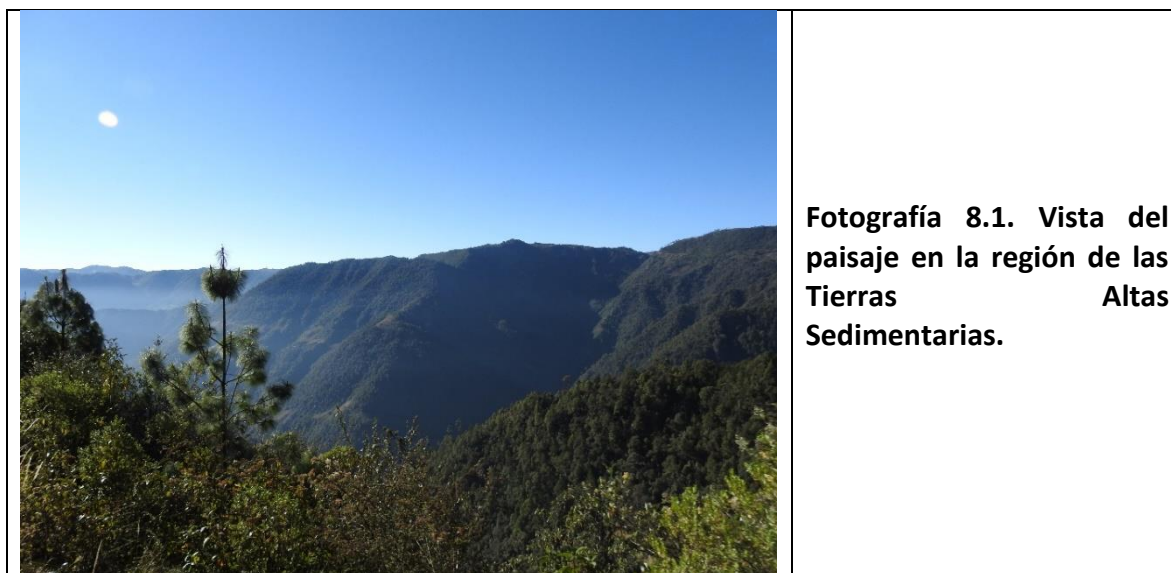
En lo que respecta a la geomorfología del AID a continuación, se presenta la información más relevante sobre la fisiografía y pendientes identificadas en el AID. Las regiones fisiográficas identificadas en el AID se presentan en el cuadro 8.6.

Cuadro 8.6. Regiones fisiográficas en el AID

REGION	SUB REGION	GRAN PAISAJE	AREA KM²	%
Tierras Altas Sedimentarias	Sierra de Chamá	Sierra Plegada de Chamá.	0.9951	1.02%
	Cordillera de los Cuchumatanes	Macizo Norte de los Cuchumatanes	94.2075	96.89%
		Altiplanicies de la Cordillera de los Cuchumatanes	2.0267	2.08%
Total			97.2292	100.00%

Fuente: elaboración propia con base a capas digitales, Everlife, S.A., 2019

Como se observa en el cuadro 8.6, el 96.89% del AID, o sea unos 94.2075 km², corresponde a la región fisiográfica de las Tierras Altas Sedimentarias de la sub región de la Cordillera de los Cuchumatanes dentro del gran paisaje del Macizo Norte de los Cuchumatanes; el 2.08% del AID, o sea unos 2.0267 km², corresponden a la región fisiográfica de las Tierras Altas Sedimentarias de la sub región de la Cordillera de los Cuchumatanes dentro del gran paisaje de las Altiplanicies de la Cordillera de los Cuchumatanes; el restante 1.02% del AID, o sea unos 0.9951 km², corresponde a la región fisiográfica de las Tierras Altas Sedimentarias de la sub región de la Sierra de Chamá dentro del gran paisaje de la Sierra Plegada de Chamá.

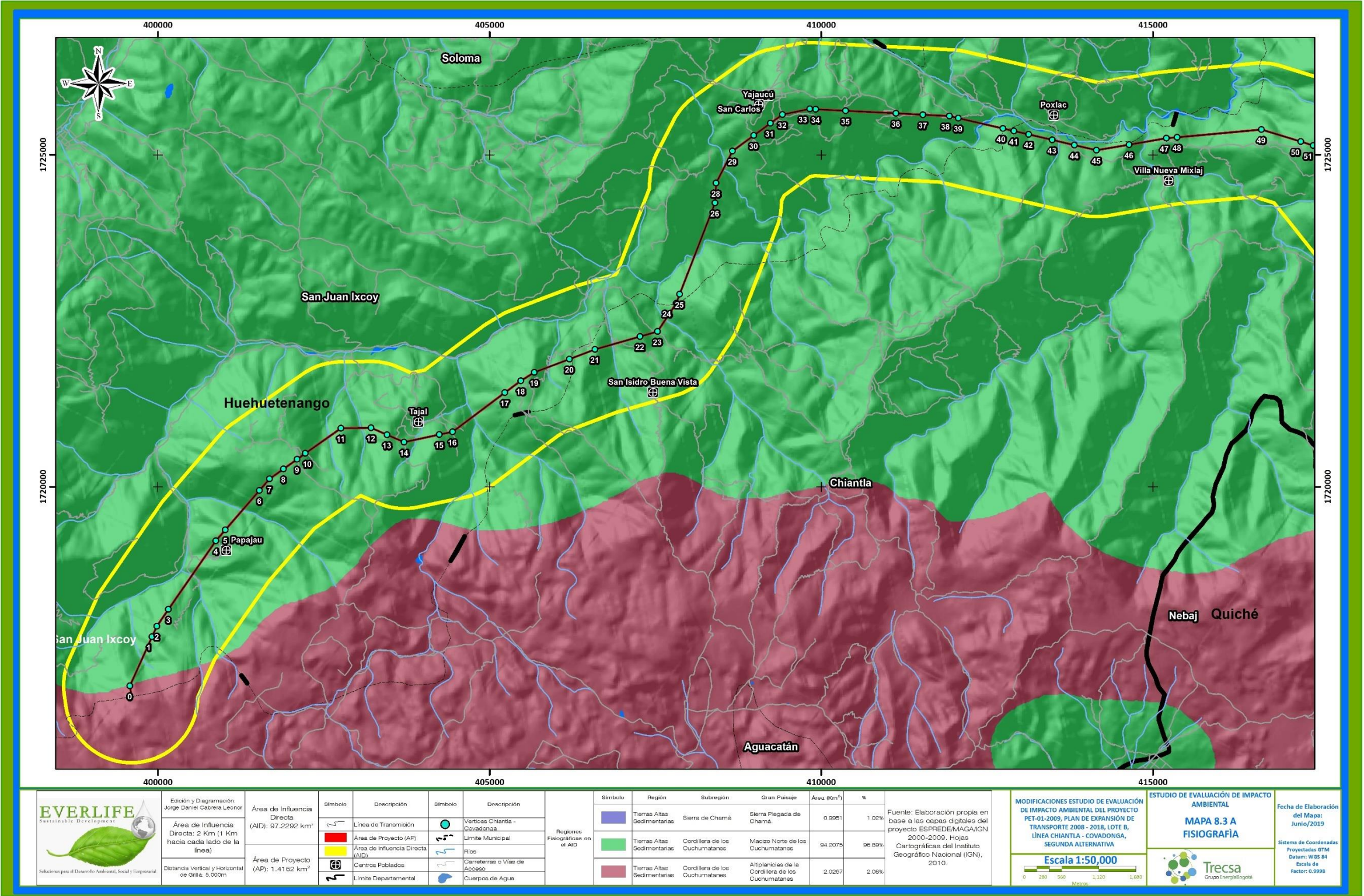


Fotografía 8.1. Vista del paisaje en la región de las Tierras Altas Sedimentarias.

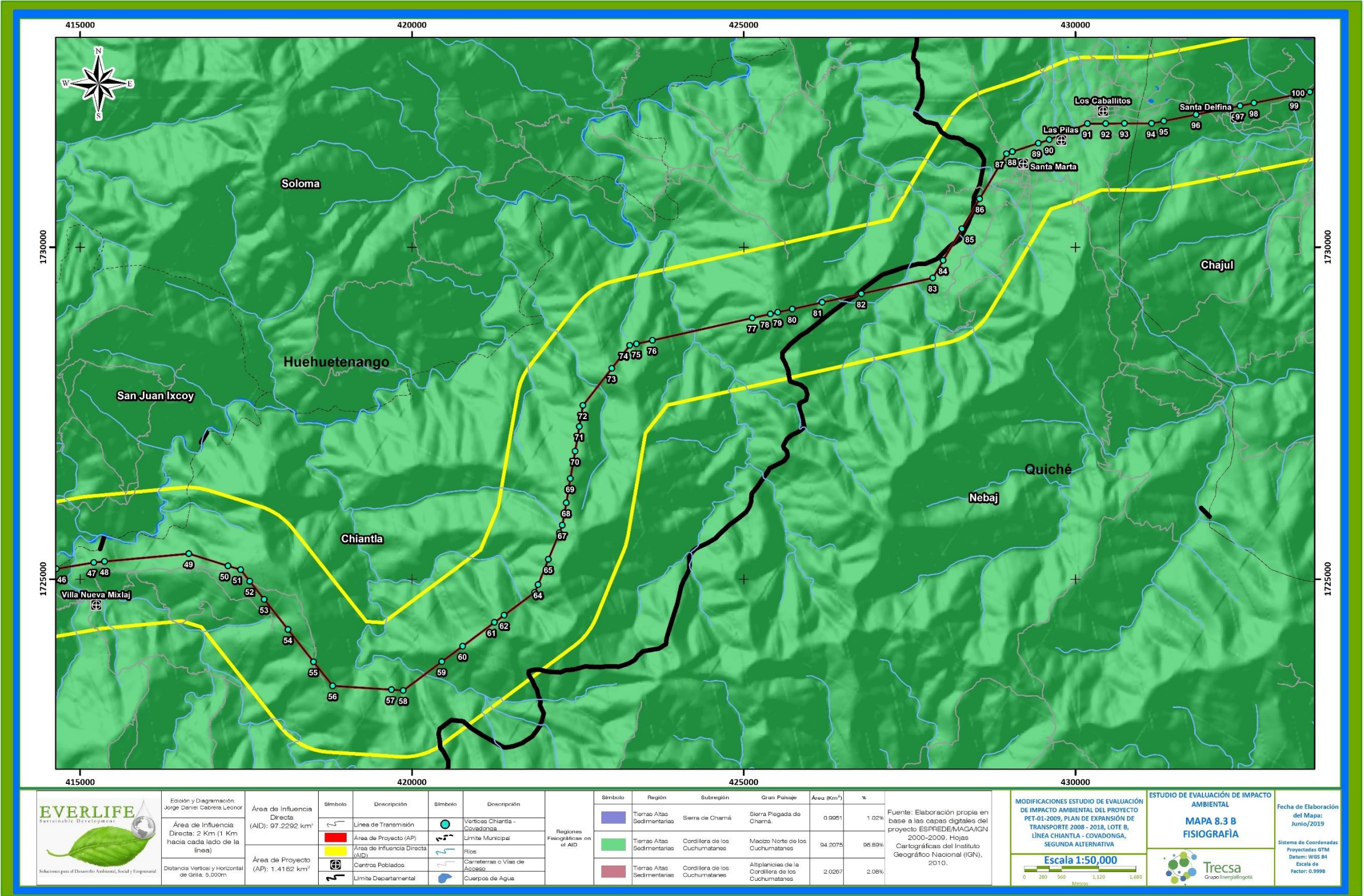
8.2.1. MAPA GEOMORFOLÓGICO

En el mapa 8.3 se presenta las regiones fisiográficas del AID.

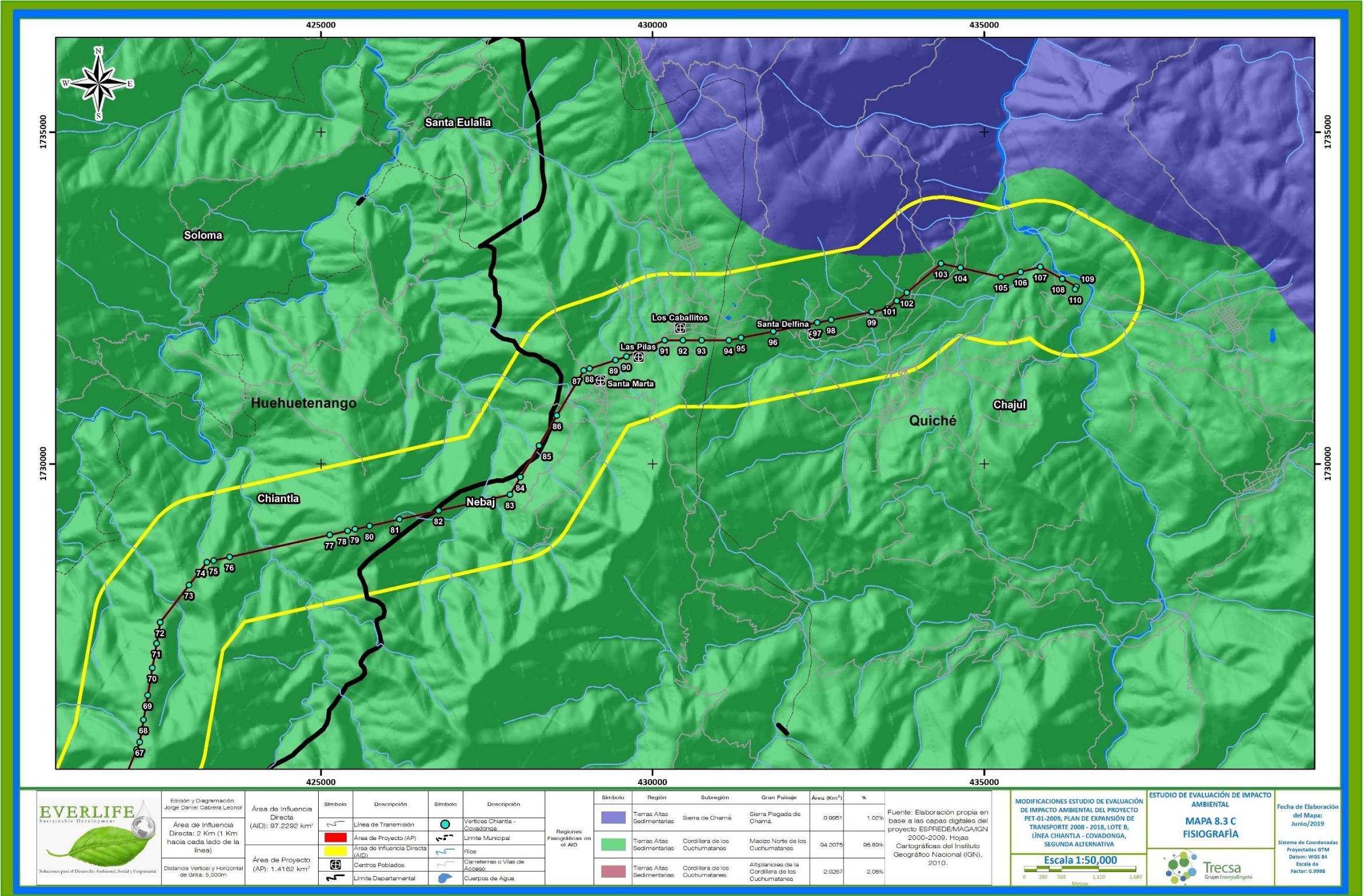
Mapa 8.3.A. Regiones fisiográficas del AID del Proyecto.



Mapa 8.3.B. Regiones fisiográficas del AID del Proyecto.



Mapa 8.3.C. Regiones fisiográficas del AID del Proyecto.



8.2.2. PENDIENTES

En el cuadro 8.7 se presentan los porcentajes y rangos de pendientes que fueron identificados en el AID del Proyecto, según la metodología de agrupación de la USDA

Cuadro 8.7. Rangos de pendientes en el AID

RANGO PENDIENTES	DESCRIPCION	AREA KM ²	%
8 - 16 %	Moderadamente Inclinado	2.0614	2.12%
16 - 32 %	Inclinado	8.8578	9.11%
> 32 %	Fuertemente Inclinado	86.3101	88.77%
Total		97.2292	100.00%

Fuente: elaboración propia con base a capas digitales, Everlife, S.A., 2019

Según se observa en el cuadro 8.7, el 1.19% del AID o sea unos 2.0614 km², corresponden a pendientes conocidas como moderadamente inclinadas (8 - 16 %); el 9.11% del AID, o sea unos 8.8578 km², corresponden a pendientes conocidas como inclinadas (16 - 32 %); por último, el 88.77% del AID, o sea unos 86.3101 km², corresponde a pendientes conocidas como fuertemente inclinadas (> 32 %).

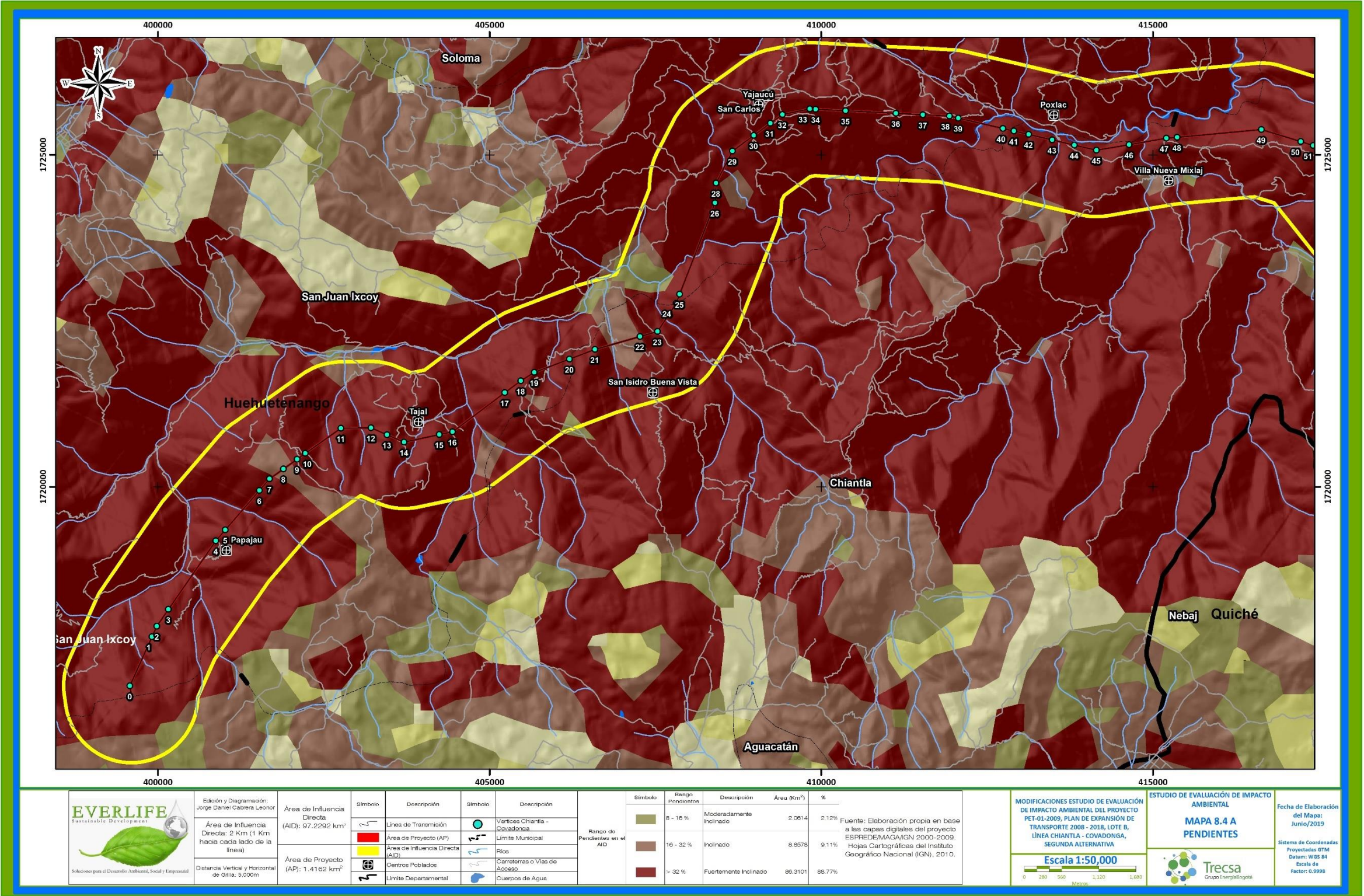
En el mapa 8.4 se presentan los rangos de pendientes para el AID.



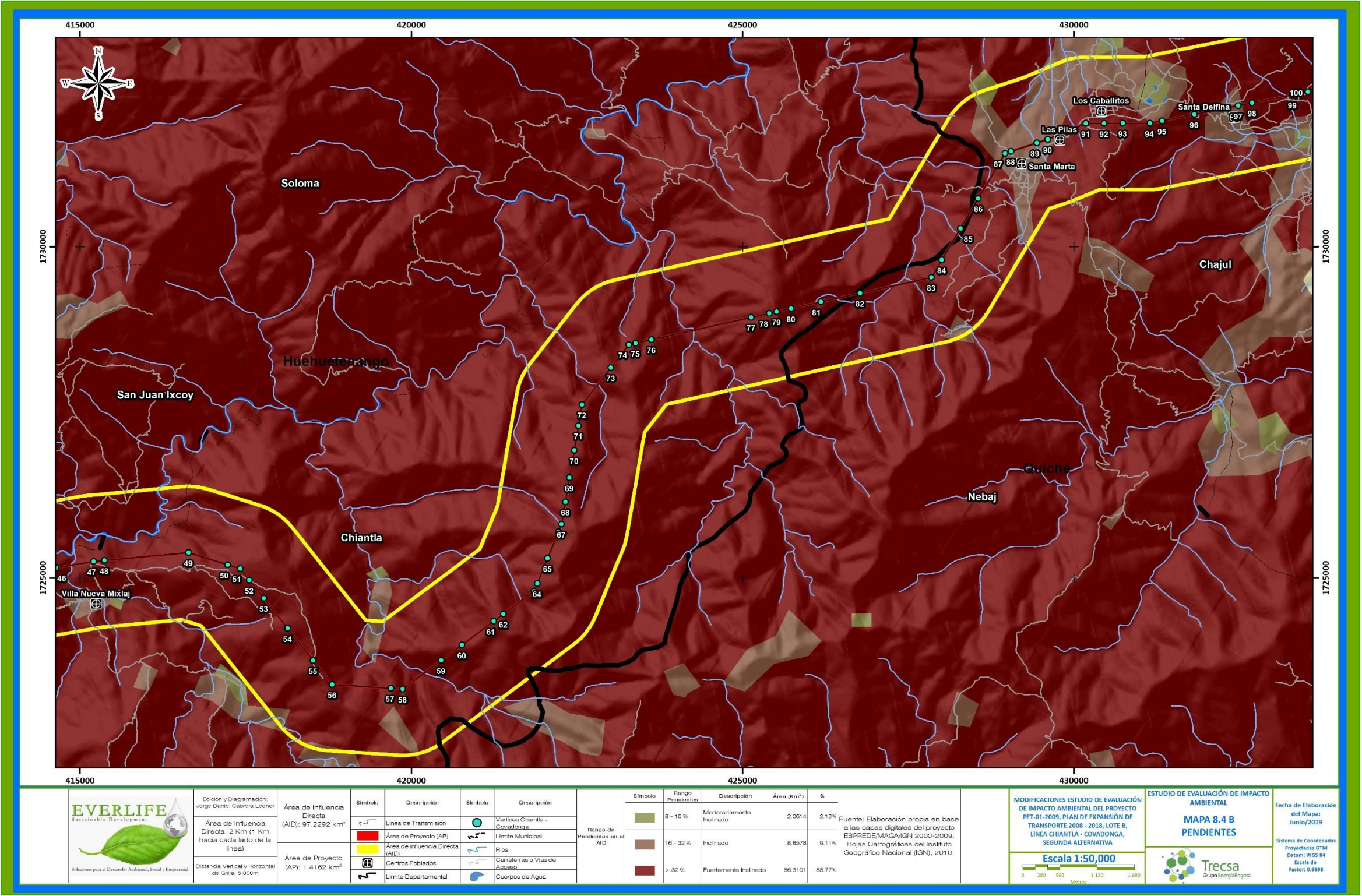
Fotografía 8.2. Vista de cimentación de torres en otros proyectos en la región.

Aunque las pendientes sean consideradas inclinadas y fuertemente inclinadas, el proyecto se adapta en cualquier rango de pendiente.

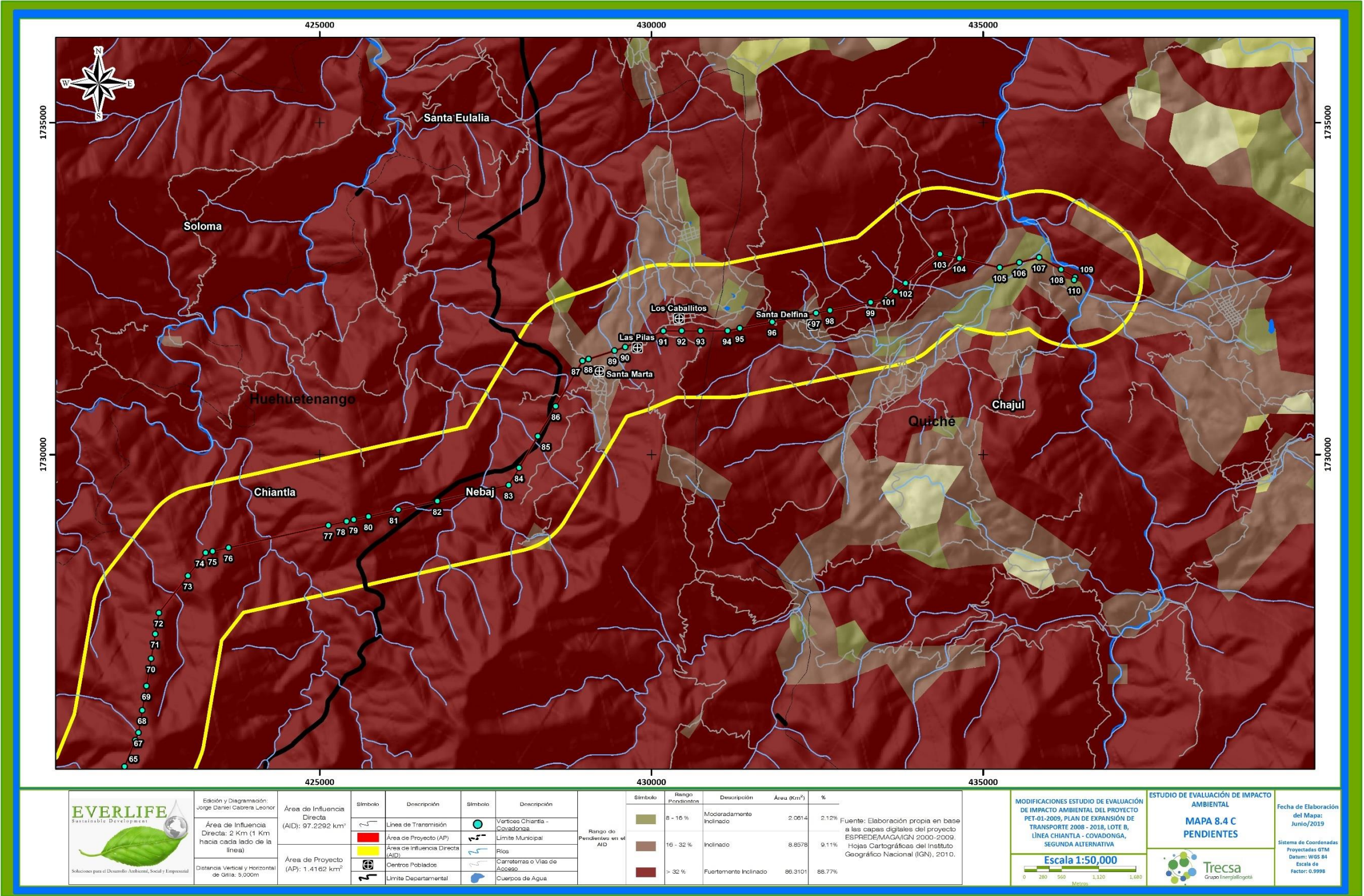
Mapa 8.4.A. Pendientes del AID del Proyecto.



Mapa 8.4.B. Pendientes del AID del Proyecto.



Mapa 8.4.C. Pendientes del AID del Proyecto.



8.3. SUELOS

8.3.1. SERIE DE SUELOS

Se identificaron 4 diferentes series de suelos según la clasificación de reconocimiento de suelos de Simmons, las cuales se incluyen en el cuadro 8.8.

Cuadro 8.8. Series de Suelos en le AID

SIMBOLO	SERIE	AREA KM ²	%
Am	Amay	15.6105	16.06%
Tq	Toquiá	19.2084	19.76%
Ic	Ixcanac	0.5716	0.59%
Ca	Calanté	61.8387	63.60%
Total		97.2292	100.00%

Fuente: elaboración propia con base a capas digitales, Everlife, S.A., 2019

Como se observa en el cuadro 8.8, el 16.06% del AID o sea unos 15.6105 km², corresponde a la serie de suelos Amay (Am); el 19.76% del AID o sea unos 19.2084 km², corresponden a la serie de suelos Toquiá (Tq); el 0.59% del AID o sea unos 0.5716 km², corresponden a la serie de suelos Ixcanac (Ic); por último, el 63.60% del AID o sea unos 61.8387 km², corresponden a la serie de suelos Calanté (Ca).

8.3.2. TAXONOMÍA

Guatemala posee una gran variedad de suelos por su clasificación, basado en características distintivas como la formación geológica, el clima entre otros, la taxonomía de la USDA reconoce 12 tipos de suelo de los cuales Guatemala tiene 7 bien identificados. En el cuadro 8.9 se presentan los órdenes de suelos identificados según sus características taxonómicas, las cuales se presentan posteriormente.

Cuadro 8.9. Taxonomía de los suelos en el AID.

ORDEN	AREA KM ²	%
Inceptisoles	0.5767	0.59%
Mollisoles	81.0315	83.34%
Ultisoles	15.6210	16.07%
Total	97.2292	100.00%

Fuente: elaboración propia con base a capas digitales, Everlife, S.A., 2019

Según la taxonomía el 0.59% del AID, o sea unos 0.5767 km², corresponde al orden taxonómico Inceptisoles; el 83.34% del AID, o sea unos 81.0315 km², corresponden al orden

taxonómico Mollisoles; por último, el 16.07% del AID, o sea unos 15.6210 km² corresponde al orden taxonómico Ultisoles.

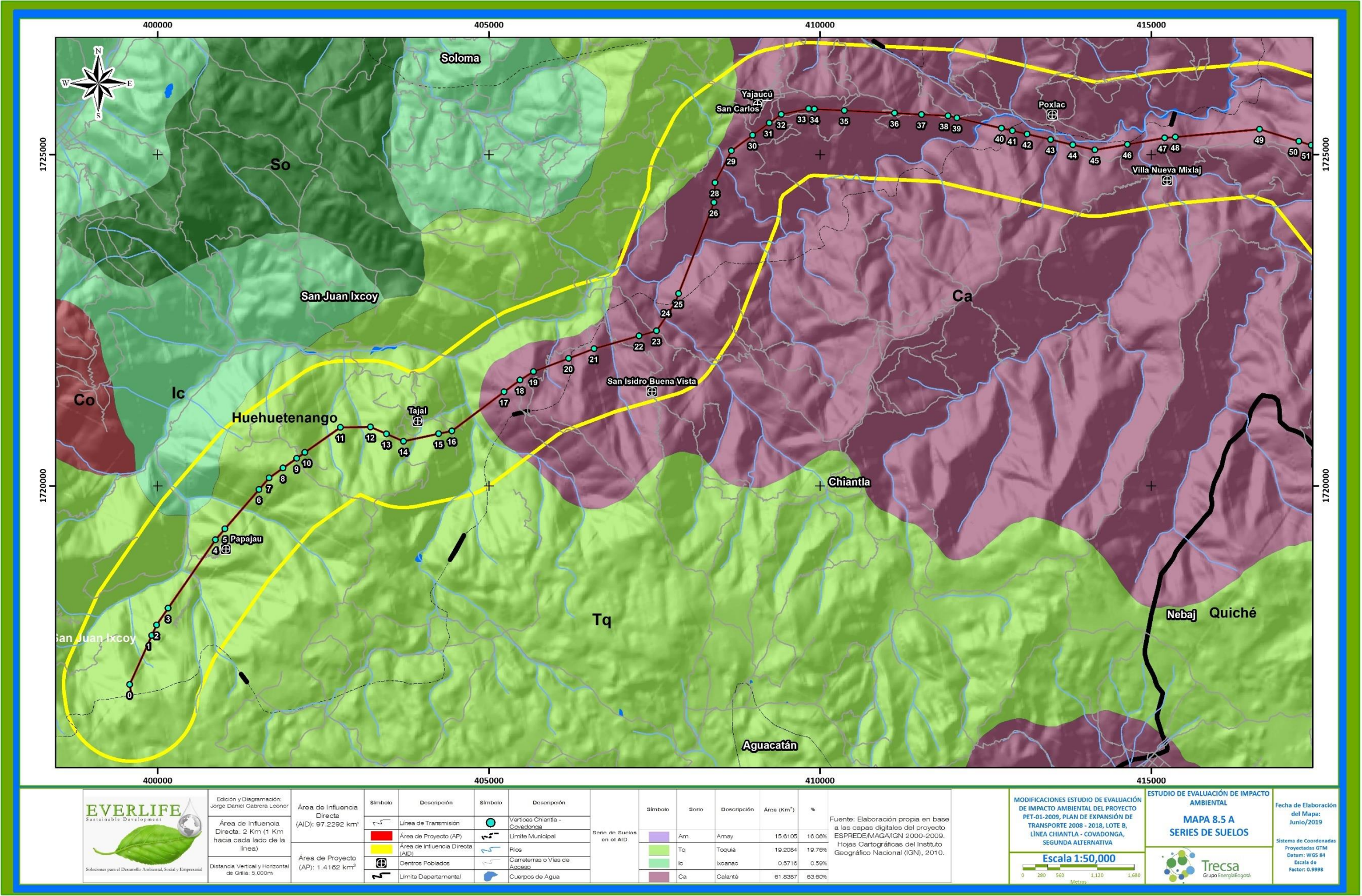
Suelos Mollisoles: Se forman en áreas semiáridas a semihúmedas, típicamente bajo una cobertura de pasturas.

Suelos Inceptisoles: Suelos de rápida formación, con procesos de translocación de materiales o meteorización extrema.

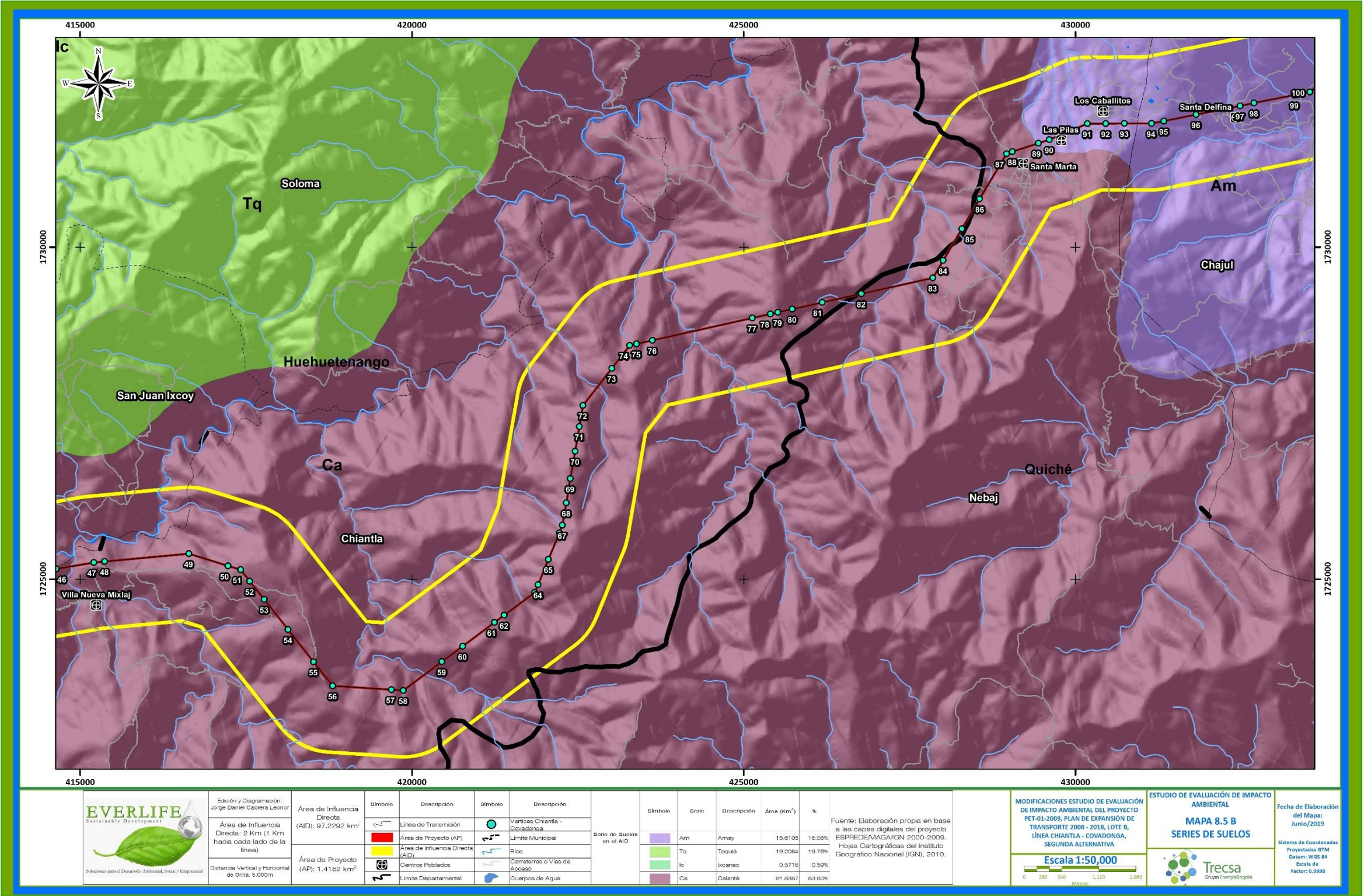
Suelos Ultisoles: Formados bajo condiciones de clima tropical húmedo; son de color rojizo oscuro y no muestran evidencias de saturación hídrica.

En el mapa 8.5 presenta las series de suelos en el AID.

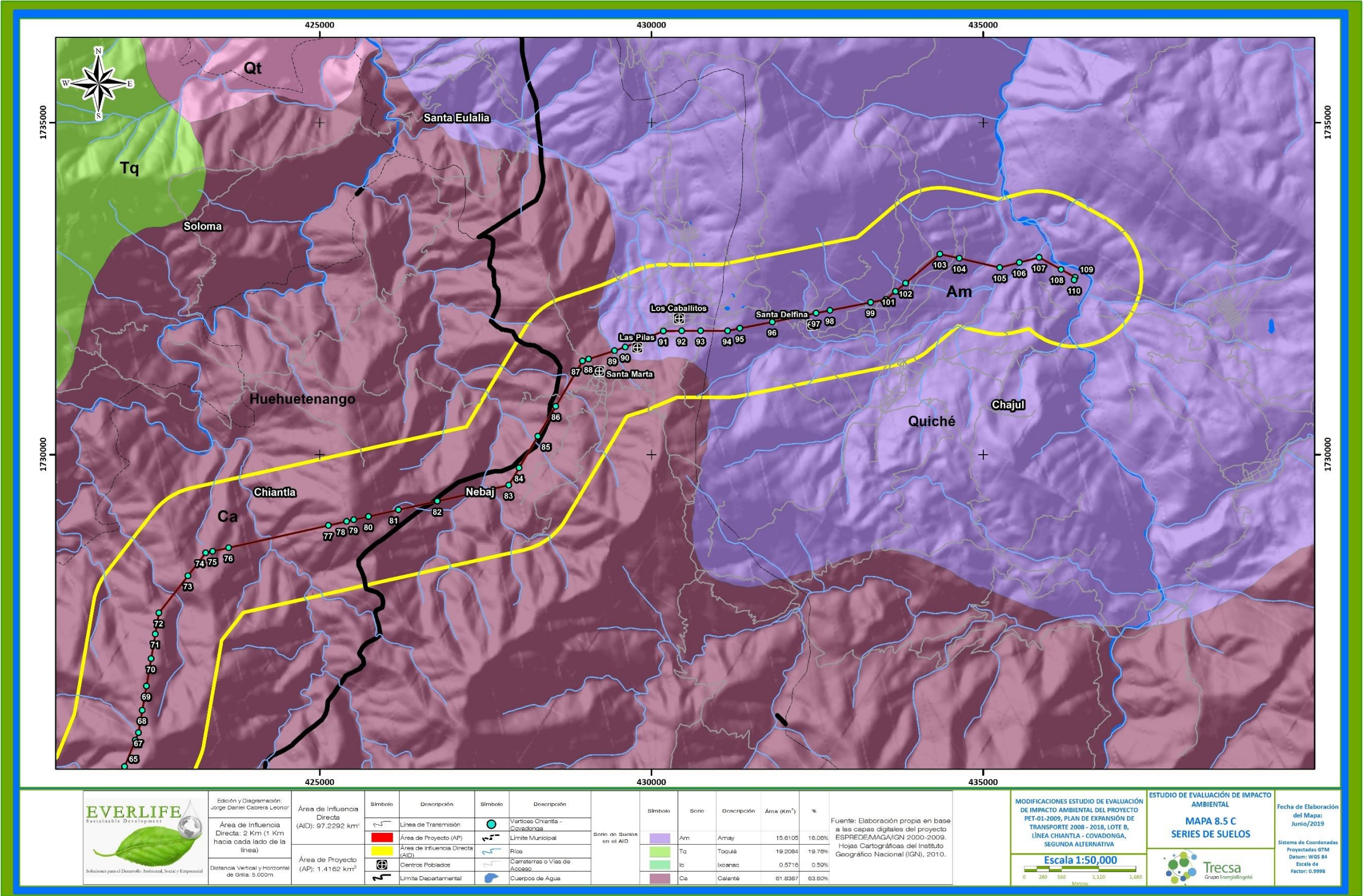
Mapa 8.5.A. Series de suelos del AID del Proyecto.



Mapa 8.5.B. Series de suelos del AID del Proyecto.



Mapa 8.5.C. Series de suelos del AID del Proyecto.



8.4. CLIMA

El proyecto y su Área de Influencia Directa (AID) se ubica en la zona climática conocida como Región Franja Transversal del Norte. Entre las principales características de la región podemos mencionar:

- Las altitudes oscilan entre los 900 hasta los 2000 msnm.
- Es una zona muy lluviosa y los registros más altos se obtienen de junio a octubre.
- En la región de la Franja Transversal, la lluvia anual varía de 1930 a 2635 mm.
- Los niveles de temperatura descienden conforme aumenta la altitud.
- Existen climas de género cálido con inviernos benignos, cálidos sin estación fría bien definida y semiáridos con invierno benigno.
- Su carácter varía de muy húmedos sin estación seca bien definida.

Parámetros climáticos

Según los registros del Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH) en su Atlas climatológico a continuación, se presenta la información más relevante:

- Precipitación: en la región el promedio de lluvia acumulada es de 2,000 mm.
- Días con lluvia: varía desde 150 a 200 días en promedio por año.
- Temperatura promedio anual: entre los 12°C a los 20°C.
- Humedad relativa: entre el 80% al 85% promedio anual
- Evapotranspiración: en la región el promedio es de 1200 mm a 1600 mm.
- Niveles isoceráunicos de días con descargas eléctricas o truenos promedio anual: 50 promedio anual (ver figura)
- Niveles isoceráunicos de días con relámpagos locales promedio anual: 100 promedio anual (ver figura)
- Niveles isoceráunicos de días con relámpagos en la lejanía promedio anual: 50 promedio anual (ver figura)
- Velocidad del viento promedio anual y dirección predominante del viento modal anual: entre los 2 a 6 km/hora promedio anual predominante proveniente del noreste con rumbo suroeste (ver figura)

A continuación, se presenta las figuras más relevantes de las variables climáticas que podrían afectar la ejecución y operación del proyecto.

Figura 8.5 Niveles isoceraúnicos de días con descargas eléctricas o truenos promedio anual: 50 promedio anual

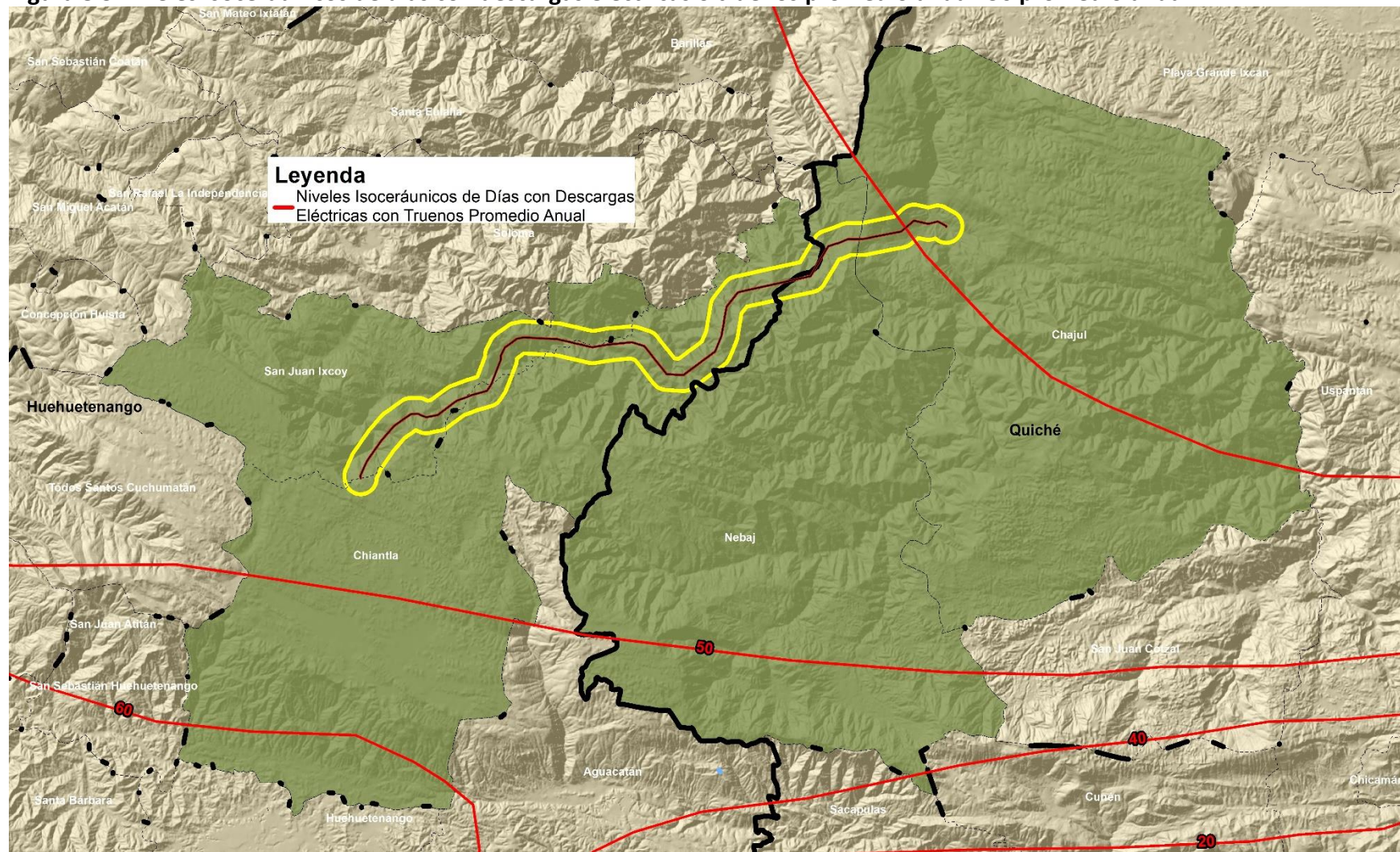


Figura 8.6 Niveles isoceráunicos de días con relámpagos locales promedio anual: 100 promedio anual

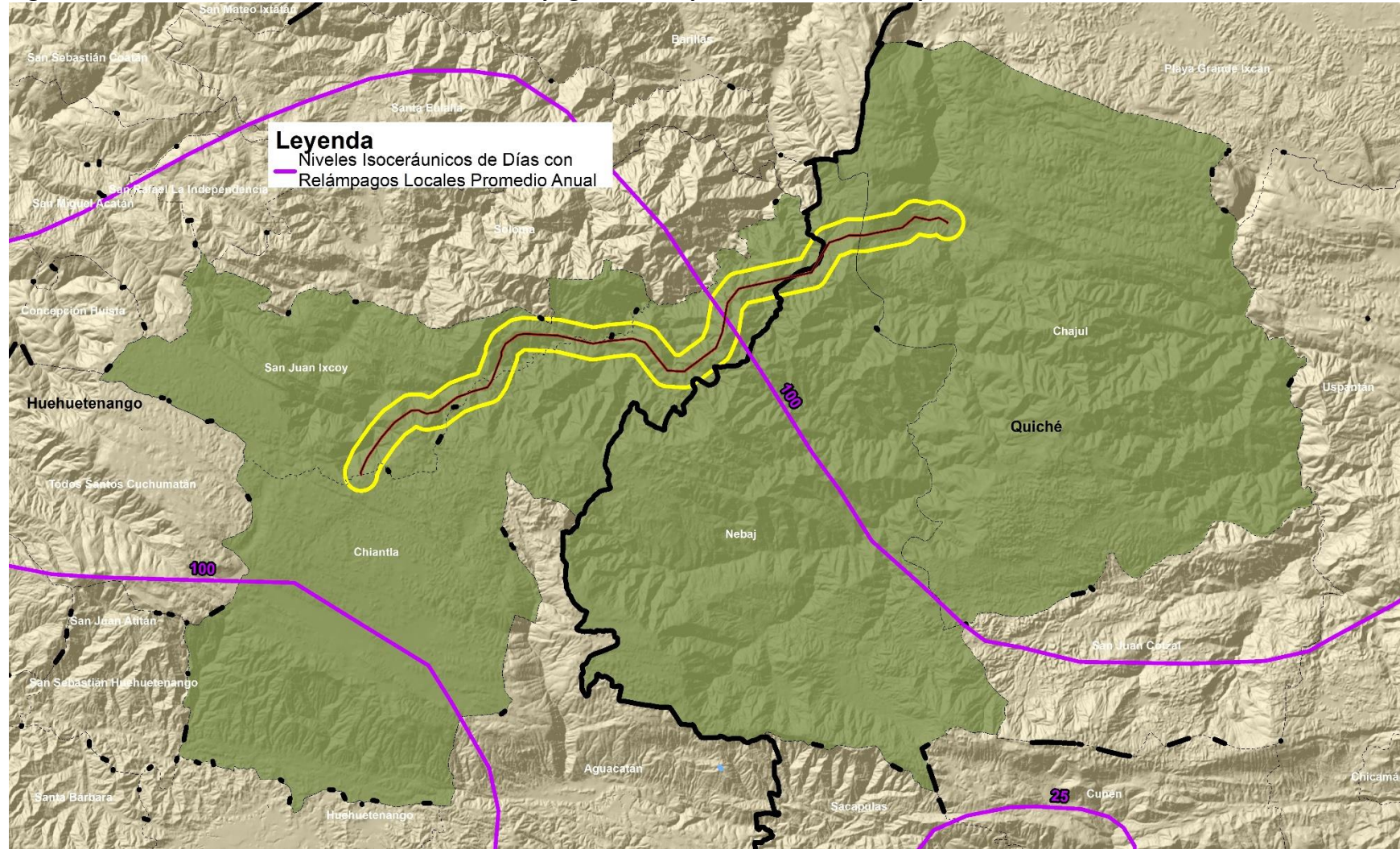


Figura 8.7 Niveles isoceráunicos de días con relámpagos en la lejanía promedio anual: 50 promedio anual

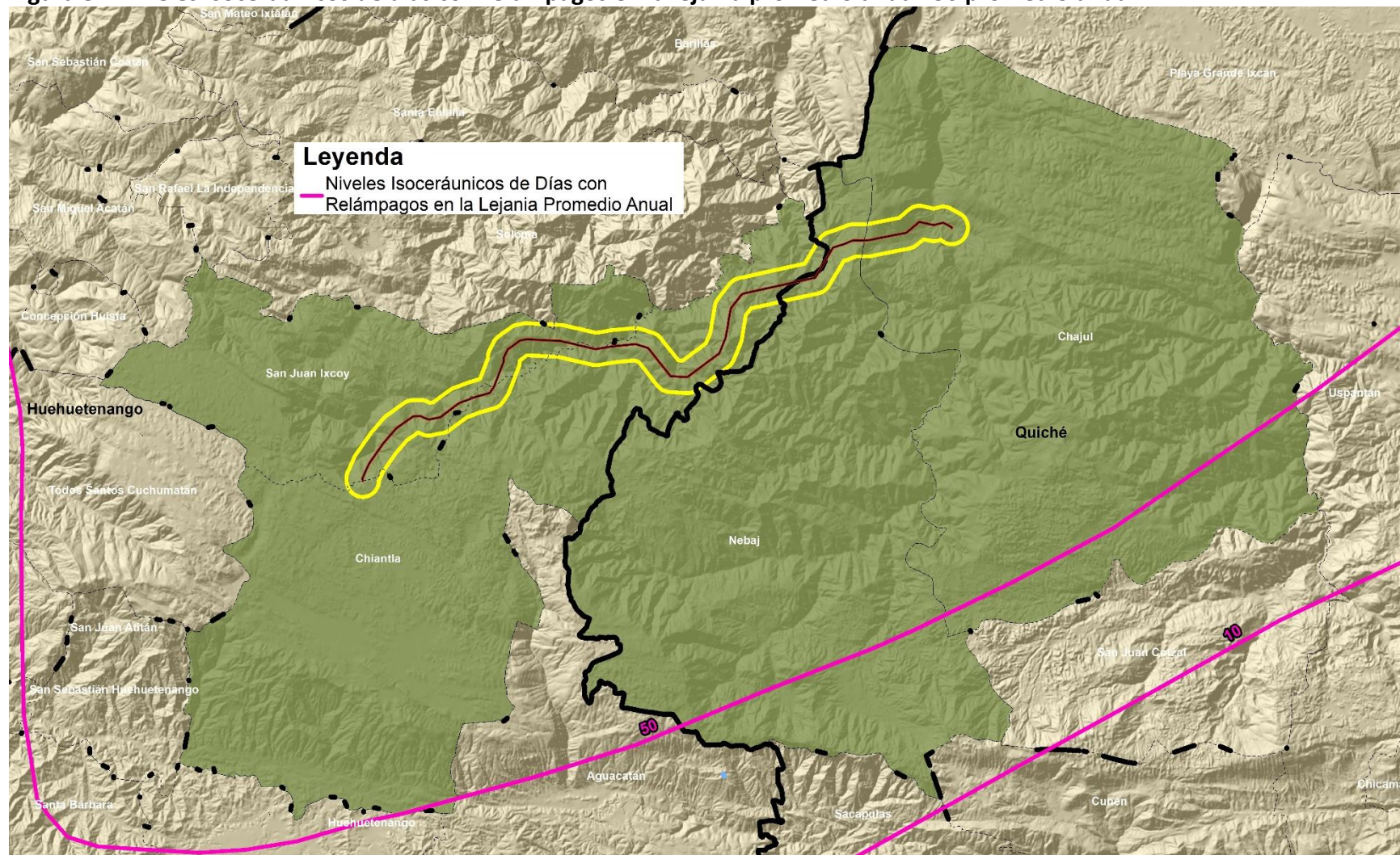
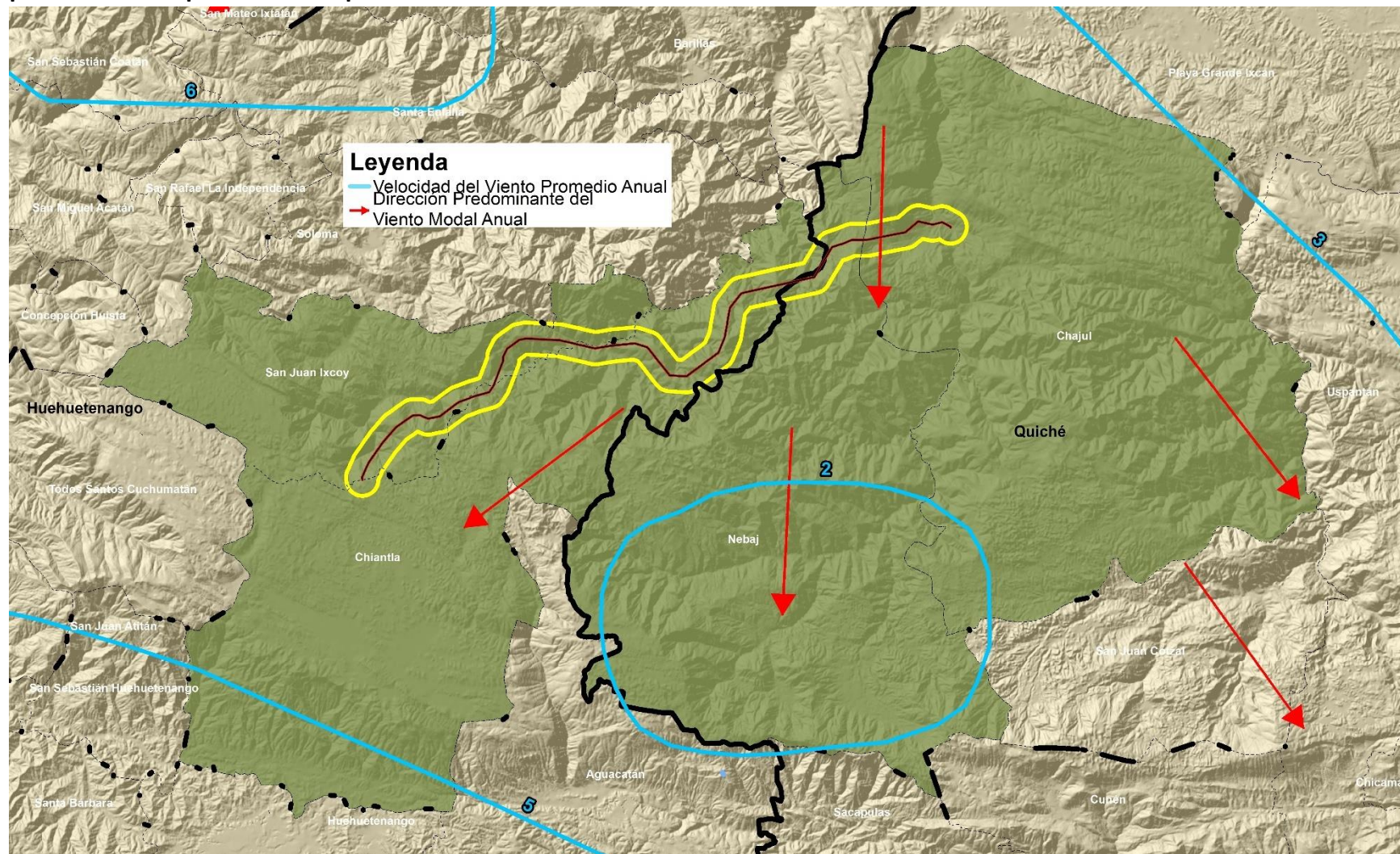


Figura 8.8. Velocidad del viento promedio anual y dirección predominante del viento modal anual: entre los 2 a 6 km/hora promedio anual predominante proveniente del noreste con rumbo suroeste



8.5. HIDROLOGÍA

En lo que respecta a hidrología debemos indicar que el AID se ubica en la Vertiente del Golfo México y abarca 2 cuencas y 5 subcuencas, tal y como se presenta en el cuadro 8.10

Cuadro 8.10. Cuencas y subcuencas en el AID

CUENCA	SUBCUENCA	AREA KM ²	%
Río Ixcán	Papajau	9.4672	9.74%
	Quisil	59.7659	61.47%
	Mixlaj	5.7908	5.96%
	Cocolà	9.1703	9.43%
Río Xacbal	Xaclbal	13.0351	13.41%
Total		97.2292	100.00%

Fuente: elaboración propia con base a capas digitales, Everlife, S.A., 2019

Como se observa en el cuadro 8.10, el 9.74% del AID, o sea unos 9.4672 km², corresponden a la Subcuenca Papajau que pertenece a la Cuenca del Río Ixcán; el 61.47% del AID, o sea unos 59.7659 km², corresponden a la Subcuenca Quisil que pertenece a la Cuenca del Río Ixcán; el 5.96% del AID, o sea unos 5.7908 km², corresponden a la Subcuenca Mixlaj que pertenece a la Cuenca del Río Ixcán; el 9.43% del AID, o sea unos 9.1703 km², corresponden a la Subcuenca Cocolá que pertenece a la Cuenca del Río Ixcán; por último, el 13.41% del AID, o sea unos 13.0351 km², corresponden a la Subcuenca Xacbal que pertenece a la Cuenca del Río Xacbal.

La información más relevante de cada cuenca se presenta a continuación:

Río Ixcán

Esta cuenca pasa por dos departamentos (Huehuetenango y Quiché) y 12 municipios, abarca un total de 208,500 hectáreas (ha) que corresponden al 4% del total de la vertiente y al 2% del total del área del país. Entre los principales usos del suelo para la cuenca del río Ixcán se puede indicar que tiene bosque latifoliado, arbustos – matorrales, bosque mixto y café.

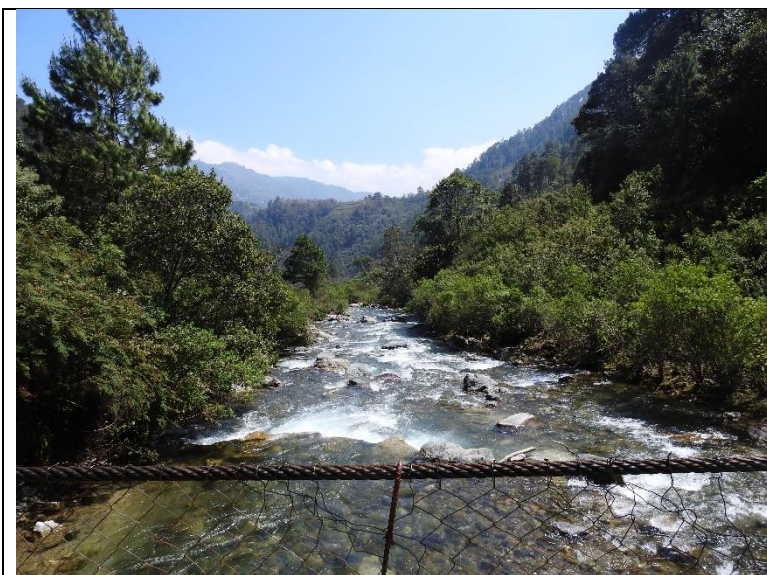
Río Xacbal

Esta cuenca pasa por dos departamentos (Huehuetenango y Quiché) y 7 municipios, abarca un total de 136,600 hectáreas (ha) que corresponden al 3% del total de la vertiente y al 1% del total del área del país. Entre los principales usos del suelo para la cuenca del río Xacbal se puede indicar que tiene bosque latifoliado, arbustos – matorrales, bosque mixto y granos básicos.

8.5.1. AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEA

Se identificaron diferentes nacimientos y al menos 10 cuerpos de agua con flujo permanente dentro del AID del Proyecto, los cuales son:

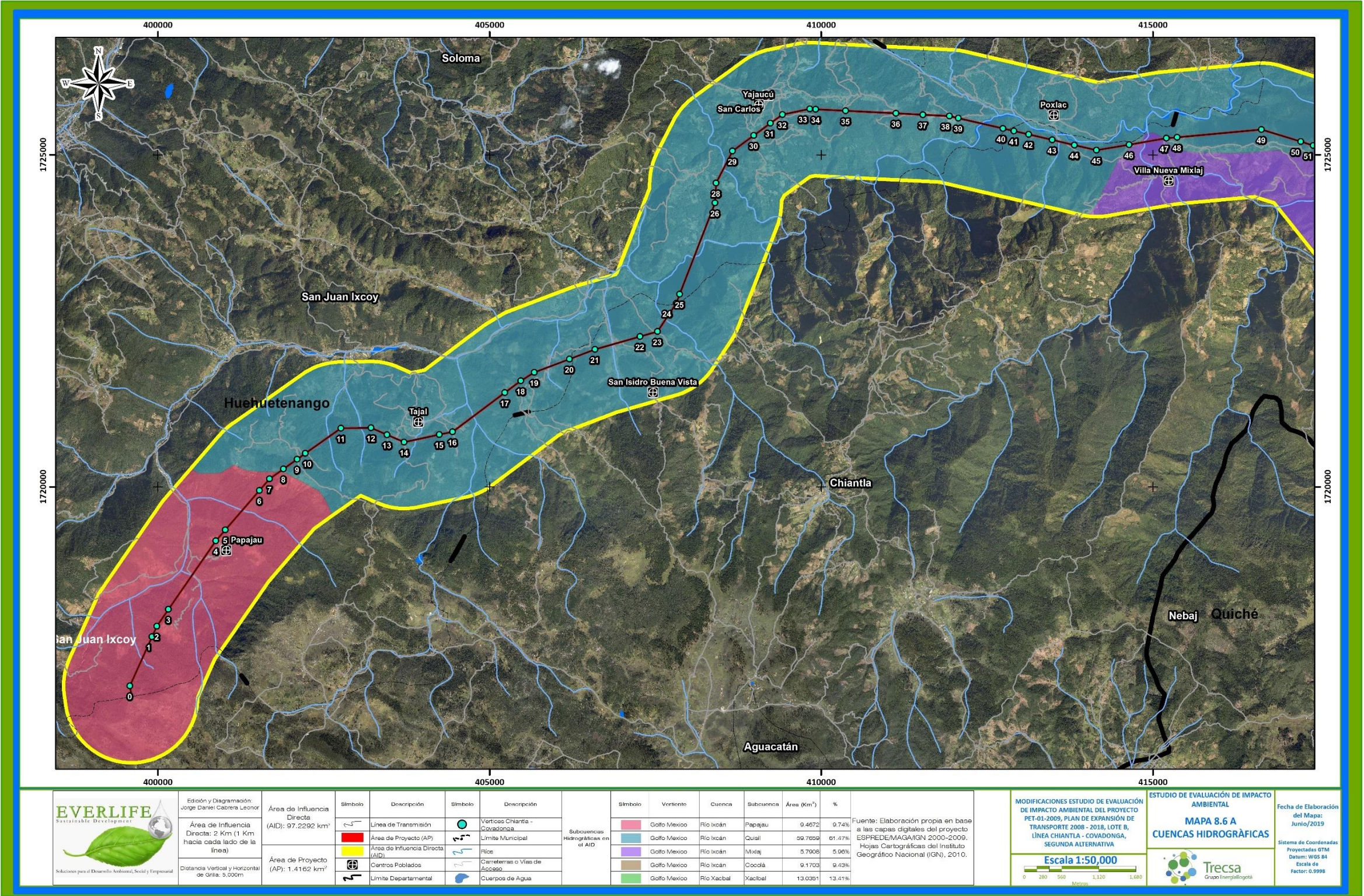
- Quebrada Jolotes
- Quebrada Papajau
- Río Cocolà
- Río El Narajo
- Río Ixtichacan
- Río El Tigre
- Río Magdalena
- Río Mixlaj
- Río Quisil
- Río San José



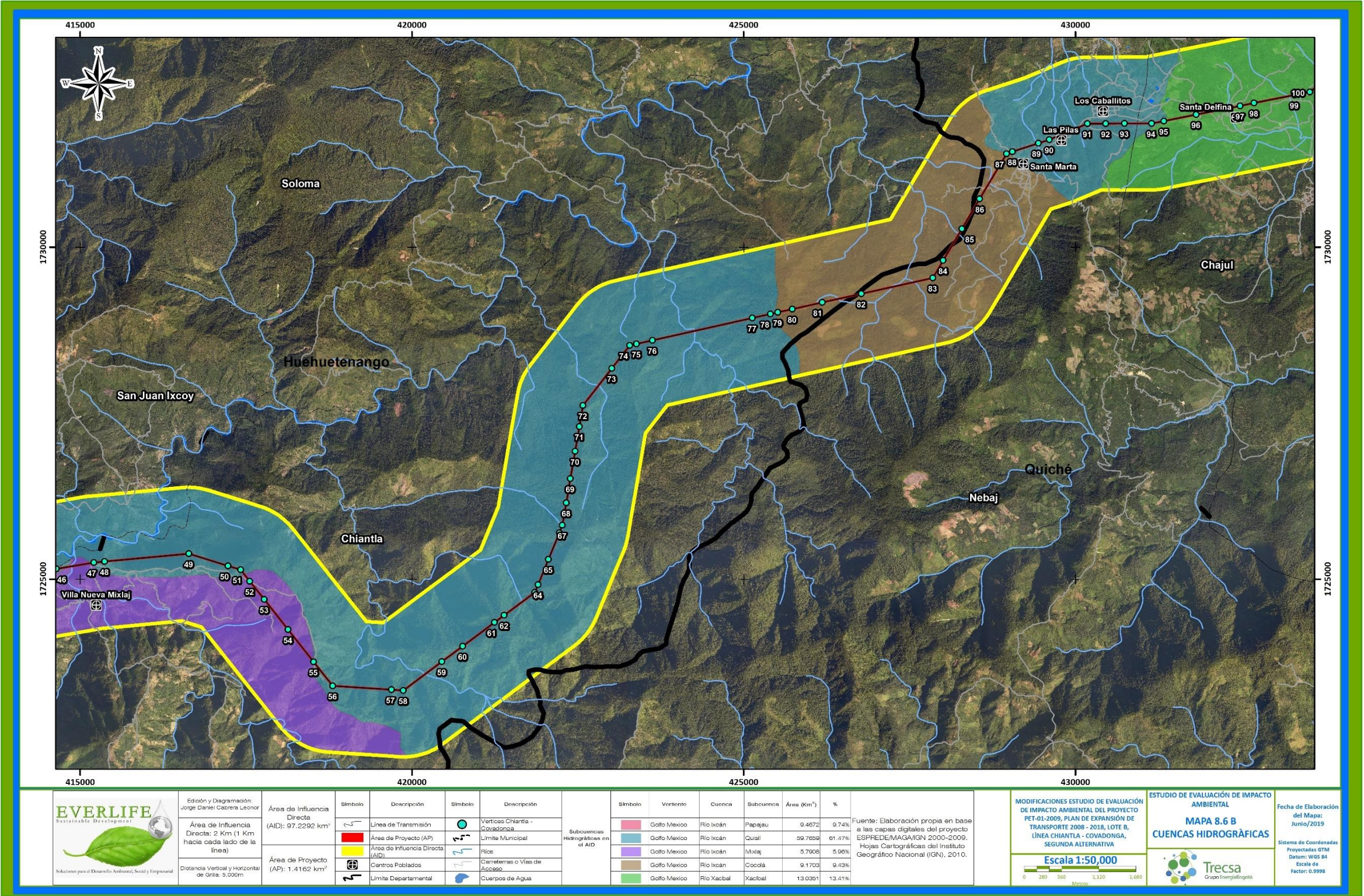
**Fotografía 8.3. Vista del
Río Quisil en el AID.**

En el mapa 8.6 se presentan las subcuencas identificadas para el AID.

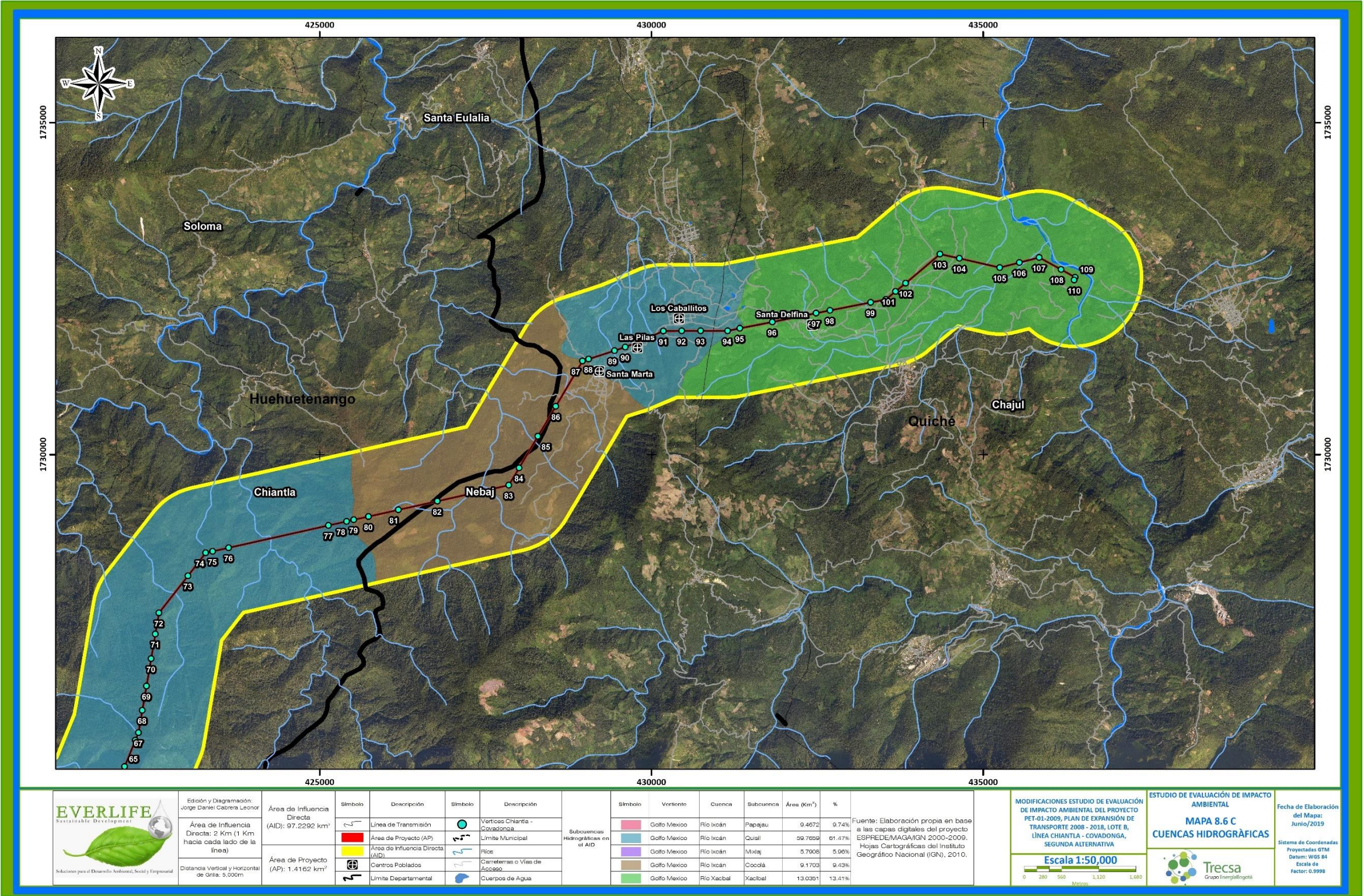
Mapa 8.6.A. Subcuencas hidrográficas del AID del Proyecto.



Mapa 8.6.B. Subcuencas hidrográficas del AID del Proyecto.



Mapa 8.6.C. Subcuencas hidrográficas del AID del Proyecto.



8.5.1.1. *Uso del agua en el área de influencia del proyecto*

El uso de agua en el AID es principalmente para uso de los pobladores y para el riego de cultivos que se observaron durante la vista de campo. El abastecimiento para realizar las actividades del proyecto será mediante proveedores que usualmente llevan agua en camiones cisterna, la cual se almacena en recipientes para el uso por parte de las cuadrillas de trabajo.

8.5.2. CALIDAD DEL AGUA

La calidad del agua en el AID no ha sido caracterizada, esto debido principalmente a la naturaleza del proyecto y a que no se prevé afectación de la misma por las actividades a llevar a cabo.

8.5.3. CAUDALES (MÁXIMOS, MÍNIMOS Y PROMEDIO)

A continuación, se presenta la información encontrada de caudales para las cuencas que paran por el AID:

Río Ixcán: La cuenca del río Ixcán maneja un caudal de 170.03 m³/s y cuentan con una disponibilidad de 5,362 millones de m³ (datos del año 2006).

Río Xacbal: La cuenca del río Xacbal maneja un caudal de 95.26 m³/s y cuentan con una disponibilidad de 3,004 millones de m³ (datos del año 2006).

8.5.4. COTAS DE INUNDACIÓN

En el AID aparece la cota mínima de 600 msnm y la cota máxima de 3300 msnm, lo que hace una diferencia vertical de 2700 m entre el punto más alto y el punto más bajo del AID. Es importante mencionar que no se identificaron amenazas a inundaciones en el AID según la información de CONRED.

8.5.5. CORRIENTES Y OLEAJE

Debido a las características del proyecto y su ubicación geográfica no se considera que se generara impacto alguno por corrientes y oleajes.

8.5.6. VULNERABILIDAD A LA CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

Es importante mencionar que debido a las características del Proyecto no se contempla desde ningún punto de vista que las actividades a realizar afecten de alguna manera las aguas subterráneas.

En el caso de las aguas residuales ordinarias que se espera generar durante la etapa de construcción, hay que tener en cuenta que se tiene diferentes alternativas para para la eliminación de las mismas, entre las cuales están: el uso de servicios sanitarios en comunidades cercanas cuando la situación lo permita y; el uso de letrinas secas temporales (cuando no se tenga acceso a servicio sanitario en las comunidades cercanas) que serán clausuradas conforme las especificaciones técnicas presentadas en la descripción del Proyecto.

8.6. CALIDAD DEL AIRE

La república de Guatemala no cuenta con legislación ambiental que regule la calidad del aire, por lo que no están definidas a nivel nacional las concentraciones límites sobre las cuales se pudieran originar efectos nocivos a la salud de las personas y el ambiente en general. En este sentido, mientras no se cuente con regulaciones nacionales en esta materia, el Sistema de Calidad del Aire Nacional utiliza como referencia los Límites de Calidad del Aire establecidos en la legislación de EEUU a través de la Agencia de Protección Ambiental (EPA, por sus siglas en inglés).

Según el primer informe indicativo de medición de la calidad del aire ambiente en las cabeceras departamentales de la república de Guatemala realizado por el Laboratorio de Monitoreo del Aire de la USAC en el año 2013, los resultados más relevantes para los departamentos donde se ubicará el proyecto son los que se presentan en el cuadro 8.11.

Cuadro 8.11. Concentración detectada y Contaminantes medidos en cabeceras departamentales de Guatemala en el año 2013.

LUGAR	CONTAMINANTES MEDIDOS / CONCENTRACIÓN DETECTADA ($\mu\text{G}/\text{M}^3$)		
	PARTÍCULAS TOTALES EN SUSPENSIÓN	PARTÍCULAS MENORES DE 10 MICRAS	DIÓXIDO DE AZUFRE
El Quiché (cabecera)	65	52	No Medido
Huehuetenango (cabecera)	42	35	No Detectado

Fuente: Elaboración propia, Everlife, S.A., 2019

En el AID se observó que los principales accesos y caminos rurales son de terracería como se observa en la fotografía 8.4.



Fotografía 8.4. Vista de caminos de terracería en el AID.

En el AID del Proyecto el paso de vehículos levanta material particulado con facilidad, principalmente cuando no existen precipitaciones para humedecer los suelos.

En el caso del material particulado debemos indicar que el proyecto considera la excavación para la cimentación de las torres y/o postes, pero estas se realizan de manera puntual y conforme la planificación y avance del Proyecto. Posterior a la cimentación se utiliza la tierra extraída como medio de relleno y lo que sobra se esparce en los alrededores.



Fotografía 8.5. Vista de trabajos de cimentaciones de torres en otros proyectos



Fotografía 8.6. Vista de cómo queda una de las bases de la torre cuando se termina la cimentación, en otros proyectos.

8.6.1. RUIDO Y VIBRACIONES

Es importante recordar que la ejecución de este tipo de proyectos es planificada y ejecutada por tareas y no se efectúa de manera simultánea. Cada área a intervenir, donde se instalan las torres y/o postes, es de aproximadamente 25 m². El transporte de materiales se realiza por caminos rurales hasta donde los vehículos livianos pueden llegar, posteriormente se

trasladan mediante la carga manual o utilizando bestias de carga. El uso de herramientas es principalmente manual, en ciertos casos es necesario el uso de concreteras para culminar con las cimentaciones de las torres y/o postes.

El ruido puede ser significativo durante la etapa de construcción, pero hay que recordar que las actividades a realizar durante esta etapa se llevan a cabo durante la jornada diurna.

Según las Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad del Banco Mundial en lo que respecta a ruido para los receptores residencial, institucional y educativo los valores de referencia por el día (07:00 - 22:00) son de 55 decibeles (dBA), en el caso de los receptores industriales y comerciales para el mismo periodo (diurno) los valores de referencia son de 70 decibeles (dBA).

8.6.2. OLORES

Debido a las características del proyecto, no se generarán olores que puedan ocasionar molestias a los pobladores y/o colaboradores que desarrollen y ejecuten las diferentes tareas.

8.6.3. FUENTES DE RADIACIÓN

Las Radiaciones No Ionizantes (RNI) son una serie de ondas de energía compuesta de campos eléctrico y magnético oscilantes, que poseen energías asociadas muy débiles para romper los enlaces atómicos y ionizar la materia que al atravesar los tejidos vivos no logran dañar el ácido desoxirribonucleico (ADN) en forma directa. En la figura 8.9 se puede observar que entre las radiaciones no ionizantes se incluyen las líneas de transmisión de energía eléctrica.

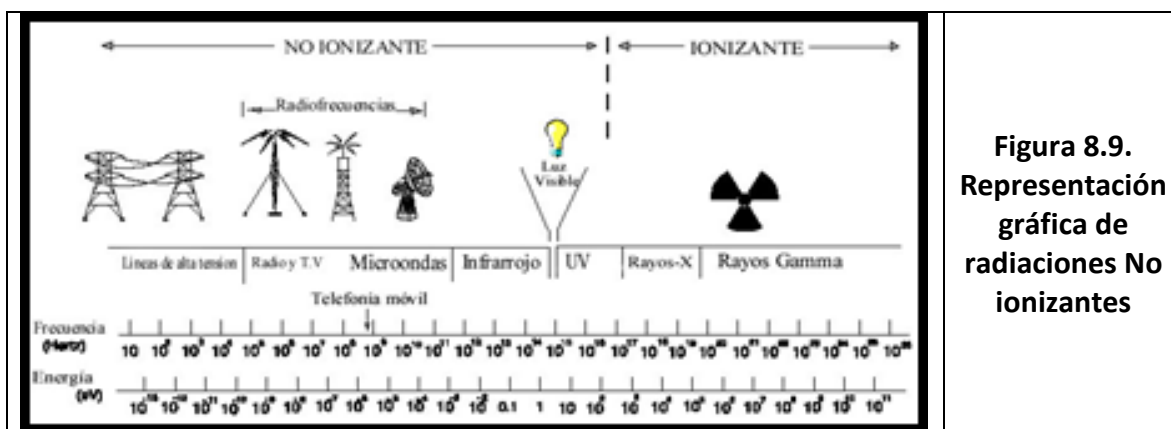


Figura 8.9.
Representación
gráfica de
radiaciones No
ionizantes

Es importante mencionar que la reglamentación nacional vigente es el Reglamento para el Establecimiento y Control de los Límites de Radiaciones no Ionizantes, que será tomado en cuenta cuando el proyecto esté en etapa de operación.

8.7. AMENAZAS NATURALES

A continuación, se presenta la información más relevante identificada para el AID sobre las amenazas naturales.

8.7.1. AMENAZA SÍSMICA

En lo que respecta a amenaza sísmica debemos indicar que se identificó 1 evento sísmico cercano al AID, según la información para el periodo 2010-2018 del INSIVUMEH.

Cuadro 8.12. Eventos sísmicos identificados en las cercanías al AID

MAGNITUD	PROFUNDIDAD	DISTANCIA AID (m)	DIRECCION	FECHA
3.7	49.9	1300	sur	08/09/2013

Fuente: elaboración propia con base a información del INSIVUMEH, Everlife, S.A., 2019.

8.7.2. AMENAZA VOLCÁNICA

El volcán activo más cercano al AID es el Volcán Santiaguito, ubicado a aproximadamente a 95 km al sur. Considerando la distancia, no se prevé que la afectación por actividad volcánica sea un riesgo para el Proyecto.

8.7.3. MOVIMIENTOS EN MASA

En lo que respecta a la amenaza por deslizamientos, en el cuadro 8.13 se presenta la información identificada para el AID.

Cuadro 8.13. Susceptibilidad a deslizamientos en el AID

AMENAZA	AREA KM ²	%
Sin susceptibilidad	22.0220	22.65%
Baja susceptibilidad	5.7096	5.87%
Media susceptibilidad	29.5553	30.40%
Alta susceptibilidad	39.9424	41.08%
Total	97.2292	100.00%

Fuente: elaboración propia con base a capas digitales, Everlife, S.A., 2019

Como se observa en el cuadro 8.13, el 22.65% del AID, o sea unos 22.0220 km², corresponden a áreas sin susceptibilidad a deslizamientos; el 5.87% del AID, o sea unos 5.7096 km², corresponden a áreas con baja susceptibilidad a deslizamientos; el 30.40% del AID, o sea unos 29.5553 km², corresponden a áreas con media susceptibilidad a deslizamientos; por último, el 41.08% del AID, o sea unos 39.9424 km², corresponden a áreas con alta susceptibilidad a deslizamientos.

8.7.4. EROSIÓN

En el cuadro 8.14 se presenta la información identificada para el AID relacionada a la amenaza por erosión.

Cuadro 8.14. Susceptibilidad a proceso erosivo en el AID

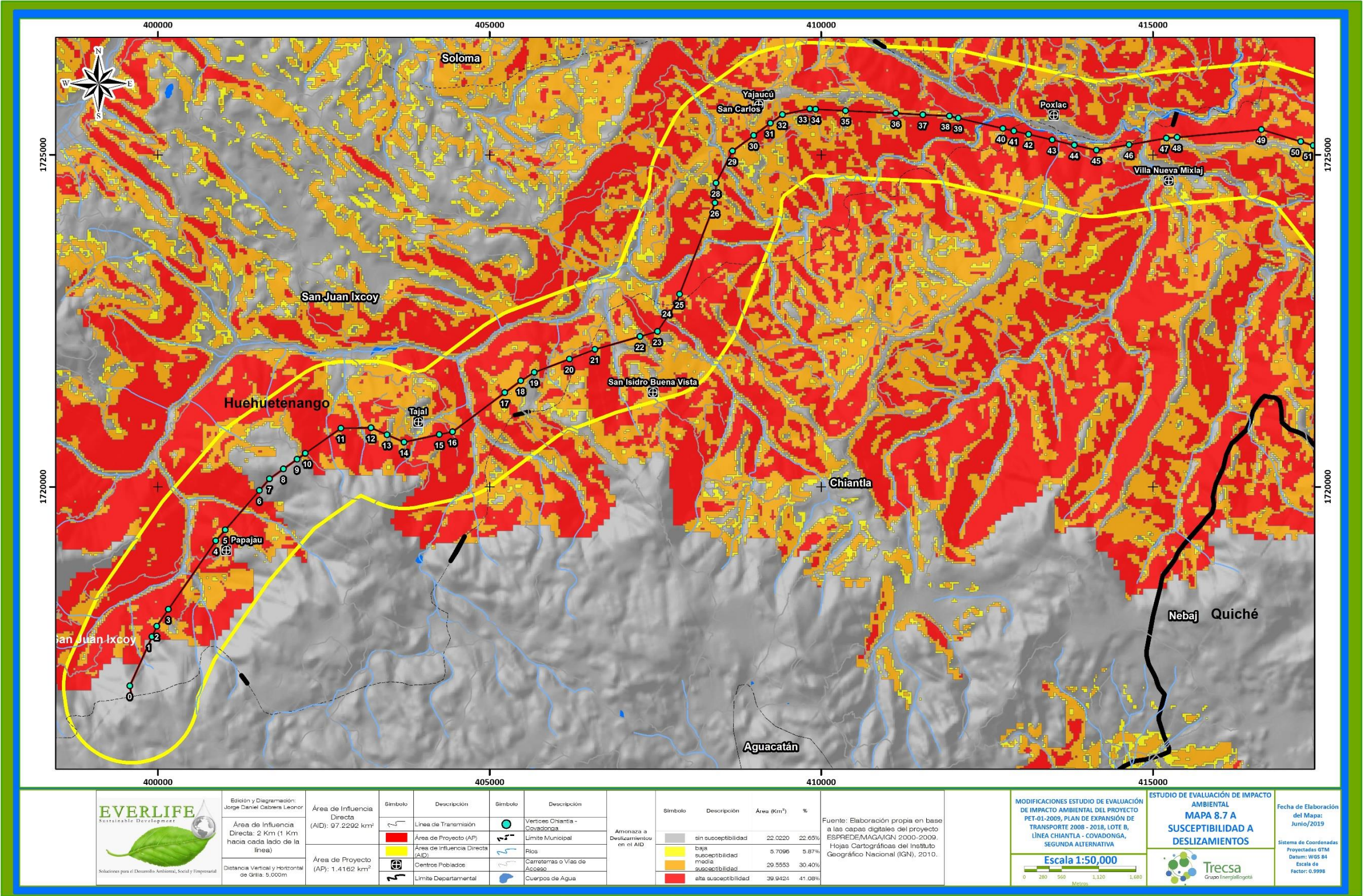
DESCRIPCION	AREA KM ²	%
Sin Erosión	16.4824	16.95%
Tolerable (de 0.001 a 10 ton/ha/año)	36.7160	37.76%
Moderada (de 10 a 50 ton/ha/año)	36.8674	37.92%
Severa (de 50 a 150 ton/ha/año)	2.2694	2.33%
Muy Severa (> 150 ton/ha/año)	4.8939	5.03%
Total	97.2292	100.00%

Fuente: elaboración propia con base a capas digitales, Everlife, S.A., 2019

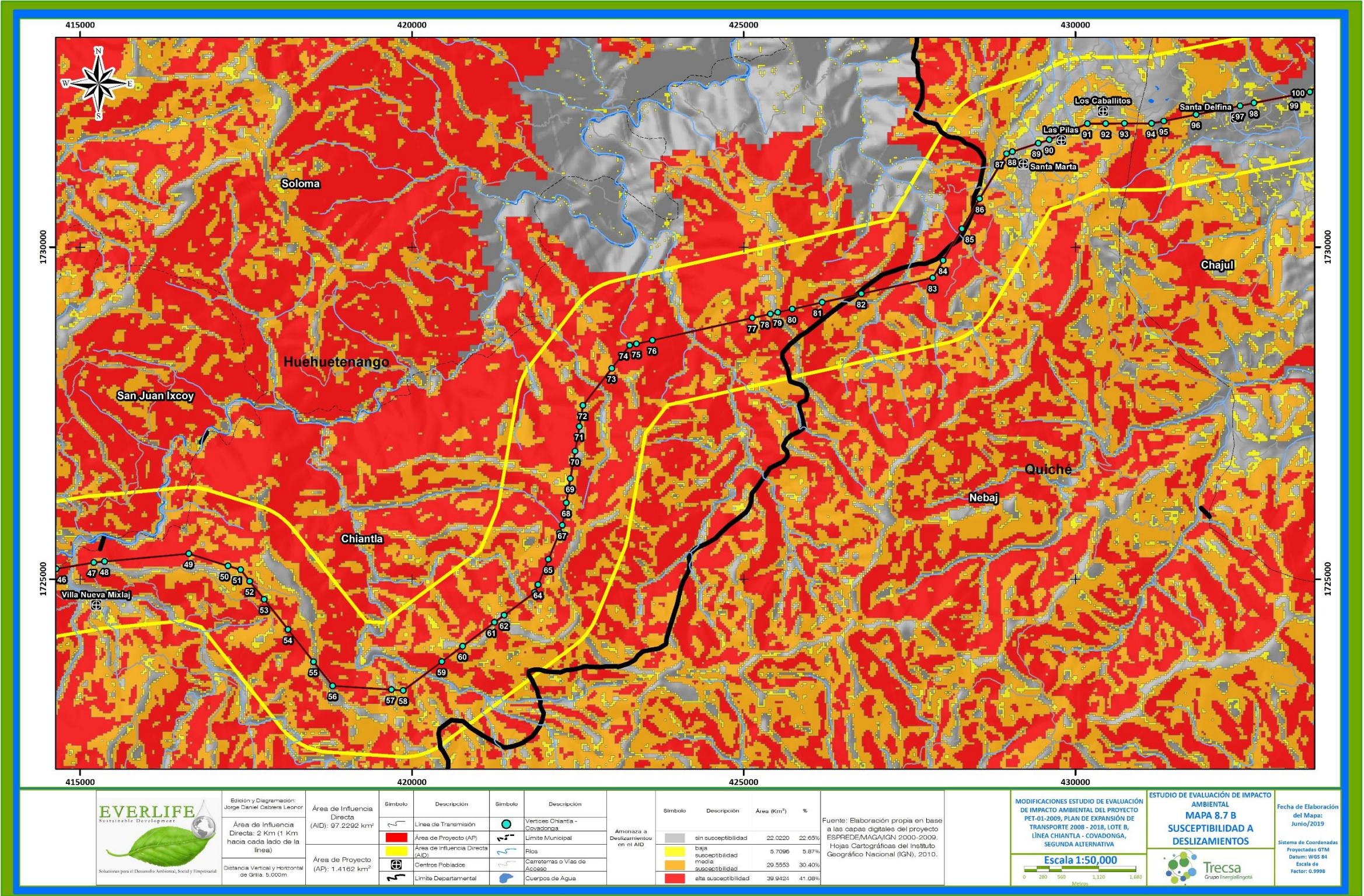
Como se observa en el cuadro 8.14, el 16.95% del AID, o sea unos 16.4824 km², corresponden a áreas sin susceptibilidad a erosión; el 37.76% del AID, o sea unos 36.7160 km², corresponden a áreas con susceptibilidad tolerable a erosión; el 37.92% del AID, o sea unos 36.8674 km², corresponden a áreas con susceptibilidad moderada a erosión; el 2.33% del AID, o sea unos 2.2694 km², corresponden a áreas con susceptibilidad tolerable a erosión; por último, el 5.03% del AID, o sea unos 4.8939 km², corresponden a áreas con susceptibilidad muy severa a erosión.

Los mapas 8.7 y 8.8 presentan las amenazas por deslizamientos y por erosión, respectivamente.

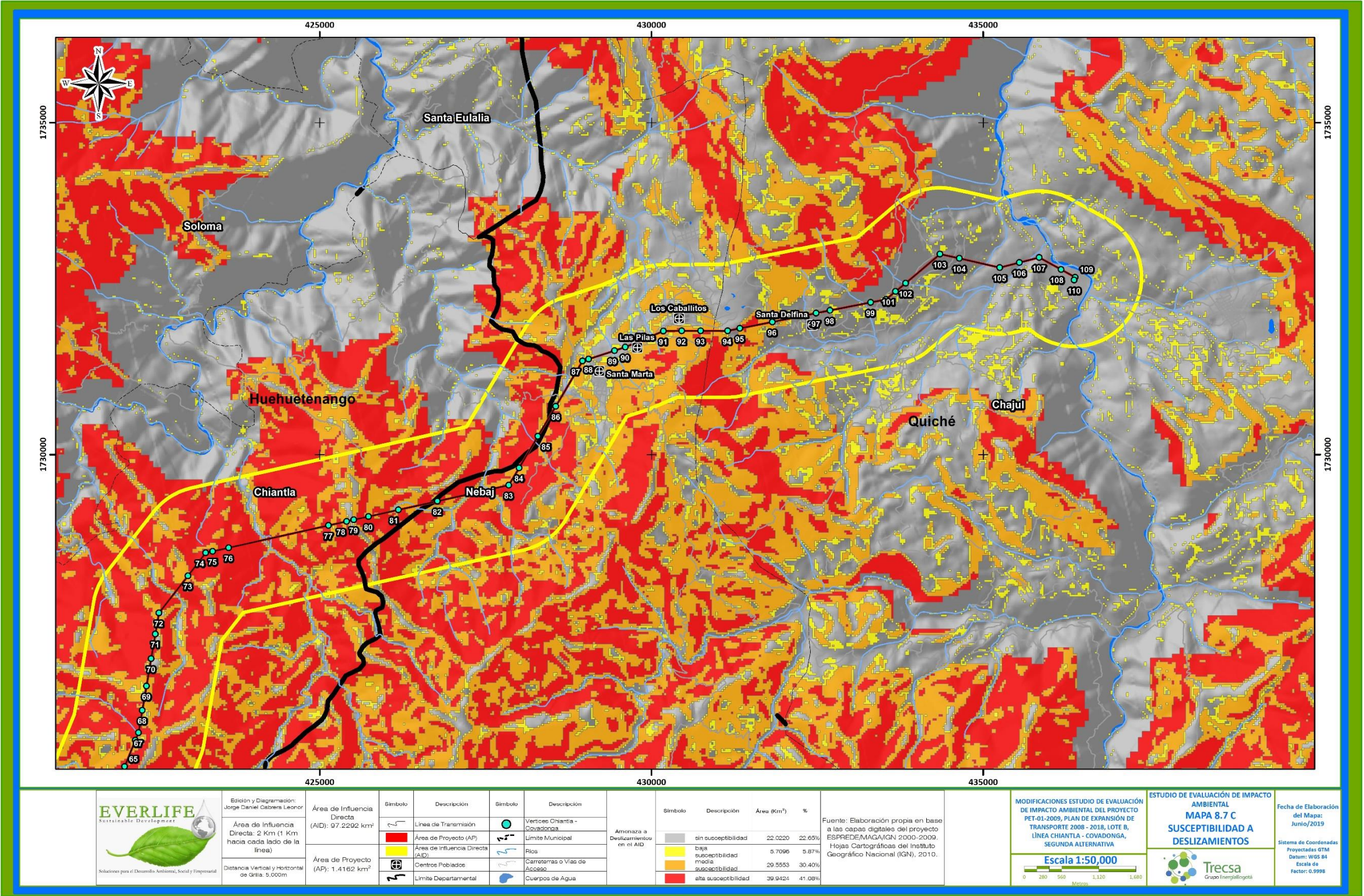
Mapa 8.7.A. Amenazas por deslizamientos del AID del Proyecto.



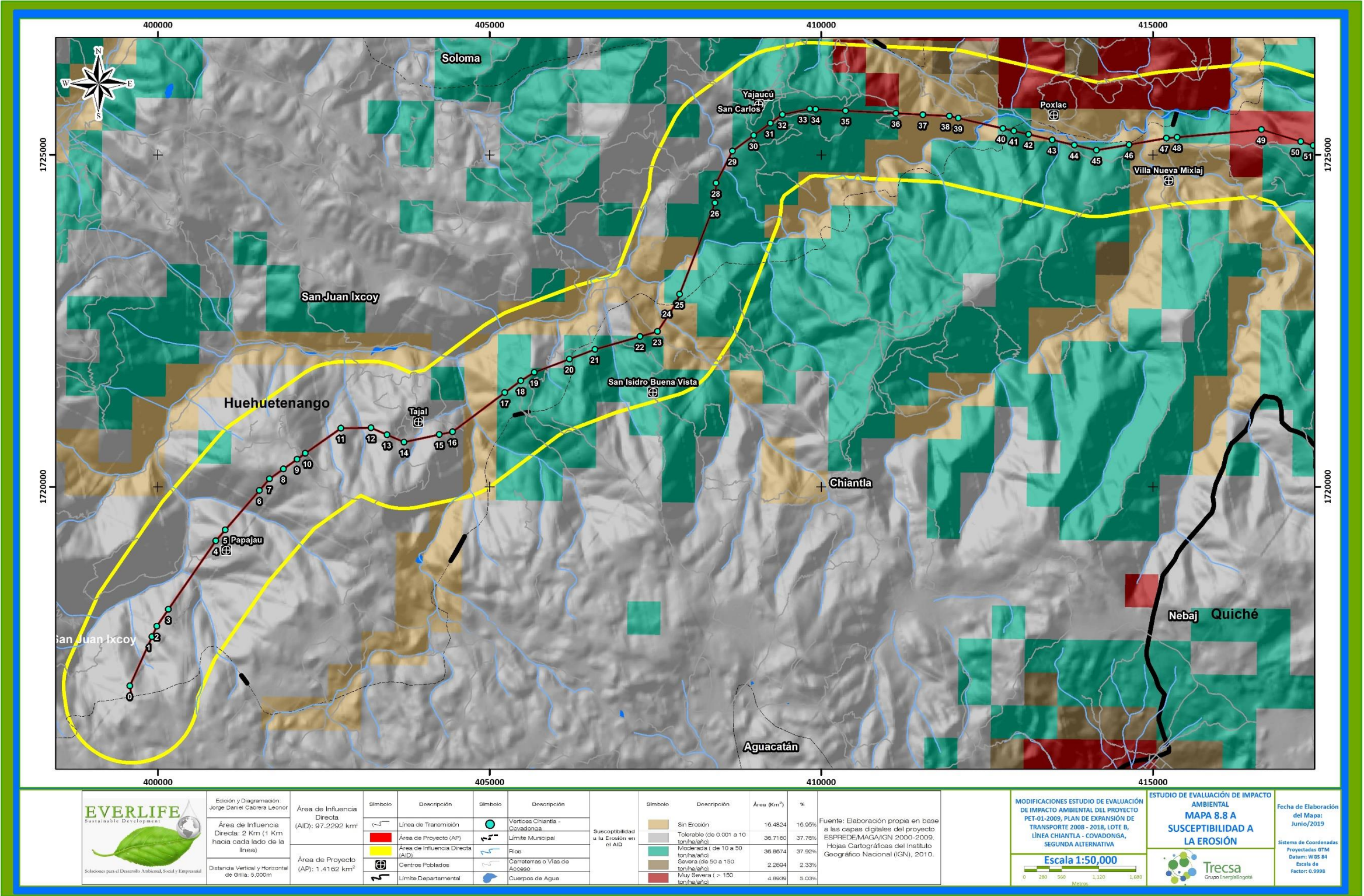
Mapa 8.7.B. Amenazas por deslizamientos del AID del Proyecto.



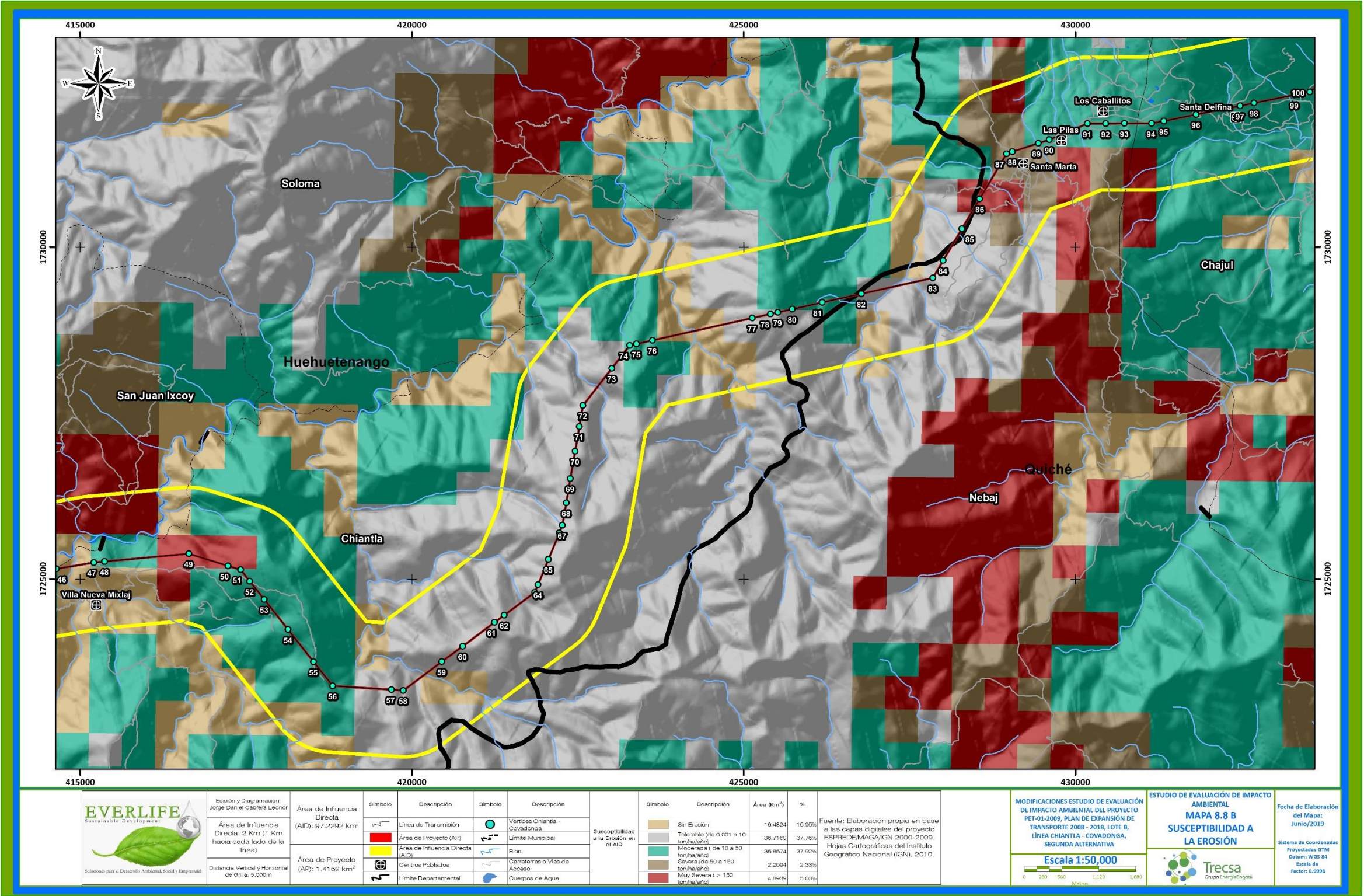
Mapa 8.7.C. Amenazas por deslizamientos del AID del Proyecto.



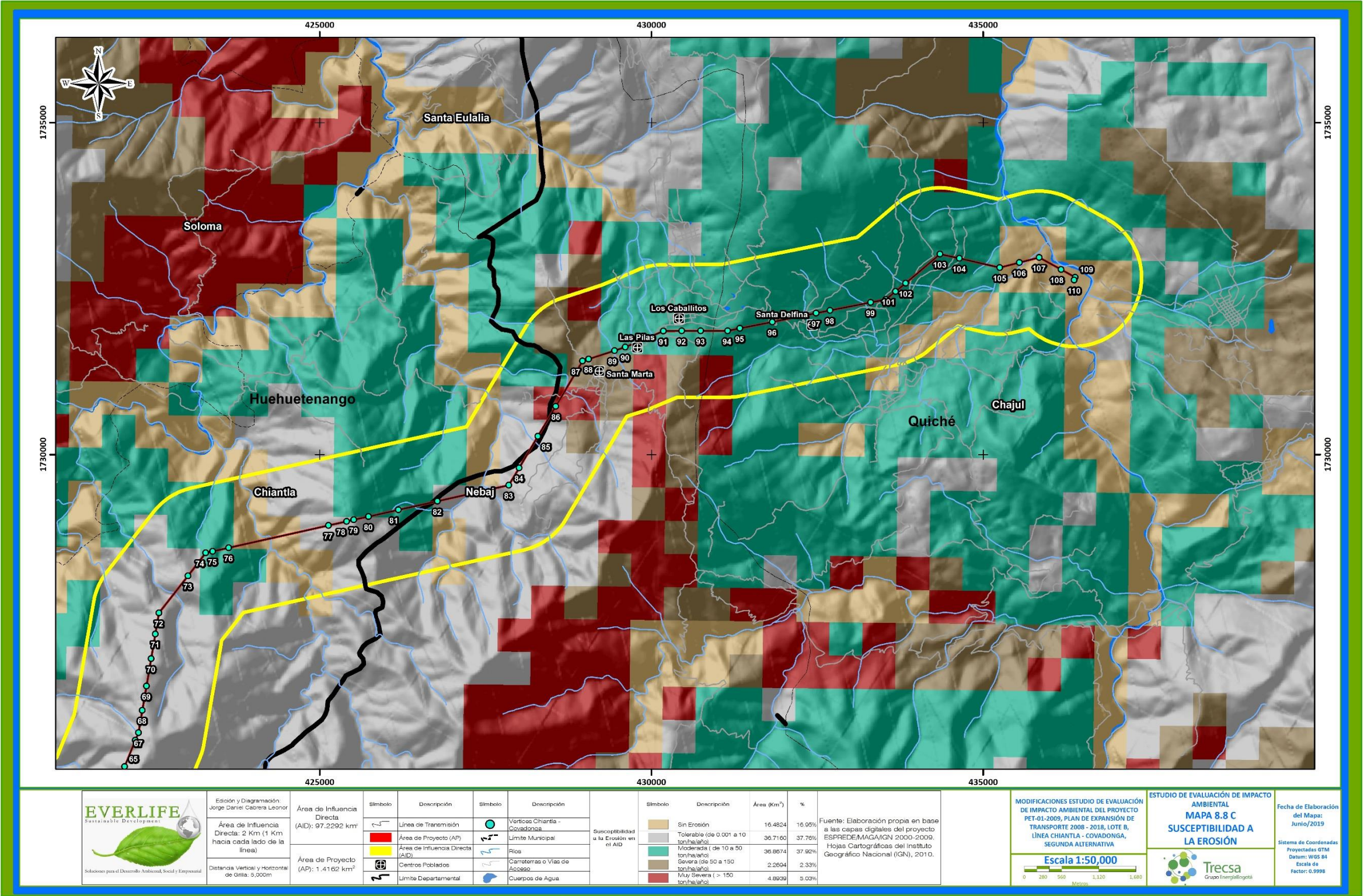
Mapa 8.8.A. Erosión del AID del Proyecto.



Mapa 8.8.B. Erosión del AID del Proyecto.



Mapa 8.8.C. Erosión del AID del Proyecto.



8.7.5. INUNDACIONES

En el caso de inundaciones debemos indicar que se utilizó la base de datos de CONRED y no se identificaron áreas dentro del AID que aparezcan en los rangos de amenaza por susceptibilidad a inundaciones.

8.7.6. OTROS

8.7.6.1. Incendios

En el caso de los incendios forestales debemos indicar que existe la posibilidad de que haya afectación a la infraestructura que se desarrollara en el proyecto, ya que se determinó según la capa digital de uso actual de la tierra, que el 55.46% del área del proyecto corresponde a Bosque. No obstante, como parte del mantenimiento del Proyecto, se mantendrá despejado el derecho de paso previo al izaje de la línea y se realizarán inspecciones periódicas durante la etapa operativa.

8.7.6.2. Fenómenos hidro atmosféricos

Este tipo de fenómenos puede llegar a repercutir en la infraestructura a nivel nacional, por lo que se considera oportuno hacer énfasis que se tomaran las medidas necesarias para suspender actividades en caso un evento de estos llegue a afectar el AID del proyecto. En el año 2018 se identificaron diferentes tipos de fenómenos como se presentan en el cuadro 8.15.

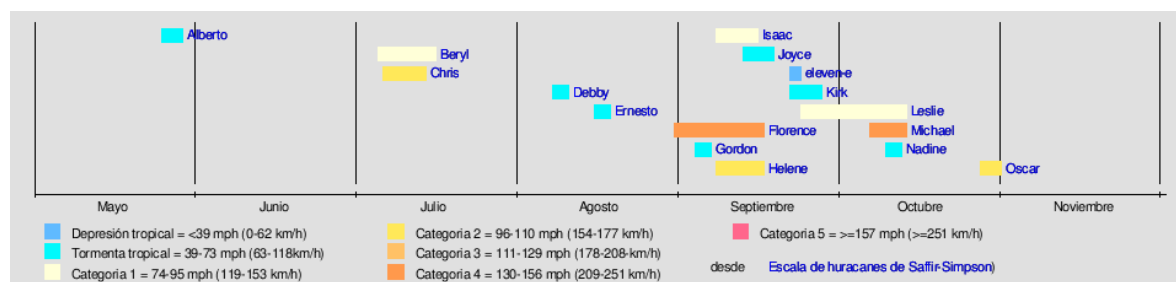
Cuadro 8.15. Fenómenos hidro atmosféricos según su origen para el año 2018.

TIPO DE EVENTO	ATLÁNTICO	PACÍFICO
Sistemas que han hecho entrada en tierra	5	5
Depresiones	16	26 (oficiales, 1 no-oficial)
Tormentas	15	23 (oficiales, 1 no-oficial)
Huracanes	8	13
Huracanes mayores (Categoría 3+)	2	10

Fuente: Elaboración propia, Everlife, S.A., 2019

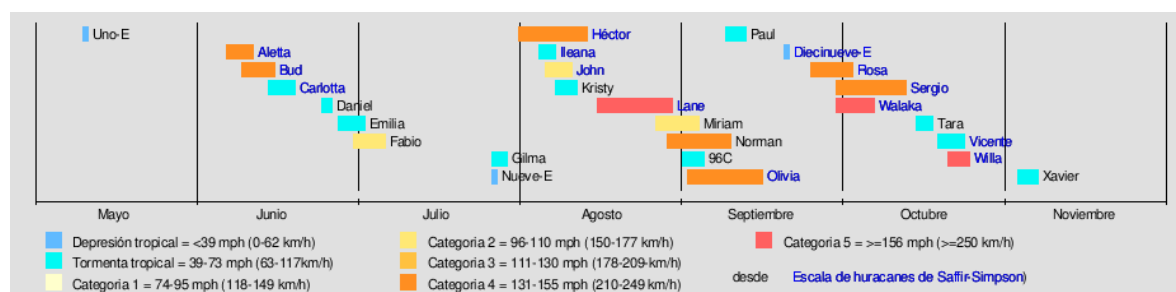
En las figuras 8.10 y 8.11 se presenta la cronología para el año 2018 de los fenómenos tanto en el Atlántico como Pacífico. Se observa que usualmente inician en mayo y terminan en noviembre.

Figura 8.10. Fenómenos hidro atmosféricos del Atlántico para el año 2018



https://es.wikipedia.org/wiki/Temporada_de_huracanes_en_el_Atl%C3%A1ntico_de_2018

Figura 8.11. Fenómenos hidro atmosféricos del Pacífico para el año 2018



https://es.wikipedia.org/wiki/Temporada_de_huracanes_en_el_Pac%C3%ADfico_de_2018

8.7.7. SUSCEPTIBILIDAD

Índice para la Gestión del Riesgo INFORM

Metodología y alcance del Índice de Riesgo de Guatemala

Estructura de INFORM

La matriz de INFORM Guatemala, se utiliza para poder representar el índice de riesgo por cada uno de los 340 municipios, esta se desagrega en cuatro niveles: dimensiones, categorías, componentes e indicadores.

INFORM genera una imagen del riesgo mediante la agrupación de 29 indicadores para Guatemala que mide tres dimensiones del riesgo:

- Peligro y exposición consistente en hechos que pueden ocurrir y la afectación por dichos peligros a la población o los recursos potencialmente afectados.
- La vulnerabilidad es interpretada como la susceptibilidad de las comunidades a esos peligros.
- Falta de capacidad definida como la falta de recursos que puedan ayudar a amortiguar el impacto

Cada dimensión consta de seis categorías de riesgo que se han escogido para reflejar las necesidades de los usuarios potenciales de INFORM. Cada categoría comprende una serie de componentes.

Las tres dimensiones: a) peligro y exposición, b) vulnerabilidad; y c) falta de capacidad de respuesta a desastres a su vez se desagregan en seis categorías.

Figura 8.12. Dimensiones de matriz de INFORM Guatemala



Fuente: CONRED

Cuadro 8.16 Rangos del Índice de Riesgo (INFORM)

CLASIFICACIÓN	MIN	MAX
Muy Bajo	0	3.9
Bajo	4	4.5
Medio	4.6	5
Alto	5.1	5.5
Muy Alto	5.6	6.5

Fuente: CONRED

Municipios en el AID

En el cuadro 8.17 se presenta el valor de índice de riesgo para cada municipio del AID.

Cuadro 8.17. Valores INFORM por municipio del AID.

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	CÓDIGO MUNICIPAL	VALOR DE INFORM RIESGO	RANKING	CLASIFICACIÓN SEGÚN RANGO INFORM
Quiché	Nebaj	1413	4.6	204	Medio
Quiché	Chajul	1405	5.0	126	Medio
Huehuetenango	Chiantla	1302	5.1	104	Alto
Huehuetenango	San Juan Ixcoy	1323	5.6	36	Muy Alto

Fuente: Elaboración propia, Everlife S.A., 2019

Según la clasificación del INFORM, los municipios del departamento de Huehuetenango aparecen en los rangos alto y muy alto; por otro lado, los municipios del departamento de Quiché aparecen en el rango medio. Esto quiere decir que la gestión del riesgo en el AID tendrá mayor limitación en los municipios de Huehuetenango, ya que se evidencia que la falta de capacidad de respuesta en esos municipios será más lenta en caso de un evento de gran magnitud.

Se recomienda tener disponible los teléfonos de las autoridades como CONRED, bomberos, centros de salud, hospitales, municipalidad, PNC, entre otros, para que puedan apoyan en algún momento que la infraestructura del proyecto se vea afectada por cualquier amenaza ya sea natural o antropogénica.

9. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIÓTICO

A continuación, se presenta la descripción de las características bióticas estructurales y funcionales que se encuentran en el Área de Influencia Directa (AID) de las modificaciones del trazo de la línea Chiantla Covadonga dentro del proyecto PET-01-2009". Se determina la relación o cercanía del área de influencia con áreas protegidas nacionales o privadas, se hace una descripción de la composición de especies de flora y fauna, se distinguen las especies incluidas en los listados de especies en peligro de extinción y se proponen especies indicadoras para flora y fauna.

A través de la caracterización de los factores bióticos se logra conocer el estado actual del área para poder evaluar los posibles impactos ambientales que pueden presentarse debido a las actividades realizadas durante la construcción y operación del Proyecto.

9.1. ZONAS DE VIDA PRESENTES EN EL PROYECTO

Según la Clasificación de Zonas de Vida según Holdridge, el AID del Proyecto se encuentra dentro de cuatro diferentes zonas de vida (Ver Mapa 9.1), las cuales son Bosque muy húmedo Subtropical (cálido) (bmh-S(c)), Bosque húmedo Montano Bajo Subtropical (bh-MB) y Bosque muy húmedo Montano Bajo Subtropical (bmh-MB). La distribución de dichas zonas de vida dentro del AID del Proyecto se describen en el cuadro siguiente.

Cuadro 9.1. Distribución de las zonas de vida en el AID del Proyecto.

SIMBOLO	ZONA DE VIDA	AREA KM ²	PORCENTAJE %
bmh-S(c)	Bosque muy húmedo Subtropical (cálido)	20.6231	21.21%
bh-MB	Bosque húmedo Montano Bajo Subtropical	38.8608	39.97%
bmh-MB	Bosque muy húmedo Montano Bajo Subtropical	35.4410	36.45%
bmh-M	Bosque muy húmedo Montano Subtropical	2.3043	2.37%
TOTAL		97.2292	100.00%

Fuente: Everlife S.A.; 2019

Bosque muy húmedo Subtropical (cálido) (bmh-S(c))

Esta zona de vida posee un total de 46,509 km² de superficie total, representando un 42.7% de la superficie total del país, siendo la formación más extensa de Guatemala. La zona abarca una franja entre 40-50km de ancho por la Costa Sur desde México hasta la frontera con El Salvador. En la parte Norte del país, comprende desde Izabal, Alta Verapaz, Quiché y parte de Huehuetenango, como la parte Sur de Petén que incluye Dolores, San Luis, Poptún y Sayaxché (De la Cruz, 1982).

En cuanto a las condiciones climáticas, esta zona posee un rango de biotemperatura entre 21-25°C, con una evapotranspiración potencial promedio de 0.45. Por otro lado, posee un régimen alto de lluvias que influye en la composición florística del área con patrones que

van desde 2,136mm hasta 4,327mm en la Costa Sur, con un promedio de 3,284mm de precipitación total anual. En la zona Sur de Petén se registra un rango de precipitación entre 1,587-2066mm por año (De la Cruz, 1982).

Los terrenos en la zona de vida llegan a ser planos y accidentados con elevaciones que van desde 80 a 1,600msnm. La composición florística llega a ser de las más diversas donde para el Norte se pueden mencionar a las especies *Terminalia amazonia*, *Orbignya cohume*, *Virola sp.*, *Brosimum alicastrum*, *Lonchocarpus sp.*, *Cecropi, sp.*, *Ceiba pentandra*, *Pinus caribaea*, y *Vochysia hondurensis*. En el lado del Sur se pueden mencionar a las especies, *Terminalia oblonga*, *Schelles preusii*, *Sickingia salvadorensis*, *Enterolobium cyclocarpun*, *Triplaris melaenodendron*, *Andira inermis*, *Cydistax donnell Smith*, entre otras. En lo que respecta al uso del suelo, para la zona del Sur, las tierras son aptas para actividades agrícolas donde los principales cultivos llegan a ser, caña de azúcar, café, banano, cacao, hule, maíz, cítricos, frijol, arroz, entre otros. En el área de Petén, la agricultura no es tan diversificada por lo que se dan cultivos de frijol y maíz, por lo que el manejo sostenible de bosque es lo más conveniente (De la Cruz, 1982).

Bosque húmedo Montano Bajo Subtropical (bh-MB)

La superficie total de esta zona de vida llega a ser de 9,547 km², representando el 8.77% de la superficie total del país. La faja que comprende esta formación atraviesa Mixco, hacia el Noreste por San Juan, San Pedro, San Lucas Sacatepequez, Chimaltenango, San Martin Jilotepeque, Zaragoza, Santa Cruz Balanyá, San Jose Poaquil, Chichicastenango, Santa Cruz del Quiche, Huehuetenango y la frontera con México (De la Cruz, 1982).

Por lo que se refiera a las condiciones climáticas, esta zona posee un patrón de lluvias con un rango entre 1,057-1,588mm, con un promedio de 1,344mm de precipitación total anual. Las biotemperaturas poseen un rango de 15-23°C con una evapotranspiración potencial promedio de 0.75 (De la Cruz, 1982).

La topografía del área generalmente es plana, sin embargo, existen áreas accidentadas. Además, las elevaciones varían entre 1,500-2,400 msnm. En cuanto a la vegetación natural, se pueden mencionar a las especies de *Quercus sp*, *Pinus pseudostrobus*, *Pinus montezumae*, *Juniperus comitana* en el área de Uspantán, *Alnus jorullensis*, *Carpinus sp.*, *Ostrya sp.*, *Pinus Capulí* y *Arbutus xalaoensis* como indicadores. Por último, en cuanto al uso apropiado de la zona, lo mas indicado llega a ser la agroforestería debido a que los terrenos son planos por lo que se pueden utilizar para el cultivo de maíz, trigo, frijol, verduras y frutales de zonas templadas como la pera, manzana, durazno, aguacate, entre otros (De la Cruz, 1982).

Bosque muy húmedo Montano Bajo Subtropical (bmh-MB)

Esta zona de vida posee una superficie total de 5,447 km², representando un 5% de la superficie total del país. La extensión de la zona posee dos fajas, la primera que atraviesa Patzún y Tecpán, y se separa en Los Encuentros por el lado de Nahualá, los volcanes de

Santo Tomas, Zunil y Cuxliquel. La otra faja, sigue por Los Encuentros, Patzité, San Francisco El Alto, Carlos Sija, Pologuá, Sibilia y San Marcos. Una vez más se separa, siguiendo por Sibinal por un lado y por el otro sigue por Concepción Tutuapa, Tacaná hasta la frontera con México. En los departamentos de Huehuetenango y Quiché comprende en los poblados de Macalajau, Nebaj, San Juan Ixcoy, Santa Eulalia, San Mateo Ixtatán y Barillas. Además, la zona posee áreas por el Cerro Miramundo en Jalapa, y Cerro Montecristo en Chiquimula (De la Cruz, 1982).

Respecto a las condiciones climáticas, la precipitación anual se encuentra en un rango de 2,065-3,900mm con un promedio de 2,730mm. La biotemperatura va desde los 12.5°C a 18.6°C con una evapotranspiración potencial de 0.35 (De la Cruz, 1982).

Esta zona posee una topografía accidentada con elevaciones que van desde 1,800msnm a 3,000msnm, en la cordillera de los Cuchumatanes. La vegetación natural está compuesta por especies como *Cupressus lucitanica*, *Pinus ayacachuite*, *Chiranthodendron*, *Pinus Hartwegii*, *Pinus pseudostrobus*, *Alnus jorullensis*, *Quercus sp.*, *Zenowiewia sp.*, *Buddleia sp.*, entre otros. El uso apropiado del suelo se encuentra combinado por la agricultura y el manejo de bosque donde los cultivos principales son el maíz, papa, trigo, haba, verduras y frutales. El manejo del bosque es vital debido a la demografía alta, la cual al disminuir provoca la erosión en pendientes fuertes (De la Cruz, 1982).

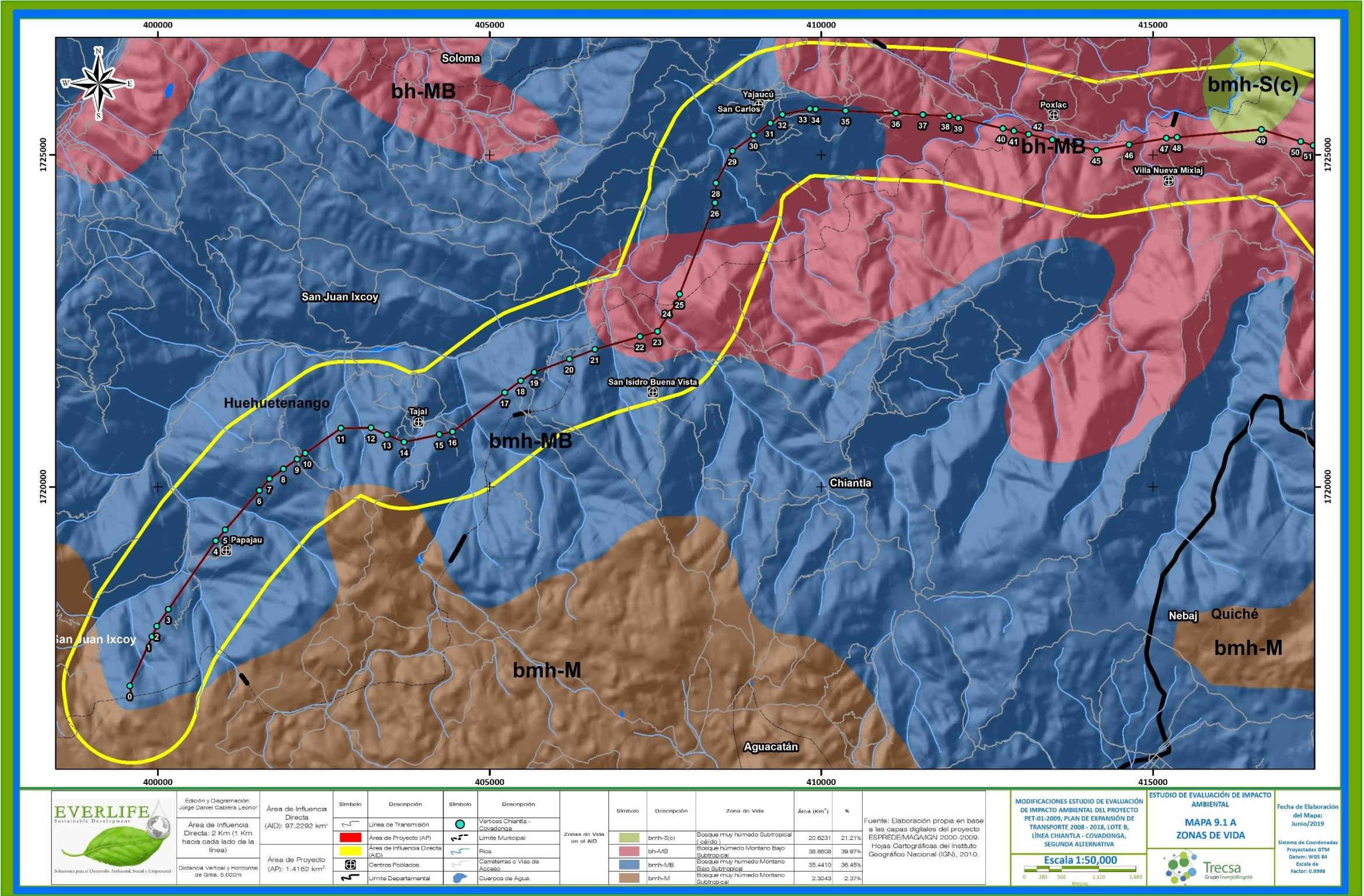
Bosque muy húmedo Montano Subtropical (bmh-M)

Esta zona de vida representa una superficie total de 1,040 km², lo que representa el 0.96% de la superficie total del país. La zona comprende desde el volcán de Tajumulco, llega al municipio de San José Ojetenán hasta el volcán de Tacaná en el departamento de San Marcos. De igual forma continua en la parte alta de los Cuchumatanes delante del municipio de Paquix rumbo al municipio de San Juan Ixcoy, así como entre los municipios de Santa Eulalia y San Mateo Ixtatán en el departamento de Huehuetenango. En la Sierra de María Tecún entre Totonicapán y Los Encuentros se encuentra también esta zona de vida que supera los 2,800 msnm (De la Cruz, 1982).

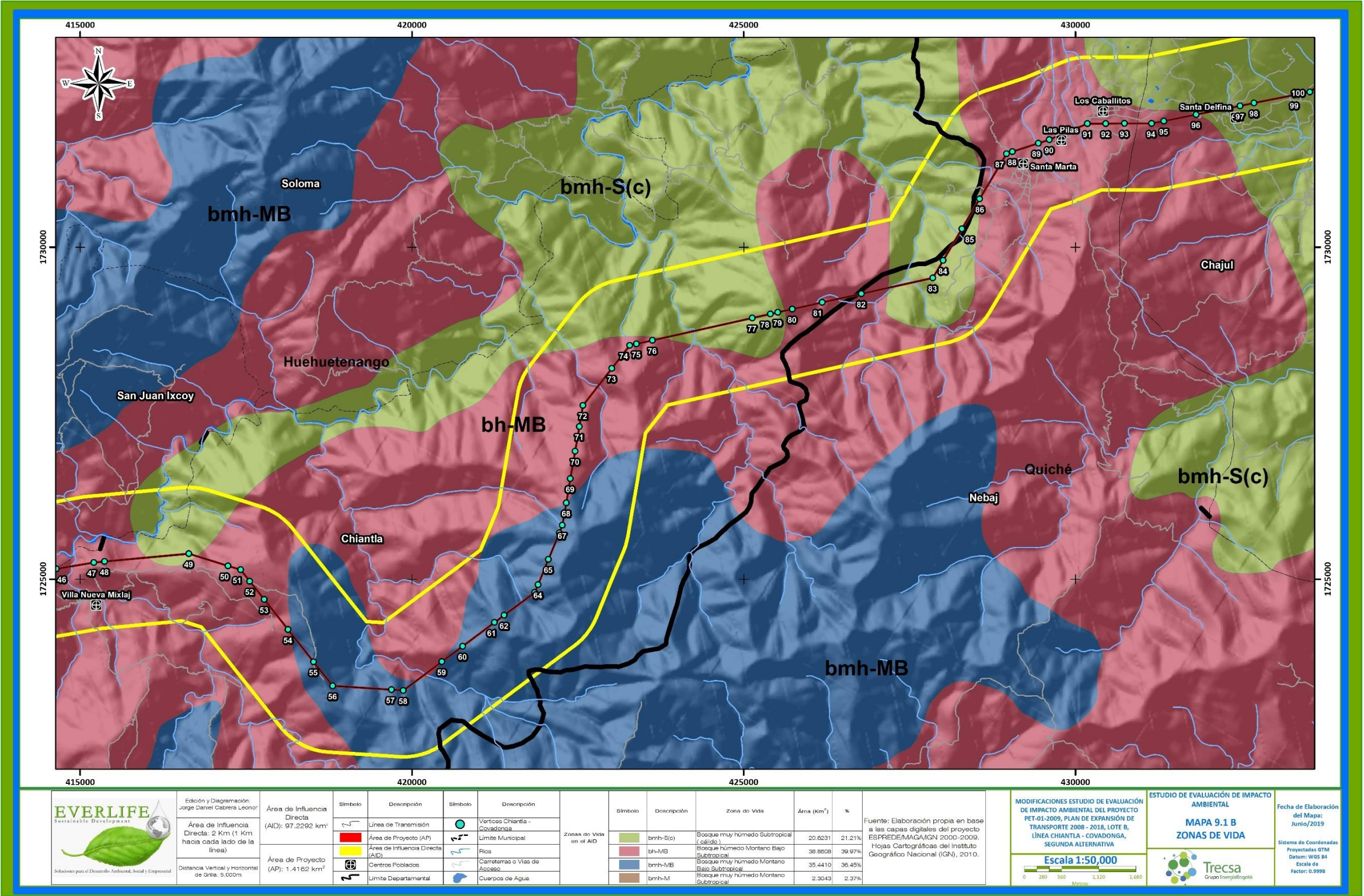
En cuanto a datos climatológicos, la precipitación anual puede ser 2,500 mm, con una biotemperatura de 11°C y una evapotranspiración potencia de 0.30 (De la Cruz, 1982).

La topografía es de ondulada a accidentada con pendientes pronunciadas. La vegetación natural predominante en esta formación es de *Abies guatemalensis*, *Pinus hartwegii*, *Pinus ayacahuite*, *Quercus spp.*, *Bocconia vulcania*, *Cestrum spp.*, *Garrya spp.*, y *Bacharis spp.* (De la Cruz, 1982). El uso más indicado para esta zona es el manejo y aprovechamiento sostenido de los bosques existentes, y el incremento de los mismos donde existen pastos naturales que son poco rentables.

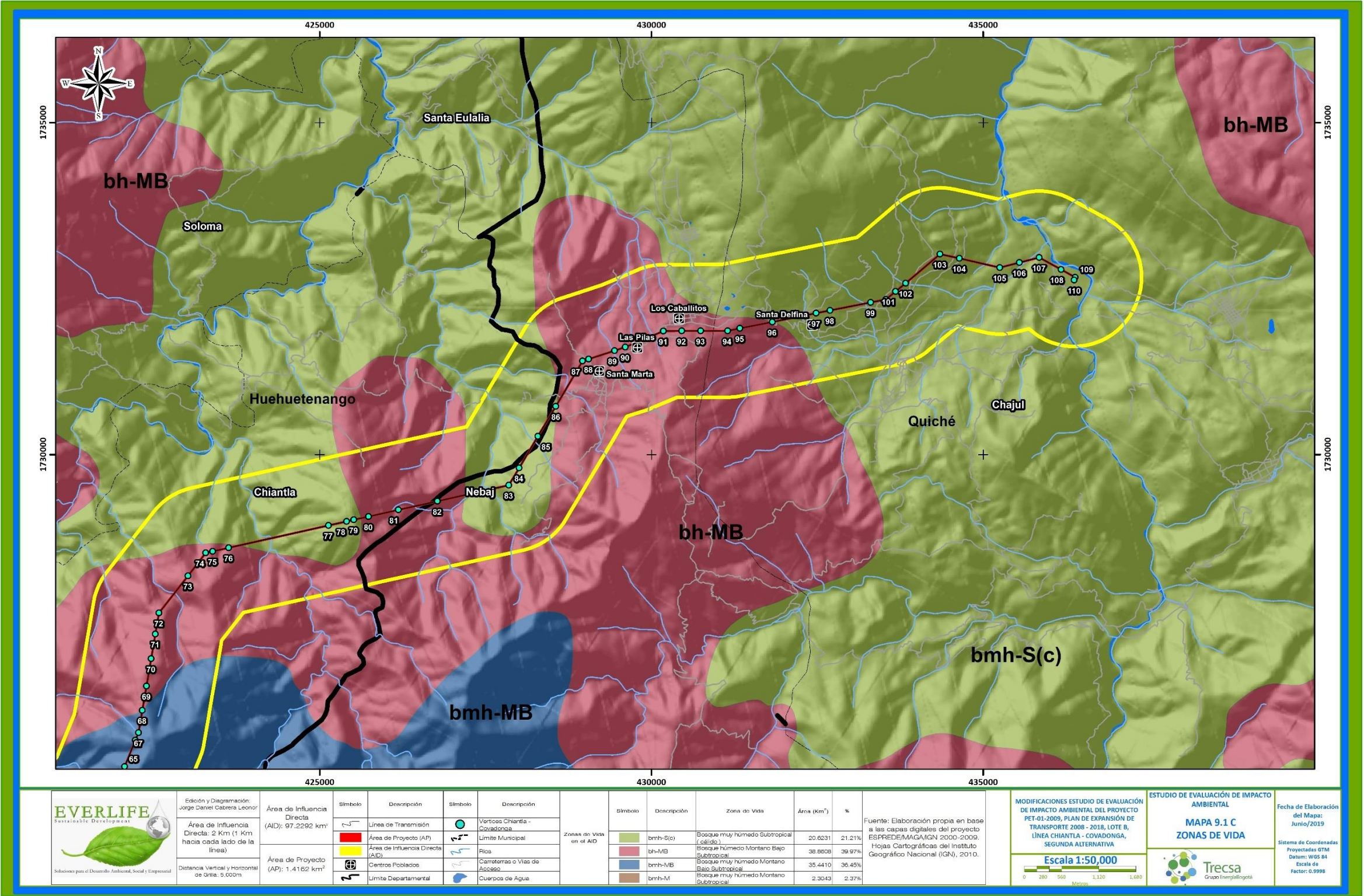
Mapa 9.1.A. Zonas de vida dentro del Proyecto.



Mapa 9.1.B. Zonas de vida dentro del Proyecto.



Mapa 9.1.C. Zonas de vida dentro del Proyecto.



9.1.1. LOCALIZACIÓN Y SELECCIÓN DE LOS RECORRIDOS

Para la caracterización biológica se tomó como referencia, el Estudio de Impacto Ambiental Proyecto PET-01-2009, “Plan de Expansión de Transporte 2008-2018 Lote B”, aprobado por medio de la resolución No. 1997-2011/DIGARN/ECM/caml, la “Evaluación Ambiental Inicial y el Plan de Gestión Ambiental del estudio Modificaciones al Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto PET-01-2009, Plan de Expansión de Transporte 2008-2018, Lote B” y el instrumento “Modificaciones Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto PET-01-2009, Plan de Expansión de Transporte 2008-2018, Lote B, Líneas Chiantla-Covadonga y Covadonga-Uspantán”.

Adicionalmente, para completar la caracterización de la flora y fauna, se realizó un muestreo ad libitum de flora y fauna en recorridos sobre tramos de las variantes del trazo original.

En general, durante los recorridos se registraron especies de flora (estratos arbóreos, arbustivo, herbáceo y epífitas), cambios de uso de suelo y especies de grupos faunísticos dentro del área de interés. Además, para complementar los datos, se utilizaron bases de datos de estudios del área para obtener conocimiento de las especies presentes en el área de interés.

9.2. FLORA

9.2.1. COBERTURA FORESTAL

A continuación, se presenta una descripción de la cobertura forestal presente en el AID del Proyecto. Esta descripción se determinó mediante un análisis integral de los datos obtenidos mediante el uso del Mapa de Cobertura Forestal por tipo y subtipo de bosque para la República de Guatemala, el cual fue elaborado por el Instituto Nacional de Bosques –INAB-, con información de la base cartográfica del Instituto Geográfico Nacional, e imágenes Satelitales RapidEye 2012, ©BlackBridge con el apoyo del Programa Regional REDD + CCAD/GIZ.

El Área de Influencia Directa (AID) se encuentra en su mayoría representada por áreas con cobertura vegetal, representando el 50.72% lo cual ocupa un área de 49.33 km². El bosque mixto ocupa un total de 33.94 km² que representa el 34.91% del total del AID, seguido del Bosque latifoliado con un total de 11.02 km² representando el 11.33%, luego el bosque de Coníferas representando el 3.31% (3.22 km²) y las plantaciones forestales representando el 1.17% (1.14 km²). Respecto al área sin bosque, esta representa el 49.11% del AID lo cual ocupa un total de 47.75 km² y, por último, los cuerpos de agua representan el 0.15% (0.14 km²).

En el cuadro siguiente se puede observar los distintos tipos de cobertura forestal y cuerpos de agua presentes dentro del AID del Proyecto.

Cuadro 9.2. Cobertura Forestal y cuerpos de agua en el AID del Proyecto.

DESCRIPCIÓN	AREA KM ²	%
Bosque de Latifoliado	11.0200	11.33%
No Bosque	47.7528	49.11%
Bosque Mixto	33.9459	34.91%
Cuerpos de Agua	0.1490	0.15%
Bosque de Coníferas	3.2201	3.31%
Plantaciones Forestales	1.1414	1.17%
TOTAL	97.2292	100.00%

Fuente: Elaboración Propia con base en el Mapa de Cobertura Forestal por tipo y subtipo de bosque para la República de Guatemala, INAB -2012.

EVERLIFE
Sustainable Development

Soluciones para el Desarrollo Ambiental, Social y Empresarial

Edición y Diagramación:
Jorge Daniel Cabrera Leonor

Área de Influencia Directa (AID): 97.2292 km²

Área de Proyecto (AP): 1.4162 km²

Distancia Vertical y Horizontal de Grilla: 5.000m

Símbolo	Descripción	Símbolo	Descripción
—	Línea de Transmisión	●	Veredales Chiantla - Covadonga
■	Área de Proyecto (AP)	■	Límite Municipal
■	Área de Influencia Directa (AID)	—	Ríos
⊕	Centros Poblados	—	Carreteras o Vías de Acceso
—	Límite Departamental	—	Cuerpos de Agua

Símbolo	Descripción	Área (Km ²)	%
■	Bosque de Latifoliado	11.02	11.33%
■	No Bosque	47.7528	49.11%
■	Bosque Mixto	33.9459	34.91%
■	Cuerpos de Agua	0.149	0.15%
■	Bosque de Coníferas	3.2201	3.31%
■	Plantaciones Forestales	1.1414	1.17%

Fuente: Elaboración Propia, en base a capa digital del Proyecto "MAPA DE COBERTURA FORESTAL POR TIPO Y SUBTIPO DE BOSQUE PARA LA REPÚBLICA DE GUATEMALA 2.012".
Elaborado Por:
Instituto Nacional de Bosques (INAB),
Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP).

MODIFICACIONES ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO PET-01-2009, PLAN DE EXPANSIÓN DE TRANSPORTE 2008 - 2018, LOTE B, LÍNEA CHIANTLA - COVADONGA, SEGUNDA ALTERNATIVA

Escala 1:50,000

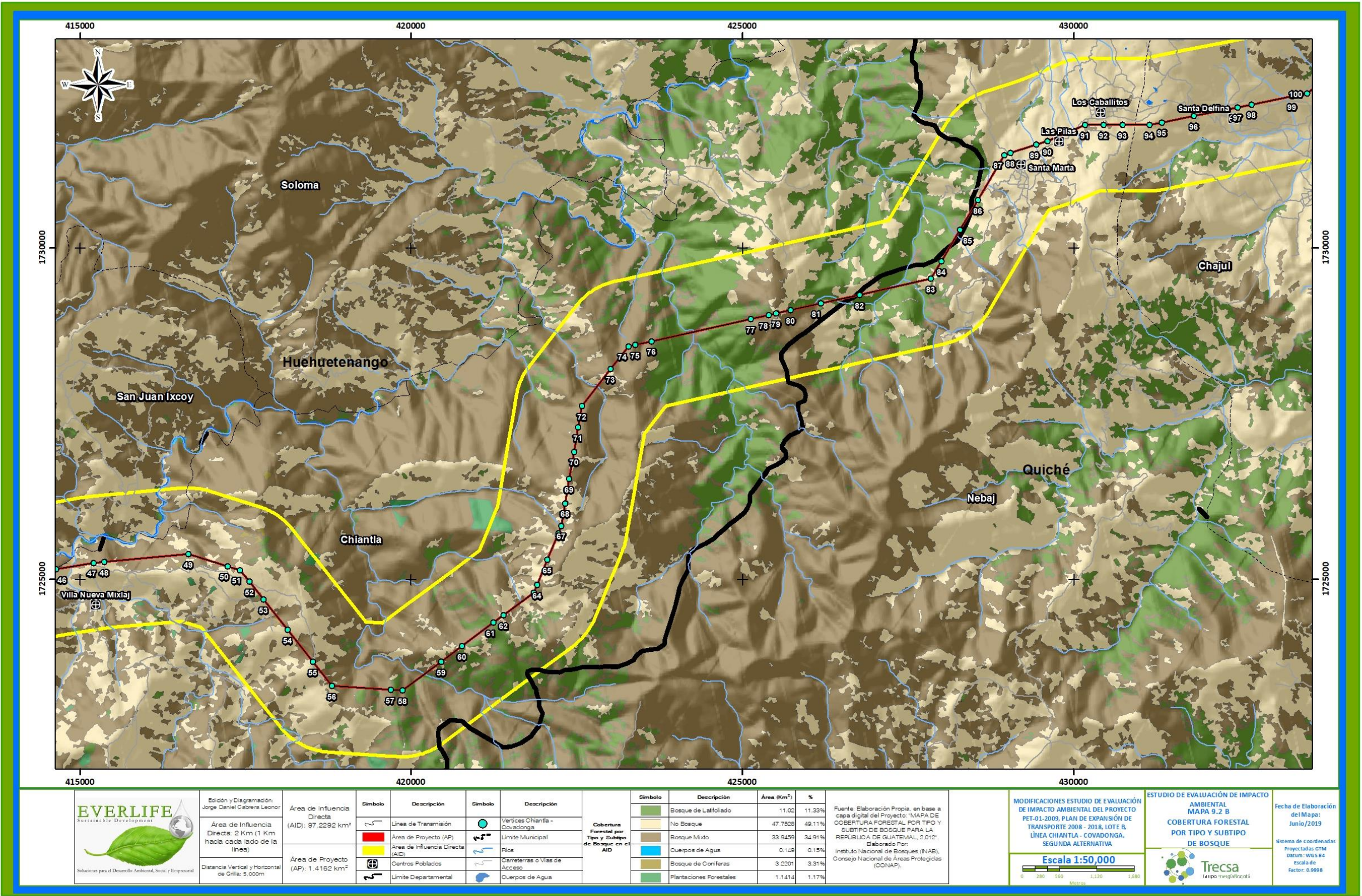
ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MAPA 9.2 A COBERTURA FORESTAL POR TIPO Y SUBTIPO DE BOSQUE

Trecsa
Grupo mercantilista

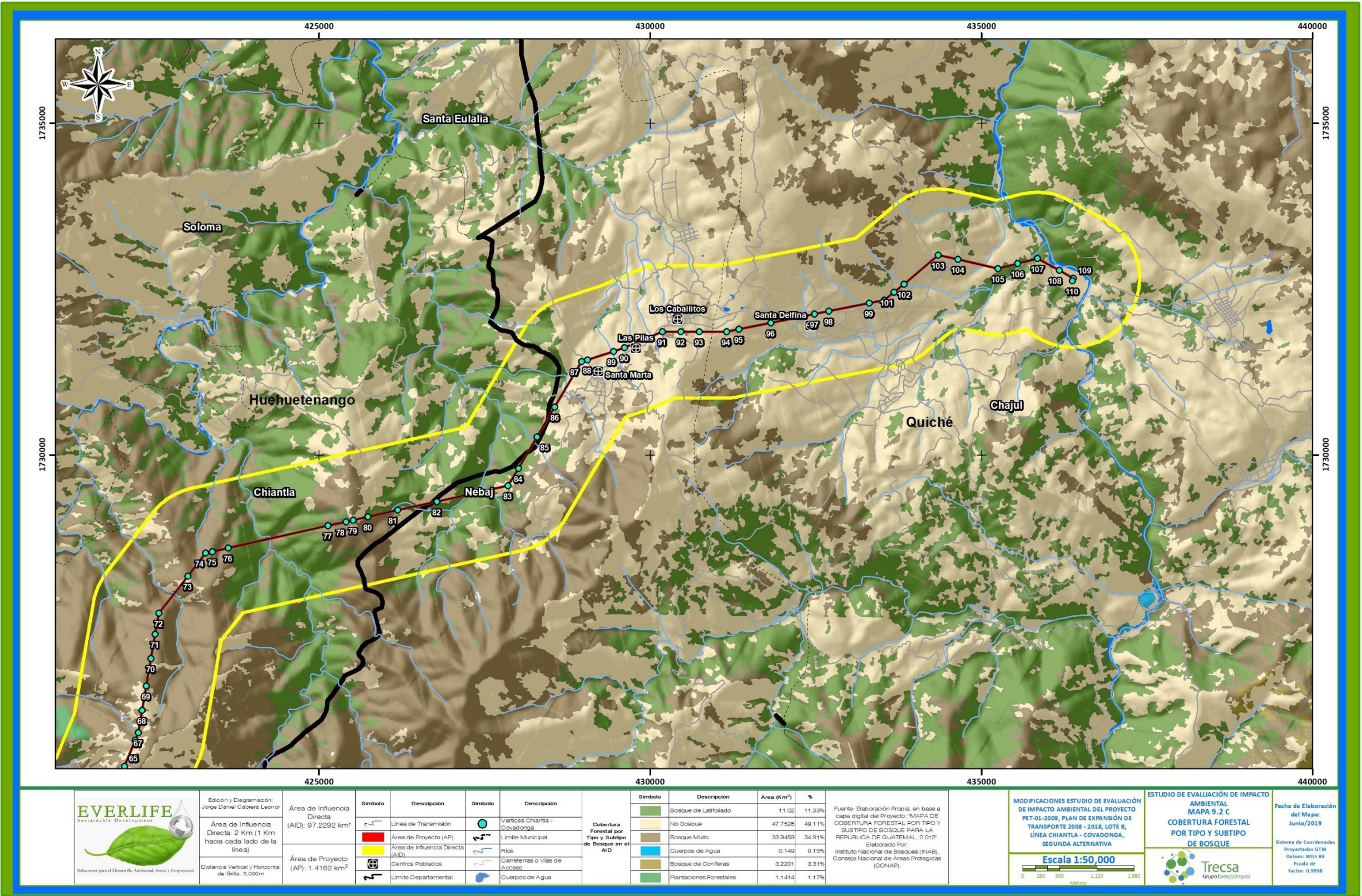
Fecha de Elaboración del Mapa: Junio/2019

Sistema de Coordenadas: Proyectadas GTM
Datum: WGS 84
Escala de Factor: 0.9998

Mapa 9.2.B. Cobertura Forestal dentro del AID del Proyecto.



Mapa 9.2.C. Cobertura Forestal dentro del AID del Proyecto.



9.2.2. ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN DE LA VEGETACIÓN

La vegetación de las zonas de vida por las que se desarrolla el proyecto es bastante diferente en su composición de especies. En la zona de vida Bosque húmedo montano subtropical es un paisaje, el cual observan áreas boscosas, dominadas por coníferas con especímenes de *Pinus hartwegii* Lindl. y *Juniperus standleyi* Steyererm. Asimismo, se observan áreas con escasa o poca cobertura vegetal, donde se encuentran principalmente arbustos, árboles dispersos o áreas de cultivo de papa. Por otro lado, en la zona de vida Bosque muy húmedo montano subtropical la vegetación se observan áreas con cobertura forestal dominadas por latifoliadas, áreas con cobertura dominada por pino y encino y áreas que son utilizadas para el establecimiento de cultivos como maíz y papa.

Como se había mencionado anteriormente, se realizaron recorridos en campo y además se revisaron estudios y literatura citada del área de interés para complementar el listado de especies de flora. Se identificaron un total de 240 especies en conjunto de zonas de vida identificadas en el área de interés. De las especies que se registraron estas pertenecen a aproximadamente 85 familias con 6 hábitos de crecimiento. El hábito de crecimiento más representativo dentro de las distintas zonas de vida fue el hábito herbáceo con un aproximado de 130 especies, seguido del hábito arbóreo con un aproximado de 51 especies, seguido del hábito arbustivo con un aproximado de 48 especies mientras que los hábitos de epifitas, enredaderas y parasitas fueron los menos representativos. Entre algunas de las familias más representativas se pueden mencionar: Asteraceae, Apiaceae, Lamiaceae, Pinaceae, Fabaceae, Solanaceae, entre otras. En general se observó una dominancia de plantas herbáceas en el área. Este factor se puede ver estrechamente relacionado a la entrada de luz la cual pasa más fácilmente a través de un dosel abierto, favoreciendo así el crecimiento de especies herbáceas y, convirtiéndose en el estrato vegetal dominante del área.

A continuación, se presentan algunos de los registros fotográficos del área por donde pasarán la línea de transmisión y alrededores:

Fotografía 9.1-9.4. Bosque muy húmedo montano subtropical, área donde se construiría la Línea de Transmisión.





Cuadro 9.3. Listado de las Especies Florísticas identificadas en el AID del Proyecto.

ZONA DE VIDA	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	ESTADO DE CONSERVACIÓN		
			CITES	IUCN	CONAP
		Arboles			
Bosque muy húmedo Montano Bajo Subtropical	ASPLENIACEAE	<i>Asplenium aethiopicum (Burm. f.) Bech.</i>			
	BETULACEAE	<i>Alnus jorullensis Kunth</i>		LC	
	CUPRESSACEAE	<i>Cupressus lusitanica Mill.</i>		LC	
	ERICACEAE	<i>Arbutus xalapensis Kunth</i>		LC	
	FAGACEAE	<i>Quercus brachystachys Benth.</i>			3
	FAGACEAE	<i>Quercus oocarpa Liebm.</i>			
	FAGACEAE	<i>Quercus peduncularis Née</i>			3
	FAGACEAE	<i>Quercus skinneri Benth.</i>		VU	3
	MYRTACEAE	<i>Eucalyptus globulus Labill.</i>			
	PINACEAE	<i>Pinus maximinoi H. E. Moore</i>		LC	
	PINACEAE	<i>Pinus montezumae Lamb.</i>		LC	
	PINACEAE	<i>Pinus oocarpa Schiede ex Schltdl.</i>		LC	
		Arbustos			
	ADOXACEAE	<i>Sambucus canadensis L.</i>			
	ASTERACEAE	<i>Baccharis vaccinioides Kunth</i>			
	ONAGRACEAE	<i>Fuchsia microphylla Kunth</i>			
	ROSACEAE	<i>Rubus hadrocarpus Standl. & Steyerm.</i>			
		Herbaceas			
	APIACEAE	<i>Eryngium cymosum Delar.</i>			
	ASTERACEAE	<i>Chaptalia nutans (L.) Hemsl.</i>			
	ASTERACEAE	<i>Taraxacum officinale (L.) Weber ex F.H.Wigg.</i>			
	COMMELINACEAE	<i>Tripogandra elongata (G.Mey.) Woodson</i>			
	CONVOLVULACEAE	<i>Cuscuta sp.</i>			
	EUPHORBIACEAE	<i>Stillingia acutifolia (Benth.) Benth. & Hook.f. ex Hemsl.</i>			
	PIPERACEAE	<i>Peperomia rhombea Ruiz & Pav.</i>			
	PLANTAGINACEAE	<i>Plantago major L.</i>		LC	
	POLYPODIACEAE	<i>Pleopeltis angusta Humb. & Bonpl. ex Willd.</i>			
	POLYPODIACEAE	<i>Polypodium sp.</i>			
	SOLANACEAE	<i>Solanum nigrescens M.Martens & Galeotti</i>			
	SOLANACEAE	<i>Solanum sp.</i>			
	SOLANACEAE	<i>Solanum torvum Sw</i>			
		Epífitias			
	APOCYNACEAE	<i>Gonolobus lasiostemma (Hemsl.) R. E. Woodson</i>			2
Bosque muy húmedo subtropical (cálido)		Arboles			
	ANACARDIACEAE	<i>Mangifera indica L.</i>			
	ANNONACEAE	<i>Annona muricata L.</i>			
	ANNONACEAE	<i>Annona squamosa L.</i>			

ZONA DE VIDA	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	ESTADO DE CONSERVACIÓN		
			CITES	IUCN	CONAP
	BIGNONIACEAE	<i>Roseodendron donnell-smithii (Rose) Miranda</i>			
	CUPRESSACEAE	<i>Cupressus lusitanica</i> Mill.		LC	
	FAGACEAE	<i>Quercus brachystachys</i> Benth.			3
	FAGACEAE	<i>Quercus peduncularis</i> Née			3
	LAURACEAE	<i>Persea americana</i> Mill.			2
	PINACEAE	<i>Pinus montezumae</i> Lamb.		LC	
	PINACEAE	<i>Pinus strobus</i> var. <i>chiapensis</i> Martinez			2
	Arbustos				
	ARACEAE	<i>Monstera deliciosa</i> Liebm.			3
	ASTERACEAE	<i>Baccharis vaccinioides</i> Kunth			
	Herbaceas				
	ARACEAE	<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott		LC	
	ASPARAGACEAE	<i>Sansevieria guineensis</i> (L.) Willd.			
	CYPERACEAE	<i>Cyperus alternifolius</i> L.		LC	
	POACEAE	<i>Coix lacryma-jobi</i> L.			
	POACEAE	<i>Gynerium sagittatum</i> (Aubl.) P.Beauv.			
	ZINGIBERACEAE	<i>Hedychium coronarium</i> J.Koenig			
Bosque húmedo montano subtropical	Arboles				
	BETULACEAE	<i>Alnus jorullensis</i> Kunth		LC	
	BUDDLEJACEAE	<i>Buddleja americana</i> L.			
	CUPRESSACEAE	<i>Juniperus standleyi</i> Steyerm.	I	EN	1
	MALPIGHIACEAE	<i>Bunchosia lindeniana</i> A. Juss.			
	PINACEAE	<i>Pinus hartwegii</i> Lindl.		LC	
	Arbustos				
	ONAGRACEAE	<i>Fuchsia microphylla</i> Kunth			
	POLYGALACEAE	<i>Monnina xalapensis</i> Kunth			
	Epifitas				
	BROMELIACEAE	<i>Pitcairnia imbricata</i> (Brongn.) Regel			
	Herbaceas				
	APIACEAE	<i>Eryngium carlinae</i> F. Delaroche			
	APIACEAE	<i>Eryngium cymosum</i> F. Delaroche			
	APIACEAE	<i>Eryngium scaposum</i> Turcz.			
	ASPLENIACEAE	<i>Asplenium castaneum</i> Schldl. & Cham.			
	ASTERACEAE	<i>Ageratina prunellifolia</i> (Kunth) H. Rob. , R. M. King			
	ASTERACEAE	<i>Aphanactis standleyi</i> Steyerm.			
	ASTERACEAE	<i>Bidens triplinervia</i> Kunth			
	ASTERACEAE	<i>Cirsium radians</i> Benth.			
	ASTERACEAE	<i>Cirsium skutchii</i> S. F. Blake			3
	ASTERACEAE	<i>Cuchumatanea steyermarkii</i> Seid. & Beaman			3

ZONA DE VIDA	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	ESTADO DE CONSERVACIÓN		
			CITES	IUCN	CONAP
	ASTERACEAE	<i>Gnaphalium pensylvanicum</i> Willd.			
	ASTERACEAE	<i>Helenium integrifolium</i> (Kunth) Benth. & Hook. f. ex Hemsl.			
	ASTERACEAE	<i>Hieracium skutchii</i> S. F. Blake			
	ASTERACEAE	<i>Osbertia stolonifera</i> (DC.) Greene			
	ASTERACEAE	<i>Piqueria trinervis</i> Cav.			
	ASTERACEAE	<i>Pseudognaphalium tolonatum</i> (S.F. Blake) M.O. Dillon			
	ASTERACEAE	<i>Sabazia pinetorum</i> S. F. Blake			3
	ASTERACEAE	<i>Senecio nubivagus</i> L. O. Williams			2
	ASTERACEAE	<i>Tagetes foetidissima</i> DC.			
	ASTERACEAE	<i>Werneria nubigena</i> Kunth			
	BEGONIACEAE	<i>Begonia trichosepala</i> C. DC.			2
	BORAGINACEAE	<i>Hackelia skutchii</i> I. M. Johnst.			
	BRASSICACEAE	<i>Draba volcanica</i> Benth.			
	BRASSICACEAE	<i>Lamprophragma longifolium</i> (Benth.) O. E. Schulz			
	BROMELIACEAE	<i>Catopsis nutans</i> (Sw.) Griseb.			2
	CAMPANULACEAE	<i>Lobelia nana</i> Kunth			
	CAMPANULACEAE	<i>Lobelia stolonifera</i> Donn. Sm.			
	CAMPANULACEAE	<i>Lobelia umbellifera</i> McVaugh			
	CARYOPHYLLACEAE	<i>Arenaria paludicola</i> B.L. Rob.			
	CRASSULACEAE	<i>Sedum australe</i> Rose			3
	DRYOPTERIDACEAE	<i>Phanerophlebia pumila</i> (M. Martens et Galeotti) Fée			
	ERICACEAE	<i>Cavendishia laurifolia</i> (Klotzsch) Benth. & Hook.			
	FABACEAE	<i>Trifolium amabile</i> Kunth			
	GENTIANACEAE	<i>Halenia alata</i> (M. Martens & Galeotti) Hemsl.			
	GENTIANACEAE	<i>Halenia alata</i> (Mart. & Galeotti) Hemsl.			
	GERANIACEAE	<i>Geranium alpicola</i> Loes.			
	GERANIACEAE	<i>Geranium andicola</i> Loes.			2
	GESNERIACEAE	<i>Alloplectus tetragonus</i> (Hanst.) Hanst.			
	GESNERIACEAE	<i>Drymonia oinochrophylla</i> (Donn. Sm.) D. N. Gibson			3
	GESNERIACEAE	<i>Solenophora wilsonii</i> Standl.			
	HYMENOPHYLLACEAE	<i>Hymenophyllum asplenoides</i> (Sw.) Sw.			
	HYMENOPHYLLACEAE	<i>Trichomanes capillaceum</i> var. <i>capillaceum</i> L.			
	LAMIACEAE	<i>Prunella vulgaris</i> L.			
	LAMIACEAE	<i>Salvia tiliifolia</i> Vahl			
	LAMIACEAE	<i>Stachys calcicola</i> Epling			2
	LAMIACEAE	<i>Stachys coccinea</i> Ortega			
	LILIACEAE	<i>Maianthemum amoenum</i> (H. L. Wendl.) La Frankie			
	LYTHRACEAE	<i>Cuphea appendiculata</i> Benth.			
	ONAGRACEAE	<i>Lopezia hirsuta</i> Jacq.			

ZONA DE VIDA	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	ESTADO DE CONSERVACIÓN		
			CITES	IUCN	CONAP
	PIPERACEAE	Peperomia cuchumatanica M. Véliz			
	PIPERACEAE	Peperomia guatemalensis C. DC.			2
	PLANTAGINACEAE	Plantago australis Lam.			
	PLANTAGINACEAE	Plantago major L.			
	POLYGONACEAE	Rumex obtusifolius L.			
	RANUNCULACEAE	Ranunculus peruvianus Pers.			
	RANUNCULACEAE	Ranunculus pilosus Kunth ex DC.			
	ROSACEAE	Alchemilla aphanoides (Mutis) L. f.			
	RUBIACEAE	Galium nelsonii Greenm.			
	SCROPHULARIACEAE	Castilleja integrifolia L. f.			
	THELYPTERYDACEAE	Thelypteris hatchii A. R. Sm.			
	URTICACEAE	Phenax hirtus (Sw.) Wedd.			
Bosque muy húmedo montano subtropical	Arboles				
	ACTINIDIACEAE	Saurauia latipetala Hemsl.			
	ARALIACEAE	Oreopanax capitatus (Jacq.) Decne. & Planch.			
	ASTERACEAE	Lasianthaea fruticosa (L.) K.M. Becker			
	ASTERACEAE	Lepidaploa canescens (Kunth) H. Rob.			
	BETULACEAE	Alnus jorullensis Kunth		LC	
	BUDDLEJACEAE	Buddleja crotonoides A. Gray			
	CUPRESSACEAE	Cupressus lusitanica Mill.	-	LC	-
	CUPRESSACEAE	Thuja occidentalis L.	-	LC	-
	CUPRESSACEAE	Juniperus comitana Martinez	-	EN	1
	CUPRESSACEAE	Juniperus standleyi Steyerm.	-	EN	1
	ERICACEAE	Arbutus xalapensis Kunth		LR	
	FABACEAE	Acacia angustissima (Mill.) Kuntze			
	FABACEAE	Erythrina macrophylla DC.			
	FAGACEAE	Quercus brachystachys Benth.			3
	FAGACEAE	Quercus peduncularis Née		LC	3
	FAGACEAE	Quercus tristis Liebm.		LC	3
	PINACEAE	Pinus ayacahuite C. A. Ehrenb.		LC	
	PINACEAE	Pinus hartwegii Lindl.		LC	
	PINACEAE	Pinus maximinoi H.E. Moore		LC	
	PINACEAE	Pinus oocarpa Schiede ex Schltdl.		LC	
	PINACEAE	Pinus pseudostrobus Lindl.		LC	
	SALICACEAE	Salix humboldtiana Willd.		LC	
	SCROPHULARIACEAE	Buddleja megalcephala Donn. Sm.			1
	URTICACEAE	Urera elata (Sw.) Griseb.			
	Arbustos				
	ACANTHACEAE	Aphelandra aurantiaca (Scheidw.) Lindl.			

ZONA DE VIDA	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	ESTADO DE CONSERVACIÓN		
			CITES	IUCN	CONAP
	ACANTHACEAE	<i>Justicia inaequalis</i> Benth.			
	ASTERACEAE	<i>Achyrocline deflexa</i> B.L. Rob. & Greenm.			
	ASTERACEAE	<i>Ageratina caeciliae</i> (B. L. Rob.) R. M. King & H. Rob.			
	ASTERACEAE	<i>Ageratina huehueteca</i> (Standl. & Steyererm.) R.M. King & H. Rob.			3
	ASTERACEAE	<i>Alloispermum integrifolium</i> (DC.) H. Rob.			
	ASTERACEAE	<i>Baccharis trinervis</i> Pers.			
	ASTERACEAE	<i>Barkleyanthus salicifolius</i> (Kunth) H. Rob. & Brettell			
	ASTERACEAE	<i>Dahlia coccinea</i> Cav.			
	ASTERACEAE	<i>Eremosis triflosculosa</i> (Kunth) Gleason			
	ASTERACEAE	<i>Fleischmannia pycnocephala</i> (Less.) R.M. King & H. Rob.			
	ASTERACEAE	<i>Fleischmanniopsis leucocephala</i> (Benth.) R.M. King & H. Rob.			
	ASTERACEAE	<i>Koanophyllon solidaginoides</i> (Kunth) R.M. King & H. Rob.			
	ASTERACEAE	<i>Liabum bourgeau</i> Hieron.			
	ASTERACEAE	<i>Perymenium ghiesbreghtii</i> B. L. Rob. & Greenm.			
	ASTERACEAE	<i>Peteravenia schultzii</i> (Schnittsp.) R.M. King & H. Rob.			
	ASTERACEAE	<i>Pluchea odorata</i> (L.) Cass.			
	ASTERACEAE	<i>Senecio warszewiczii</i> A. Braun & Bouché			
	ASTERACEAE	<i>Stevia polycephala</i> Bertol.			
	ASTERACEAE	<i>Telanthophora cobanensis</i> (J.M. Coult.) H. Rob. & Brettell			
	ASTERACEAE	<i>Tetrachyron orizabaensis</i> (Klatt) Wussow & Urbatsch			
	ASTERACEAE	<i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl.) A. Gray			
	BORAGINACEAE	<i>Varronia macrocephala</i> Desv.			
	ERICACEAE	<i>Cavendishia bracteata</i> (Ruiz & Pav. ex J. St.-Hil.) Hoer.			
	FABACEAE	<i>Chamaecrista nictitans</i> (L.) Moench			
	LAMIACEAE	<i>Prunella vulgaris</i> L.			
	LOPHOSORIACEAE	<i>Lophosoria quadripinnata</i> (J. F. Gmel.) C. Chr.			3
	MALVACEAE	<i>Malvaviscus arboreus</i> Cav.			
	MELASTOMATACEAE	<i>Clidemia setosa</i> (Triana) Gleason			
	MELASTOMATACEAE	<i>Miconia glaberrima</i> (Schltdl.) Naudin			
	ONAGRACEAE	<i>Fuchsia michoacanensis</i> Sessé & Moc.			
	POLYGALACEAE	<i>Monnina xalapensis</i> Kunth			
	ROSACEAE	<i>Rubus hadrocarpus</i> Standl. & Steyererm.			2
	ROSACEAE	<i>Rubus trilobus</i> Ser.			
	ROSACEAE	<i>Rubus rosaefolius</i> Sm.			
	SOLANACEAE	<i>Cestrum aurantiacum</i> Lindl.			
	SOLANACEAE	<i>Solanum lanceolatum</i> Cav.			
	SOLANACEAE	<i>Solanum nudum</i> Dunal			
	SOLANACEAE	<i>Solanum hispidum</i> Pers.			
	VERBENACEAE	<i>Lippia alba</i> (Mill.) N. E. Br.			

ZONA DE VIDA	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	ESTADO DE CONSERVACIÓN		
			CITES	IUCN	CONAP
	Herbaceas				
	ALSTROEMERIACEAE	Bomarea acutifolia (Link & Otto) Herb.			
	APIACEAE	Eryngium carlinae Delar.			
	APIACEAE	Eryngium cymosum Delar.			
	ASTERACEAE	Cirsium subcoriaceum (Less.) Petr.			
	ASTERACEAE	Tagetes nelsonii Greenm.			
	COMMELINACEAE	Commelina leiocarpa Benth.			
	LAMIACEAE	Salvia gracilis Benth.			
	LAMIACEAE	Salvia sp.			
	OROBANCHACEAE	Castilleja sp.			
	POLYPODIACEAE	Grammitis sp.			
	PTERIDACEAE	Pityrogramma dealbata (C. Presl) R.M. Tryon			
	XANTHORRHOEACEAE	Kniphofia uvaria (L.) Oken			
	Enredaderas				
	FABACEAE	Crotalaria vitellina Ker Gawl.			
	PASSIFLORACEAE	Passiflora membranacea Benth.			
	SMILACACEAE	Smilax jalapensis Schltdl.			
	Epifitas				
	BROMELIACEAE	Pitcairnia heterophylla (Lindl.) Beer			
	BROMELIACEAE	Tillandsia guatemalensis L. B. Sm.			3
	Herbaceas				
	ALSTROEMERIACEAE	Bomarea acutifolia (Link & Otto) Herb.			
	APIACEAE	Hydrocotyle leucocephala Schltdl. et Cham.			
	APIACEAE	Hydrocotyle mexicana Schltdl. & Cham.			
	APOCYNACEAE	Asclepias curassavica L.			
	ARACEAE	Anthurium montanum Hemsl.			2
	ARACEAE	Spathiphyllum blandum Schott			
	ASTERACEAE	Acourtia nudicaulis (A. Gray) B.L. Turner			
	ASTERACEAE	Bidens ostruthioides (C.DC.) Sch. Bip.			
	ASTERACEAE	Conyza coronopifolia Kunth			
	ASTERACEAE	Erechtites valerianifolius (Link ex Spreng.) DC.			
	ASTERACEAE	Erigeron karvinskianus DC.			
	ASTERACEAE	Gamochaeta americana (Mill.) Wedd.			
	ASTERACEAE	Pinaropappus spathulatus Brandegee			
	ASTERACEAE	Roldana gilgii (Greenm.) H. Rob. & Brettell			
	ASTERACEAE	Schistocarpha platyphylla Greenm.			
	ASTERACEAE	Senecio deppeanus Hemsl.			
	ASTERACEAE	Sigesbeckia jorullensis Kunth			
	ASTERACEAE	Stevia jorullensis Kunth			

ZONA DE VIDA	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	ESTADO DE CONSERVACIÓN		
			CITES	IUCN	CONAP
	ASTERACEAE	<i>Stevia elatior</i> Kunth			
	BLECHNACEAE	<i>Blechnum occidentale</i> L.			
	BRASSICACEAE	<i>Brassica campestris</i> L.			
	CAMPANULACEAE	<i>Centropogon grandidentatus</i> (Schltdl.) Zahlbr.			
	COMMELINACEAE	<i>Tradescantia standleyi</i> Steyererm.			
	DRYOPTERIDACEAE	<i>Polystichumournieri</i> A. R. Sm.			
	FABACEAE	<i>Trifolium amabile</i> Kunth			
	GLEICHENIACEAE	<i>Sticherus underwoodianus</i> (Maxon) Nakai			
	HYMENOPHYLLACEAE	<i>Hymenophyllum polyanthos</i> (Sw.) Sw.			
	LAMIACEAE	<i>Salvia cinnabarina</i> M. Martens & Galeotti			
	LENTIBULARIACEAE	<i>Pinguicula moranensis</i> Kunth			
	LILIACEAE	<i>Maianthemum flexuosum</i> (Bertol.) La Frankie			
	LYTHRACEAE	<i>Cuphea aequipetala</i> Cav.			
	OXALIDACEAE	<i>Oxalis latifolia</i> Kunth			
	OXALIDACEAE	<i>Oxalis pringlei</i> Rose ex Knuth			
	PHYTOLACCACEAE	<i>Phytolacca icosandra</i> S. Watson			
	PIPERACEAE	<i>Peperomia galioides</i> Kunth			
	PTERIDACEAE	<i>Adiantum andicola</i> Liebm.			
	PTERIDACEAE	<i>Pityrogramma ebenea</i> (L.) Proctor			
	RUBIACEAE	<i>Borreria laevis</i> (Lam.) Griseb.			
	SCROPHULARIACEAE	<i>Lamourouxia xalapensis</i> Kunth			
	SOLANACEAE	<i>Solanum nigricans</i> M. Martens & Galeotti			
	THELYPTERIDACEAE	<i>Thelypteris sancta</i> (L.) Ching			
	Parasitas				
	CUSCUTACEAE	<i>Cuscuta corymbosa</i> Ruiz & Pav.			

Fuente: TRECSA, 2019

Fotografía 9.5-9.8. Bosque muy húmedo montano subtropical, área donde se construiría la Línea de Transmisión.





9.2.3. ESPECIES AMENAZADAS, ENDÉMICAS O EN PELIGRO DE EXTINCIÓN

Para la determinación del estado de conservación de las especies florísticas registradas dentro del AID del Proyecto se utilizaron los criterios descritos a nivel nacional y/o

internacional en: la Lista de especies Amenazadas de Guatemala (LEA) del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), el listado establecido por la Convención Internacional sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES), y la lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN).

Se registraron un total de 38 especies que se encuentran dentro de los listados de conservación nacional e internacional. Del total de las especies registradas durante la elaboración del presente, las especies *Juniperus standleyi* Steyerm., *Juniperus comitana* Martinez y *Buddleja megalcephala* Donn. Sm. son las únicas especies incluidas en categoría 1 de la LEA del CONAP. La especie *Juniperus standleyi* Steyerm. es también la única que se encuentra incluida en el apéndice 1 de CITES y está considerada en la categoría “En Peligro (EN)” de la IUCN. Otras especies que son importantes a recalcar son *Alnus jorullensis* Kunth, *Arbutus xalapensis* Kunth, las especies de los géneros *Pinus* y *Quercus*, ya que son especies ampliamente utilizadas en el área como madera para construcción o para combustible en los hogares de la región, estas deben ser consideradas o dependiente de la Conservación (cd). Estas especies son el foco de un programa de conservación continuo específico de la especie o específico de hábitat dirigido a la especie en cuestión, cuyo cese resultaría en la clasificación de la especie para una de las categorías amenazadas en un período de cinco años.

Cuadro 9.4. Listado de Especies florísticas identificadas dentro del Área de Influencia Directa (AID) del Proyecto que se encuentran bajo algún grado de conservación.

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	ESTADO DE CONSERVACIÓN		
		CITES	IUCN	CONAP
Árboles				
BETULACEAE	<i>Alnus jorullensis</i> Kunth		LC	
CUPRESSACEAE	<i>Cupressus lusitanica</i> Mill.		LC	
	<i>Juniperus standleyi</i> Steyerm.	I	EN	1
	<i>Thuja occidentalis</i> L.	-	LC	-
ERICACEAE	<i>Arbutus xalapensis</i> Kunth		LC	
FAGACEAE	<i>Quercus brachystachys</i> Benth.			3
	<i>Quercus peduncularis</i> Née			3
	<i>Quercus skinneri</i> Benth.		VU	3
	<i>Quercus tristis</i> Liebm.		LC	3
PINACEAE	<i>Pinus maximinoi</i> H. E. Moore		LC	
	<i>Pinus montezumae</i> Lamb.		LC	
	<i>Pinus oocarpa</i> Schiede ex Schltdl.		LC	
	<i>Pinus hartwegii</i> Lindl.		LC	

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	ESTADO DE CONSERVACIÓN		
		CITES	IUCN	CONAP
	<i>Pinus strobus</i> var. <i>chiapensis</i> Martinez			2
	<i>Pinus ayacahuite</i> C. A. Ehrenb.		LC	
	<i>Pinus pseudostrobus</i> Lindl.		LC	
LAURACEAE	<i>Persea americana</i> Mill.			2
SALICACEAE	<i>Salix humboldtiana</i> Willd.		LC	
SCROPHULARIACEAE	<i>Buddleja megalcephala</i> Donn. Sm.			1
Arbustos				
ARACEAE	<i>Monstera deliciosa</i> Liebm.			3
ASTERACEAE	<i>Ageratina huehueteca</i> (Standl. & Steyer.) R.M. King & H. Rob.			3
Herbáceas				
ARACEAE	<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott		LC	
	<i>Anthurium montanum</i> Hemsl.			2
ASTERACEAE	<i>Cirsium skutchii</i> S. F. Blake			3
	<i>Cuchumatanea steyermarkii</i> Seid. & Beaman			3
	<i>Sabazia pinetorum</i> S. F. Blake			3
	<i>Senecio nubivagus</i> L. O. Williams			2
BEGONIACEAE	<i>Begonia trichosepala</i> C. DC.			2
BROMELIACEAE	<i>Catopsis nutans</i> (Sw.) Griseb.			2
CRASSULACEAE	<i>Sedum australe</i> Rose			3
CYPERACEAE	<i>Cyperus alternifolius</i> L.		LC	
PLANTAGINACEAE	<i>Plantago major</i> L.		LC	
GERANIACEAE	<i>Geranium andicola</i> Loes.			2
GESNERIACEAE	<i>Drymonia oinochrophylla</i> (Donn. Sm.) D. N. Gibson			3
LAMIACEAE	<i>Stachys calcicola</i> Epling			2
PIPERACEAE	<i>Peperomia guatemalensis</i> C. DC.			2
Epifitas				
APOCYNACEAE	<i>Gonolobus lasiostemma</i> (Hemsl.) R. E. Woodson			2
BROMELIACEAE	<i>Tillandsia guatemalensis</i> L. B. Sm.			3

Nota: (CITES) Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna silvestres: (I) En Peligro de Extinción, (II) Vulnerable a Comercio, (III) En Riesgo; (IUCN) Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza: (EX) Extinta, (EW) Extinta en su hábitat Natural, (CR) En peligro crítico, (EN) En peligro, (VU) Vulnerable, (NT) Casi Amenazada, (LC) Menor preocupación, y (DD) Datos insuficientes; (LEA-CONAP) Lista de Especies Amenazadas de Guatemala del Consejo Nacional de Áreas Protegidas : (1) Casi Extinta, (2) En grave peligro , (3) Manejo Especial.

Fuente: Revisión de estados de conservación en: Lista de Especies CITES (PNUMA-CMCM, 2015); Lista de Especies Amenazadas de Guatemala-LEA (CONAP, 2009), The IUCN Red List of Threatened Species Version 2016-2 (IUCN, 2016). Identificación taxonómica sustentada con la base de datos de Flora Mesoamericana de trópicos.org Missouri Botanical Garden, 2014.

Fuente: TRECSA, 2019

9.2.4 Especies endémicas

Una “especie endémica” se denomina como una especie biológica exclusiva de un lugar, área o región geográfica, y que no se encuentra de forma natural en ninguna otra parte del mundo. El endemismo es un término utilizado para indicar que la distribución de un taxón (familia, género o especie) está limitada a un ámbito geográfico reducido (Veliz, 2013; Kerr, 1997; Cowling *et al.*, 1994).

Basado en el trabajo elaborado por Veliz (2013), se registraron 10 especies endémicas de la región, todas distribuidas en la zona de vida Bosque húmedo montano subtropical, por lo que podrían estar incluidas dentro de la Categoría 2 de LEA, esta son especies que su distribución está restringida a un solo tipo de hábitat.

Cuadro 9.5. Lista de especies endémicas identificadas en el AID del proyecto PET.

FAMILIA	ESPECIE
ASTERACEAE	<i>Aphanactis standleyi</i> Steyerem.
	<i>Cuchumatanea steyermarkii</i> Seid. & Beaman
	<i>Helenium integrifolium</i> (Kunth) Benth. & Hook. f. ex Hemsl.
	<i>Hieracium skutchii</i> S. F. Blake
	<i>Sabazia pinetorum</i> S. F. Blake
BORAGINACEAE	<i>Hackelia skutchii</i> I. M. Johnst.
COMMELINACEAE	<i>Tradescantia standleyi</i> Steyerem.
PIPERACEAE	<i>Peperomia cuchumatana</i> M. Véliz
	<i>Peperomia guatemalensis</i> C. DC.
SCROPHULARIACEAE	<i>Castilleja integrifolia</i> var <i>alpigena</i> L. O. Wms.

Fuente: TRECSA, 2019

9.2.4. ESPECIES INDICADORAS

Se define como una especie indicadora a “especie o grupos de especies cuyas características (sensibilidad a perturbación o contaminantes, distribución, abundancia, dispersión, éxito reproductivo, entre otras) reflejan fácilmente el estado abiótico o biótico de su entorno y pueden ser utilizadas como estimadoras de los atributos o estatus de otras especies o

condiciones ambientales de interés” (Isasi-Catalá, 2011). La presencia o ausencia de ciertas especies en un ecosistema pueden proveer importantes claves sobre la salud del ambiente o describir un ecosistema y/o ecorregión.

Es por ello que para la selección de una especie indicadora se toman en consideración diversos factores, entre los cuales se encuentra la presencia de dicha especie dentro del área de interés del Proyecto y el estado de conservación en el que se encuentren. Se consideran especies indicadoras, aquellas que describen las zonas de vida sobre las cuales se encuentra el Proyecto, siendo estas: *Pinus hartwegii* Lindl., *Juniperus standleyi* Steyererm., *Peperomia cuchumatana* M. Véliz y *Peperomia guatemalensis* C. DC. Las primeras dos especies se proponen como indicadoras debido a la importancia que tienen para las poblaciones de los alrededores, estos árboles son utilizados como madera para construcción y leña por las poblaciones del área. Mientras que las dos últimas especies, son endémicas de la región y están relacionadas a las condiciones ambientales que *P. hartwegii* Lindl. y *J. standleyi* Steyererm. promueven dentro del ecosistema donde se distribuyen, por lo que cambios en la densidad de las especies de árboles podrían afectar a las especies de *Peperomia*.

9.3. FAUNA

9.3.1. RIQUEZA FAUNÍSTICA DEL ÁREA

Al igual que para la caracterización de flora, para los grupos faunísticos se identificaron los individuos que se registraron durante el recorrido del área de interés y se determinó el estado de conservación de las especies registradas por medio de los criterios establecidos en el listado del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) para las especies amenazadas de Fauna Silvestre de Guatemala (LEA), la Lista Roja de Especies Amenazadas de la IUCN y el listado de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna Silvestre (CITES). Es importante mencionar que los listados de las especies se reforzaron por medio de base de datos de estudios relacionados con el área, literatura y entrevistas.

9.3.1.1. Metodología

Avifauna

Para el grupo de aves, la metodología de registro de especies consistió por observación directa y/o percepción acústica, para lo cual se recorrió el área de interés utilizando la cámara y binoculares para registrar individuos. Los recorridos se llevaron a cabo en horas de la mañana.

Herpetofauna

En cuanto al grupo de anfibios y reptiles, se empleó la técnica de “Búsqueda por encuentro visual” (VES), la cual consistió en verificar la ocurrencia de las especies a través del recorrido realizado en el área de interés. La búsqueda de especímenes se realiza en los microhábitats

que los anfibios y reptiles puedan ocupar, tales como hojarasca, debajo de troncos, charcas, ríos, vegetación y paredones, entre otros. Asimismo, se elaboraron entrevistas no estructuradas a personas con conocimiento de la fauna presente en el área de interés tal y como trabajadores o pobladores, teniendo como material de apoyo la Guía de Reptiles de Centroamérica de (Kohler 2003) y la Guía de Anfibios de Centroamérica (Kohler 2011). Posteriormente se verificó que la distribución de las especies identificadas concordara con la del área de interés.

Mastofauna

Para la caracterización de especies de mamíferos dentro del área de interés se emplearon tres métodos:

- a. *Registro de Rastros*: De manera no sistemática en cada punto de muestreo se identificaron los rastros (huellas, heces, pelos, etc.) que pudieran dar indicio de la presencia de algún mamífero en el área.
- b. *Entrevistas a los pobladores locales*: Se realizaron entrevistas a pobladores locales mayores de 18 años, a fin de conocer las especies presentes y el estado actual en el área. La identificación de los mamíferos por parte de los entrevistados se realizó con la ayuda de guías ilustradas y literatura específica que permitiera conocer la distribución de las especies (Reid, 2009).
- c. *Observación directa*: verificar la ocurrencia de especies de mamíferos, principalmente mamíferos pequeños de forrajeo diurno, que pudieran presentarse en el área durante el recorrido de un transecto de 500 metros (m) de longitud en cada uno de los puntos de muestreo.

9.3.1.2 Resultados

Como se había mencionado anteriormente, para el grupo de aves se registraron especies por medio de observación directa y/o cantos a lo largo del recorrido realizado en el área de interés. Además, se utilizaron datos de estudios del área para complementar la base de datos. La riqueza de especies en el área de influencia del Proyecto de esta alternativa (en el trazo evaluado por TRECSA) prácticamente no varía de la presentada en la primera alternativa “Modificaciones del Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto PET-01-2009, Plan de Expansión de Transporte 2008-2018 Lote B, Subestación Chiantla 230/69 kV y Adecuación de Líneas de Transmisión Asociadas” en el año 2018. Únicamente se adicionaron dos especies (*Cerrophidion godnami* y *bolburhynchus lineola*).

Para el grupo de herpetofauna se registraron un total de 17 especies pertenecientes a 12 familias, para el grupo de avifauna se registraron un total de 28 especies pertenecientes a 15 familias y por último para el grupo de mastofauna se registraron un total de 14 especies pertenecientes a 10 familias. En cuanto a representatividad por familias, la familia más abundante para el grupo de herpetofauna fue Bufonidae con 3 especies; para el grupo de

avifauna fue la familia Passerellidae con 4 especies y para el grupo de mastofauna las familias más representativas fueron Cervidae, Canidae, Didelphidae, Sciuridae, todas con dos especies cada una.

Cuadro 9.6. Lista de especies de herpetofauna identificadas en el AID del proyecto.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ESTADO DE CONSERVACIÓN		
				CITES	IUCN	CONAP
Anura	Bufonidae	<i>Incilius bocourti</i>	Sapo	-	LC	3
		<i>Incilius ibarraei</i>	Sapo	-	EN	-
		<i>Incilius valliceps</i>	sapo	-	LC	-
	Hylidae	<i>Agalychnis moreletii</i>	Rana	-	LC	-
		<i>Smilisca baudinii</i>	Rana	-	LC	-
	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus sp.</i>	sapo	-	-	-
	Ranidae	<i>Lithobates maculatus</i>	Rana	-	LC	-
Squamata	Anguillidae	<i>Mesaspis moreletii</i>	lagartija	-	LC	-
	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Mazacuata	-	LC	-
	Viperidae	<i>Cerrophidion godmani</i>	Cheta	-	LC	-
	Anguillidae	<i>Mesaspis moreletii</i>	Lagartija	-	LC	-
	Dactyloidae	<i>Anolis crassulus</i>	Lagartija	-	LC	-
	Dipsadidae	<i>Ninia sebae</i>	Culebra	-	LC	-
	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus variabilis</i>	Lagartija	-	LC	-
		<i>Sceloporus smaragdinus</i>	Lagartija	-	LC	3
	Scincidae	<i>Sphenomorphus cherriei</i>	Lagartija	-	LC	-
		<i>Sphenomorphus incertus</i>	lagartija	-	LC	-

Nota: (CITES) Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna silvestres: (I) En Peligro de Extinción, (II) Vulnerable a Comercio, (III) En Riesgo; (IUCN) Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza: (EX) Extinta, (EW) Extinta en su hábitat Natural, (CR) En peligro crítico, (EN) En peligro, (VU) Vulnerable, (NT) Casi Amenazada, (LC) Menor preocupación, y (DD) Datos insuficientes; (LEA-CONAP) Lista de Especies Amenazadas de Guatemala del Consejo Nacional de Áreas Protegidas : (1) Casi Extinta, (2) En grave peligro , (3) Manejo Especial.

Fuente: Revisión de estados de conservación en: Lista de Especies CITES (PNUMA-CMCM, 2015); Lista de Especies Amenazadas de Guatemala-LEA (CONAP, 2009), The IUCN Red List of Threatened Species Version 2016-2 (IUCN, 2016). Identificación taxonómica sustentada con “Reptiles of Central America” (Köhler, 2003) y “Amphibians of Central America” (Köhler, 2011).

Cuadro 9.7. Lista de especies de avifauna identificadas en el AID del proyecto.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN EN ESPAÑOL	ESTADO DE CONSERVACIÓN		
				CITES	IUCN	CONAP
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Halcón	II	LC	3

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN EN ESPAÑOL	ESTADO DE CONSERVACIÓN		
				CITES	IUCN	CONAP
		<i>Circus cyaneus</i>	gavilán rastrero	-	LC	-
Apodiformes	Apodidae	<i>Streptoprocne zonaris</i>	Vencejo	-	LC	-
	Trochilidae	<i>Lampornis amethystinus</i>	Colibrí garganta amatista	II	LC	3
		<i>Lamprolaima rhami</i>	Colibrí alicastaño	II	LC	3
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote cabeza roja	-	LC	-
Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax melanocyaneus</i>	Shara	-	LC	-
		<i>Cyanocitta stelleri</i>	Shara crestada	-	LC	-
	Fringillidae	<i>Carduelis notata</i>	Jilguerito Encapuchado	-	LC	-
	Furnariidae	<i>Lepidocolaptes affinis</i>	Trepatroncos corona punteada	-	LC	-
	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate	-	LC	-
		<i>Sturnella magna</i>	Turpial oriental	-	LC	-
	Parulidae	<i>Ergaticus versicolor</i>	Chipe Rosado	-	VU	-
		<i>Mniotilta varia</i>	Zebritita	-	LC	-
		<i>Setophaga townsendi</i>	chipe de Townsend	-	LC	-
	Passerellidae	<i>Chlorospingus flavopectus</i>	chinchinero común	-	LC	-
		<i>Junco phaeonotus</i>	junco ojilumbre mexicano	-	LC	-
		<i>Passerculus sandwichensis</i>	gorrión sabanero común	-	LC	-
		<i>Zonotrichia capensis</i>	Coronadito	-	LC	-
	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión Doméstico	-	LC	-
	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus zonatus</i>	Matraca	-	LC	-
	Turdidae	<i>Sialia sialis</i>	Azulejo Garganta Canela	-	LC	-
		<i>Myadestes occidentalis</i>	Guardabarranco	-	LC	-
		<i>Turdus rufitorques</i>	Mirlo cuello canela	-	LC	-

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN EN ESPAÑOL	ESTADO DE CONSERVACIÓN		
				CITES	IUCN	CONAP
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Cheje	-	LC	-
		<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero	-	LC	-
		<i>Colaptes auratus</i>	Carpintero escapulario	-	LC	-
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Bolborhynchus lineola</i>	Perica Barrada	-	LC	-

Nota: (CITES) Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna silvestres: (I) En Peligro de Extinción, (II) Vulnerable a Comercio, (III) En Riesgo; (IUCN) Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza: (EX) Extinta, (EW) Extinta en su hábitat Natural, (CR) En peligro crítico, (EN) En peligro, (VU) Vulnerable, (NT) Casi Amenazada, (LC) Menor preocupación, y (DD) Datos insuficientes; (LEA-CONAP) Lista de Especies Amenazadas de Guatemala del Consejo Nacional de Áreas Protegidas : (1) Casi Extinta, (2) En grave peligro , (3) Manejo Especial. Estatus de Residencia: (R) –Residente (durante todo el año); (I) – Especie Introducida; (M) – Migratorio únicamente en época de no reproducción; (R*) Residente (especie introducida). Fuente: Revisión de estados de conservación en: Lista de Especies CITES (PNUMA-CMCM, 2015); Lista de Especies Amenazadas de Guatemala-LEA (CONAP, 2009), The IUCN Red List of Threatened Species Version 2016-2 (IUCN, 2016). Identificación taxonómica sustentada con “A guide to the birds of Mexico and Northern Central America” (Howell, 1995). Taxonomía verificada en www.itis.gov 2016 y <http://www.catalogueoflife.org/col> 2018. Estatus de Residencia extraído de <http://avesmx.conabio.gob.mx/> 2018

Cuadro 9.8. Lista de especies de mastofauna identificadas en el AID del proyecto.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ESTADO DE CONSERVACIÓN		
				CITES	IUCN	LEA-CONAP
Artiodactyla	Cervidae	<i>Mazama Americana</i>	Cabrero	-	-	-
		<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	III	LC	3
Carnívora	Canidae	<i>Canis latrans</i>	coyote	-	LC	3
		<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	zorro o gato de monte	-	LC	-
	Mephitidae	<i>Mephitis macroura</i>	zorillo	-	LC	-
	Mustelidae	<i>Mustela frenata</i>	comadreja	-	LC	-
	Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	mapache	-	LC	3
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	armado	-	LC	-
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	tacuazín	-	LC	3
		<i>Didelphis marsupialis</i>	tacuazín	-	LC	3

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ESTADO DE CONSERVACIÓN		
				CITES	IUCN	LEA-CONAP
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	conejo	-	LC	3
Rodentia	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	Tepezcuintle	-	LC	3
	Sciuridae	<i>Sciurus deppei</i>	ardilla	III	LC	3
		<i>Sciurus aureogaster</i>	ardilla común	-	LC	3

Nota: (CITES) Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna silvestres: (I) En Peligro de Extinción, (II) Vulnerable a Comercio, (III) En Riesgo; (IUCN) Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza: (EX) Extinta, (EW) Extinta en su hábitat Natural, (CR) En peligro crítico, (EN) En peligro, (VU) Vulnerable, (NT) Casi Amenazada, (LC) Menor preocupación, y (DD) Datos insuficientes; (LEA-CONAP) Lista de Especies Amenazadas de Guatemala del Consejo Nacional de Áreas Protegidas : (1) Casi Extinta, (2) En grave peligro , (3) Manejo Especial.

Fuente: Revisión de estados de conservación en: Lista de Especies CITES (PNUMA-CMCM, 2015); Lista de Especies Amenazadas de Guatemala-LEA (CONAP, 2009), The IUCN Red List of Threatened Species Version 2016-2 (IUCN, 2016). Identificación taxonómica sustentada con “A Field Guide to the Mammals of Central America & Southeast Mexico” (Reid, 2009). Taxonomía verificada en www.itis.gov 2016 y <http://www.catalogueoflife.org/col> 2018. Información de la especie extraída de “Lista de los mamíferos terrestres del estado de Campeche, México (Guzmán-Soriano et al., 2013)”; “Agrosistemas cafetaleros de Veracruz; Biodiversidad, Manejo y Conservación (Manson et al., 2008).

9.3.2. ESPECIES DE FAUNA AMENAZADAS, ENDÉMICAS O EN PELIGRO DE EXTINCIÓN

La determinación del estado de conservación de las especies de fauna identificadas dentro del AID del proyecto se basó en los criterios establecidos en el listado del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) para las especies amenazadas de Fauna Silvestre de Guatemala (LEA), la lista roja de especies amenazadas de la IUCN y el listado de la convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna Silvestre (CITES), los cuales se describen en la sección de Anexos (Ver Capítulo 17).

Para el grupo de aves, del total de especies identificadas, solamente las especies *Buteo jamaicensis*, *Lampornis amethystinus* y *Lamprolaima rhami* se encuentran dentro del apéndice II de CITES, de igual forma para la LEA del CONAP se incluyen las mismas tres especies dentro de la categoría 3. Para la lista roja de la IUCN, la especie *Ergaticus versicolor* es la única que se encuentra dentro de la categorial “Vulnerable” mientras que el resto de las especies se encuentran dentro de la categoría de “Menor preocupación”.

Con relación a la herpetofauna, las especies *Incilius bocourti* y *Sceloporus smaragdinus* se encuentran dentro de la categoría 3 de la LEA, ninguna dentro de los apendices de CITES y para la lista roja de especies amenazadas, la especie *Incilius ibarra* se encuentra en la categoría de “En peligro” mientras que el resto de las especies se encuentran catalogadas como “Menor preocupación”.

Por último, para el grupo de los mamíferos, las especies *Odocoileus virginianus*, *Canis latrans*, *Procyon lotor*, *Didelphis marsupialis*, *Didelphis virginiana*, *Sylvilagus brasiliensis*, *Cuniculus paca*, *Sciurus deppei* y *Sciurus aureogaster*, se encuentran dentro de la categoría 3 de la LEA, las especies *Odocoileus virginianus* y *Sciurus deppei* dentro del apéndice III de CITES y todas las especies bajo el criterio de “menor preocupación” de la lista roja de especies amenazadas de la IUCN.

9.3.2.1. Especies endémicas

En base a la definición de “especie endémica” mencionada anteriormente, ninguna de las especies identificadas para el AID del Proyecto es endémica para Guatemala, si embargo, se pueden mencionar a la especie *Mesaspis moreletii* como endémica para la región ya que posee una distribución solamente para México, Guatemala, Honduras y Nicaragua.

9.3.3. ESPECIES INDICADORAS

Una especie indicadora se define como “aquellos organismos que, gracias a sus características de distribución, abundancia o dinámica poblacional, ayudan a descifrar cualquier fenómeno o acontecimiento actual o pasado relacionado con el estudio de un ambiente y de las comunidades de especies que en el habitan, pudiendo a su vez representar el estado de conservación de estas especies y su ecosistema” (Landres et al., 1988; Fleishman et al., 2001; Moreno et al., 2006). Entre las características que definen a una especie indicadora se encuentra su abundancia, sensibilidad a actividades antropogénicas, facilidad de identificación, distribución amplia, información sobre su longevidad y ciclo de vida, éxito reproductivo, entre otros (Noss, 1990; Carignan y Villard, 2002; Isasi-Catalá, 2011). A continuación, se presentan algunas especies que pueden considerarse como indicadoras dentro del AID del Proyecto.

Cuadro 9.9 Especies indicadoras dentro del AID del Proyecto.

GRUPO TAXONÓMICO	ESPECIE INDICADORA	DESCRIPCIÓN
Mamíferos	<i>Dasyus novemcinctus</i>	Indicadoras de buen estado del bosque
	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Indicadora de Bosques perturbados
Aves	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Indicadoras de Bosques perturbados
	<i>Cathartes aura</i>	
	<i>Passer domesticus</i>	
	<i>Lampornis amethystinus</i>	Indicadoras de Bosques conservados en el área
	<i>Junco phaeonotus</i>	
	<i>Cyanocitta stelleri</i>	
	<i>Ergaticus versicolor</i>	
Anfibios	<i>Incilius bocourti</i>	Indicadoras de Bosques conservados en el área
	<i>Incilius ibarraei</i>	
	<i>Sceloporus smaragdinus</i>	

9.4. ÁREAS PROTEGIDAS Y ECOSISTEMAS FRÁGILES

9.4.1. ÁREAS PROTEGIDAS

De acuerdo con el listado de Áreas Protegidas legalmente declaradas y acorde a lo descrito en la Ley de Áreas Protegidas (Decreto Legislativo 4-89), sus reformas (Decretos 18-89, 100-96 y 117-97 del Congreso de la República de Guatemala), y el reglamento de Ley de Áreas Protegidas (Acuerdo Gubernativo 759-90), dentro del AID del Proyecto no se reportan Áreas Protegidas que pudiesen verse afectadas por las actividades del mismo.

Es importante mencionar que acorde a los artículos 90 y 99 de la Ley de Áreas Protegidas (Decreto Legislativo 4-89) y el Reglamento de Ley de Áreas Protegidas respectivamente, Proyecto pasa en parte sobre el Área de Protección Especial “Sierra de los Cuchumatanes”, la cual tiene una extensión total de 976.1842 km² y se localiza en los departamentos de Huehuetenango y Quiché.

En la sección de anexos se presenta el Dictamen CONAP DAGEOS-310-2019/LI/raap/cc.

9.4.2. ÁREAS IMPORTANTES PARA LA CONSERVACIÓN DE AVES (IBAS)

A nivel mundial, las IBAs (por sus siglas en inglés: Important Bird Areas) constituyen espacios naturales prioritarios para la conservación de especies de aves. Birdlife International, es quien guía la identificación de estas áreas, basados en datos de distribución de aves.

En Guatemala, la identificación de IBAs se hizo aplicando criterios internacionales, que permitieron evaluar las poblaciones acordes a las siguientes categorías: especies mundialmente amenazadas, especies de distribución restringida, especies restringidas a un bioma y especies congregatorias. Como resultado, acorde a las necesidades de las poblaciones de especies claves de aves y en pro de priorizar su conservación, fueron delimitadas dentro del territorio de Guatemala un total de 21 IBAs terrestres, que cubren aproximadamente 53,910 km² del territorio nacional (Eisermann y Avendaño, 2007).

El Proyecto pasa en parte sobre el IBA GT005 denominada “Cuchumatanes”. Por consiguiente, deberá implementarse un Plan de Manejo de Vida Silvestre, en el que se detallan las medidas ambientales identificadas para prevenir, mitigar y/o compensar los posibles impactos causados a las aves por la intervención del área que ocupa el Proyecto.

10. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

El capítulo 10 del presente documento, forma parte de las Modificaciones al Estudio de Evaluación del Impacto Ambiental EIA, categoría B1, correspondiente al proyecto “PET-01-2009, Plan de Expansión de Transporte 2008-2018, Lote B, Línea Chiantla – Covadonga, Segunda Alternativa”, se realizó bajo la metodología establecida en los Términos de Referencia que dicta el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

Fue elaborado por el profesional en Trabajo Social, Lic. Oscar Alfonso Escobar Soto, colegiado activo 13,320, quien forma parte del personal consultor de Everlife S.A. mismo que dirigió y acompañó el proceso de Participación Pública, que incluyó la fase de gabinete (consulta de fuentes de información) y la fase de campo (recopilación de información de fuentes primarias).

Este proyecto tendrá influencia en cuatro municipios distribuidos en los departamentos de Huehuetenango y Quiché. Por tal razón, este capítulo contiene la siguiente información: características de la población, descripción social y geográfica de las áreas de estudios, delimitación de las áreas de estudio, servicios básicos y de emergencia, proceso de participación pública, metodología del levantamiento de encuestas, resultados y su respectivo análisis, componente cultural, análisis paisajístico e identificación de áreas socialmente sensibles y vulnerables.

10.1. CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN

El Área de Influencia Directa abarca territorios de los departamentos del Quiché y Huehuetenango; dentro de ellos la LT se desplazará por cuatro municipios; Chiantla y San Juan Ixcoy del departamento de Huehuetenango, San Gaspar Chajul y Santa María Nebaj dentro del Departamento de El Quiché. En cuanto a comunidades, en total son once que abarcan los municipios y departamentos en mención, cabe destacar que todas son comunidades rurales siendo fincas, caseríos y aldeas. Seguidamente se explican aspectos de cada uno de los departamentos y municipios, así como una descripción general de las comunidades.

10.1.1. DEPARTAMENTOS

El departamento de Huehuetenango está ubicado en la región Nor-occidental del país, en la latitud 15° 19' 14" y longitud 91° 28' 13"; tiene límites territoriales al norte y occidente con la República de México, al oriente con el departamento del Quiché y al sur con los departamentos de Totonicapán, Quetzaltenango y San Marcos. Cuenta con una extensión territorial de 7429.77 kilómetros cuadrados; Huehuetenango es el quinto departamento más grande del país pues ocupa alrededor del 6.8% del territorio nacional. La cabecera departamental es la ciudad de Huehuetenango, ubicada a 269 kilómetros de la ciudad de Guatemala. El departamento de integra por 32 municipios. (SEGEPLAN 2010:10).

Para el año 2018, de acuerdo a proyecciones del Instituto Nacional de Estadística (INE) la población asciende a 1,353210 habitantes, de estos se estima que 656192 son hombres y 697017 son mujeres; porcentualmente los hombres representan el 49% y las mujeres el 51%. De acuerdo a INE 2002, el 65% de la población es indígena el 35% es mestiza. Según su proyección poblacional y su extensión territorial, la densidad poblacional es de 182.13 Habitantes por kilómetro cuadrado.

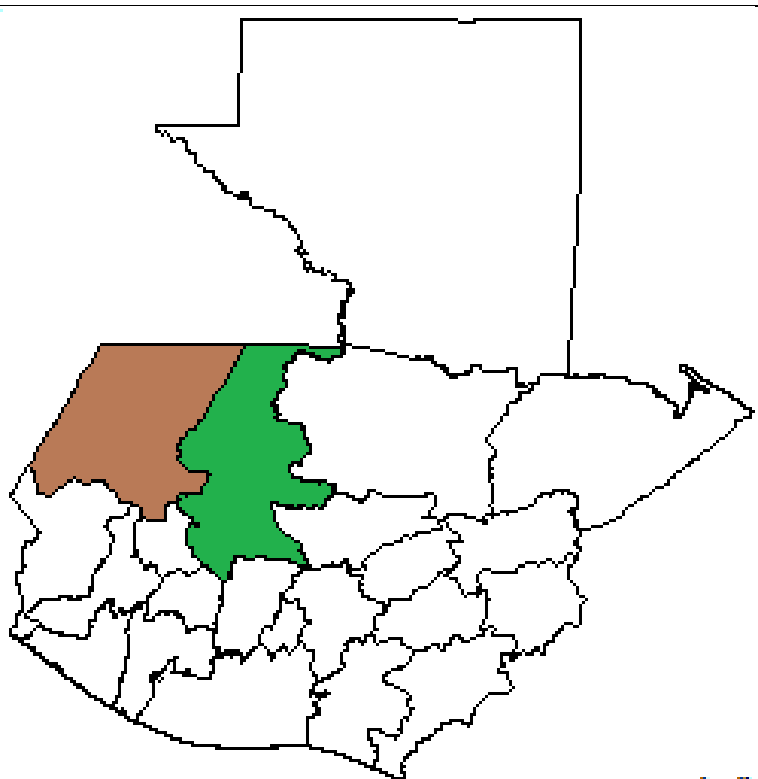
El departamento del Quiché se localiza en el noroccidente del país y de acuerdo con la Ley Preliminar de Regionalización, pertenece al igual que el departamento de Huehuetenango, a la Región VII Noroccidente, limita al Norte con la República de México, al Sur con los departamentos de Chimaltenango y Sololá, al Este con el departamento de Alta y Baja Verapaz y al Oeste con los departamentos de Totonicapán y Huehuetenango. El departamento Del Quiché se encuentra organizado en 21 municipios, su cabecera departamental en la Ciudad de Santa Cruz del Quiché. (SEGEPLAN 2010:10).

Para el año 2018, de acuerdo al INE, la población se proyecta en 1,199553 habitantes, según sexo, 585854 son hombres y 697017 son mujeres. Porcentualmente, el 49% son hombres y el 51% mujeres. Según INE 2002, la composición étnica indica que el 95% de la población es indígena de diversos grupos étnicos mayas, el 5% lo representa el grupo mestizo.

Figura 10.1. Ubicación de los departamentos de Huehuetenango y Quiché dentro de la república de Guatemala

De verde, Quiché y de café Huehuetenango

Fuente:
<http://mapadeguatemala.org>



10.1.2. MUNICIPIOS

En el cuadro siguiente se resumen las principales características socioeconómicas de los municipios donde se ubica el Área de Influencia Directa del Proyecto.

Cuadro 10.1. Datos geográficos de los municipios del AID

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	UBICACIÓN	DISTANCIA	EXTENSIÓN	ALTITUD
Huehuetenango	San Juan Ixcoy	15°36'N 91° 26' O	289 Km.	224 Km ²	2195 metros
Huehuetenango	Chiantla	15°21' N 91° 27' W		493 Km ²	2000 metros
Quiché	Santa María Nebaj	15°24'N 91° 08' O	240 Km.	608 Km ²	2001 metros
Quiché	San Gaspar Chajul	15°29'N 91° 02' O	267 Km.	598 Km ²	1991 metros

Fuente: Elaboración Everlife S.A. 2019.

Los cuatro municipios se ubican a más de 240 kilómetros de distancia, por su altitud superior a los dos mil metros es propia de climas templados y la topografía de dichos municipios es quebrada. El acceso a San Juan Ixcoy es por la carretera N9 asfaltada, pero con tramos en mal estado principalmente desde el sector conocido como la Capellanía municipio de Chiantla hasta el ingreso de la cabecera municipal de San Juan Ixcoy. Para el caso de los municipios de San Gaspar Chajul y Santa María Nebaj, el acceso es por la Ruta 7W y luego entronque a la ruta QUI-3. Este acceso es totalmente asfaltado. La información demográfica de los municipios se presenta en el cuadro siguiente.

Cuadro 10.2. Datos demográficos de los municipios del AID del Proyecto

MUNICIPIO	POBLACIÓN TOTAL	% HOMBRES	% MUJERES	% INDÍGENA	% NO INDÍGENA	DENSIDAD POBLACIONAL
San Juan Ixcoy	31462	54%	46%	94%	06%	140.45 Hab/km ²
Chiantla	110440	49	51	06%	94%	224/km ²
Santa María Nebaj	106237	49%	51	95%	05%	174.73 Hab/km ²
San Gaspar Chajul	67936	52%	48	92%	08%	113.60 Hab/km ²

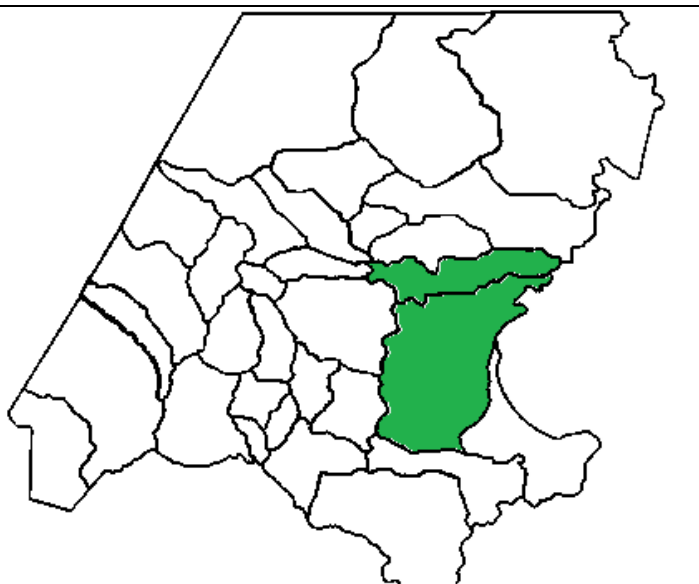
Fuente: Elaboración Everlife S.A. 2019.

Los municipios con mayor población son Nebaj y Chiantla, siendo el de mayor densidad este último. Respecto a porcentaje de población por sexo, es Nebaj el que presente mayor similitud de porcentajes entre hombres y mujeres y respecto a composición étnica; los porcentajes de población indígena sobrepasan el 92% en tres municipios, caso contrario es Chiantla que tiene mayoría de población mestiza. En cuanto al grupo étnico mayoritario, en

Nebaj y Chajul sobresale el Ixil y en San Juan Ixcay es el Q'anjob'al. Es de resaltar que en estos municipios la población tiene como apellidos algunos nombres en castellano, pero ellos se siguen identificando como mayas hablantes. Una característica de estos municipios es el uso de traje típico en las mujeres.

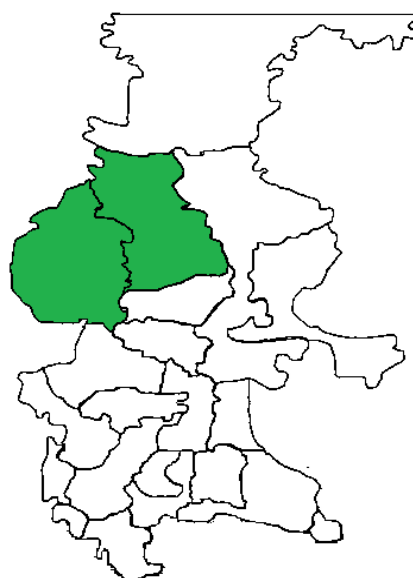
<p>Fotografía 10.1 Parque central de la cabecera municipal de San Juan Ixcay</p> <p><i>Fuente www.youtube.com</i></p>	
<p>Fotografía 10.2. Parque central de Santa María Nebaj</p> <p>Al fondo la iglesia catedral y al frente resaltan mujeres de traje típico, siendo las de traje rojo las que representan a la cultura Ixil</p> <p><i>Fuente: www.municipalidaddenebaj.com</i></p>	
<p>Fotografía 10.3. Parque central de Chajul</p> <p><i>Fuente: www.deguate.com</i></p>	
<p>Fotografía 10.4, Cabecera Municipal de Chiantla</p> <p><i>Fuente: www.deguate.com</i></p>	

Figura 10.2. Municipios de Chiantla y San Juan Ixcoy de departamento de Huehuetenango



Fuente: <http://mapadeguatemala.org>

Figura 10.3. Santa María Nebaj y San Gaspar Chajul, departamento Del Quiché



Fuente: <http://mapadeguatemala.org>

10.1.3. COMUNIDADES

En el Área de Influencia Directa del Proyecto se ubican once poblados, todos rurales pertenecientes a cuatro municipios y dos departamentos; el cuadro siguiente muestra las características demográficas y ubicación de cada comunidad del AID.

Cuadro 10.3. Comunidades del Área de Influencia Directa del Proyecto

NO.	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	LUGAR POBLADO	CATEGORÍA	2002	2018
1	Huehuetenango	San Juan Ixcoy	Yajaucú	Aldea	768	1248
2	Huehuetenango	San Juan Ixcoy	San Carlos Yajaucú	Caserío	500	812
3	Huehuetenango	San Juan Ixcoy	Poxlac Las Brisas	Aldea	202	328
4	Huehuetenango	San Juan Ixcoy	Pepajau	Caserío	89	145
5	Quiché	Santa María Nebaj	Santa Marta	Aldea	428	695
6	Quiché	Santa María Nebaj	Las Pilas	Caserío	515	837
7	Quiché	San Gaspar Chajul	Caballitos	Finca	5	8
8	Quiché	San Gaspar Chajul	Santa Delfina	Finca	594	965
9	Huehuetenango	Chiantla	Villa Nueva Mixlaj	Aldea	961	1561
10	Huehuetenango	Chiantla	Buena Vista San Isidro	Caserío	312	507
11	Huehuetenango	San Juan Ixcoy	Tajal	Caserío	318	517
Total					4692	7623

Fuente: Everlife S.A. 2019.

Fotografía 10.5. Aldea Yajaucú municipio de San Juan Ixcoy

Servicio de microbús del casco urbana hacia la comunidad



Fotografía 10.6. Aldea San Carlos Yajaucú, de San Juan Ixcoy, área céntrica



Las comunidades del AID del Proyecto son once, de las cuales cinco pertenecen al municipio de San Juan Ixcoy, tres a Nebaj, dos Chiantla y una a Chajul. En cuanto a su categorización, cuatro son aldeas, cinco son caseríos y dos fincas. En conjunto las comunidades hacia el año 2002 sumaron 4692 habitantes y hacia el 2018 la proyección poblacional realizada indica que son 7623. El crecimiento poblacional fue estimado en base al crecimiento de cada municipio y dicho dato se aplicó a las comunidades; se percibe, por consiguiente, un crecimiento poblacional neto promedio de 3.89% por año. Respecto a población por grupo étnico se asume que en las comunidades de San Juan Ixcoy predomina la población de origen Q'ánjob'al y en las comunidades de Nebaj y Chajul el grupo étnico Ixil. En cuanto a Chiantla su composición étnica indica que la mayoría es mestiza.



Lo observado en las comunidades permitió identificar lo siguiente: En las comunidades de Nebaj y Chajul las mujeres utilizan su traje típico compuesto de falda roja y güipil del mismo color, mientras que en las comunidades de San Juan Ixcoy no es común el uso de traje típico. Los hombres su vestimenta es tipo de trabajo agrícola (botas de hule y sombrero).

Calí y Tiguilá en su informe sobre Diagnóstico de Santa María Nebaj al respecto a la economía rural indican lo siguiente: “La agricultura es uno de los principales renglones en la vida de sus habitantes, pues la variedad de climas, aunado a la gran cantidad de ríos que corren por su territorio, contribuyen a que su producción sea variada y abundante, siendo sus principales artículos: maíz, trigo, frijol, papa, habas, arvejas y en menor escala café, también existen grandes bosques donde abundan maderas para transformación. También podemos encontrar los productos más valerosos en este departamento, con ello se determina que dichos cultivos pueden ser utilizados para un adecuado desarrollo económico en la localidad, sin embargo, muy pocas comunidades han sabido explotar dichos recursos” (Pág. 26).

Fotografía 10.7. Caserío Las Pilas, municipio de Nebaj



Respecto a viviendas, suelen observarse mayoritariamente viviendas de madera, techo de lámina, piso de tierra, regularmente de dos ambientes (dormitorios y cocina). El ambiente rural de este sector permitió observar que en las viviendas suelen haber aves de tipo como gallinas, patos y chumpipes, además cerdos cuya finalidad de todos estos animales es principalmente el autoconsumo.

<p>Fotografía 10.8. Viviendas de Caserío Pepajau San Juan Ixcoy</p> <p>Inserto casa de dos niveles en el mismo sector</p>	
<p>Fotografía 10.9. Vivienda de dos niveles ubicada en Aldea Yajaucú San Juan Ixcoy</p>	

En las comunidades de San Juan Ixcoy, los líderes indicaron lo siguiente: La base de la economía es la siembra de maíz y frijol los cuales son destinados para el autoconsumo, para la generación de ingresos, el cultivo de papa es el de mayor importancia. Respecto a la producción pecuaria, fuentes bibliográficas indican lo siguiente:

“La actividad de mayor importancia es el engorde de ganado porcino, ya que no requiere de tecnificación compleja para producir, se considera de mayor relevancia en la economía del Municipio, debido a que es el único producto pecuario que se comercializa, de esta forma los pobladores satisfacen algunas necesidades por medio del ingreso económico que genera esta actividad. Sin embargo, también hay crianza de ganado ovino, que, a pesar de no ser explotado comercialmente, existe en mayor cantidad que generalmente sirve para producir abono orgánico y en ocasiones especiales para autoconsumo. Las aves de corral son por lo general para consumo familiar, esta actividad se lleva a cabo en los traspatios sin tener mayor relevancia en la economía del lugar”. (López Juárez 2006. Pág. 26)

Un aspecto relevante en la economía de las comunidades de San Juan Ixcoy es la emigración hacia Estados Unidos, indicaron los presidentes de COCODE que al menos un integrante de cada familia se encuentra en USA y son quienes envían remesas para el sostenimiento de las familias. Esto genera que dentro de las comunidades existan viviendas con diferentes características como las de madera, con piso de tierra y techo de lámina, así también,

viviendas de dos niveles construidas de block, acabados finos e inclusive algún estilo canadiense, además suelen observarse vehículos de doble tracción debido al tipo de carreteras.

De las once comunidades, tres no cuentan con acceso directo en carro, es el caso de Caserío Pepajau, El Tajal y Villa Nueva, a las cual se accesa en carro hasta unos kilómetros antes en donde se debe, descender un cerro. El tipo de carreteras suelen ser de terracería en algunos casos como el acceso a Pepajau, Las Milpas y Poxlac solamente se accesa en vehículo de doble tracción y para época de invierno se dificulta el acceso hasta en este tipo de vehículos.

Fotografía 10.10. Acceso a Caserío Pepajau, San Juan Ixcoy

La carretera es para vehículo de doble tracción, al terminarse dicho acceso debe descenderse en vereda hacia la comunidad.



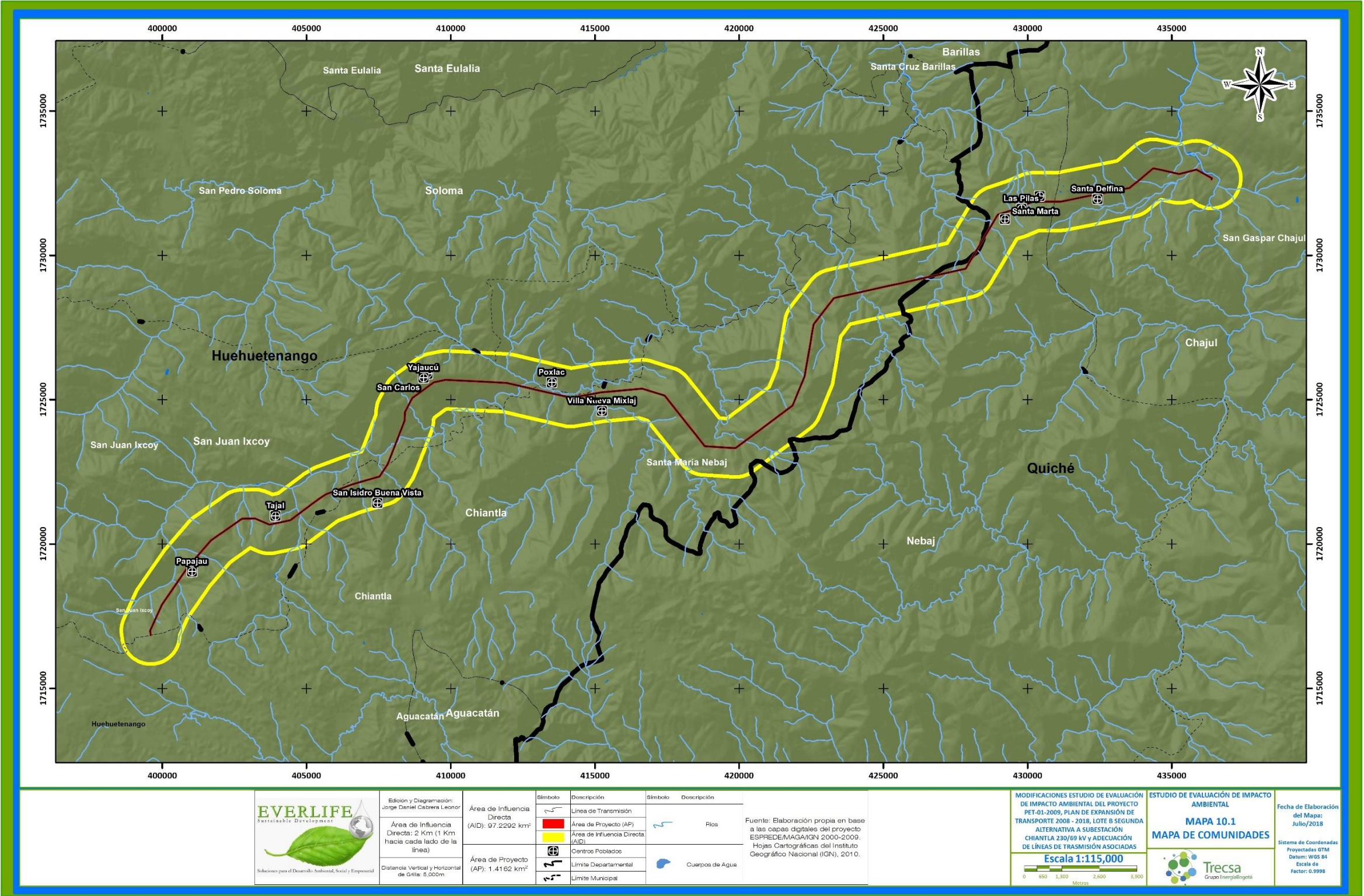
Los habitantes para su traslado de la comunidad hacia el casco urbano de cada uno de los municipios utilizan generalmente el servicio de vehículos de doble tracción, los cuales prestan el servicio principalmente en horas de la mañana de las comunidades hacia el casco urbano y en horas de la tarde el viaje es de retorno.

Fotografía 10.11. Acceso a Aldea Las Milpas, San Juan Ixcoy

Carretera accesible en vehículo de doble tracción.



Mapa 10.1. Comunidades del AID del Proyecto.



10.1.4. AUTORIDAD MUNICIPAL Y ORGANIZACIÓN COMUNITARIA

Cada uno de los municipios del AID (San Juan Ixcoy, Nebaj y Chajul) cuentan con su autoridad municipal liderada por un alcalde y un concejo electo popularmente cada cuatro años. En las comunidades el sistema organizativo se basa a través de la Ley de Consejos de Desarrollo Urbano y Rural, donde se establece la formación de un Consejo Comunitario de Desarrollo (COCODE) integrado entre siete y trece miembros según decisión de la comunidad, esta organización comunitaria posee dos órganos: la Junta Directiva y la Asamblea Comunitaria.

En las comunidades de San Juan Ixcoy prevalece la presencia de normas consuetudinarias las cuales rigen el diario vivir de las personas, como, por ejemplo, poseen reglamento de conducta de vecinos, reglamento de conducta de visitantes, reglamento para la protección ambiental. En Nebaj y Chajul, existe también normas consuetudinarias, pero en este caso, regidas por la autoridad o alcaldía indígena tanto a nivel municipal como a nivel comunitario.

10.2. SEGURIDAD VIAL Y CIRCULACIÓN VEHICULAR

La maquinaria y equipo que se utilizará en la fase de construcción se encuentra descrita a continuación.

Para la obra civil:

- mezcladora 1 1/2 sacos
- vibro compactadora
- retroexcavadora 3
- palas
- formaletas metálicas
- canguros 4

Montajes:

- Poleas desviantes
- Nylon de 13 mm
- Malacate tipo U5
- Pluma flotante

Tendido:

- Freno
- Malacate
- Nylon de 19 mm
- Pescante de 13 mm
- Rayas
- Poleas
- Poleas desviantes
- Malacate U6

Esta maquinaria es la que comúnmente se utiliza para la construcción de las torres. Para el desarrollo de estas actividades se pondrá en práctica el plan de seguridad industrial y circulación vehicular y con ello minimizar la probabilidad de ocurrencia de accidentes.

Para el traslado de material de construcción se utilizará Ruta CA-1 Occidente hasta llegar a los centros poblados más cercanos al frente de trabajo. La movilización de realizará en horarios diurnos. Respecto a traslado de personas, se utilizarán vehículos tipo pickup o camioneta agrícola de doble transmisión conducidos por personal calificado con la licencia respectiva y la experiencia necesaria en carreteras asfaltadas y de terracería. Esto permitirá contar con seguridad vial tanto para pasajeros como para peatones en el área de influencia directa del Proyecto.

10.3. SERVICIOS BÁSICOS DISPONIBLES

Se comprende por servicios básicos al acceso a agua potable, energía eléctrica, drenajes, educación primaria, servicios de salud. En esta sección se presenta una descripción de los principales indicadores educativos y de salud de cada municipio, a su vez un cuadro que resumen la presencia o ausencia de servicios en cada comunidad.

Cuadro 10.4. Acceso a servicios básicos en las comunidades del AID del Proyecto

COMUNIDAD	SERVICIOS						
	AGUA ENTUBADA	ENERGÍA ELÉCTRICA	DRENAJES	SERVICIO TELEFÓNICO	TRANSPORTE PÚBLICO	ESCUELA	SERVICIO DE SALUD
Yajaucú	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí	No
San Carlos Yajaucú	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí
Poxlac Las Brisas	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No
Pepajau	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No
Santa Marta	Sí	Sí	No	Sí	No	Sí	No
Las Pilas	Sí	Sí	No	Sí	No	Sí	No
Caballitos	Sí	Sí	No	Sí	No	Sí	No
Santa Delfina	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No
Villa Nueva Mixlaj	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No
Buena Vista San Isidro	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No
Tajal	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No

Fuente: Elaboración propia Everlfe S.A. 2019.

El 100% de las comunidades cuentan con servicio de agua entubada y por lo general son servicios administrados por las organizaciones locales ajenos a la administración municipal. Respecto a energía eléctrica, en cinco comunidades cuentan con el servicio seis aún no, siendo estas; Poxlac, Pepajau, las tres de San Juan Ixcoy y la Finca Santa Delfina en Chajul. Ninguna comunidad cuenta con servicio de drenaje, por eso la población como servicio sanitario cuenta con pozos ciegos o letrinas, algunas viviendas tienen fosa séptica. La señal telefónica sí se encuentra disponible en todas las comunidades principalmente de la empresa Tigo. Para el transporte público, son siete comunidades las que no tienen transporte hasta el centro de la comunidad y las que sí tienen en algunos casos se cuenta con microbuses, pero principalmente se trasladan en picops y camiones.

En cada comunidad se cuenta con escuela primaria y pre primaria del sector público y en comunidades pequeñas la escuela es unitaria tal es el caso de Pepajau y Poxlac. El acceso a servicios de salud es a través de puestos de salud ubicados en Sachán, San Carlos Yajaucú; en cada casco urbano existe un centro de salud que está disponible para las comunidades del AID.

Como complemento a los servicios básicos a continuación se presentan algunos indicadores de desarrollo aplicables para los municipios del AID e inclusive las comunidades:

Cuadro 10.5. Indicadores educativos y de desarrollo en los municipios del AID

MUNI- CIPIO	ALFABETI S-MO	ANALFAB E-TISMO	NIÑOS EN EDAD ESCOLAR	IDH 2002	IDH GRUPO Q'ANJOB 'AL 2002	IDH GRU- PO IXIL 2002	POBREZ A GENE- RAL	POBREZ A EXTRE- MA
San Juan Ixcoy	70.55 %	29.45 %	6 de cada 10 estudian	0.474	0.534	No aplica	85.30	32.10
Nebaj	68.49 %	31.51 %	4 de cada 10 estudian	0.439	No aplica	0.429	85.50	29.50
Chajul	71.56 %	28.44 %	4 de cada 10 estudian	0.393	No aplica	0.429	92.80	40.60
Chiantl a	75.41 %	24.59 %	6 de cada 10 estudian	0.572	No aplica	No aplica	77.40	21.20

Fuente: Elaboración Everlife S.A. 2019.

El cuadro anterior muestra indicadores educativos y de desarrollo dentro de los municipios del AID, se puede observar que el municipio de Nebaj presenta la mayor tasa de analfabetismo, así también Nebaj y Chajul son los dos municipios del AID con la menor proporción de niños en edad escolar estudiando. Respecto al Índice de Desarrollo Humano,

es el municipio de Chajul el de mayor valor según datos de PNUD 2002. Los índices de pobreza general y pobreza extrema de los cuatro municipios indican que se encuentran dentro del grupo de los 100 municipios con mayor problemática según el PNUD en el año 2006.

Para conocer el perfil de salud de los municipios, se presenta el cuadro siguiente:

Cuadro 10.6. Veinte primas causas de morbilidad general por municipio

MUNICIPIO CAUSAS/	SAN JUAN IXCOY	NEBAJ	CHAJUL	CHIANTLA
1	Rinofaringitis aguda [resfriado común]	Rinofaringitis aguda [resfriado común]	Rinofaringitis aguda [resfriado común]	Rinofaringitis aguda
2	Amigdalitis aguda	Parasitosis intestinales, sin otra especificación	Amigdalitis aguda	Amigdalitis aguda
3	Otras infecciones intestinales bacterianas	Diarrea y gastroenteritis de presunto origen infeccioso	Cefalea	Amebiasis
4	Gastritis y duodenitis	Cefalea	Diarrea y gastroenteritis de presunto origen infeccioso	Otras infecciones intestinales bacterianas
5	Cefalea	Amigdalitis aguda	Amebiasis	Otros trastornos del sistema urinario
6	trastornos del sistema urinario	Gastritis y duodenitis	Gastritis y duodenitis	Diarrea y gastroenteritis de presunto origen infeccioso
7	Diarrea y gastroenteritis de presunto origen infeccioso	Amebiasis	Parasitosis intestinales, sin otra especificación	Otras afecciones inflamatorias de la vagina y de la vulva
8	Infección de las vías genitourinarias en el embarazo	Infección aguda no especificada de las vías respiratorias inferiores	Otros trastornos del sistema urinario	Parasitosis intestinales, sin otra especificación
9	Parasitosis intestinales, sin	trastornos del sistema urinario	Neumonía, organismo no especificado	Gastritis y duodenitis

MUNICIPIO CAUSAS/	SAN JUAN IXCOY	NEBAJ	CHAJUL	CHIANTLA
	otra especificación			
10	Amebiasis	Fiebre de origen desconocido	Conjuntivitis	Efectos adversos, no clasificados en otra parte
11	Otras afecciones inflamatorias de la vagina y de la vulva	Caries dental	Fiebre de origen desconocido	Otros trastornos de los tejidos blandos, no clasificados en otra parte
12	Dolor abdominal y pélvico	Neumonía, organismo no especificado	Traumatismo de regiones no especificadas del cuerpo	Otros trastornos de los músculos
13	Neumonía, organismo no especificado	Conjuntivitis	Otras artritis	Bronquitis aguda
14	Otros trastornos de los músculos	Movimientos involuntarios anormales	Efectos adversos, no clasificados en otra parte	Bronquitis, no especificada como aguda o crónica
15	Efectos adversos, no clasificados en otra parte	Efectos adversos, no clasificados en otra parte	Otras dermatitis	Escabiosis
16	Conjuntivitis	Otros trastornos articulares, no clasificados en otra parte	Otras afecciones inflamatorias de la vagina y de la vulva	Faringitis aguda
17	Otras dermatitis	Dolor abdominal y pélvico	Movimientos involuntarios anormales	Conjuntivitis
18	Otros trastornos de los tejidos blandos, no clasificados en otra parte	Heridas que afectan múltiples regiones del cuerpo	Infecciones agudas de las vías respiratorias superiores, de sitios múltiples o no especificados	Otros síndromes de cefalea
19	Otitis media supurativa y la no especificada	Otras artritis	Otras artrosis	Falta del desarrollo fisiológico normal esperado

MUNICIPIO CAUSAS/	SAN JUAN IXCOY	NEBAJ	CHAJUL	CHIANTLA
20	Escabiosis	Bronquitis aguda	Otitis media supurativa y la no especificada	Dorsalgia

Fuente: SIGSA 2017.

En los cuatro municipios existe una causa de morbilidad que ocupa el primer lugar siendo esto la Rinofaringitis aguda (resfriado común); en este caso el clima templado favorece dicha variable. Entre otras causas, se encuentran las asociadas a enfermedades del sistema digestivo.

10.4. SERVICIOS DE EMERGENCIA

A continuación, se presenta el cuadro con un listado de los servicios de emergencia de la región.

Cuadro 10.7. Servicios de emergencia con capacidad instalada en los municipios del AID

NO.	ENTIDAD	DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO	CONTACTO
01	Municipalidad de San Juan Ixcoy	Servicios públicos municipales	77806939
02	Municipalidad de Nebaj	Servicios públicos municipales	53013797
03	Municipalidad de Chajul	Servicios públicos municipales	77551222-77551202-77551332-77551312
04	Compañía 51 de Bomberos Voluntarios San Gaspar Chajul	Emergencias	7765-6096 50340523 48990600
05	Campaña 27 de Bomberos Voluntarios Santa María Nebaj	Emergencias	77560032
06	Estación 71-8 PNC Santa María Nebaj	Seguridad Pública	Cantón Simocol 57041279
07	Sub estación de PNC 78-8-1, de Santa María Nebaj	Seguridad Pública	Cantón Simocol 59421459
08	Sub estación de PNC 78-8-3 de San Gaspar Chajul	Seguridad Pública	Cantón Ilom Zona 0 40647844
09	Sub Estación de PNC 46-6-3, de San Juan Ixcoy	Seguridad Pública	Antiguo Centro de Salud, a 200 metros del parque central. 50699572
10	Juzgado de Paz de San Juan Ixcoy	Justicia	Calle Del Campo De San Juan Ixcoy 22904518 EXT: 80596
11	Juzgado de Paz de San Gaspar Chajul	Justicia	CANTÓN ILOM 22904646 EXT: 80006

NO.	ENTIDAD	DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO	CONTACTO
12	Centro De Mediación (RAC)	Justicia	Cantón Simocol, Nebaj Edificio Del Juzgado De Paz
13	Juzgado De Paz	Justicia	CANTON VIPILA
14	Juzgado De 1era. Instancia Civil Y Económico Coactivo	Justicia	Calzada 15 De Sept., Cantón Simocol, ZONA 6 Edif. Administración Justicia
15	Juzgado 1ro. De 1ra. Instancia Penal Nydca	Justicia	Calzada 15 De Sept., Cantón Simocol, Zona 6 Edif. Administración Justicia
16	Municipalidad de Chiantla	Servicios públicos	3ª. Calle 2-07 Zona 1, Chiantla 7764 – 4184
17	Sub Estación de PNC 41-1-3	Seguridad pública	Cuarta Avenida entre 6 y 7 Calle Zona 1. 40561433

Fuente: Elaboración Everlife S.A. 2019.

10.5. PERCEPCIÓN LOCAL SOBRE EL PROYECTO

10.5.1. INTRODUCCIÓN

La Participación Pública es un proceso incluyente donde la población cercana al Proyecto tiene la posibilidad de opinar e inclusive recomendar acciones para la potencialización y disminución de posibles impactos socio ambientales. La Participación Pública se encuentra contemplada en el Artículo 43 del Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental Acuerdo 137-2016.

Entre sus recomendaciones, el mencionado Acuerdo, establece que la Participación Pública debe realizarse en la etapa más temprana del Proyecto, y en lo que respecta al presente Proyecto, se considera que la LT aún se encuentra en fase de socialización con vecinos por eso se estableció oportuno el levantamiento de información.

Este proceso participativo se realizó en coordinación con el personal de TRECSA quienes fueron el enlace con los líderes comunitarios para el levantamiento de la información. Se realizaron 141 encuestas en las once comunidades del AID, encuestas a vecinos y algunos líderes locales.

10.5.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROCESO

La participación pública como parte del instrumento ambiental Categoría B1, en esta ocasión comprendió el levantamiento de encuestas en las comunidades del Área de Influencia del Proyecto, la primera actividad realizada fue la coordinación de los eventos lo cual corrió a cargo del personal de Gestión Social de TRECSA, quienes desarrollaron reuniones con líderes de cada comunidad. Luego que se contara con viabilidad se programaron las encuestas en las cuales los líderes comunitarios se comprometieron a

acompañar a los encuestadores. Se estableció que del 24 al 27 de febrero se realizará el levantamiento de la información.

Everlife, S.A. como empresa evaluadora contrató personal local el cual fue guiado en campo por el gestor social de dicha empresa, a su vez, el personal de gestión social de TRECSA acompañó el proceso. En el cuadro siguiente se detalla el personal que participó en el levantamiento de la información.

Cuadro 10.8. Personal encargado del levantamiento de encuestas

NO.	NOMBRE	CARGO	ENTIDAD
01	Oscar Escobar	Gestor Social	EVERLIFE
02	Pedro Alex Medina	Encuestador	EVERLIFE
03	Juan López	Encuestador	EVERLIFE
04	Felipe Manuel	Encuestador	EVERLIFE
05	Domingo Funes	Encuestador	EVERLIFE

Fuente: Elaboración propia Everlife S.A. 2019.

Fotografía 10.12. Gestor Social de EVERLIFE realiza inducción a encuestadores

Fuente: Everlife S.A. 2019.



10.5.3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA MUESTRA

El cálculo estadístico para la estimación de la muestra, fue realizado utilizando un universo estadístico de 3735 personas, aplicado a un 95% de confianza y un margen de error del 8% para una distribución muestral de medias para poblaciones finitas. Esto dio un total de 141 entrevistas para realizar a personas de 20 años o más de ambos sexos residentes en las comunidades del AID del Proyecto.

Fotografía 10.13. Gestor Social de TRECSA con vecinos de Poxlac las Brisas

Se explica la importancia de aportar la información para el enriquecimiento del estudio

Fuente: Everlife S.A. 2019.



Fotografía 10.14. Socialización de la encuesta con presidente de COCODE de Caserío Pepajau, San Juan Ixcoy

Consultor social de EVERLIFE juntamente con gestor social de TRECSA abordan al presidente de COCODE explicando el contenido de la boleta.

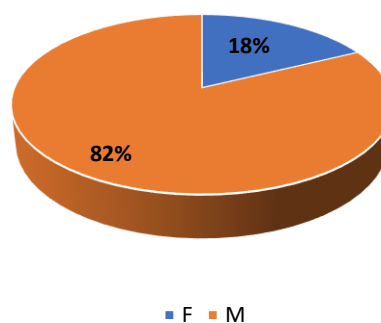
Fuente: Everlife S.A. 2019.



Las gráficas siguientes muestran las características de la muestra por sexo, edad, ocupación y por comunidad.

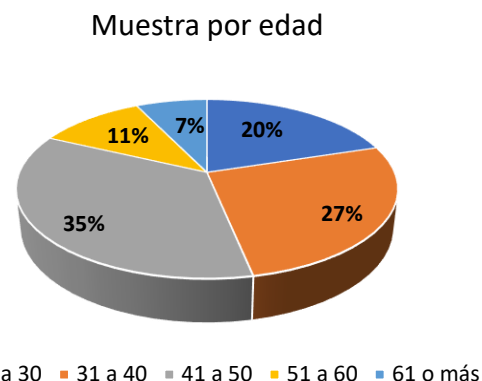
Gráfica 10.1. Muestra según sexo de las personas entrevistadas

Muestra por sexo



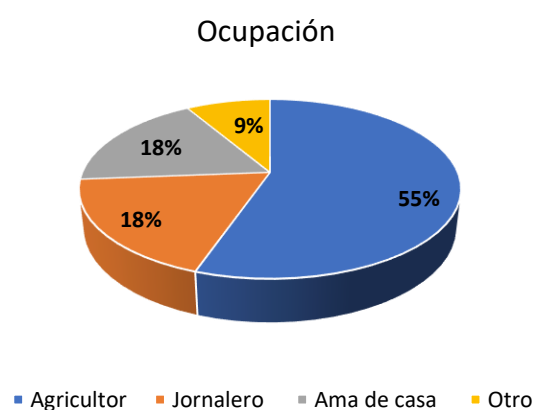
Fuente: Investigación de campo 2019.

Gráfica 10.2. Muestra por rangos de edad de las personas entrevistadas



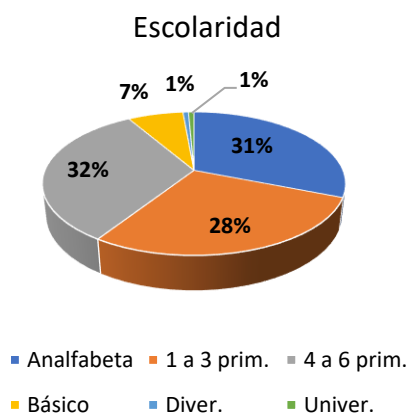
Fuente: Investigación de campo 2019.

Gráfica 10.3. Muestra según ocupación de las personas entrevistadas

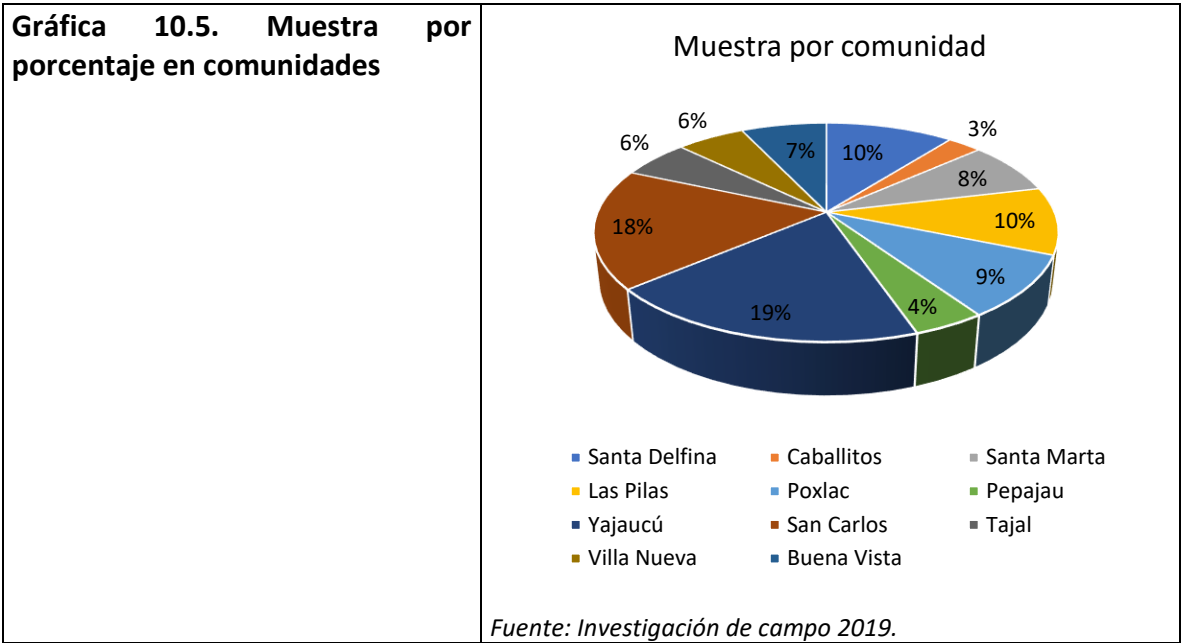


Fuente: Investigación de campo 2019.

Gráfica 10.4. Muestra por rango de escolaridad de las personas entrevistadas



Fuente: Investigación de campo 2019.



De las 141 encuestas aplicadas, el 82% corresponden a hombres que en su mayoría son los jefes de hogar. De acuerdo a las entrevistas realizadas a líderes locales, la representatividad de las familias sigue recayendo en los hombres y son ellos los que dan información, esto es parte de los valores culturales locales. En comunidades de Nebaj y Chajul, el 90.9% de entrevistas se realizaron a hombres, esto por disposición de líderes locales.



De acuerdo a rangos de edad, las personas entre 41 a 50 años representan el 35% de la muestra, el 20% corresponde al rango entre 20 a 30 años, el 27% al rango entre 31 a 40 años. En cuanto a esta variable puede observarse una tendencia a que el poder y la representatividad de los hogares recaen en personas mayores a los 30 años, esto como parte de la idiosincrasia local.

Las entrevistadas indican que el 55% de personas se dedica a la agricultura en cultivos propios como actividad económica principal, un 18% representa a las amas de casa que es la totalidad de mujeres entrevistadas, los jornaleros representan el 18% de los

entrevistados y estos se concentran en las comunidades de Nebaj y Chajul (trabajan en fincas). El restante 9% representa a un estudiante, un pastor evangélico, las profesiones y oficios varios, principalmente maestros de las comunidades del AID del Proyecto.

Un 31% de entrevistados es analfabeta, el 32% curso entre cuarto a sexto primaria, el 28% curso entre primero y tercero grado de primaria; estas tres variables indican que, en su mayoría en el AID del Proyecto, los entrevistados no tienen estudio o no sobrepasaron el nivel primario.

Cuadro 10.9. Encuestas por género en las comunidades del AID del Proyecto

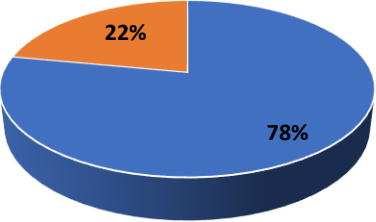
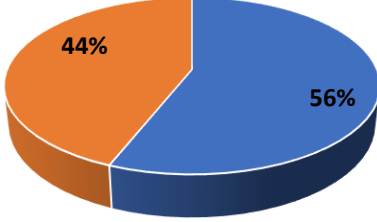
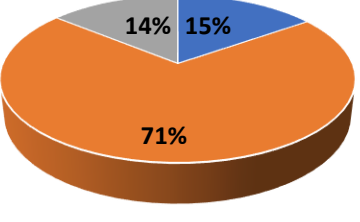
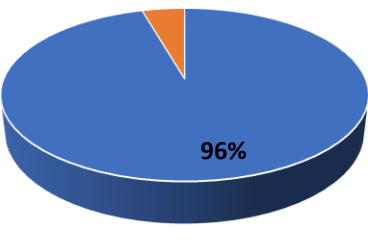
DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	LUGAR POBLADO	TOTAL ENCUESTAS	HOMBRES	MUJERES
Huehuetenango	San Juan Ixcoy	Yajaucú	27	19	8
	San Juan Ixcoy	San Carlos Yajaucú	25	18	7
	San Juan Ixcoy	Poxlac La Brisa	13	12	1
	San Juan Ixcoy	Pepajau	6	3	3
	San Juan Ixcoy	Tajal	8	6	2
	Chiantla	Villa Nueva Mixlaj	8	8	0
	Chiantla	Buena Vista San Isidro	10	10	0
Quiché	Santa María Nebaj	Santa Marta	11	11	0
	Santa María Nebaj	Las Pilas	14	10	4
	Santa Maria Nebaj	Caballitos	4	4	0
	San Gaspar Chajul	Santa Delfina	15	15	0
Total			141	116	25

Fuente: Elaboración Everlife S.A. 2019.

La Gráfica 10.5 y el Cuadro 10-9 muestran las encuestas por comunidad, la comunidad Yajaucú del municipio de San Juan Ixcoy representa el 19% de la muestra obtenida, le sigue aldea San Carlos Yajaucú con el 18% y finca Santa Delfina y Caserío Las Pilas con el 10% cada una. La comunidad con más encuestas a mujeres es Yajaucú y también resalta en el cuadro varias comunidades en donde fue imposible encuestar mujeres, entre ellas San Carlos Yajaucú, Pepajau, Tajal y Las Pilas; como se explica párrafos arriba, esto debido a factores socioculturales dentro de los poblados.

10.5.4. RESULTADOS

La encuesta aplicada consta de 13 preguntas y algunas preguntas cuentan con sub incisos, a continuación, se presentan las gráficas y su descripción.

Gráfica 10.6. ¿Sabía usted que en Guatemala existen comunidades que aún no tienen energía eléctrica?	Gráfica 10.7. ¿Su comunidad cuenta con servicio de energía eléctrica?
<p>Pregunta 1</p>  <p>■ Sí ■ No</p>	<p>Pregunta 2</p>  <p>■ Sí ■ No</p>
<p><i>Fuente: Investigación de campo 2019.</i></p>	
Gráfica 10.8. ¿Cómo califica usted la calidad del servicio de energía eléctrica en su comunidad?	Gráfica 10.9. 4 ¿Cree usted necesario mejorar el servicio de energía eléctrica?
<p>Pregunta 3</p>  <p>■ Buena ■ Regular ■ Mala</p>	<p>Pregunta 4</p>  <p>■ Sí ■ No</p>
<p><i>Fuente: Investigación de campo 2019.</i></p>	

La pregunta No. 1 y 2 de la encuesta tienen como finalidad inducir al encuestado hacia el tema de interés, en este aspecto, en la pregunta 1 sobre el conocimiento de comunidades sin el servicio de energía eléctrica, el 78% de entrevistados respondió que sí tiene el conocimiento sobre dicho tema (Gráfica 10.6). Respecto a la existencia del servicio en la comunidad, el 56% respondió afirmativamente y para este aspecto se describen las comunidades que sí cuentan con energía eléctrica.

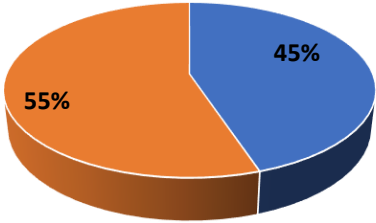
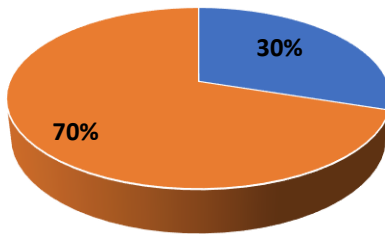
- Yajaucú
- San Carlos Yajaucú
- Santa Marta
- Las Pilas
- Caballitos

Las comunidades sin servicio de energía eléctrica son las siguientes:

- Poxlac Las Brisas
- Pepajau
- Santa Delfina
- Villa Nueva Mixlaj
- San Isidro Buena Vista

Estas últimas cinco comunidades son las que se encuentran a mayor distancia del casco urbano y el acceso es dificultoso, a su vez, carecen de otros servicios como tiendas, acceso a salud, etc. Respecto a la mejora del servicio de energía eléctrica, el 96% indicó que sí es necesario.

En cuanto a la calidad del servicio de energía eléctrica, en la **Gráfica 10.8** se visualiza que sólo un 15% lo califica como bueno, el 71% indicó que es regular (manifestando inconformidades como apagones, escaso alumbrado público). El la **Gráfica 10.9**, el 96% de entrevistados considera que sí es necesario mejorar los servicios energéticos debido a las dificultades observadas.

Gráfica 10.10. ¿Tiene usted conocimiento sobre lo que es una torre para el transporte de energía eléctrica?	Gráfica 10.11. ¿Sabe usted qué es una línea de transmisión o transporte de electrificación?												
<p>Pregunta 5</p>  <table><tr><th>Respuesta</th><th>Porcentaje</th></tr><tr><td>Sí</td><td>45%</td></tr><tr><td>No</td><td>55%</td></tr></table>	Respuesta	Porcentaje	Sí	45%	No	55%	<p>Pregunta 6</p>  <table><tr><th>Respuesta</th><th>Porcentaje</th></tr><tr><td>Sí</td><td>30%</td></tr><tr><td>No</td><td>70%</td></tr></table>	Respuesta	Porcentaje	Sí	30%	No	70%
Respuesta	Porcentaje												
Sí	45%												
No	55%												
Respuesta	Porcentaje												
Sí	30%												
No	70%												
Fuente: Investigación de campo 2019.													

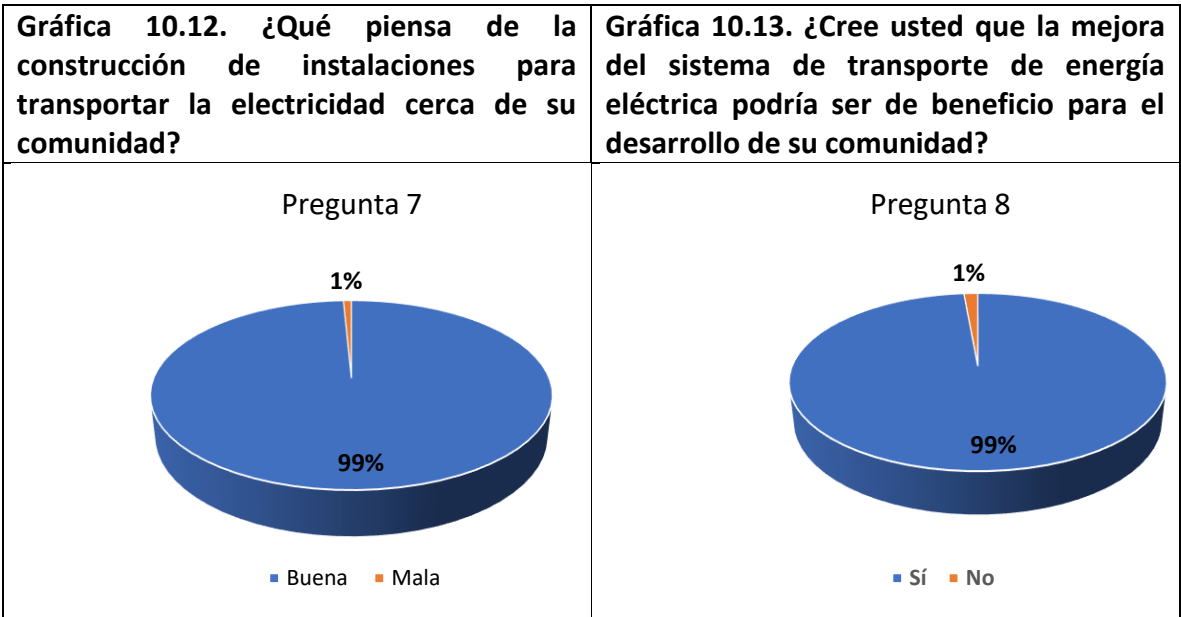
Las preguntas 5 y 6 van relacionadas al conocimiento de la población sobre dos componentes del sistema de transmisión de energía eléctrica; Pregunta 5 conocimientos sobre las torres y pregunta 6 conocimientos sobre las líneas de transmisión.

La **Gráfica 10.10** que tipifica la pregunta 5 indica que el 45% de los entrevistados sí conoce las torres y el 55% indicó que no tiene conocimiento al respecto. Las descripciones sobre torres se resumen de la forma siguiente:

- 20 personas (14% del total) indicaron que las torres tienen como finalidad llevar la energía eléctrica.
- 13 personas (9%) describen las torres como instrumentos hechos de hierro o metal que tienen con o finalidad llevar energía principalmente para las viviendas.
- 2 personas (1%) indican que las torres tienen como finalidad cargar los cables que llevan la energía eléctrica, sin embargo, esta respuesta es orientada hacia el sistema de distribución de energía eléctrica y no hacia el transporte energético.
- 12 personas (8%) describieron las torres como un mecanismo para potencializar la energía eléctrica y que puede ampliar la distribución, aunque haciendo notar la relación que le dan con el servicio de distribución y no directamente con transporte de energía.
- 4 personas (3%) indicaron que simplemente relacionaban las torres con la energía eléctrica.

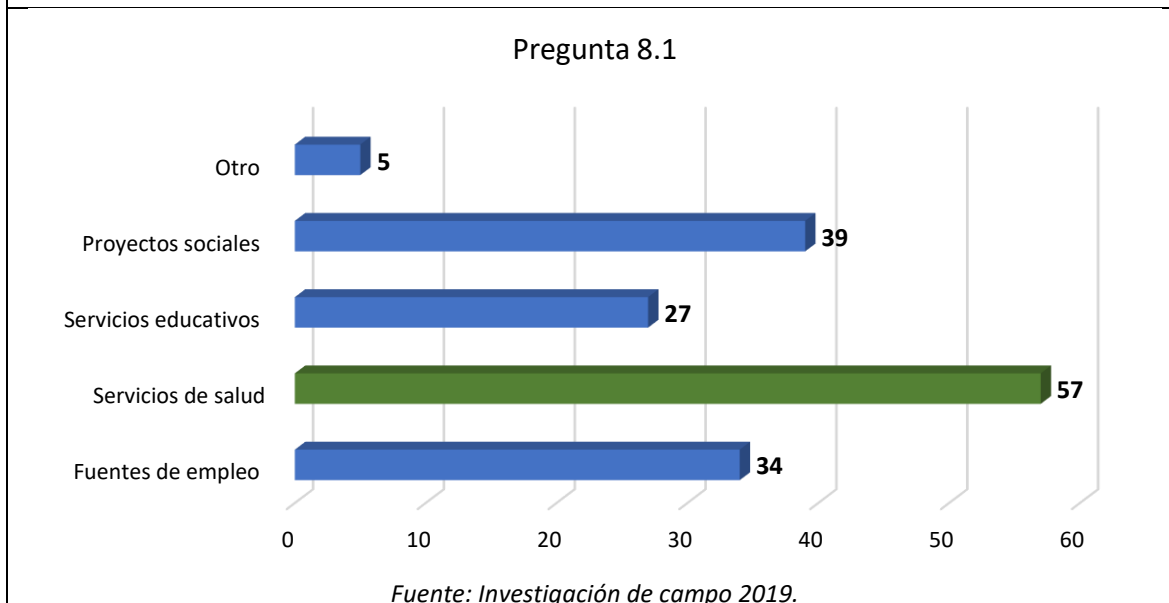
La **Gráfica 10.11**, indica que sólo el 30% de entrevistados sabe al respecto de las líneas de transmisión eléctrica; estas personas realizaron la descripción de la forma siguiente:

- 11 personas (7.8%) indican que son medios para llevar energía, sin embargo, no se establece con claridad la finalidad de dicho sistema.
- 7 personas (4%) indican que son tres cables gruesos y altos que van en las torres y estos cables llevan la energía hacia otros lugares.
- 12 personas (8.5%) consideran que las líneas de transmisión eléctrica sirven para el mejoramiento del servicio en las comunidades.



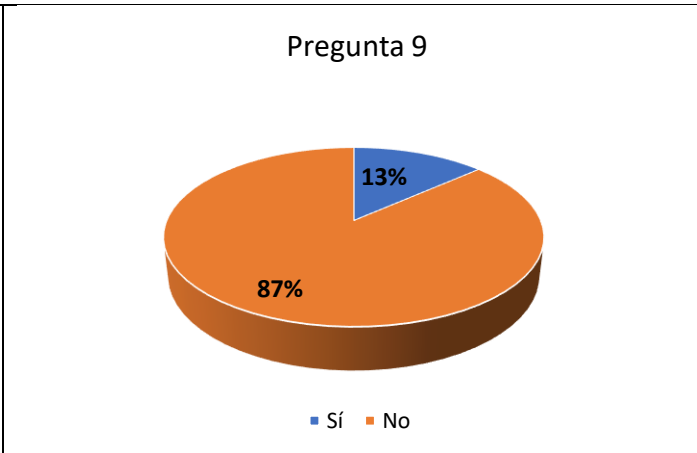
Fuente: Investigación de campo 2019.

Gráfica 10.14. ¿En cuáles de los siguientes aspectos podría verse beneficiada su comunidad?

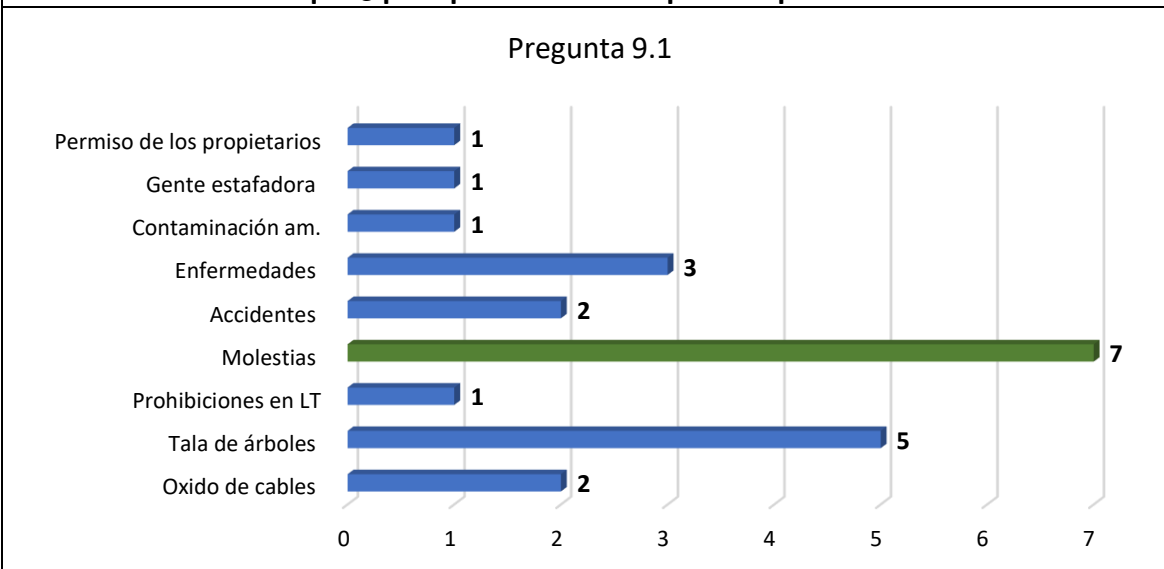


En la **Gráfica 10.12** se observa que el 99% de entrevistados opina que la opción de construir torres cerca de su comunidad es buena y solamente el 1% respondió negativamente. Así también el 99% opina que la mejora del transporte de energía eléctrica sí traerá beneficios para las comunidades. En la **Gráfica 10.14** se observar las respuestas aportadas. Resaltan las 57 personas (40%) que esperan mejora en los servicios de salud y esto porque visualizan que en los centros de convergencia podrá contarse con mejor atención. 27 personas que equivalen al 19% ven mejoras en los servicios relacionados a la educación, principalmente en las escuelas públicas de las comunidades. 39 personas (27%) creen que habrá proyectos de beneficio social (para este caso se aprovechó para explicar que TRECSA como parte de su programa de responsabilidad social empresarial impulsa la inversión en proyectos comunitarios en la fase instalación de las torres y líneas de transmisión; además de las 34 personas (24%), que espera más fuentes de empleo.

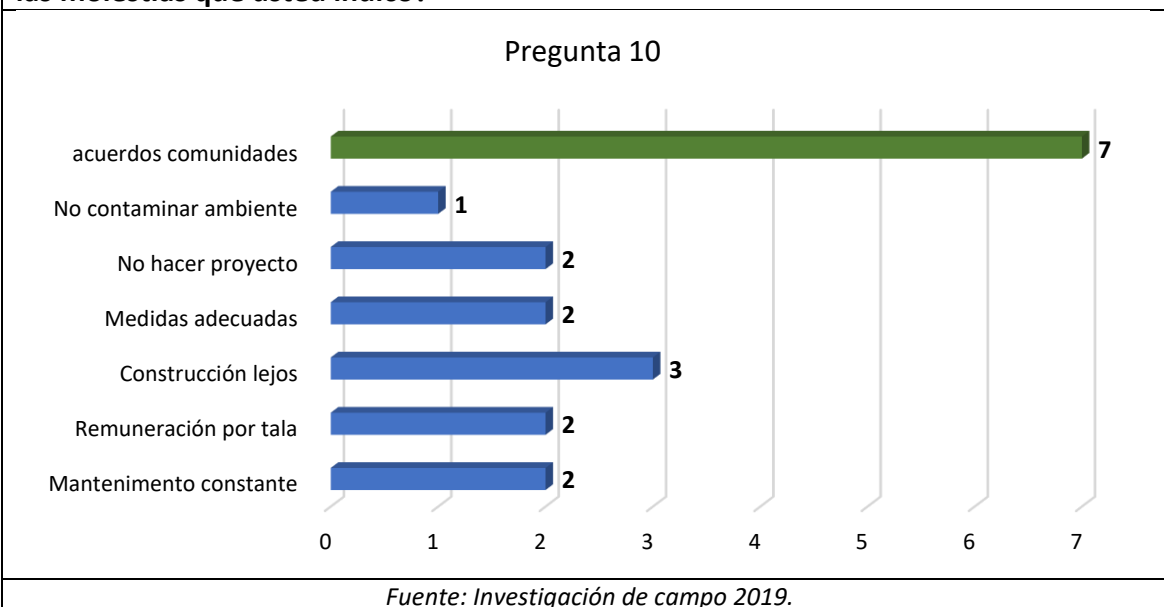
Gráfica 10.15. ¿Cree usted que la construcción de las torres y líneas de conducción podrían ocasionar molestias en su comunidad?



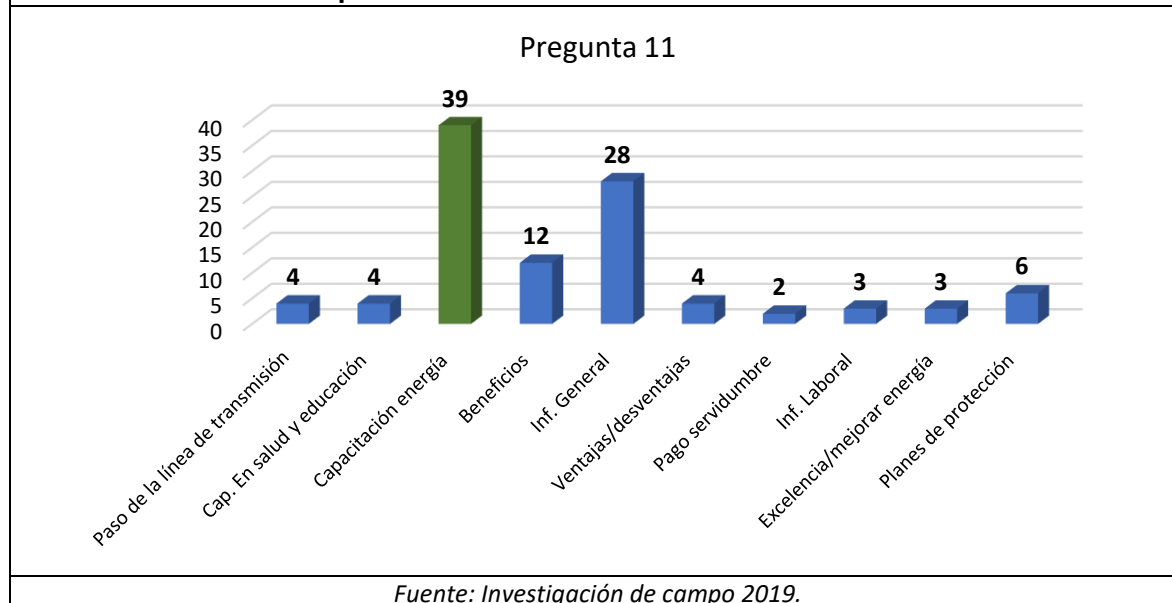
Gráfica 10.16. 9.1 Indique ¿qué tipo de molestias podrían producirse?



Gráfica 10.17. ¿Qué medidas recomendaría que se adopten para disminuir o prevenir las molestias que usted indicó?



Gráfica 10.18. ¿En caso se desarrollará un proyecto de construcción y operación de líneas de transmisión ¿qué información desearía conocer?



Respecto a molestias por la construcción de líneas de conducción eléctrica, en la **Gráfica 10.15** puede observarse que el 87% de entrevistados contestó no, sólo un 13% respondió afirmativamente. Las molestias se visualizan en la Gráfica 10.16 y a continuación se amplía la información.

- 8 personas indicaron que habrá molestias las cuales se entienden como conflictos entre propietarios y vecinos, conflictos entre empresa y vecinos, sin embargo, esta descripción indica que dichos conflictos no son necesariamente hechos violentos, más bien, inconformidades.
- 5 personas ven con preocupación que al momento de la construcción de las torres habrá deforestación, lo cual es un aspecto a considerar en los planes de comunicación social.
- 3 personas les preocupa la contaminación ambiental pues creen que las torres tienen materiales contaminantes hacia la tierra, también ser víctimas de las estafas y algunas prohibiciones que pudieran surgir.
- 3 personas les preocupa el contagio de enfermedades y mencionaron los efectos del cáncer según lo que han podido enterarse por otros medios no oficiales.

En la **Gráfica No. 10.17**, se puede evidenciar que la población da a conocer algunas sugerencias con las cuales puede mitigarse las molestias indicadas, a continuación, la descripción de cada sugerencia.

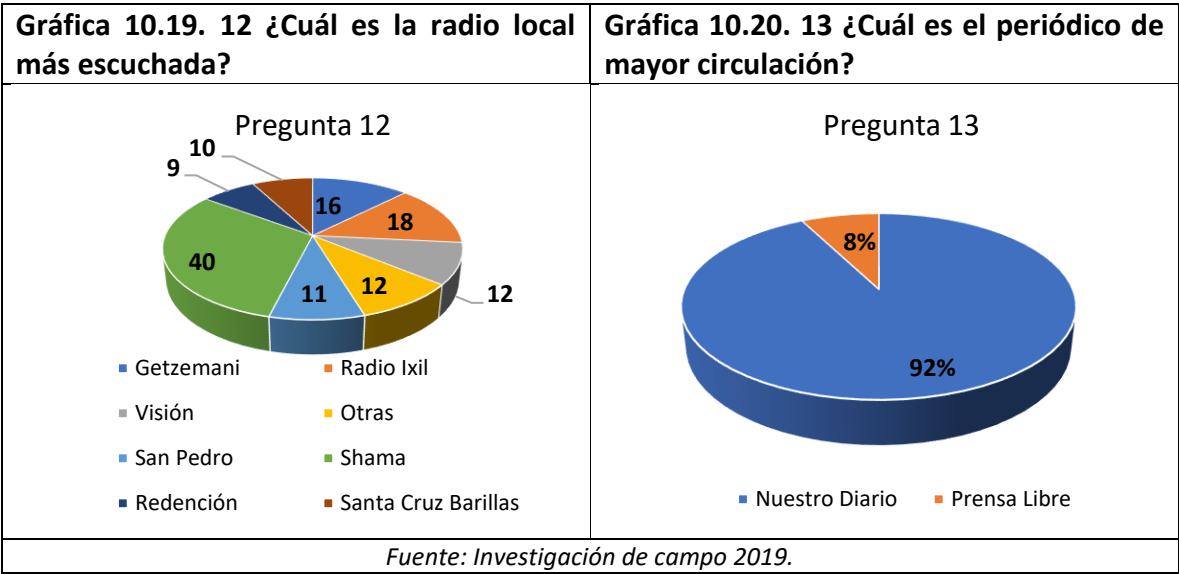
- Acuerdos con comunidades: Esta sugerencia va encaminada hacia una estrategia de la empresa por presentar ante las comunidades información objetiva sobre El Proyecto, información con la cual la población pueda conocer con amplitud los

aspectos positivos y negativos del proyecto y a la vez las medidas de mitigación propuestas.

- Construcción de torres lejos de la comunidad: Esta recomendación surge por el temor a enfermedades, contaminación ambiental o peligros.

La **Gráfica No. 10.18** da a conocer la demanda de información por parte de los vecinos del AID, seguidamente la ampliación de las principales respuestas obtenidas.

- Se sugiere capacitación en temas de salud, principalmente lo relacionado a los efectos de cáncer y esterilidad.
- Capacitación sobre temas energéticos, enfatizando en la finalidad del proyecto, sus objetivos y proceso de trabajo.
- Información general en la cual se incluye beneficios, perjuicios, planes de trabajo con las comunidades, etc.
- Énfasis en los beneficios principalmente en los programas o proyectos que la Empresa tenga para las comunidades.



Con respecto a la preferencia de emisoras radiales, el 40% indica que prefieren escuchar Radio Shama, la cual es una estación radial de San Pedro Soloma, que opera en línea y es cristiana. El 9% se inclina por Radio Redención, el 16% por Radio Getzemani, el 11% por radio San Pedro, el 10% por Santa Cruz Barillas y el 18% por Radio Ixil.

Shama, San Pedro y Getzemani son emisoras con influencia en el municipio de San Juan Ixcoy y la Radio Ixil en los municipios de Nebaj y Chajul. El periódico de mayor circulación en los municipios del Área de Influencia es Nuestro Diario (92%), sin embargo, su venta es solamente en los cascos urbanos, además en las comunidades existe un alto grado de analfabetismo lo cual dificulta que se puedan transmitir mensajes por la vía escrita.

- Un alto nivel de analfabetismo en las comunidades requiere que el proceso de comunicación sea a través de medios audiovisuales, reuniones donde se utilicen metodología con enfoque andragógico. Sumado a ello los valores culturales de las comunidades priorizan a la figura masculina como la responsable de representar a las familias, con lo cual la participación femenina queda limitada, es por eso, prevé necesario que el personal de la Empresa tenga una comunicación constante con los líderes comunitarios.

Existe conciencia por parte de la población sobre la necesidad de mejorar el sistema eléctrico nacional, esto se refleja en la **Gráfica 10.9** de la pregunta 4, en donde el 96% responde que es necesario mejorar este aspecto.

10.5.5. HALLAZGOS

- En las respuestas obtenidas en la **pregunta No. 4, 7 y 8** **gráficas 10.9, 10.12 y 10.13** respectivamente. Este factor es positivo porque ayuda a que se encuentren aliados consientes para el desarrollo del Proyecto.
- En cuanto al nivel de expectativas, la población considera que el Proyecto puede traer diferentes beneficios, entre los cuales se mencionan los siguientes: mejoramiento de los servicios de salud entendiéndose estos como el equipamiento de los centros de convergencia o mejor cobertura al contar con energía eléctrica; mejoramiento de los servicios educativos, en este sentido consideran que las escuelas podrán usar otros recursos para mejor la enseñanza a los estudiantes y existe expectativa sobre proyectos sociales que la Empresa lleve a las comunidades. En este último caso, es importante potencializar el tema de la responsabilidad social empresarial para mantener relaciones cordiales con las comunidades. **(ver Gráfica 10.10).**
- Los entrevistados prevén algunas molestias las cuales son producto de la información obtenida por fuentes no oficiales, a través de pláticas con amigos y entre las mencionadas están las siguientes: enfermedades como cáncer en la población en general y esterilidad en las mujeres; también indicaron que un problema serio será la deforestación puesto que tienen la creencia que todos los árboles deben talarse (en este aspecto es de considerar que en las comunidades del AID el recurso bosque es relevante y que según lo relatado por líderes locales, en la comunidad existe normas consuetudinarias ligadas al tema de la protección del medio ambiente, como es el caso de comunidades que no venden golosinas para no contaminar las calles y los ríos). **(ver Gráfica 10.16).**
- En su mayoría, la población desconoce cuál es el propósito de las torres y líneas de transmisión, las escasas personas que respondieron afirmativamente en ambas interrogantes proporcionaron respuestas ambiguas que no describen con claridad la finalidad de dichos componentes del sistema de transporte energético. Se pudo

evidenciar una confusión entre las LT y las líneas de distribución eléctrica puesto que personas creen que el proyecto es para introducir el servicio en las comunidades.

10.6. INFRAESTRUCTURA COMUNAL

El recorrido por el Área de Influencia Directa del Proyecto permitió identificar el tipo de infraestructura comunitaria la cual se limita a escuelas del sector público, las cuales se encuentran fuera del AID y AP, con lo cual se puede indicar que o existirá impacto a la infraestructura comunal.

10.7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE CULTURAL; VALOR HISTÓRICO ARQUEOLÓGICO, ANTROPOLÓGICO, PALEONTOLÓGICO Y RELIGIOSO

10.7.1. CULTURA

A continuación, se presenta un cuadro con la descripción de fiestas patronales, fechas importantes, manifestaciones culturales presente en los municipios que abarca el AID del Project.

Cuadro 10.10. Descripción cultural de las comunidades del AID del Proyecto

MUNICIPIO	FIESTA PATRONAL	FECHAS IMPORTANTES	MANIFESTACIONES CULTURALES
Chiantla	La feria patronal se realiza en honor a la virgen de Candelaria (conocida también como virgen de la plata), celebrada del 28 de enero al 02 de febrero.	En honor a la virgen de la Natividad, se realiza una fiesta del 03 al 08 de septiembre.	La Casa de la cultura de la Villa de Chiantla. Orlando Cano Mérida escribió el libro “100 Datos Históricos de Chiantla (2017)”. Una de las tradiciones más importantes es la Dramatización de la Pasión y Muerte de Jesús, durante la Semana Santa.
San Juan Ixcoy	En este municipio se celebra la feria en honor a San Juan Bautista del 20 al 24 de junio.	Conservan sus tradiciones y costumbres como las ferias cantonales dirigidas a los Santos, los Difuntos, Cuaresma, Semana Santa. Además, la fiesta al patrono San	Se desarrollan actividades socioculturales como kanal Tz’umn (baile del gorrión), Kanal Tuluxh (baile de animales silvestre), Kanal Wakax (baile del torito), baile de Cortéz con tambor,

MUNICIPIO	FIESTA PATRONAL	FECHAS IMPORTANTES	MANIFESTACIONES CULTURALES
		Juan Sacarías el 28 y 29 de agosto.	Chirimía banda de música autóctona y juego de caballos.
Santa María Nebaj	La fiesta titular se celebra del 08 al 16 de agosto en honor a la virgen de la Asunción (también llamada virgen del Tránsito). Durante sus celebraciones realizan los bailes folklóricos de La Conquista, El Torito y El Venado.	Otras actividades importantes son las ceremonias realizadas antes de la siembra de cultivos y luego de la cosecha.	Se llevan a cabo danzas y bailes populares como la Danza del palo volador, concursos de cerdo y palo ensebado. Cuenta con sitios arqueológicos representativos, tales como arqueológicos tales como: Vi'tenam, Tixchun, Acul, Vi'zabal, Salquil, Sumal y Batzchocola.
San Gaspar Chajul	La fiesta patronal se realiza en honor al Patrono San Gaspar del 03 al 06 de enero.	Prácticas y celebraciones, dedicadas a la salud, al bienestar, la vivienda, la siembra, la cosecha, la lluvia, por la madre naturaleza y la tierra, así como; en memoria de sus difuntos quienes guían el presente y el futuro de las generaciones presentes.	Baile de los Boleros, convites, bailes folclóricos y venta de platillos típicos. Cuenta con 22 lugares sagrados o sitios ceremoniales.

Fuente: SEGEPLAN 2010.

10.7.2. ESTUDIO ARQUEOLÓGICO

10.7.2.1. Introducción

El presente informe muestra el reconocimiento de campo en el área de la línea de transmisión Chiantla – Covadonga, la cual abarca los municipios de Chiantla y San Juan Ixcoy del departamento de Huehuetenango. El trazo propuesto inicia en Chiantla, pasando por las comunidades de Caserío Tajal, aldea Quisil (San Juan Ixcoy) San Francisco Las Flores (Chiantla), Aldea Yajaucú Sicnup, Aldea San Carlos Yajaucú (San Juan Ixcoy) y comunidad Mixlaj (Chiantla).

El informe incluye una descripción de las características generales del terreno y la metodología utilizada para la realización del recorrido. El trabajo previo al recorrido fue la ubicación de puntos y sitios arqueológicos registrados en la base de datos del IDAEH para tener una referencia y localizar dichos puntos de influencia.

La comisión de campo se realizó los días del tres al siete de junio del 2019 con el acompañamiento de Cristian Gutiérrez (TRECSA) y José Juan Vega (ECOAMBIENTE).

10.7.2.2. Objetivo general

Realizar investigación de gabinete y recorrido de campo para determinar la existencia o no existencia de vestigios arqueológicos en el área del trazo de la línea de transmisión y en algunas secciones de su Área de Influencia Directa de 500 m por lado del trazo.

10.7.2.3. Aspectos históricos

En tiempos prehispánicos, las tierras altas guatemaltecas fueron densamente pobladas y muestran una larga ocupación desde el preclásico hasta la época del postclásico y durante el periodo colonial. Al momento de la conquista estaba habitado por hablantes de Mam (Navarrete 1980, Navarrete y Cifuentes 1993), con gran desarrollo cultural en la zona central de Huehuetenango, como Zaculeu y Chiantla Vieja, aunque también muestra importantes evidencias en Nenton, Santa Eulalia, San Mateo Ixtatán, y San Miguel Acatan. Evidencia de complejos conjuntos arquitectónicos, con complejo desarrollo urbano, construcciones monumentales y numerosos monumentos esculpidos (Tejada 2010). Los sitios arqueológicos del centro de Huehuetenango no son monumentales, aunque si numerosos.

El altiplano noroccidental está dominado por gran cantidad de cerros y colinas que son atravesados por ríos que surcan el terreno de norte a sur de forma zigzagueante. El área al este y norte del Proyecto se han realizado investigaciones arqueológicas de enfoque regional en el sitio de Zaculeu (Trik 1948, Del Águila 2012) y en las rutas antiguas prehispánicas en las montañas de los Cuchumatanes (Navarrete 1980) y de la región Huista (Padilla 2008).

Existen reportes previos sobre sitios arqueológicos en el área que identifican localidades arqueológicas relevantes al suroeste, conocidas como Zaculeu en Huehuetenango y Chiantla Vieja, Chiantla. Estos reportes anteriores han permitido determinar cronológicamente las fechas de ocupación de la zona de manera consistente (Navarrete 1980, Tejada 2010, Padilla 2008). Tomando en cuenta la extensión del trazo de cerca de 4.19 km de largo, y que no existen sitios reportados para el área, se realizó la inspección de campo en búsqueda de vestigios aun cuando los sitios más cercanos al área se encuentran alrededor de 4.9 km al noroeste de Chiantla Vieja y a 7.3 km al suroeste de Zaculeu.

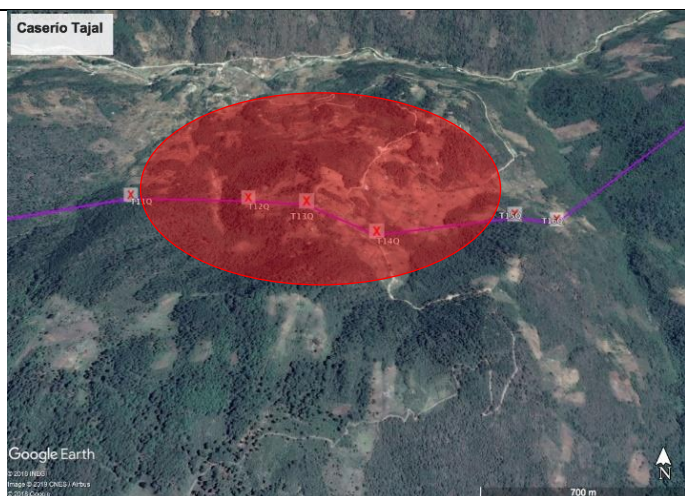
10.7.2.4. Reconocimiento de campo

Consistió en realizar recorridos siguiendo algunos de los puntos del transecto generado por el trazo del tendido eléctrico. Para ello, se utilizaron los caminos vecinales que existen en el lugar, principalmente de la aldea Quisil, Caserío Tajal, San Francisco Las Flores, San Carlos Yajaucú, Cristo Rey, Mixlaj y Mixlaj Chiquito que atraviesan de forma zigzagueante el trazo. En el trazo se identificaron varias fuentes de agua, como lo son pequeños manantiales y ríos. El recorrido permitió la determinación de las características geográficas del trazo, identificando zonas montañosas con una altura de 2400 msnm y la parte más baja 1500 msnm.

El recorrido se inició en la Aldea Tajal, terreno montañoso y bastante abrupto en donde el trazo se encuentra en el área de montañas retirado de la comunidad, donde el recorrido se llevó a cabo en las partes planas permitió observar la disposición de objetos y puntos de ubicación de estos. Se realizó una inspección en las partes profundas para detectar evidencias arqueológicas de materiales o modificaciones al terreno (Fotos 10.16, 10.17 y 10.18). También se llevó a cabo una inspección en las laderas de colinas o cerros en búsqueda de evidencias.

Figura 10.4. Caserío Tajal, Aldea Quisil

En rojo área recorrida (Modificado de GoogleEarth 2019).

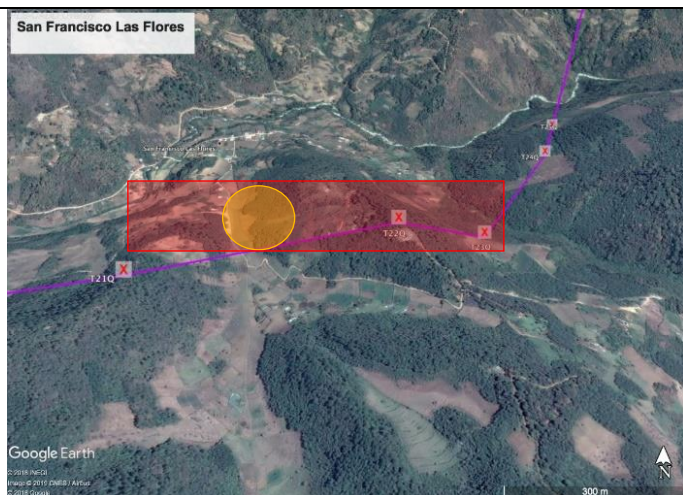


Fuente: www.googleearth.com

El segundo día de recorrido inicio en la aldea San Francisco Las Flores, terreno bastante montañoso y abrupto en el recorrido del trazo entre las torres 21Q y 22Q se identificó evidencia de material cultural en superficie, localizando evidencia de material cerámico en los cultivos de maíz y papa de los propietarios. (Fotos 10.19, 10.20 y 10.21) las muestras fueron identificados bordes divergentes con engobe de color naranja y rojo. Conversando con los líderes mencionan que en la construcción de los cimientos de las casas se han encontrado vasijas cerámicas.

Figura 10.5. Aldea San Francisco Las Flores, Chiantla

En rojo área del recorrido, en amarillo material cerámico en superficie (modificado GoogleEarth 2019).

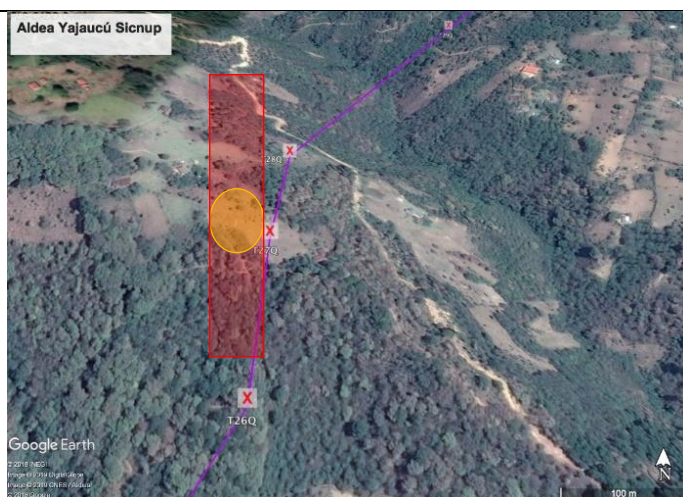


Fuente: www.googleearth.com

Asimismo, se recorrió el trazo en aldea Yajaucú donde se localizan se torres 26Q, 27Q y 28 Q se encuentran en la parte superior de un afloramiento rocoso. El área se pueden observar árboles de gran tamaño y áreas que se encuentran con planes de manejo y reforestación. A siete m del sitio de Torre 28Q presento evidencia de material cerámico (Foto 10.22) debido a la geografía de lugar evidencio que el territorio ha sido conservado su entorno natural y en las planicies son las utilizadas para el cultivo de los granos básicos.

Figura 10.6. Trazo de la línea Chiantla – Covadonga, Aldea Yajaucú Sicnup,

En amarillo material cerámico encontrado en superficie (Modificado de GoogleEarth 2019).



Fuente: www.googleearth.com

La continuación del trazo fue en la aldea San Carlos Yajaucú (Torres 29Q, 30Q, 31Q, 32Q, 33Q, 34Q, 35Q, 36Q, 37Q, 38Q, 39Q) las cuales se encuentran en las laderas de un área montañosa, el trazo se localiza a un costado del camino que lleva hacia el río Quisil, hasta llegar a la aldea Cristo Rey de Chiantla. (Fotos 10.22, 10.23, 10.24 y 10.25) la aldea se encuentra a 2400 msnm y el río Quisil 1400 msnm, la geografía es bastante abrupta una inclinación considerable del lugar presenta árboles de gran tamaño como reforestación.

Figura 10.7. Trazo línea Chiantla – Covadonga, Aldea San Carlos Yajaucú, Municipio de San Juan Ixcay

(Modificado de GoogleEarth 2019).



Fuente: www.googleearth.com

En la aldea Cristo Rey de Mixla (Torres 41Q, 42Q, 43Q, 44Q, 45Q, 46Q), en el registro del Ministerio de Cultura y Deportes se encuentra registrado en la base de datos el sitio arqueológico El Tambor (Coordenadas N 15°35'56.4 E 91°17'49.6), ubicados dentro de una lengüeta natural, la cual fue modificada para la nivelación del terreno, conformado por cuatro montículos en mal estado de conservación debido a que el montículo fue destruido para hacer un cerco, el montículo 2 en mal estado de conservación debido a que en la parte superior del mismo se encuentra construido una letrina, y parte norte del montículo fue destruida por la construcción de una casa. El Montículo 4 presenta una excavación ilícita la cual destruyó la parte superior de la estructura. (Fotos 10.27, 10.28 y 10.29) la coordenada propuesta para la torre 46Q se encuentra ubicada encima del montículo 4 del sitio arqueológico El Tambor.

Figura 10.8. Sitio Arqueológico El Tambor, Comunidad Cristo Rey, aldea Mixlaj

Torre 46Q cae sobre Montículo 4 del sitio arqueológico (Modificado de GoogleEarth 2019).



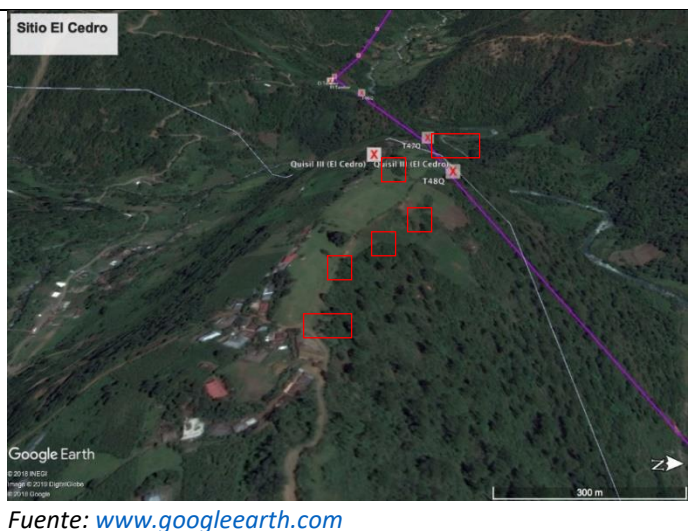
Fuente: www.googleearth.com

Sitio arqueológico El Cedro (coordenadas N 15°35'57.8 E 91°17'15.8) conformado por dos Acrópolis y un conjunto estructuras alargadas en la parte central del sitio. Arquitectura en

barro y piedra donde se puede observar modelados en estuco encima de las piedras. Sitio arqueológico protegido por la comunidad de Mixlaj, considerado como sitio sagrado. Sitio arqueológico conformado por dos acrópolis, de gran plataforma con tres montículos en la parte superior, los cuales se encuentran en regular estado de conservación, los montículos de la parte del central se encuentran bastante saqueados y seccionados por la construcción de acceso de vehículos. (Fotos 10.30, 10.31, 10.32 y 10.33).

Figura 10.9. Sitio Arqueológico El Cedro, Aldea Mixlaj Chiquito, Chiantla

(Modificado de GoogleEarth 2019).



Fuente: www.googleearth.com




10.7.2.5. Sitios arqueológicos cercanos a la línea de transmisión

Cuadro 10.11. Sitios localizados

SITIO ARQUEOLÓGICO	DISTANCIA
Sitio Quisil II	1.5 Km de torre 44Q al sur de la línea
Sitio Carmelo	1.8 Km de torre 44Q al sur de la sur de la línea
Sitio San José Las Flores	2.9 km de torre 46Q al sur de la línea
Agua Blanca	1.14 Km de torre 40Q al sur de la línea
Sitio El Tambor	Sobre el eje de la línea
Sitio Quisil III o El Cedro	Sobre el eje de la línea

Fuente: Elaboración propia 2019.

10.7.2.6. Registro fotográfico de hallazgos

<p>Fotografía 10.16. Área geográfica entre torre 12Q, Caserío Tajal</p>	 <p>Fuente: D. Del Cid 2019.</p>
<p>Fotografía 10.17. Área geográfica entre torre 12Q y 14Q, Caserío Tajal, Aldea Quisil,</p> <p><i>Siembra de milpa en el área</i></p>	 <p>Fuente: D. Del Cid 2019.</p>
<p>Fotografía 10.18. Trazo entre Torre 21Q y 22Q, línea Chiantla – Covadonga</p>	 <p>Fuente: D. Del Cid 2019.</p>

Fotografía 10.19. Material cerámico entre Torre 21Q y 22 Q, línea Chiantla – Covadonga



Fuente: D. Del Cid 2019.

Fotografía 10.20. Material cerámico entre Torre 21Q y 22 Q, línea Chiantla – Covadonga



Fuente: D. Del Cid 2019.

Fotografía 10.21. Detalle de material cerámico entre Torre 21Q y 22 Q, línea Chiantla – Covadonga



Fuente: D. Del Cid 2019.

Fotografía 10.22. Material cerámico entre Torre 28Q, línea Chiantla – Covadonga



Fuente: D. Del Cid 2019.

Fotografía 10.23. Área geográfica entre Torre 28Q y 29Q Chiantla – Covadonga



Fuente: D. Del Cid 2019.

Fotografía 10.24. Sitio de Torre 30Q Chiantla – Covadonga



Fuente: D. Del Cid 2019.

Fotografía 10.25. Sitio de Torre 35Q Chiantla – Covadonga



Fuente: D. Del Cid 2019.

Fotografía 10.26. Panorámica desde punto de torre 39Q



Fuente: D. Del Cid 2019.

Fotografía 10.27. Montículo 1 Sitio Arqueológico El Tambor, Torre 46Q Línea Chiantla – Covadonga



Fuente: D. Del Cid 2019.

Fotografía 10.28. Montículo 2, Mutilado por construcción de casa y letrina



Fuente: D. Del Cid 2019.

Fotografía 10.29. Montículo 4, saqueado en la parte superior, ubicación de Torre 46



Fuente: D. Del Cid 2019.

Fotografía 10.30. Material cerámico, Sitio arqueológico El Cedro



Fuente: D. Del Cid 2019.



Fuente: D. Del Cid 2019.

Fotografía 10.31. Arquitectura de barro y piedra, detalle de recubrimiento de estuco en fachada, sitio arqueológico El Cedro.



Fuente: D. Del Cid 2019.

Fotografía 10.32. Estructura principal en Acrópolis 1. Sitio arqueológico El Cedro



Fuente: D. Del Cid 2019.

Fotografía 10.33. Acrópolis principal de sitio El Cedro, flanqueando la acrópolis dos montículos alargados



Fuente: D. Del Cid 2019.

Fotografía 10.34. Material cultural observado en superficie y montículo arqueológico, sitio El Tambor donde se encuentra localizada la Torre 46Q, línea Chiantla – Covadonga.



Fuente: D. Del Cid 2019.



Fuente: D. Del Cid 2019.

Cuadro 10.12. Puntos tomados en recorrido de arqueología en área de Subestación Chiantla – Covadonga

NO.	N	E	OBSERVACIONES
1	15°35'56.4	91°17'49.6	Sitio Arqueológico El Tambor
2	15°35'53.8	91°17'50.2	Montículo 1, Sitio El Tambor
3	15°35'54.1	91°17'49.2	Montículo 2, Sitio El Tambor
4	15°35'56.0	91°17'48.0	Montículo 3, Sitio El Tambor
5	15°35'58.7	91°17'45.8	Montículo 4, Sitio El Tambor
6	15°35'57.8	91°17'15.8	Sitio El Cedro o Quisil III

NO.	N	E	OBSERVACIONES
7	15°36'01.2	91°17'22.4	Acrópolis, Sitio El Cedro
8	15°35'56.8	91°17'10.5	Montículo, Sitio El Cedro
9	15°35'57.8	91°17'14.1	Montículo, Sitio El Cedro
10	15°35'57.7	91°17'15.1	Montículo, Sitio El Cedro
11	15°35'59.3	91°17'17.5	Montículo, Sitio El Cedro
12	15°35'57.9	91°17'18.4	Montículo, Sitio El Cedro
13	15°36'00.3	91°17'20.2	Montículo, Sitio El Cedro
14	15°36'00.3	91°17'21.2	Montículo, Sitio El Cedro
15	15°35'17.1	91°17'59.5	Sitio Agua Blanca
16	15°35'11.9	91°18'53.4	Sitio Carmelo
17	15°34'32.3	91°19'17.0	Sitio San José Las Flores
18	15°35'11.8	91°18'49.8	Sitio Quisil II
19	15°35'40.5	91°21'14.2	Material Cerámico, torre 28
20	15°34'22.4	91°21'56.3	Material Cerámico, Torre 22

Fuente: D. Del Cid 2019.

10.7.2.7. Conclusiones

- Durante el recorrido del trazo, desde la comunidad Tajal, pasando por las Aldeas San Carlos Yajaucú, Comunidad Cristo Rey y aldea Mixlaj, se realizó la caracterización del terreno y de sus evidencias físicas sobre el mismo. La inspección y recorrido de los diferentes niveles de terreno permitió conocer sus aspectos más sobresalientes, tomando en cuenta que, la línea de transmisión recorre la parte más alta de los cerros de las comunidades, y en las lenguetas fue en donde se encontró alguna evidencia arqueológica que merece ser examinada en mayor detalle.
- La evidencia detectada consiste en la identificación de una plataforma de tierra que se eleva sobre la superficie del terreno alrededor. Estas plataformas y montículos se encuentran registrados en la base de datos del IDAEH.
- Se puede confirmar entonces que durante el recorrido se observaron varios vestigios arqueológicos en donde se proyecta construir la de transmisión Chiantla - Covadonga. Por un lado, se encuentra el sitio arqueológico El Tambor el cuál se encuentra en regular estado de conservación, bastante saqueado y destruido por la actividad humana.
- Por información de autoridades locales, se tiene conocimiento que en el área se pueden identificar varios sitios arqueológicos circundantes al valle, donde se han localizado vestigios históricos o “tumbas” como son conocidos coloquialmente los restos arqueológicos de antiguos asentamientos.
- Por lo tanto, los trabajos para la construcción de la línea eléctrica Chiantla - Covadonga en el área del vértice del tendido eléctrico y en el trazo tanto en los sitios puntuales como en cercanías y áreas de influencia, en la aldea Mixlaj y Cristo Rey,

en un trayecto de cerca de 3.6 km lineales, puede afectar el patrimonio cultural arqueológico del municipio de Chiantla, Huehuetenango, Guatemala.

10.7.2.8. Recomendaciones

- Debido a la presencia de los vestigios indicados anteriormente, se recomienda la realización de un proyecto de salvamento arqueológico, que busca recuperar y caracterizar los vestigios arqueológicos convenientes y ubicar su temporalidad de ocupación, así como su función. Esto se podrá realizar por medio de excavaciones sistemáticas controladas en la superficie del terreno, encima y alrededor de los sitios arqueológicos El Tambor y El Cedro que están sobre el eje de la línea de transmisión. En la torre 46Q se recomienda mover la torre debido a que esta se encuentra localizada encima del montículo 4 del sitio arqueológico El Tambor.
- Para ello se deberá contar con la autorización del IDAEH en ciudad de Guatemala y preparar una propuesta de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Investigaciones Arqueológicas y Disciplinas Afines (Acuerdo Ministerial 001-2012).

10.8. DESPLAZAMIENTO Y MOVILIZACIÓN DE COMUNIDADES

El Proyecto en su Fase de Construcción y Operación no requerirá de desplazamiento o movilización de comunidades o familias, por lo cual el presente aspecto no aplica para este instrumento ambiental.

10.9. PAISAJE

(Dunn 1,974, MOPT 1993) definen el paisaje de la forma siguiente: “Se considera al paisaje como el escenario de la actividad humana, cualquier acción artificial repercute inmediatamente en los factores perceptuales. El paisaje puede identificarse como el conjunto de interrelaciones derivadas de la interacción entre geomorfología, clima, vegetación, fauna, agua y modificaciones antrópicas” Para el presente estudio, el análisis sobre impactos paisajísticos está realizado con base a tres factores: La Geomorfología, la vegetación y modificaciones antrópicas.

10.9.1. GEOMORFOLOGÍA¹

Como se muestra en el Cuadro 10.1, la altitud de las cabeceras municipales se encuentra alrededor de los dos mil metros sobre el nivel del mar, esto permite observar una morfología irregular, caracterizada por la presencia de montañas y barrancos. Para llegar a cada comunidad se recorren caminos por montañas y barrancos (ascensos y descensos) y por lo regular las comunidades se encuentran en valles.

¹ Geomorfología: es una rama de la geografía física y de la geología que tiene como objetivo el estudio de las formas de la superficie terrestre enfocado a describir, entender su génesis y su actual comportamiento.

10.9.2. VEGETACIÓN

El recorrido por el área de influencia directa del Proyecto permitió identificar que el área boscosa está conformada por pinos que han crecido de forma natural, así también, arbustos propios de estos lugares. Existen áreas deforestadas las cuales se han utilizado para siembra. Se observan sectores con presencia de bosques tal es el caso de la comunidad Pepajau y Poxlac principalmente. Es de considerar que en las comunidades de San Juan Ixcoy existen normas consuetudinarias que protegen los recursos naturales y esto ha fortalecido la protección de dichos recursos.

Fotografía 10.35. Terreno de siembra en el área de Nebaj.

Al fondo se observa una parte boscosa y al frente el encuestador de Everlife abordando a un vecino.



Fuente: Investigación de campo 2019.

Fotografía 10.36. Finca Los Caballitos, Nebaj

Se observa matorrales y escaso recurso bosque.



Fuente: Investigación de campo 2019.

De acuerdo al trazo de la LT, las torres serán colocadas fuera del área ocupada por viviendas, sin embargo, no se descarta que deban colocarse entre el bosque y por consiguiente, deberá despejarse el área. Este aspecto fue un factor de preocupación por las personas entrevistadas según la encuesta aplicada.

10.9.3. MODIFICACIONES ANTRÓPICAS

“todo aquello que tiene que ver con los seres humanos y su posición en cuanto a lo natural, ya que engloba a todas las modificaciones que sufre la naturaleza por causa de la acción humana”. (Diccionario de la RAE 2,017).

En el AID las modificaciones antrópicas se reducen a la presencia de viviendas, establos algunas instalaciones comunitarias como escuelas y lugares para el resguardo de ganado y cosechas agrícolas. Presencia de cableado de energía eléctrica en algunas comunidades y torres de telefonía. Esta infraestructura es la que han causado modificación al escenario original creando una afectación visual o estética al paisaje.

Fotografía 10.37. Comunidad con posteo de energía eléctrica.

Al fondo área donde se colocará la LT.



Fuente: Everlife 2,019.

Fotografía 10.38. Área boscosa de la Comunidad Pepajau

El trazo de la LT se podría apreciar al fondo. También se observa la Catarata de la comunidad, lugar de especial interés para los lugareños.



Fuente: Everlife 2,019.

10.10. ÁREAS SOCIALMENTE SENSIBLES Y VULNERABLES

10.10.1. PRESENCIA DE COMUNIDADES DENTRO DEL ÁREA DEL PROYECTO

Las Torres y la Línea de Transmisión tendrán una servidumbre de 30 metros (15 a cada lado), el análisis del trazo de la línea indica que no existen viviendas, lugares públicos como cementerios, campos de fútbol, entre otros, que puedan ser afectados por la presencia del Proyecto. En lo que respecta al Área de Influencia Directa del Proyecto, sí existen viviendas dentro del rango de los 500 metros a cada uno de los lados de la LT, sin embargo, este es un aspecto que ya ha sido socializado con las comunidades y se les explica que no repercute sobre ningún componente sociocultural, sin embargo, a través del departamento de Relaciones Comunitarias de TRECSA se mantiene comunicación constante con las comunidades.

10.10.2. POTENCIAL USO DE RECURSOS NATURALES DEL LUGAR PARA CONSUMO HUMANO PRINCIPALMENTE, LEÑA, AGUA, ANIMALES SILVESTRES

El Área de Influencia Directa del Proyecto se caracteriza por ser rural y el uso de recursos naturales para el autoconsumo de las familias; como combustible para cocinar la población utiliza leña obtenida de bosques cercanos, así también, las fuentes de agua no se encuentran dentro del área de Proyecto. Respecto a recursos naturales es de reconocer el cuidado que le dan las autoridades comunitarias como, por ejemplo, las sanciones por tirar basura en la calle, por contaminar el río u otras relacionadas a la protección ambiental. Los líderes indicaron que para talar un árbol realizan todos los permisos correspondientes ante la autoridad competente y que las áreas donde extraen leña es en terrenos propios.

10.10.3. VESTIGIOS ARQUEOLÓGICOS Y LUGARES SAGRADOS

El Estudio Arqueológico realizado para el presente proyecto determinó que en el Área de Influencia Directa del Proyecto existen hallazgos de vestigios arqueológicos, es por eso, que se ha recomendado la realización de un estudio de salvamento arqueológico. En cuando a lugares sagrados u otro tipo de manifestación cultural, en el AID no se identificaron sitios con valor cultural tangible o intangible.

10.10.4. TRÁNSITO DE PERSONAS DE Y HACIA COMUNIDADES UTILIZANDO LAS VÍAS DE ACCESO QUE CONLLEVAN AL ÁREA DE PROYECTO

Las personas de las comunidades sí utilizan las vías de acceso que en su momento se prevé utilizar para la fase de construcción, sin embargo, no se considera que dichas actividades puedan afectar el tránsito y la seguridad de los vecinos, por lo cual, se descarta que el tránsito de personas de y hacia las comunidades sea un área sensible y vulnerable.

11. SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS

A continuación, se presenta un análisis sobre las alternativas consideradas para el desarrollo del Proyecto MODIFICACIONES ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO PET GUION CERO UNO GUION DOS MIL NUEVE (PET-01-2009), PLAN DE EXPANSIÓN DE TRANSPORTE DOS MIL OCHO GUION DOS MIL DIECIOCHO (2008-2018), LOTE B, LÍNEA CHIANTLA-COVADONGA, SEGUNDA ALTERNATIVA.

11.1. CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE RUTAS EN LÍNEAS DE TRANSMISIÓN

Para la correcta selección de las rutas y definición de alineamientos de las Líneas, se tomaron en cuenta los trazos referencias entregados por la Comisión Nacional de Energía Eléctrica-CNEE-, en los Documentos de Licitación Abierta, en adelante los Trazos Referenciales, los cuales fueron ajustados tomando en cuenta los siguientes parámetros:

- Parámetros Sociales, Ambientales y Culturales (arqueológicos).
- Parámetros Electromecánicos.
- Parámetros Topográficos, Geológicos, Geomorfológicos y Geotécnicos.
- Parámetros Técnico-Económicos.

11.1.1. PARÁMETROS SOCIOAMBIENTALES

Se refieren al cumplimiento de lo consignado en el documento “Aspectos Físicos, Bióticos y Sociales” de las bases de la Licitación Abierta PET-1-2009, en el que se tratan los temas de Caracterización Socio-Económica y Biofísica del área de influencia de los diferentes Obras que forman parte del alcance del Proyecto.

Los trazos seleccionados fueron validados evitando el pasar por zonas protegidas desde el punto de vista ambiental y arqueológico, verificando que se cumpliera con la reglamentación socioambiental vigente, separando y diferenciando las zonas en las cuales no se pueden hacer variaciones y las que son susceptibles de mejoras sin afectar la normatividad vigente.

11.1.2. PARÁMETROS ELECTROMECAÑICOS

Para la selección de las rutas de las líneas se tuvieron en cuenta los siguientes Parámetros de diseño:

- Voltaje de las Líneas: 230 kV.
- No. De circuitos: 2 en disposición Vertical.
- Número de Cables de Guarda: 2
- Conductor: 2 Sub conductores ACAR 500 kcmil por fase.
- Estructuras: Torres Metálicas en Celosía y Postes de concreto (metálicos).

- Extensiones de Patas: Intercambiables entre 3.00 m y 9.00 m.

11.1.3. PARÁMETROS TOPOGRÁFICOS Y GEOTÉCNICOS.

Para la selección óptima del trazado de las líneas, desde el punto de vista topográfico y geotécnico, se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos:

Las mejores características topográficas y las zonas más estables desde el punto de vista geológico, geomorfológico y geotécnico, dentro de los corredores seleccionados inicialmente (trazados referenciales). Los vanos máximos, las pendientes transversales, la localización de estructuras y estabilidad de éstas. El mejor aprovechamiento de la topografía sin sacrificar la accesibilidad a los sitios de las torres.

11.1.4. PARÁMETROS TÉCNICO-ECONÓMICOS

Estos tienen que ver básicamente con los accesos a las líneas; el alejamiento, en lo posible, de los asentamientos humanos; el paralelismo de las líneas; las restricciones impuestas por los aeropuertos y polductos; los cruces con las líneas de energía y de comunicaciones; el costo de los terrenos; el costo de las afectaciones a cultivos y a viviendas; los costos de las servidumbres de paso; las facilidades para construcción y mantenimiento y la menor longitud posible.

11.2. ASPECTOS CONSIDERADOS DURANTE LA SELECCIÓN DE LA RUTA

Durante el proceso de selección de ruta de las líneas se consideraron los siguientes aspectos:

11.2.1. PUNTOS TERMINALES Y OBLIGADOS

En la etapa de selección de las rutas se determinaron los sitios obligados para la ubicación de estructuras tales como los vértices también conocidos como puntos de inflexión que definen el cambio de dirección de los alineamientos. Igualmente se definieron los sitios en donde se debe colocar una estructura que asegure un alineamiento necesario para mejorar la ruta.

11.2.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS ALINEAMIENTOS

Los alineamientos se plantearon rectos en la medida de lo posible, evitando con esto la creación de vértices que obliguen el paso por determinado punto. Se realizaron los ajustes necesarios evitando pasar por encima o muy cerca de construcciones existentes y previniendo que con alineamientos de gran longitud se produjeran o generaran intervenciones sobre zonas bajas, quebradas, ríos, vías, entre otros.

11.2.3. ASPECTOS TOPOGRÁFICOS Y DE ACCESOS

Durante la selección de ruta se consideró el paso de las líneas por zonas apropiadas, procurando seleccionar zonas altas, evitando terrenos en donde se evidenciaron problemas de estabilidad con los cuales se pondría en riesgo la estabilidad de la infraestructura. Adicionalmente, se tuvo en cuenta la existencia de vías primarias o secundarias al igual que carreteras que contribuyan con el acceso a las líneas.

11.2.4. ASPECTOS GEOTÉCNICOS

En campo se hará una inspección visual preliminar de los suelos presentes en las zonas por donde se emplazarán las líneas con el objeto de que se eviten problemas de estabilidad que pongan en riesgo la construcción de estas.

11.2.5. ASPECTOS FÍSICOS

Se consideró el paso de las líneas cerca de aeropuertos. Con respecto a las líneas eléctricas que se encuentren y que interfieran con las líneas en diseño, se estudiará el mejor sitio para la ubicación de las nuevas líneas, se alejarán lo suficiente de la existente para que no interfieran sus distancias mínimas permitidas entre líneas, en caso de que se tenga que cruzar alguna existente se procurará que esto ocurra en el sitio más favorable, teniendo en cuenta si se debe hacer por abajo si es una línea de mayor voltaje o por encima si es de menor voltaje. De ser del mismo voltaje, se estudiará el mejor sitio para definir si el cruce es más favorable por encima o por debajo.

11.2.6. CRUCES DE RÍOS Y LAGOS

Se estudió previamente la mejor opción para realizar el cruce, buscando el sector en donde sea más angosto el río o el lago. Luego se definió el alineamiento hacia atrás y hacia delante de los cruces. Con respecto al cruce con ríos, este se realizó de la forma más perpendicular posible para evitar vanos demasiado largos que dificulten los diseños y posterior construcción de las líneas.

11.2.7. CRUCE CERCA A CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS Y RADIO INTERFERENCIA

Al igual que lo mencionado anteriormente, se evitó pasar cerca a estos campos en las zonas en donde sea evidente la existencia de éstos como lo son las antenas repetidoras de telecomunicaciones.

11.2.8. CRUCE POR FUENTES DE MATERIALES

Se evitó en lo posible el paso cerca de canteras o sitios de explotación del suelo, puesto que estos sitios son susceptibles de expansión. En los casos en que fue necesario, se indagó sobre los límites de éstas para poder hacer las correcciones necesarias a las rutas.

Viabilidad Ambiental:

Durante el proceso de selección de ruta también se tuvo en cuenta la existencia o presencia de los siguientes aspectos para lo cual se contó con el apoyo permanente de una empresa especializada en el tema:

- Monumentos Arqueológicos
- Reservas Forestales
- Áreas Protegidas Nacionales
- Reservas Naturales Privadas
- Áreas de Expansión Urbana

A continuación, se presentan los aspectos favorables y desfavorables para un terreno en el momento de su selección:

a. Favorables

- Topografía muy suave. Es preferible un terreno con pendiente ligera (2 al 5%) que uno plano con eventuales problemas de drenaje e inundación. En términos generales pendientes mayores del 5% al 15% comienzan a generar costosas adecuaciones.
- Disponibilidad amplia para las áreas requeridas.
- Retiros adecuados de ríos, lagos, acantilados, oleoductos, gasoductos, vías principales y zonas urbanas.
- Suelos firmes.
- Servicios de acueducto, comunicaciones y energía para servicios auxiliares y durante construcción.
- Facilidad de acceso para las líneas de transmisión que se conectarán a la subestación.
- Zonas libres de contaminación por gases, abonos, sales, carbón, quemas, ácidos, polvo, ceniza entre otros.
- Cercanía con fuentes y canteras de material para construcción.

b. Desfavorables

- Topografías con pendientes fuertes.
- Amenazas geotécnicas (inestabilidades potenciales, aguas freáticas, zonas kársticas, sumideros, suelos con potencial de licuefacción, entre otros.).
- Amenazas hidrológicas (inundaciones, avalanchas, flujos de lodo).
- Amenazas sísmicas (fallas activas muy cercanas).
- Suelos muy blandos o muy duros (roca o bolas de roca).
- Suelos expansivos.
- Contaminación industrial.

- Aeropuertos cercanos.
- Áreas protegidas cercanas.
- Propietarios múltiples.

11.3. ALTERNATIVAS CONSIDERADAS

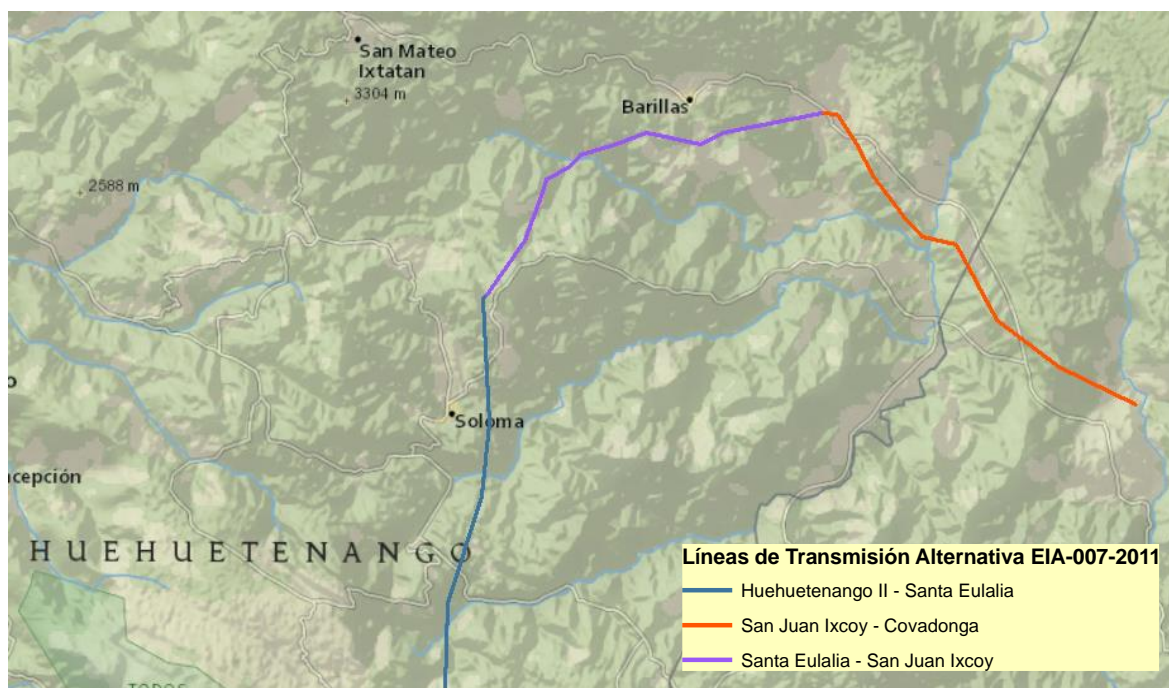
Las etapas de prediseño y diseño tuvieron como fin llevar a cabo una serie de estudios para evaluar la viabilidad ambiental y sociocultural del trazo del Proyecto. El objetivo de estos estudios es verificar que el Proyecto cumpla con las leyes y normas aplicables en materia ambiental, social, arqueológica y de salud, entre otras.

- **Alternativa 1**

Esta alternativa es el trazo original establecido en el Proyecto PET-01-2009, Plan de Expansión de Transporte 2008-2018 Lote B, expediente EIA-007-2011, aprobado mediante resolución No. 1997-2011/DIGARN/ECM/caml con fecha de aprobación del 07 de julio de 2011.

Este trazo considera tres líneas de transmisión denominadas en el EIA-007-2011 como: Huehuetenango II-Santa Eulalia, Santa Eulalia-San Juan Ixcoy y San Juan Ixcoy-Covadonga, las cuales se muestran en la siguiente figura.

Figura 11.1. Trazo de la línea de transmisión del Lote B, aprobado por resolución número 1997-2011/DIGARN/ECM/caml del EIA-007-2011.



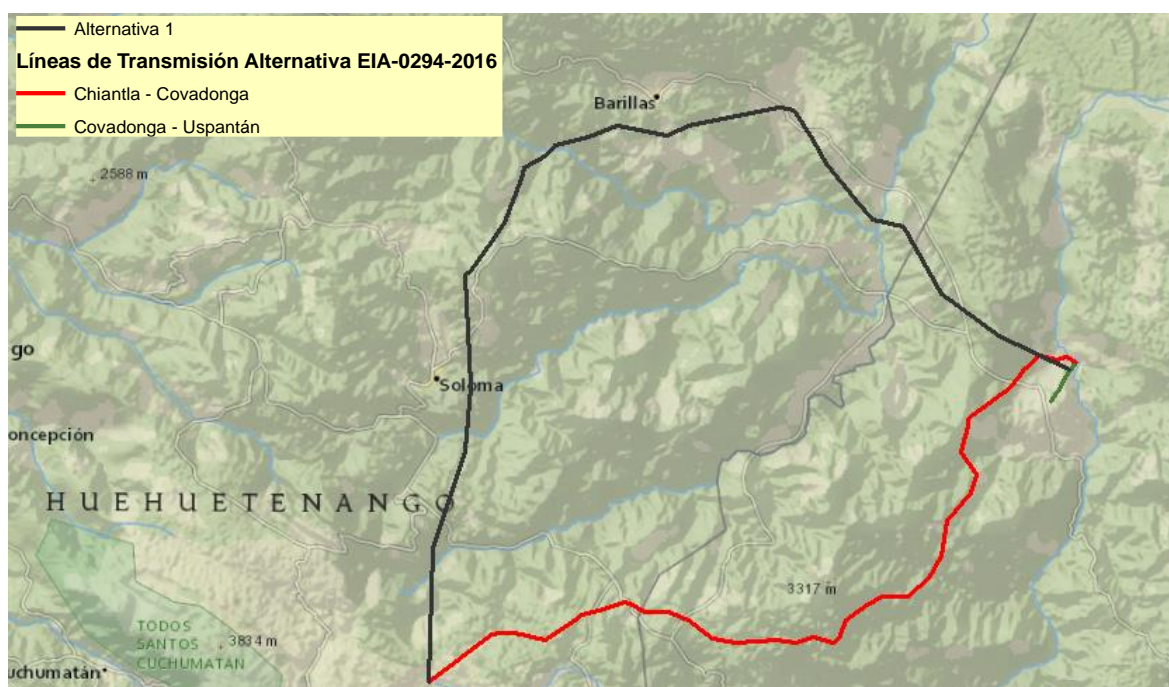
Fuente: TRECSA, 2019

- **Alternativa 2**

Esta alternativa corresponde al trazo establecido en el proyecto Modificaciones Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto PET-01-2009, Plan de Expansión de Transporte 2008-2018, Lote B, Líneas Chiantla-Covadonga y Covadonga-Uspantán, expediente EIA-0294-2016, aprobado mediante resolución 02825-2017/DIGARN/OBT/cemg con fecha de aprobación del 06 de septiembre de 2017.

Este trazo considera dos líneas de transmisión denominadas Chiantla-Covadonga y Covadonga-Uspantán, las cuales se muestran en la siguiente figura.

Figura 11.2. Trazo de la línea de transmisión del Lote B, EIA-0294-2016.



Fuente: TRECSA, 2019

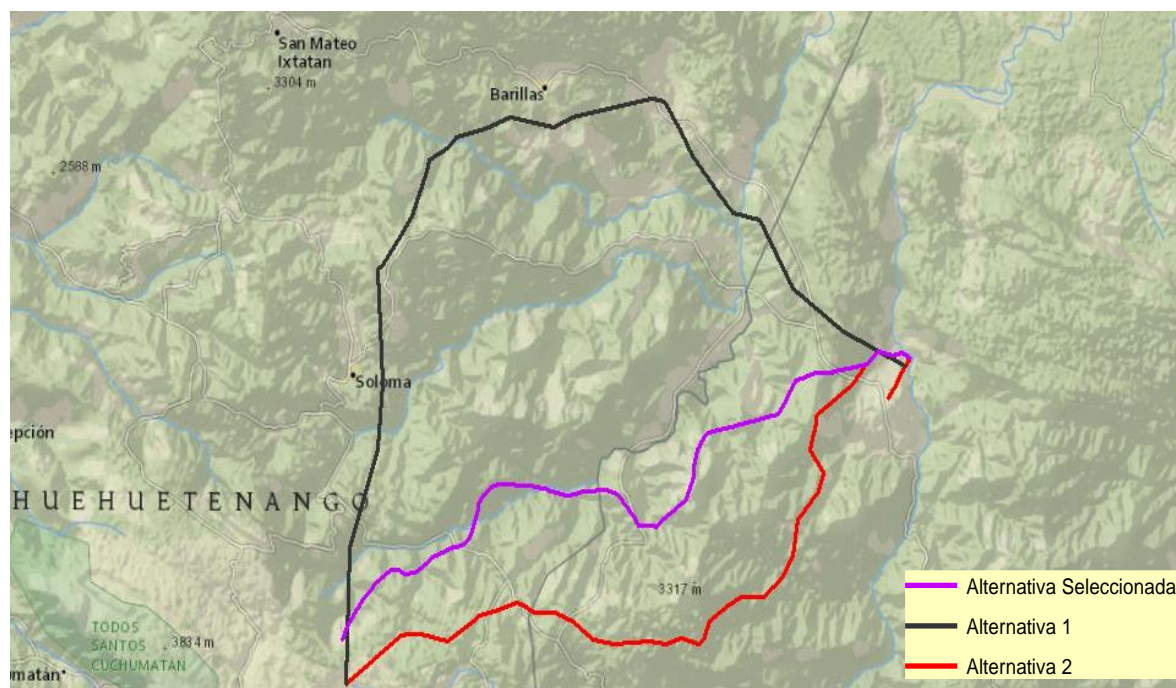
- **Alternativa Seleccionada**

El trazo seleccionado se determinó evitando en la medida de lo posible, la afectación de sitios arqueológicos, las áreas protegidas y los centros poblados donde existe conflictividad. Asimismo, se realizaron modificaciones procurando acortar la longitud de su recorrido y acercarlo a los caminos, linderos de fincas y/o accesos existentes.

La longitud de la LT es de aproximadamente 47.19 km y tendrá una servidumbre de paso de 30 m (15 m para cada lado del eje de la línea); lo cual establece un AP de 1.41 km² dentro de los cuales se construirán las líneas de transmisión, conformadas por aproximadamente

2.4 torres por kilómetro. En total se estima que se podrían llegar a construir un aproximado de 96 torres y/o postes entre 34 y 65 metros de altura. A continuación, se muestra una figura en el que se observan las alternativas consideradas, y la alternativa seleccionada.

Figura 11.3. Trazo de las alternativas analizadas para el establecimiento de la línea de transmisión del Lote B, Líneas Chiantla – Covadonga.



Fuente: TRECSA, 2019

12. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y DETERMINACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN

En el presente capítulo se presenta la información relativa a la identificación, valorización y evaluación de los potenciales impactos ambientales relacionados con la construcción, operación y cierre del Proyecto.

12.1. IDENTIFICACIÓN Y VALORIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Para la identificación y valorización a continuación se describen la metodología utilizada y posteriormente se presenta como quedaron valorizados los potenciales impactos.

12.1.1. METODOLOGÍA

Para la identificación de los potenciales impactos se han considerado las actividades a desarrollar en cada etapa del Proyecto (Cuadro 12.1).

Cuadro 12.1. Actividades a desarrollar en cada etapa del Proyecto

ETAPA	ACTIVIDADES GENERALES	ESPECÍFICOS
Construcción	Construcción de obras civiles (LT)	Organización laboral
		Adecuación de instalaciones provisionales y de almacenamiento de materiales
		Transporte de materiales, equipo, maquinaria e insumos
		Adecuación de accesos para carros, mulas, helicópteros y/o teleféricos (si fuera necesario)
		Adecuación de sitios de torre y/o poste (remoción de cobertura vegetal, descapote, explanación y excavación)
		Cimentación, relleno y compactación
	Montaje (LT)	Transporte y montaje de torres y/o postes
		Despeje de la franja de derecho de paso, patios o estaciones de tendido e izado del cable conductor
Operación	Transmisión de energía	Pruebas
		Transporte de energía
	Mantenimiento (LT)	Mantenimiento de equipo electromecánico
		Control de estabilidad de sitios de torre
		Mantenimiento de la franja de derecho de paso
Cierre	Desmantelamiento de infraestructura	Desinstalación de torres y/o postes y cable conductor
		Desarmado de torres y/o postes y transporte de materiales de la línea de transmisión de energía

ETAPA	ACTIVIDADES GENERALES	ESPECÍFICOS
		Demolición de cimiento, puesta a tierra y estructuras de superficie de la LT
		Recuperación de áreas intervenidas

Fuente: Everlife, S.A., con información de TRECSA, 2019.

Con base en estas actividades se procedió a analizar los potenciales impactos que estas podrían ejercer sobre los diferentes componentes, tales como:

Ambiental y atmosférico

- Incremento en la concentración de gases de combustión
- Incremento en la concentración de material particulado
- Incremento en los Niveles de Presión Sonora

Hídrico

- Alteración de la calidad del agua superficial
- Alteración de la calidad del agua subterránea

Edáfico

- Cambio en el uso de la Tierra
- Compactación del suelo
- Contaminación por mal manejo de desechos
- Erosión
- Alteración del Subsuelo

Fauna

- Fragmentación del hábitat e incremento del efecto de borde
- Perturbación de fauna local
- Restablecimiento de hábitat
- Colisión de aves con las líneas de transmisión

Flora

- Alteración de la composición y estructura vegetal
- Pérdida de cobertura vegetal
- Regeneración de cobertura vegetal

Social, Económico y Cultural

- Afectación de accesos
- Afectación del paisaje
- Afectación del Patrimonio Cultural
- Beneficios al sector energía del país
- Generación de expectativas
- Generación de ingresos
- Accidentes durante actividades laborales

- Incentivo para inversiones del sector privado
- Pérdida de terrenos con fines agrícolas
- Potenciación de conflictos
- Restablecimiento del paisaje

En el cuadro 12.2 se sobreponen las actividades del Proyecto y los componentes bióticos, ambientales, físicos y socioeconómicos.

Cuadro 12.2. Identificación de potenciales impactos

Etapas	COMPONENTE	AMBIENTAL Y ATMOSFÉRICO			HÍDRICO	EDÁFICO					FAUNA			FLORA		SOCIAL, ECONÓMICO Y CULTURAL													
	Actividades Generales / Potencial impacto	Incremento en la concentración de gases de combustión	Incremento en la concentración de material particulado	Incremento en los Niveles de Presión Sonora	Alteración de la calidad del agua superficial	Alteración de la calidad del agua subterránea	Cambio en el uso de la Tierra	Compactación del suelo	Contaminación por mal manejo de desechos	Erosión	Alteración del Subsuelo	Fragmentación del hábitat e incremento del efecto de borde	Perturbación de fauna local	Restablecimiento de hábitat	Colisión de aves con las líneas de transmisión	Alteración de la composición y estructura vegetal	Pérdida de cobertura vegetal	Regeneración de cobertura vegetal	Afectación de accesos	Afectación del paisaje	Afectación del Patrimonio Cultural	Beneficios al sector energía del país	Generación de expectativas	Generación de ingresos	Accidentes durante actividades laborales	Incentivo para inversiones del sector privado	Pérdida de terrenos con fines agrícolas	Potenciación de conflictos	Restablecimiento del paisaje
Construcción	Construcción de obras civiles (LT)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X		X	X	X		X	X	X		X	X	
	Montaje (LT)	X	X	X					X			X	X			X	X		X	X			X	X	X			X	
Operación	Transmisión de energía														X							X				X			
	Mantenimiento (LT)		X	X									X				X			X				X	X				
Cierre	Desmantelamiento de infraestructura	X	X	X	X		X		X				X	X				X						X	X				X

Fuente: Everlife, S.A., 2019

La metodología para la valoración de los potenciales impactos identificados comprende la elaboración de índices de impacto ambiental para cada impacto identificado en la matriz respectiva. La valoración sugerida por dicha metodología considera inicialmente la calificación de siete variables que incidirán en el Valor del Índice Ambiental (VIA) del impacto evaluado. Las siete variables utilizadas se describen a continuación:

- i. **Carácter del Impacto (+/-):** Esta calificación establece si el impacto de cada acción del proyecto es positivo (+) o negativo (-).
- ii. **Intensidad del Impacto (I):** La intensidad considera que tan grave puede ser la influencia de la actividad del proyecto sobre el componente ambiental analizado. La objetividad de la calificación dependerá del grado de conocimiento y experiencia del grupo evaluador. La escala de calificación de esta variable se muestra en el Cuadro 12.3.

Cuadro 12.3. Escala de valoración de la intensidad.

INTENSIDAD	VALORACIÓN
Baja	1
Mediana	5
Alta	10

Fuente: Everlife S.A., 2019

- iii. **Extensión del Impacto (E):** Esta variable considera la influencia del impacto sobre la delimitación espacial del componente ambiental. Es decir, este califica el impacto de acuerdo al tamaño de la superficie o extensión afectada por las actividades propuestas por el proyecto, tanto directa como indirectamente. La escala de calificación de esta variable se muestra en el Cuadro 12.4.

Cuadro 12.4. Escala de valoración de la extensión.

EXTENSIÓN	VALORACIÓN
Puntual	1
Local	5
Regional	10

Fuente: Everlife S.A., 2019

- iv. **Duración del Impacto Ambiental (D):** Esta variable considera el tiempo que durará el efecto de la actividad del Proyecto sobre el componente ambiental analizado. El Cuadro 12.5 muestra la escala de valores sugeridos para calificar esta variable.

Cuadro 12.5. Escala de duración del impacto ambiental

DURACIÓN	VALORACIÓN
Temporal	1
Recurrente	5
Permanente	10

Fuente: Everlife S.A., 2019

- v. Magnitud del Impacto Ambiental (M): Esta variable no necesita ser calificada ya que su valor es obtenido a partir de las tres variables anteriores (Intensidad, extensión y duración). Sin embargo, cada variable no influye de la misma manera sobre el resultado final de la Magnitud, cuya ecuación es la siguiente:

$$M_i = \pm [(I_i \times WI) + (E_i \times WE) + (D_i \times WD)]$$

Donde,

I: Intensidad, E: Extensión, D: Duración

En esta ecuación WI, WE y WD, son factores adimensionales que representan el peso de incidencia de la variable considerada, sobre la magnitud del impacto, y cuyo valor numérico individual es inferior a 1. La suma de los tres coeficientes de peso, en conjunto, debe ser siempre igual a una unidad. La asignación de valores a los coeficientes de peso dependerá del criterio del grupo evaluador. En este caso, se asignaron los siguientes valores:

$$WI = 0.30; \quad WE = 0.40; \quad WD = 0.30;$$

- vi. Reversibilidad (RV): Esta variable considera la capacidad del sistema de retornar a las condiciones originales, después que ha cesado la actividad generadora del impacto. El Cuadro 12.6 muestra la escala de valores asignados para su calificación.

Cuadro 12.6. Escala de reversibilidad del impacto ambiental.

REVERSIBILIDAD	VALORACIÓN
Reversible	1
Parcialmente reversible	5
Irreversible	10

Fuente: Everlife S.A., 2019

- vii. Probabilidad del suceso (PG): Valora la probabilidad de que ocurra el impacto sobre el componente ambiental analizado. El Cuadro 12.7 presenta la escala de valores asignados a esta variable.

Cuadro 12.7. Escala de probabilidad de ocurrencia del potencial impacto ambiental.

PROBABILIDAD	VALORACIÓN
Probabilidad de ocurrencia menor al 10%	1
Probabilidad de ocurrencia de hasta el 50%	5
Probabilidad de ocurrencia mayor al 50%	10

Fuente: Everlife S.A., 2019

Después que han sido calificadas las siete variables, se procede a calcular el Valor del Índice Ambiental (VIA). Este valor considera la relación de la Magnitud (M), la Reversibilidad (RV) y el Riesgo (RG), mediante la siguiente expresión matemática:

$$VIA = (RV \times WRV) + (PG \times WPG) + (M \times WM)$$

Dónde: RV: Reversibilidad, PG: Probabilidad, M: Magnitud

En esta ecuación WM, WRG y WRV también son factores adimensionales que representan el peso de incidencia de la Magnitud, Probabilidad y Reversibilidad, respectivamente. Al igual que la ecuación de la magnitud, dichos coeficientes son menores que 1 y la suma de los mismos debe dar como resultado una unidad. Para la presente evaluación ambiental, se asignaron los siguientes valores:

$$WM = 0.5; WPG = 0,1; WRV = 0,4$$

Una vez obtenido el Valor de Índice Ambiental (VIA) de cada impacto evaluado, se procesan y analizan los resultados. El procedimiento consiste en la sumatoria algebraica de las filas y las columnas respectivamente. Adicionalmente, se procede a contar los impactos negativos y positivos ocasionados por el Proyecto.

Valor del Índice Ambiental (VIA): Este es el resultado de la sumatoria de la valoración de las variables analizadas. Su resultado indica la gravedad que representa el potencial impacto ambiental para los componentes evaluados, según los rangos de valoración asignados que se presentan en el Cuadro 12.8.

Cuadro 12.8. Rangos de valoración e interpretación del VIA

RANGO DEL VALOR DEL ÍNDICE AMBIENTAL (VIA)	INTERPRETACIÓN
1.00 – 4.00	Bajo
4.01 – 7.99	Mediano
8.00 – 10.00	Alto

Fuente: Everlife S.A., 2019

La valorización de los potenciales impactos ambientales considera de manera anticipada la implementación de las medidas de mitigación propuestas por el Proponente, las cuales ayudarán evitar y/o reducir la afectación de la calidad ambiental donde se ubica el Proyecto.

12.1.2. VALORIZACIÓN

Para la valorización de los potenciales impactos se sostuvo una serie de charlas entre los diferentes profesionales multidisciplinarios en donde se utilizó la información recopilada para la caracterización física, biótica y socio- cultural, y así poder dimensionar las consecuencias de las actividades a desarrollar a lo largo de la ocupación del Proyecto.

A continuación, se presenta el cuadro 12.9 en el cual se incluye la matriz de valorización de impactos donde se pueden observar los valores asignados a todas las variables utilizadas.

Cuadro 12.9. Matriz de valoración de los potenciales impactos identificados para la Etapa de Construcción

ETAPA	COMPONENTE	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL Y/O SOCIAL	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD O ACCIÓN	Ponderación de la Magnitud			Ponderación del VIA			VIA	Carácter del VIA	VIA Promedio por Impacto
				0.3	0.4	0.3	0.5	0.1	0.4			
				Intensidad	Extensión	Duración	Magnitud	Probabilidad	Reversibilidad			
Construcción	Ambiental y atmosférico	Incremento en la concentración de gases de combustión	Construcción de obras civiles (LT)	1	1	1	1	10	1	1.90	-	1.65
			Montaje (LT)	1	1	1	1	5	1	1.40	-	
		Incremento en la concentración de material particulado	Construcción de obras civiles (LT)	5	5	1	3.8	5	1	2.80	-	2.20
			Montaje (LT)	5	1	1	2.2	1	1	1.60	-	
		Incremento en los Niveles de Presión Sonora	Construcción de obras civiles (LT)	5	5	1	3.8	10	1	3.30	-	2.60
			Montaje (LT)	1	1	1	1	10	1	1.90	-	
	Hídrico	Alteración de la calidad del agua superficial	Construcción de obras civiles (LT)	1	5	1	2.6	1	1	1.80	-	1.80
		Alteración de la calidad del agua subterránea	Construcción de obras civiles (LT)	1	1	1	1	1	1	1.00	-	1.00
	Edáfico	Cambio en el uso de la Tierra	Construcción de obras civiles (LT)	5	5	10	6.5	10	5	6.25	-	6.25
		Compactación del suelo	Construcción de obras civiles (LT)	10	1	10	6.4	10	10	8.20	-	8.20
		Contaminación por mal manejo de desechos	Construcción de obras civiles (LT)	1	5	1	2.6	1	1	1.80	-	1.80
			Montaje (LT)	1	5	1	2.6	1	1	1.80	-	
		Erosión	Construcción de obras civiles (LT)	5	1	1	2.2	1	1	1.60	-	1.60
		Alteración del Subsuelo	Construcción de obras civiles (LT)	5	1	1	2.2	10	1	2.50	-	2.50
	Fauna	Fragmentación del hábitat e incremento del efecto de borde	Construcción de obras civiles (LT)	5	5	5	5	5	5	5.00	-	3.60
			Montaje (LT)	1	5	1	2.6	5	1	2.20	-	
		Perturbación de fauna local	Construcción de obras civiles (LT)	5	5	1	3.8	10	1	3.30	-	3.30
			Montaje (LT)	5	5	1	3.8	10	1	3.30	-	
	Flora	Alteración de la composición y estructura vegetal	Construcción de obras civiles (LT)	5	1	10	4.9	10	5	5.45	-	4.88
			Montaje (LT)	1	5	1	2.6	10	5	4.30	-	
		Pérdida de cobertura vegetal	Construcción de obras civiles (LT)	1	1	10	3.7	10	5	4.85	-	4.13
			Montaje (LT)	1	5	1	2.6	1	5	3.40	-	
	Social, Económico y Cultural	Afectación de accesos	Construcción de obras civiles (LT)	1	5	1	2.6	5	1	2.20	-	2.20
			Montaje (LT)	1	5	1	2.6	5	1	2.20	-	
		Afectación del paisaje	Construcción de obras civiles (LT)	10	5	10	8	10	5	7.00	-	6.63
			Montaje (LT)	5	5	10	6.5	10	5	6.25	-	
		Afectación del Patrimonio Cultural	Construcción de obras civiles (LT)	5	1	1	2.2	1	5	3.20	-	3.20
		Generación de expectativas	Construcción de obras civiles (LT)	5	5	1	3.8	5	1	2.80	-	2.80
			Montaje (LT)	5	5	1	3.8	5	1	2.80	-	
		Generación de ingresos (empleos)	Construcción de obras civiles (LT)	5	5	1	3.8	10	1	3.30	+	3.30
			Montaje (LT)	5	5	1	3.8	10	1	3.30	+	
		Accidentes durante actividades laborales	Construcción de obras civiles (LT)	5	1	1	2.2	5	1	2.00	-	2.00
			Montaje (LT)	5	1	1	2.2	5	1	2.00	-	
		Pérdida de terrenos con fines agrícolas	Construcción de obras civiles (LT)	5	5	10	6.5	5	5	5.75	-	5.75
		Potenciación de conflictos	Construcción de obras civiles (LT)	5	5	1	3.8	5	1	2.80	-	2.80
			Montaje (LT)	5	5	1	3.8	5	1	2.80	-	

Fuente: Everlife, S.A., 2019

Cuadro 12.10. Matriz de valoración de los potenciales impactos identificados para las etapas de Operación y Cierre

ETAPA	COMPONENTE	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL Y/O SOCIAL	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD O ACCIÓN	Ponderación de la Magnitud			Ponderación del VIA			VIA	Carácter del VIA	VIA Promedio por Impacto
				0.3	0.4	0.3	0.5	0.1	0.4			
				Intensidad	Extensión	Duración	Magnitud	Probabilidad	Reversibilidad			
Operación	Ambiental y atmosférico	Incremento en la concentración de material particulado	Mantenimiento (LT)	1	1	1	1	5	1	1.40	-	1.40
		Incremento en los Niveles de Presión Sonora	Mantenimiento (LT)	1	1	1	1	5	1	1.40	-	1.40
	Fauna	Perturbación de fauna local	Mantenimiento (LT)	1	5	1	2.6	5	1	2.20	-	2.20
		Colisión de aves con las líneas de transmisión	Transmisión de energía	1	5	5	3.8	5	5	4.40	-	4.40
	Flora	Pérdida de cobertura vegetal	Mantenimiento (LT)	5	1	5	3.4	5	5	4.20	-	4.20
	Social, Económico y Cultural	Afectación del paisaje	Mantenimiento (LT)	1	1	5	2.2	1	5	3.20	-	3.20
		Beneficios al sector energía del país	Transmisión de energía	10	10	10	10	10	10	10.00	+	10.00
		Generación de ingresos	Mantenimiento (LT)	1	5	5	3.8	10	1	3.30	+	3.30
		Accidentes durante actividades laborales	Mantenimiento (LT)	5	1	1	2.2	5	1	2.00	-	2.00
		Incentivo para inversiones del sector privado	Transmisión de energía	10	10	10	10	10	10	10.00	+	10.00
Cierre	Ambiental y atmosférico	Incremento en la concentración de gases de combustión	Desmantelamiento de infraestructura	1	5	1	2.6	10	1	2.70	-	2.70
		Incremento en la concentración de material particulado	Desmantelamiento de infraestructura	5	1	1	2.2	5	1	2.00	-	2.00
		Incremento en los Niveles de Presión Sonora	Desmantelamiento de infraestructura	5	1	1	2.2	5	1	2.00	-	2.00
	Hídrico	Alteración de la calidad del agua superficial	Desmantelamiento de infraestructura	1	1	1	1	1	1	1.00	-	1.00
	Edáfico	Cambio en el uso de la Tierra	Desmantelamiento de infraestructura	10	5	1	5.3	10	1	4.05	+	4.05
		Contaminación por mal manejo de desechos	Desmantelamiento de infraestructura	1	1	1	1	1	1	1.00	-	1.00
	Fauna	Perturbación de fauna local	Desmantelamiento de infraestructura	5	5	1	3.8	10	1	3.30	-	3.30
		Restablecimiento de hábitat	Desmantelamiento de infraestructura	10	5	10	8	5	1	4.90	+	4.90
	Flora	Regeneración de cobertura vegetal	Desmantelamiento de infraestructura	10	5	10	8	10	1	5.40	+	5.40
	Social, Económico y Cultural	Generación de ingresos	Desmantelamiento de infraestructura	5	5	1	3.8	10	1	3.30	+	3.30
		Accidentes durante actividades laborales	Desmantelamiento de infraestructura	5	1	1	2.2	5	1	2.00	-	2.00
		Restablecimiento del paisaje	Desmantelamiento de infraestructura	10	5	10	8	10	1	5.40	+	5.40

Fuente: Everlife, S.A., 2019

12.2. ANÁLISIS DE IMPACTOS

12.2.1. AMBIENTAL Y ATMOSFÉRICO

12.2.1.1. *Incremento en la concentración de material particulado*

Etapas de Construcción

Las principales actividades que se han identificado, que podrían aportar a incrementar la concentración de material particulado son: construcción de obras civiles y el montaje de la línea de transmisión. La primera actividad incluye la limpieza, despeje y nivelación de los sitios donde se construirán los cimientos de las torres y/o postes. Estas actividades se llevan a cabo de manera puntual en cada sitio de torre previamente delimitado, por lo que se considera una actividad de extensión puntual, temporal, de mediana intensidad, pero reversible a corto plazo.

Por otro lado, el montaje de la línea de transmisión comprende el despeje de la franja de derecho de paso de la línea y el desrame de aquellos árboles que lo ameriten. Esta actividad se realiza haciendo uso de maquinaria y de herramientas. Por su naturaleza, la actividad se considera de mediana intensidad, extensión local, temporal y reversible a corto plazo.

En ambos casos, TRECSA implementará buenas prácticas de construcción y de habilitación de la franja de derecho de paso con el propósito de mitigar la generación de material particulado. Estas prácticas incluyen las siguientes acciones: reducir el tiempo de exposición del suelo desprovisto de vegetación o apilado, respetar límites de velocidad en caminos de terracería, delimitar las áreas de intervención y proteger el suelo apilado para evitar la erosión eólica.

Este potencial impacto ha sido valorado con un VIA bajo de 2.20.

Etapas de Operación y Mantenimiento

Durante la etapa de construcción y mantenimiento se reduce la generación de material particulado debido a que no existen movimientos de tierra o excavaciones. No obstante, el mantenimiento de la franja de derecho de paso podría ocasionar polvo como resultado de las actividades de chapeo y remoción de la vegetación que sobrepase la altura de seguridad de la línea de transmisión. Este potencial impacto se ha valorado con un VIA bajo de 1.40, carácter negativo; se considera de baja intensidad, local, temporal y reversible.

Etapas de Cierre

El desmantelamiento de la infraestructura requerirá del uso de herramientas y maquinaria. La principal fuente de material particulado podría ser la remoción de los cimientos de las torres, por lo que se deberán implementar las medidas de mitigación necesarias para mitigar el polvo. Entre las medidas de mitigación propuestas están las siguientes: aspersión de frentes de trabajo y evitar el almacenamiento por períodos prolongados de escombros o ripio en los frentes de trabajo.

Esta actividad se considera de intensidad media, local, temporal y reversible. El VIA asignado a este potencial impacto es baja con un VIA de 2.0.

12.2.1.2. Incremento de la concentración de gases de combustión

Etapas de Construcción

El uso de vehículos y maquinaria para el traslado de personal, herramientas e insumos hacia los frentes de trabajo, así como la operación de maquinaria representa una fuente de gases de combustión. No obstante, la intensidad es baja, considerando el número de vehículos y maquinaria que operará durante la etapa de construcción del proyecto y; la duración de esta etapa será temporal y la reversibilidad será a corto plazo, ya que después que haya concluido la etapa se retirarán del Área de Proyecto.

Este impacto ha sido valorado como bajo con un VIA promedio de 1.65.

Etapas de Operación y Mantenimiento

No se prevé que las actividades de la etapa de mantenimiento aporten de manera considerable al incremento de los gases de combustión en el AID. Estas actividades serán llevadas a cabo una o dos veces por año, por personal que se movilizará en uno o dos vehículos.

Etapas de Cierre

El desmantelamiento del Proyecto requerirá del uso temporal de maquinaria y vehículos. Estas actividades se desarrollarán de manera puntual en cada sitio de torre y se avanzará conforme se logre retirar de cada área intervenida toda la infraestructura y desechos asociados al Proyecto.

El número de vehículos y maquinaria no será de un gran número, por lo que no se prevé un incremento importante de gases de combustión en el AID. Se ha valorado como un potencial impacto ambiental bajo con un VIA de 2.7, ya que es reversible a corto plazo.

12.2.1.3. Incremento de los Niveles de Presión Sonora (NPS)

Etapas de Construcción

El uso de la maquinaria y de los vehículos representa una fuente de ruido ajena a las condiciones actuales del AID del Proyecto. De igual manera, la presencia de trabajadores y sus actividades de construcción e izado de la línea de transmisión también se identificaron como una fuente de ruido.

El potencial impacto relacionado con el incremento de los NPS asociado a la construcción de las obras civiles, tales como la construcción de los cimientos y el armado de las torres se ha valorado

con un VIA de 3.30 el cual es considerado bajo, de mediana intensidad, local, temporal y reversible a corto plazo.

Por otro lado, el montaje de la línea de transmisión se ha valorado con un VIA de 1.90, de intensidad baja, puntual, temporal y reversible a corto plazo.

El VIA promedio para ambos casos es de 2.60, es decir bajo.

Etapas de Operación y Mantenimiento

Las actividades de mantenimiento de la franja de derecho de paso constituyen una fuente de ruido que podría aportar a incrementar los NPS. El corte de la maleza y vegetación que sobrepase la altura de seguridad para el resguardo de la línea de transmisión será realizado con herramientas de mano y cuando sea necesario se utilizará maquinaria de mano. El mantenimiento se lleva a cabo una a dos veces por año y constituye una actividad que se realiza de manera progresiva a lo largo de la franja de derecho de paso, por lo que el tiempo de estancia en cada sitio es corto.

Este potencial impacto se ha valorado con un VIA de 1.40, siendo bajo, reversible, temporal, de baja intensidad y baja magnitud.

Etapas de Cierre

Al igual que en la etapa de construcción, el uso de maquinaria, vehículos y equipo es necesario para el desmantelamiento de la infraestructura asociada al Proyecto. El uso de esta maquinaria y vehículos será temporal y avanzará a lo largo de la franja de derecho de paso conforme se concluya el retiro de infraestructura y desechos de cada frente de trabajo.

El VIA con el que se ha valorado este impacto es bajo con un valor de 2.0. Se considera un potencial impacto reversible, local, de mediana intensidad y baja magnitud.

12.2.2. RECURSO HÍDRICO

12.2.2.1. *Alteración de la calidad del agua superficial*

Etapas de Construcción

Los trabajos de nivelación y excavaciones que se deben llevar a cabo en los sitios donde se ubicarán las torres o postes representan un riesgo de contaminación para los cuerpos de agua superficial, especialmente en época de lluvia. Para la valoración de este potencial impacto se han considerado las medidas de mitigación y las buenas prácticas de construcción que implementan los contratistas de la empresa proponente, entre los cuales se pueden mencionar los siguientes: el material edáfico excavado se ubicará en superficies con la menor pendiente posible y se hará uso de barreras muertas para evitar que este sea acarreado por la escorrentía; se delimitará el área de cada sitio de torre para evitar intervenir áreas innecesarias, que solo incrementen el

volumen de suelo a apilar; evitar apilar el material edáfico cerca de cuerpos de agua. Estos trabajos se llevan a cabo por personal calificado, con experiencia en otros proyectos del PET 2008-2018.

El potencial impacto se ha valorado con un VIA de 1.80, considerado bajo, de baja magnitud, extensión local, temporal y reversible.

Etapas de Operación

Para la etapa de operación no se identificó ninguna actividad del Proyecto que pueda impactar negativamente el recurso hídrico superficial.

Etapas de Cierre

El desmantelamiento de la infraestructura del Proyecto y la generación de desechos de los cimientos de las torres podría representar un impacto negativo para la calidad del agua superficial de los cuerpos de agua ubicados en el AID. Esta actividad estará a cargo de personal calificado, que deberá realizar estas actividades implementando buenas prácticas de construcción y con la implementación del plan de manejo de desechos sólidos y de desechos líquidos. Este potencial impacto se ha valorado con un VIA de 1.0, considerado bajo, reversible a corto plazo, temporal, de extensión puntual y de baja intensidad.

Debido a que esta etapa no tiene una fecha prevista, se deberán implementar las medidas de gestión ambiental aplicables que dicte la legislación al momento del cierre del Proyecto.

12.2.2.2. Alteración de la calidad del agua subterránea

Etapas de Construcción

No se prevé un impacto sobre la calidad del agua subterránea a causa de la construcción de la línea de transmisión. El combustible para los vehículos se abastecerá en las estaciones de combustible de la localidad y no se almacenan sustancias químicas en los frentes de trabajo que puedan representar un riesgo de contaminación. Este potencial impacto se ha valorado con un el VIA mínimo de 1.0.

Etapas de Operación

Para la etapa de operación no se identificó ninguna actividad del Proyecto que pueda impactar negativamente el recurso hídrico subterráneo.

Etapas de Cierre

Para la etapa de cierre no se identificó ninguna actividad del Proyecto que pueda impactar negativamente el recurso hídrico subterráneo.

12.2.3. COMPONENTE EDÁFICO

12.2.3.1. *Cambio den el uso de la tierra*

Etapas de Construcción

Como ya se ha descrito en el documento, el Área de Proyecto abarca una extensión de 1.41 km², la cual está constituida por la franja de derecho de paso de 30 metros de ancho y 47.19 km de longitud. Dentro de esta área se ha identificado que 0.785 km² cuentan con cobertura forestal, 0.204 km² presentan vegetación arbustiva baja y 0.017 km² son pastizales; por otro lado, 0.408 km² presentan cultivos de café, cultivos de agricultura anual, áreas pobladas y espacios abiertos sin vegetación, así como cuerpos de agua (0.0035 km²).

La actividad de la etapa de construcción que modificarán por completo el uso actual del suelo es la construcción de los cimientos de las 96 torres y/o postes de la línea de transmisión, las cuales ocuparán en total un área de 0.0014 km². En el resto de la franja de derecho de paso de la línea se permitirá la siembra de cultivos de bajo porte y la continuidad de la vegetación arbustiva y pastizales, siempre y cuando no sobrepasen la altura límite para el resguardo de la línea de transmisión. No se prevé la reubicación de viviendas para la ubicación de las torres.

Esto significa que de los 1.41 km² que representa el Área de Proyecto, se realizará un cambio definitivo del uso del suelo en el 0.01% de su extensión (0.0014 km²). En el resto del trazo de la línea de transmisión, el uso de suelo continuará su dinámica, bajo las condiciones de que no se atenta contra la seguridad del Proyecto.

TRECSA tramitará el Estudio de Cambio de Uso de la Tierra ante el Instituto Nacional de Bosques (INAB) previo a llevar a cabo las actividades de construcción del Proyecto.

Este potencial impacto ha sido valorado con una intensidad mediana, extensión local, permanente, y de alta probabilidad. El VIA de este potencial impacto es mediano con un valor de 6.25.

Etapas de Operación

El mantenimiento de la franja de derecho de paso no representa un cambio de uso del suelo, se permitirá la continuidad de la siembra de cultivos de bajo porte y la continuidad de la regeneración natural de la vegetación. El mantenimiento se llevará a cabo una o dos veces por año e incluye la poda controlada de la vegetación que sobrepase la altura de seguridad establecida por las normas de seguridad de la línea de transmisión.

Etapas de Cierre

El desmantelamiento de la infraestructura de la línea de transmisión representa un potencial impacto positivo, ya que el uso de suelo puede retornar a la siembra de cultivos o a la

regeneración natural de las especies vegetales. Por consiguiente, se ha valorado con un VIA de 4.05, considerado mediano y de carácter positivo, con una intensidad alta, extensión local y de larga duración.

12.2.3.2. *Compactación de suelos*

Etapas de Construcción

La compactación del suelo se relaciona con la construcción de los cimientos de las torres de la línea de transmisión. Esta actividad se llevará a cabo específicamente en un área que equivale a 0.0014 km² ya que cada base de torre ocupará 15 m² y se construirán 96 torres. Con el propósito de evitar compactar suelos en áreas que no son de uso para la construcción del Proyecto, se delimitará cada sitio de torre antes de iniciar las actividades de construcción.

Este se ha evaluado como un potencial impacto negativo y mediano, con un VIA de 8.2.

Etapas de Operación

Durante la etapa de operación no se realizarán actividades que compacten el suelo y que afecten su uso a causa de este impacto.

Etapas de Cierre

No se realizarán actividades que compacten el suelo y que afecten su uso a causa de este impacto. Como resultado del desmantelamiento del Proyecto se podrán rehabilitar las áreas intervenidas para que se realicen actividades agrícolas, si así lo decidiera el dueño del terreno.

12.2.3.3. *Contaminación por mal manejo de desechos*

Etapas de Construcción

No se espera que las actividades de construcción del Proyecto supongan una fuente importante de desechos, ya que el desperdicio de materiales de construcción supondría una pérdida para el Proyecto. No obstante, se generarán desechos tales como: desechos de embalaje (cartón, madera, plástico), además podrían generarse desechos metálicos (alambre, hierro).

Los trabajadores también generarán desechos durante los tiempos de comida, principalmente desechos orgánicos, plástico, cartón, aluminio.

El manejo de los desechos se realizará conforme a lo establecido en el plan de manejo de desechos del Proyecto, el cual incluye las siguientes recomendaciones:

- Facilitar contenedores y o reutilizar desechos de embalaje para que cada frente de trabajo cuente con el medio adecuado, según el tipo de desecho, para su almacenamiento temporal.
- Programar que el tren de aseo recolecte los desechos de manera tal que se reduzca el tiempo de los mismos en los frentes de trabajo, para evitar la generación de olores y vectores.
- Nunca se deberán almacenar desechos directamente sobre el suelo para evitar que estos lo contaminen.
- Capacitar y concientizar a los trabajadores sobre la disposición adecuada de cada uno de los distintos tipos de desechos que se podrían generar en el Proyecto y, establecer sanciones para los casos en los que se incumpla con las medidas de mitigación.
- Habilitar las letrinas necesarias, de acuerdo al número de trabajadores de cada frente de trabajo.
- Prohibir que los trabajadores tiren sus desechos en sitios o medios no autorizados por el Proyecto.
- Los desechos de vegetación generada durante el montaje de la línea de transmisión serán triturados y esparcidos sobre el terreno, en sitios donde no representen un impacto.

Las personas a cargo de la construcción de la línea de transmisión cuentan con mucha experiencia en este tipo de proyectos y esto supone un factor importante para evita ocasionar impactos innecesarios durante cualquier etapa del Proyecto. El VIA asignado a este potencial impacto es bajo con un valor de 1.80.

Etapas de Operación

No se identificaron actividades de la etapa de operación del Proyecto que representen una fuente de contaminación del suelo.

Etapas de Cierre

Como resultado del desmantelamiento del Proyecto se generarán desechos de ripio y posiblemente de metal y cable. El metal y el cable podrían ser dispuestos a través de una empresa especializada en el reciclado de este tipo de desechos. El ripio será dispuesto en un área autorizada por la municipalidad o podría triturarse y ser utilizada para dar mantenimiento a los caminos de terracería aledaños.

En ningún caso se dispondrá de desechos que presenten características contaminantes para el entorno o para la población. Se contratará personal calificado para este tipo de actividades y se exigirá el cumplimiento de la legislación que rija en ese momento y del plan de manejo de desechos del Proyecto que esté vigente.

Este potencial impacto se ha valorado con un VIA de 1.0, considerado bajo.

12.2.3.4. *Erosión*

Etapas de Construcción

Los movimientos de tierra y las excavaciones en cada sitio de torre suponen un riesgo de erosión, especialmente en época de lluvia. TRECSA realiza estas actividades implementando prácticas para el manejo de suelos, tales como: la colocación de barreras muertas, el evitar ubicar los suelos en terrenos con una pendiente inadecuada, delimitar los sitios de torre para evitar remover suelos de manera innecesaria, reducir el tiempo en que se dejen los suelos desprovistos de cobertura vegetal.

Al analizar la información disponible del AID del Proyecto, se determinó que 16.95% de su extensión no presenta erosión, el 75.68% presenta erosión tolerable y moderada y únicamente el 7.36% presenta erosión severa y muy severa.

Los movimientos de tierra y excavaciones se realizarán en sitios puntuales y el excedente de material edáfico, después de haber rellenado los cimientos, se esparcirá en terrenos con ninguna o poca pendiente. Se ha asignado un VIA bajo de 1.60, con una intensidad baja, extensión puntual, reversible y de corta duración.

Etapas de Operación

No hay actividades del Proyecto que ocasionen erosión.

Etapas de Cierre

No hay actividades del Proyecto que ocasionen erosión.

12.2.3.5. *Alteración del Subsuelo*

Como fue mencionado anteriormente, durante la etapa de construcción se realizan actividades de adecuación de sitios de torre, las cuales incluyen la explanación y excavación de las áreas donde estarán los cimientos de las torres. Al respecto, es importante anotar que el área que ocupará la base de cada torre será aproximadamente entre 12 y 15 m², con una profundidad que oscila entre 1.80 metros y 3.70 metros. Teniendo en cuenta esta información debemos indicar que este potencial impacto es de carácter negativo y presenta una probabilidad alta de ocurrencia y una intensidad media, derivado de las características

topográficas de los sitios a intervenir para la adecuación de las torres, en los que predominan pendientes fuertemente inclinadas > 32 % (correspondiente a un 88.77% del AID).

Así mismo, es importante indicar que el suelo orgánico será esparcido en los alrededores de donde se realizaran dichas actividades y el material del subsuelo será empleado para rellenar las

excavaciones luego de la construcción de las cimentaciones de cada torre, ayudando dar mayor estabilidad a la estructura, por tratarse de un material más denso y/o rocoso.

Por último, se debe indicar que se cuenta con medidas y consideraciones para el manejo de suelo las cuales serán implementadas desde la etapa de construcción del Proyecto, por lo que se ha valorado con un VIA promedio bajo de 2.50.

Etapas de Operación

No hay actividades del Proyecto que ocasionen alteración del subsuelo.

Etapas de Cierre

No hay actividades del Proyecto que ocasionen alteración del subsuelo

12.2.4. FLORA

12.2.4.1. *Alteración de la composición y estructura vegetal*

Etapas de Construcción

Podemos observar que, durante la etapa de construcción, habrá una alteración de la composición y estructura vegetal debido a las actividades de construcción de obras civiles (LT) y montaje (LT). Este potencial impacto es considerado de carácter negativo, ha sido evaluado como medio con un VIA promedio de 4.88, ya que conlleva la adecuación de accesos para carros, mulas, helicópteros y/o teleféricos, la adecuación de sitios de torre y/o poste y el despeje de la franja de derecho de paso, patios o estaciones de tendido e izado del cable conductor. En este sentido es importante recordar que mas del 55% del AP presentó cobertura boscosa, por lo que un aspecto importante de la valorización del presente impacto, es la implementación pro parte de TRECSA de numerosas medidas y consideraciones para minimizar el impacto hacia las asociaciones vegetales encontradas sobre el AP.

12.2.4.2. *Pérdida de cobertura vegetal*

Etapas de Construcción

La pérdida de cobertura vegetal se deberá principalmente a las actividades de despeje de la franja de derecho de paso, patios o estaciones de tendido e izado del cable conductor en el AP del Proyecto, el cual se considera un área estimada de 1.4162km². Este impacto presenta un VIA medio de 4.13. Cabe resaltar el hecho que el 55.46% (0.7855 km²) del AP está constituido por bosque (principalmente bosque latifoliado y bosque mixto), hecho por el cual la pérdida de la cobertura forestal se considera un impacto significativo.

En este sentido es importante recordar que, la empresa proponente realizará un estudio de cambio de uso de la tierra (ECUT) el cual presentará ante el Instituto Nacional de Bosques –INAB. Posteriormente, se permitirá la regeneración natural de especies de bajo porte, por lo que el área intervenida se reajustará a razón de 12-15m² de base de cada una de las 96 torres y/o postes.

Etapas de Operación

Durante la etapa de operación, únicamente las actividades de mantenimiento de la franja de derecho de paso, podrían generar un potencial impacto recurrente, pero de baja intensidad, por lo cual se evaluó con un VIA medio de 4.20. En este aspecto es importante recordar que se permitirá la permanencia de cultivos de bajo porte y de especies vegetales locales siempre y cuando se mantengan los límites de seguridad establecidos por la comisión nacional. Asimismo, recordar que la franja de derecho de paso abarcará un área total de 1.4162km².

12.2.4.3. Regeneración de cobertura vegetal

Etapas de Cierre

En dado caso se dé una etapa de cierre, esta implicaría una regeneración de cobertura vegetal se ve estrechamente relacionada a la recuperación de áreas intervenidas después de las actividades de desinstalación de torres y/o postes y cable conductor, desarmado de torres y/o postes y transporte de materiales de la línea de transmisión de energía y demolición de cimiento, puesta a tierra y estructuras de superficie de la LT. Este es un impacto de carácter positivo, medio con un VIA de 5.40, al considerarse como un impacto de alta intensidad y permanente.

12.2.5. FAUNA

12.2.5.1. Fragmentación del hábitat e incremento del efecto de borde

Etapas de Construcción

Podemos ver que este potencial impacto podría verse ocasionado por las actividades de remoción de cobertura vegetal que debe llevarse a cabo para la adecuación de sitios de torres y/o postes y para el despeje en el área del izado del conductor. Este potencial impacto se ha valorado con un VIA promedio medio de 3.60, siendo a su vez de carácter negativo, ya que se de baja intensidad, temporal y reversible a corto plazo.

Es importante resaltar que TRECSA velará por la socialización y capacitación de los contratistas en lo que respecta a las medidas y consideraciones para el Manejo de Flora y Fauna contenido en el capítulo 13 del presente instrumento. Es importante mencionar que ninguna de las especies identificadas para el AID del Proyecto es endémica para Guatemala, sin embargo, se pueden mencionar a la especie *Mesaspis moreletii* como endémica para la región ya que posee una distribución solamente para México, Guatemala, Honduras y Nicaragua.

12.2.5.2. *Perturbación de fauna local*

Etapas de Construcción

En el caso de fauna, debemos mencionar que la remoción de cobertura para el despeje de áreas de instalación de torre y/o poste y para el izado del conductor, provocará la perturbación de la fauna local debido a la reducción y/o pérdida del hábitat y a la presencia de personal en el área. Dicho impacto fue considerado como negativo, con un VIA bajo de 3.30. Estas actividades serán temporales y de corta duración y reversibles a corto plazo. Esto se ve reflejado en el programa de trabajo que implementará la empresa proponente, en el cual se puede observar que la construcción de las líneas de transmisión será realizada por medio de frentes de trabajo.

Además, y al igual que para el ítem anterior, TRECSA velará por la socialización de las medidas y consideraciones del plan de manejo de flora y fauna, el cual contiene las directrices para reducir el impacto hacia la fauna local. Algunas medidas preventivas, tales como evitar cortar innecesariamente la vegetación en el área del Proyecto, proteger o tapar zanjas o agujeros abiertos para la cimentación de estructuras, entre otros.

Etapas de Operación

Durante la etapa de operación, se considera que las actividades relacionadas al mantenimiento de la línea podrían perturbar a la fauna local, debido principalmente a la presencia de personal a cargo de remover la vegetación que pueda interferir con el funcionamiento del tendido eléctrico. En este sentido es importante recordar que se tienen estipulados 2 recorridos al año a lo largo del Proyecto para las actividades de mantenimiento, los cuales se realizarán a pie, con el fin de identificar las áreas donde sea necesario el desrame de vegetación, minimizando así la afectación de la fauna local. Dicho esto, el presente impacto fue valorado con un VIA bajo de 2.20.

Etapas de Cierre

En el caso que se presente una etapa de cierre, la perturbación de la fauna local se verá asociado al ruido debido a las actividades de demolición, desmantelamiento y acarreo de desechos. Estas actividades conllevan un aumento en el personal presente en el área, al igual que el número de vehículos, maquinaria y equipo, resultando en el incrementando de los niveles de presión sonora. Este impacto se consideró como negativo, teniendo un VIA bajo de 3.30, al ser de corta duración, puntual y reversible.

12.2.5.3. *Colisión de aves con las líneas de transmisión*

Etapas de Operación

Durante la etapa de operación, el principal impacto hacia el componente faunístico es la probabilidad de que las aves colisionen contra los cables conductores, el cable de guarda y/o las torres. Primero que anda es importante resaltar que durante el estudio de identificación de aves

dentro de AID del Proyecto, se identificaron en total de 28 especies, distribuidas en 15 familias, de las cuales la mayoría se presentan en áreas perturbadas y son de poca envergadura. Asimismo, es importante mencionar que dentro del AID del Proyecto se reportó el IBA GT005 denominado “Cuchumatanes”. Dicho impacto ha sido valorado con un VIA medio de 4.40.

12.2.5.4. Restablecimiento de hábitat

Etapas de Cierre

Finalmente, y al igual que para el componente de flora, el restablecimiento de hábitat se dará por medio de la recuperación de áreas intervenidas después de las actividades de desinstalación de torres y/o postes y cable conductor, desarmado de torres y/o postes y transporte de materiales de la línea de transmisión de energía y demolición de cimiento, puesta a tierra y estructuras de superficie de la LT. Este es considerado como el único impacto positivo hacia la fauna. Este potencial impacto de carácter positivo se valoró con un VIA medio de 4.90 ya que se considera a nivel local y de carácter permanente. Durante esta etapa se promoverá la revegetación natural de cobertura vegetal que se encuentra actualmente en el área.

12.3. SOCIAL, ECONÓMICO Y CULTURAL

12.3.1. AFECTACIÓN DE ACCESOS

12.3.1.1. Etapa de Construcción

Para la etapa de construcción se utilizarán, en la medida de lo posible, caminos preexistentes al Proyecto. No obstante, cabe la posibilidad que para el ingreso a los sitios de algunas torres sea necesario la habilitación y/o mejoramiento de caminos existentes. Al respecto, es importante mencionar que en el área se han identificado principalmente caminos comunales, que por lo general son caminos angostos y de terracería, con una baja circulación vehicular y que posiblemente deberán ser adecuados para el paso de los vehículos que transportarán al personal, equipo y maquinaria.

La potencial afectación de los accesos se dará temporalmente mientras dure la etapa de construcción y se reducirá conforme el avance del Proyecto. Este impacto se ha valorado con un VIA bajo de 2.20 y se considera reversible, de baja intensidad y de extensión local.

12.3.1.2. Etapa de Operación

No se prevé que las actividades de mantenimiento del Proyecto afecten de manera considerable los accesos hacia la línea de transmisión. Esta actividad se llevará a cabo una o dos veces al año y se utilizarán hasta dos vehículos livianos.

12.3.1.3. *Etapas de Cierre*

El uso de maquinaria y vehículos livianos que serán necesarios para el desmantelamiento del Proyecto podría ocasionar alguna afectación sobre los accesos existentes. No obstante, esta actividad no hará uso de una gran cantidad de maquinaria y equipo, ya que esta avanzará de sitio de torre a otro conforme se desmantele la infraestructura. No se prevé una afectación considerable sobre los accesos en esta etapa.

12.3.2. AFECTACIÓN DEL PAISAJE

12.3.2.1. *Etapas de Construcción*

La habilitación de la franja de derecho de paso de la línea de transmisión y el montaje de torres y/o postes constituye un impacto sobre el paisaje del AP y su AID. Ambas actividades fueron consideradas de media intensidad, con un VIA promedio de 6.63 de mediana a alta intensidad, de impacto regional y larga duración. Por un lado, vemos el área de Chiantla en la cual se consideran que el impacto será mayor debido a que carece de estructuras de telecomunicaciones y de transporte de energía; asimismo, por la topografía del lugar, se considera que las estructuras metálicas serán más visibles.

Por otro lado, vemos el área de Santa María Nebaj y San Gaspar Chajul ya se pudo observar una mayor intervención en el área, encontrándose actualmente proyectos de generación y transporte de energía eléctrica.

Cabe resaltar que, después que haya sido izado el cable conductor, se permitirá la regeneración natural de especies que no amenacen la infraestructura del Proyecto, así como cultivos de bajo porte.

12.3.2.2. *Etapas de Operación*

El impacto sobre el paisaje se manifestará durante la etapa de construcción del Proyecto. Durante la etapa de operación del Proyecto se deberá dar mantenimiento a la franja de derecho de paso, la cual consiste en el desrame de algunas especies arbóreas y el corte de maleza que sobrepase la altura permitida por las normas de seguridad de líneas de transmisión. Este mantenimiento no implica el despeje total de la vegetación o de los cultivos, ya que se permitirá la continuidad de la siembra de cultivos de bajo porte y la regeneración natural de especies vegetales de porte bajo.

El impacto sobre el paisaje se considera bajo con un VIA de 3.20.

12.3.2.3. *Etapas de Cierre*

El desmantelamiento de la infraestructura del Proyecto supone un impacto positivo para el paisaje del AP y del AID. Después que haya sido desmantelada la infraestructura se procederá readecuar las superficies intervenidas y los dueños de los terrenos podrán aplicar el uso que les

convenga. El mismo caso aplica para la franja de derecho de paso, donde la vegetación podrá continuar con su regeneración sin restricciones de altura y se podrá cultivar lo que los dueños de los terrenos crean conveniente.

12.3.3. AFECTACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL

12.3.3.1. *Etapas de Construcción*

La cimentación, relleno y compactación que se debe llevar a cabo en cada sitio de torre podría generar un impacto sobre el patrimonio cultural local. De acuerdo con la descripción realizada en el capítulo 10 del presente instrumento, se determinó que la evidencia arqueológica no es ajena al Área del Proyecto y su AID. El cuadro 12.11 presenta el listado de sitios arqueológicos identificados, como resultado de la investigación documental y recorrido de campo.

Cuadro 12.11. Sitios arqueológicos identificados en campo

SITIO ARQUEOLÓGICO	DISTANCIA
Sitio Quisil II	1.5 Km de torre 44Q al sur de la línea
Sitio Carmelo	1.8 Km de torre 44Q al sur de la línea
Sitio San José Las Flores	2.9 km de torre 46Q al sur de la línea
Agua Blanca	1.14 Km de torre 40Q al sur de la línea
Sitio El Tambor	Sobre el eje de la línea
Sitio Quisil III o El Cedro	Sobre el eje de la línea

Fuente: Recorrido en AP del Proyecto, 2019.

Las excavaciones se realizarán con las precauciones del caso y bajo la supervisión de un arqueólogo. Al igual que como se ha llevado a cabo esta actividad en otros proyectos de TRECSA, en caso se presente un hallazgo fortuito se procederá a detener las excavaciones y se procederá a elaborar un informe para dar aviso a las autoridades competentes para determinar los pasos a seguir.

Considerando la experiencia del Proponente en este tipo de hallazgos y de los procedimientos a implementar, se ha otorgado un VIA bajo de 3.2.

12.3.3.2. *Etapas de Operación*

Durante la etapa de operación no debería ocasionarse ningún tipo de afectación sobre el recurso arqueológico, ya que no habrá actividades que requiera llevar a cabo excavaciones o movimientos de tierra.

12.3.3.3. *Etapas de Cierre*

No se identificó ningún potencial impacto para el recurso arqueológico para la etapa de cierre del Proyecto.

12.3.4. GENERACIÓN DE EXPECTATIVAS

12.3.4.1. *Etapas de Construcción*

La generación de expectativas se ha considerado como un impacto de carácter negativo, el cual podría ser generado principalmente por la contratación de mano de obra temporal para el desarrollo de las actividades propias de la etapa de construcción, como lo son el despeje del área, la habilitación de accesos y la cimentación y montaje de las torres. De acuerdo con lo observado en campo, se espera que la generación de expectativas se vea controlada como resultado de la continuidad del acercamiento del Proponente con las comunidades del AID.

Con respecto a la comunicación del Proponente con las comunidades del AID, es importante mencionar que previo a llevar a cabo el trabajo de encuestas en las comunidades, se procedió a dar aviso a las autoridades comunitarias para obtener acompañamiento y a autorización.

Este potencial impacto ha sido valorado con un VIA bajo de 2.80. El Proponente deberá continuar con el acercamiento hacia las comunidades y líderes comunitarios y municipales para estrecha los medios de comunicación de doble vía.

12.3.4.2. *Etapas de Operación*

No se prevé que la generación de expectativas sea un impacto negativo durante la etapa de operación. Los acuerdos e información relacionada con los usos permitidos a lo largo de la franja de derecho de paso de la línea de transmisión serán un tema a abordar en la etapa de construcción.

12.3.4.3. *Etapas de Cierre*

Este no se considera un impacto para esta etapa.

12.3.5. GENERACIÓN DE INGRESOS

12.3.5.1. *Etapas de Construcción*

La generación de ingresos se consideró como un impacto de carácter positivo (+) durante esta etapa del Proyecto, el cual será generado por la contratación de mano de obra temporal. En este aspecto es importante mencionar que en la medida de lo posible se empleará a personas de las comunidades locales para la elaboración de obra civil. Este potencial impacto se evaluó con un VIA bajo de 3.30, principalmente por ser de tipo temporal y de extensión local.

12.3.5.2. *Etapas de Operación*

La mano de obra a contratar para el mantenimiento de la franja de derecho de paso de la línea de transmisión supone un impacto de carácter positivo. Debido a que esta es una actividad que

se lleva una o dos veces al año se ha valorado con un VIA bajo de 3.3. La baja intensidad y temporalidad de esta contratación de mano de obra aportó a esta valoración.

12.3.5.3. Etapa de Cierre

Las actividades de desmantelamiento del Proyecto requerirán de la contratación de personal para llevar a cabo esta etapa. Este impacto se caracteriza por ser de carácter positivo, de mediana intensidad, regional y reversible, por lo que obtuvo un VIA de 3.30.

12.3.6. ACCIDENTES DURANTE LAS ACTIVIDADES LABORALES

12.3.6.1. Etapa de Construcción

El Proponente empleará contratistas y personal calificado para llevar a cabo las actividades de construcción, por lo que la implementación de las buenas prácticas laborales y de los planes de seguridad industrial es parte de las políticas de seguridad industrial y de salud ocupacional que se exigirá que se cumplan. La empresa proponente deberá velar que los contratistas cumplan con lo estipulado en la legislación vigente a nivel nacional para garantizar que se resguarde la integridad física de los colaboradores, así mismo deberán velar por la capacitación del personal y contemplar la contratación de contratistas con experiencia comprobable para minimizar la brecha de impacto a la salud y seguridad de sus colaboradores, mientras dure esta etapa. Asimismo, es necesario que todo el personal conozca las medidas establecidas en el Plan de Seguridad Humana para poder avocarse a las personas requeridas en casos de emergencia. De acuerdo al análisis realizado, se evaluó con un VIA bajo de 2.0.

12.3.6.2. Etapa de Operación

El mantenimiento de la franja de derecho de paso de la línea de transmisión requiere del uso de herramientas de mano y de maquinaria para chapeo y/o poda. Todas las personas que realicen esta actividad deberán utilizar el Equipo de Protección Personal que amerite su labor, tal como guantes de cuero, botas con punta de acero, lentes de protección, chaleco, casco, entre otros. Asimismo, todo el personal deberá contar con la capacitación necesaria para llevar a cabo las actividades de mantenimiento de manera segura. Este potencial impacto se ha valorado con un VIA de 2.0.

12.3.6.3. Etapa de Cierre

Debido a las características del Proyecto, una etapa de cierre usualmente no es considerada, ya que la vida útil del mismo tiene visión a largo plazo (al menos 25 años), pero si se llegara a dar, existiría la posibilidad de un incremento del riesgo a la accidentalidad debido a las actividades de desmantelamiento de cable conductor e infraestructura. En este aspecto es importante mencionar que al igual que para la etapa de construcción y operación, se velará por la implementación de las buenas prácticas laborales. Asimismo, es necesario que todo el personal conozca las medidas establecidas en el Plan de Seguridad Humana para poder avocarse a las

personas requeridas en casos de emergencia. Teniendo en cuenta estas medidas, y el hecho que se buscará trabajar con personal con amplia experiencia en este tipo de Proyecto, este potencial impacto se evaluó con un VIA bajo de 2.0.

12.3.7. PÉRDIDA DE TERRENOS CON FINES AGRÍCOLAS

12.3.7.1. *Etapas de Construcción*

En este aspecto es importante mencionar que desde antes que inicie esta etapa se llegará a negociaciones con dueños de terrenos para evitar la pérdida de terrenos con fines agrícolas. Tal y como se menciona en el capítulo 5 del presente instrumento, los terrenos donde se prevé realizar la construcción de las torres son en un 27.85% de uso agrícola (café y agricultura anual). Las principales actividades que generarán un impacto son la cimentación, relleno y compactación de los sitios de torre y, de manera temporal, el despeje de la franja de derecho de paso e izado de conductor.

Acorde a estas actividades, este impacto de carácter negativo fue evaluado con un VIA medio promedio de 5.75. Es importante recordar que el despeje para el izado del conductor será una actividad de carácter temporal, por lo que posteriormente se permitirá la presencia de cultivos de bajo porte. La cimentación de las torres se dará de manera puntual en un área de hasta 15m² para cada una de las 69 torres.

12.3.7.2. *Etapas de Operación*

Este se no ha identificado como un potencial impacto para la etapa de operación debido a que se permitirá la siembra de cultivos de bajo porte.

12.3.7.3. *Etapas de Cierre*

Este no es un potencial impacto de la etapa de cierre, por el contrario, al dismantelar la infraestructura del Proyecto, los propietarios de la tierra podrán hacer de la tierra a su conveniencia.

12.3.8. POTENCIACIÓN DE CONFLICTOS

12.3.8.1. *Etapas de Construcción*

Este potencial impacto únicamente aplica a la etapa de construcción. Se consideró que la adecuación de sitios de torre, la habilitación de accesos y el despeje de la franja de derecho de paso e izado de conductor podría generar una potenciación de conflictos, principalmente por las actividades de remoción de áreas de cultivo durante el izado del cable conductor. No obstante, la socialización de las etapas de construcción, así como la compensación por la remoción temporal de cultivos debería aportar a evitar conflictos y negatividad hacia la construcción del Proyecto.

Este se evaluó como un impacto de carácter negativo (-), temporal, reversible a mediano plazo por lo que se evaluó con un VIA bajo de 2.80.

12.3.9. BENEFICIOS AL SECTOR ENERGÍA DEL PAÍS

El transporte de energía será la principal actividad durante la etapa de operación, la cual podría generar como impacto positivo beneficios al sector energético del país. Tal y como se ha mencionado anteriormente, el presente Proyecto responde a una propuesta de desarrollo realizada por el Estado de Guatemala, basado en la necesidad de satisfacer las necesidades del Sistema Nacional Interconectado (SNI). Por lo que se espera que la construcción de este proyecto permita fortalecer la red energética, abarcando más usuarios a nivel nacional, ya que el Proyecto se integrará al Sistema Nacional Interconectado, y formará parte permanente para completar los planes de expansión y cubrir la demanda en el futuro. Se evaluó con un VIA alto de 10.00.

12.3.10. INCENTIVO PARA INVERSIONES DEL SECTOR PRIVADO

Al igual que para el ítem anterior, se considera que el transporte de energía podrá incentivar las inversiones del sector privado, debido a que este tipo de proyectos aporta a aproximar los puntos de conexión de proyectos de generación de energía eléctrica y, por otro lado, contribuirá a crear una red de transporte de energía que cumpla con los más altos estándares a nivel mundial. Este se evaluó como un VIA positivo alto de 10.00.

12.4. SÍNTESIS DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

A continuación, se presenta la síntesis de impactos por etapa y según su carácter e interpretación del rango de VIA.

12.4.1. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Cuadro 12.12. Síntesis de impactos etapa de construcción por carácter e interpretación de rango de Valor de Índice Ambiental (VIA)

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN			
RANGO VIA	-	+	Total
Bajo	15	1	16
Mediano	5	0	5
Alto	1	0	1
Total	21	1	22

Fuente: Everlife, S.A., 2019

Como se observa en el cuadro 12.12, el 95% de los impactos son de carácter negativo y el 5% restante son de carácter positivos; por otro lado, según el rango de interpretación de VIA el 73% corresponde a impactos en el rango de VIA bajo, el 22% corresponde a impactos en el rango de VIA mediano; por último, el 5% corresponde a impactos en el rango de VIA alto. Debemos indicar

que en resumen durante la etapa de construcción la mayoría de los impactos son de carácter negativo y en el rango de interpretación de VIA bajo.

Cuadro 12.13. Resumen de valorización de impactos para la etapa de construcción

ETAPA	COMPONENTE	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL Y/O SOCIAL	VIA Promedio por Impacto	Carácter del VIA
Construcción	Ambiental y atmosférico	Incremento en los Niveles de Presión Sonora	2.60	-
		Incremento en la concentración de material particulado	2.20	-
		Incremento en la concentración de gases de combustión	1.65	-
	Hídrico	Alteración de la calidad del agua superficial	1.80	-
		Alteración de la calidad del agua subterránea	1.00	-
	Edáfico	Compactación del suelo	8.20	-
		Cambio en el uso de la Tierra	6.25	-
		Alteración del Subsuelo	2.50	-
		Contaminación por mal manejo de desechos	1.80	-
		Erosión	1.60	-
	Fauna	Fragmentación del hábitat e incremento del efecto de borde	3.60	-
		Perturbación de fauna local	3.30	-
	Flora	Alteración de la composición y estructura vegetal	4.88	-
		Pérdida de cobertura vegetal	4.13	-
	Social, Económico y Cultural	Afectación del paisaje	6.63	-
		Pérdida de terrenos con fines agrícolas	5.75	-
		Generación de ingresos (empleos)	3.30	+
		Afectación del Patrimonio Cultural	3.20	-
		Potenciación de conflictos	2.80	-
		Generación de expectativas	2.80	-
		Afectación de accesos	2.20	-
		Accidentes durante actividades laborales	2.00	-

Fuente: Everlife, S.A., 2019

Para el componente Ambiental y atmosférico las actividades asociadas a los potenciales impactos son la Construcción de obras civiles (LT) y Montaje (LT). Se identificaron tres impactos de los cuales todos son de carácter negativo, el Incremento en los Niveles de Presión Sonora valorado con promedio de 2.60 interpretado en el rango de VIA bajo; el Incremento en la concentración de material Particulado valorado con promedio de 2.20 interpretado en el rango de VIA bajo; por último, el Incremento en la concentración de gases de combustión valorado con promedio de 1.65 interpretado en el rango de VIA bajo.

En el caso del componente Hídrico las actividades asociadas al potencial impacto son únicamente las de Construcción de obras civiles (LT). Se identificaron dos impactos, ambos de carácter

negativo, la Alteración de la calidad del agua superficial valorado con promedio de 1.80 interpretado en el rango de VIA bajo; la Alteración de la calidad del agua subterránea valorado con promedio de 1.00 interpretado en el rango de VIA bajo.

Para el componente Edáfico las actividades asociadas a los potenciales impactos son las de Construcción de obras civiles (LT) y Montaje (LT). Se identificaron cinco potenciales impactos, todos de carácter negativo. La Compactación del suelo valorado con promedio 8.20 interpretado en el rango de VIA alto; el Cambio en el uso de la Tierra valorado con promedio 6.25 interpretado en el rango de VIA mediano; la Alteración del Subsuelo valorado con promedio 2.50 interpretado en el rango de VIA bajo; la Contaminación por mal manejo de desechos valorado con promedio 1.80 interpretado en el rango de VIA bajo; por último, la Erosión valorado con promedio 1.60 interpretado en el rango de VIA bajo.

En el caso de componente Fauna Edáfico las actividades asociadas a los potenciales impactos son las de Construcción de obras civiles (LT) y Montaje (LT). Se identificaron, dos potenciales impactos, ambos de carácter negativo, la Fragmentación del hábitat e incremento del efecto de borde valorado con promedio 3.60 interpretado en el rango de VIA bajo; y la Perturbación de fauna local valorado con promedio 3.30 interpretado en el rango de VIA bajo.

Para el componente Flora las actividades asociadas a los potenciales impactos son las de Construcción de obras civiles (LT) y Montaje (LT). Se identificaron, dos potenciales impactos, ambos de carácter negativo, la Alteración de la composición y estructura vegetal valorado con promedio 4.88 interpretado en el rango de VIA mediano; y la Pérdida de cobertura vegetal valorado con promedio 4.13 interpretado en el rango de VIA mediano.

En el caso del componente Social, Económico y Cultural las actividades asociadas a los potenciales impactos son la Construcción de obras civiles (LT) y Montaje (LT). Se identificaron 8 potenciales impactos, de los cuales uno es de carácter positivo y los otros siete son de carácter negativo. El potencial impacto positivo es la Generación de ingresos (empleos) valorado con promedio 3.30 interpretado en el rango de VIA bajo; la Afectación del paisaje valorado con promedio 6.63 interpretado en el rango de VIA mediano; la Pérdida de terrenos con fines agrícolas valorado con promedio 5.75 interpretado en el rango de VIA mediano; la Afectación del Patrimonio Cultural valorado con promedio 3.20 interpretado en el rango de VIA bajo; la Potenciación de conflictos valorado con promedio 2.80 interpretado en el rango de VIA bajo; la Generación de expectativas valorado con promedio 2.80 interpretado en el rango de VIA bajo; la Afectación de accesos valorado con promedio 2.20 interpretado en el rango de VIA bajo; y por último los Accidentes durante actividades laborales valorado con promedio 2.00 interpretado en el rango de VIA bajo.

12.4.2. ETAPA DE OPERACIÓN

Cuadro 12.14. Síntesis de impactos etapa de operación por carácter e interpretación de rango de Valor de Índice Ambiental (VIA)

ETAPA DE OPERACIÓN			
RANGO VIA	-	+	Total
Bajo	5	1	6
Mediano	2	0	2
Alto	0	2	2
Total	7	3	10

Fuente: Everlife, S.A., 2019

Como se observa en el cuadro 12.14, el 70% de los impactos son de carácter negativo y el 30% restante son de carácter positivos; por otro lado, según el rango de interpretación de VIA el 60% corresponde a impactos en el rango de VIA bajo, el 20% corresponde a impactos en el rango de VIA mediano; por último, el 20% corresponde a impactos en el rango de VIA alto. Debemos indicar que en resumen durante la etapa de operación la mayoría de los impactos son de carácter negativo y en el rango de interpretación de VIA bajo.

Cuadro 12.15. Resumen de valorización de impactos para la etapa de operación

ETAPA	COMPONENTE	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL Y/O SOCIAL	VIA Promedio por Impacto	Carácter del VIA
Operación	Ambiental y atmosférico	Incremento en la concentración de material particulado	1.40	-
		Incremento en los Niveles de Presión Sonora	1.40	-
	Fauna	Colisión de aves con las líneas de transmisión	4.40	-
		Perturbación de fauna local	2.20	-
	Flora	Pérdida de cobertura vegetal	4.20	-
	Social, Económico y Cultural	Beneficios al sector energía del país	10.00	+
		Incentivo para inversiones del sector privado	10.00	+
		Generación de ingresos	3.30	+
		Afectación del paisaje	3.20	-
		Accidentes durante actividades laborales	2.00	-

Fuente: Everlife, S.A., 2019

Para el componente Ambiental y atmosférico las actividades asociadas a los potenciales impactos son las de Mantenimiento (LT). Para esta etapa se identificaron dos potenciales impactos ambos de carácter negativo, el Incremento en la concentración de material Particulado valorado con promedio 1.40 interpretado en el rango de VIA bajo; y el Incremento en los Niveles de Presión Sonora valorado con promedio 1.40 interpretado en el rango de VIA bajo.

En el caso del componente Fauna las actividades asociadas a los potenciales impactos son las de Mantenimiento (LT) y la Transmisión de energía. Para esta etapa se identificaron dos potenciales impactos ambos de carácter negativo, la potencial Colisión de aves con las líneas de transmisión valorado con promedio 4.40 interpretado en el rango de VIA mediano; y Perturbación de fauna local valorado con promedio 2.20 interpretado en el rango de VIA bajo.

Para el componente Flora las actividades asociadas a los potenciales impactos son las de Mantenimiento (LT). Únicamente se identificó un potencial impacto de carácter negativo, siendo este la Pérdida de cobertura vegetal valorado con promedio 4.20 interpretado en el rango de VIA mediano.

En el caso del componente Social, Económico y Cultural las actividades asociadas a los potenciales impactos son la de Mantenimiento (LT) y la Transmisión de energía. Se identificaron cinco potenciales impactos de los cuales tres fueron de carácter positivo y dos de carácter negativo. De los positivos podemos mencionar los Beneficios al sector energía del país valorado con promedio 10.00 interpretado en el rango de VIA alto; el Incentivo para inversiones del sector privado valorado con promedio 10.00 interpretado en el rango de VIA alto; y la Generación de ingresos valorado con promedio 3.30 interpretado en el rango de VIA bajo. De los negativos podemos indicar la potencial Afectación del paisaje valorado con promedio 3.20 interpretado en el rango de VIA bajo; y los Accidentes durante actividades laborales valorado con promedio 2.00 interpretado en el rango de VIA bajo.

12.4.3. ETAPA DE CIERRE

Cuadro 12.16. Síntesis de impactos etapa de cierre por carácter e interpretación de rango de Valor de Índice Ambiental (VIA)

ETAPA DE ABANDONO			
RANGO VIA	-	+	Total
Bajo	7	1	8
Mediano	0	4	4
Alto	0	0	0
Total	7	5	12

Fuente: Everlife, S.A., 2019

Como se observa en el cuadro 12.126 el 58% de los impactos son de carácter negativo y el 42% restante son de carácter positivos; por otro lado, según el rango de interpretación de VIA el 67% corresponde a impactos en el rango de VIA bajo, el 33% corresponde a impactos en el rango de VIA mediano; por último, no se identificaron y valoraron impactos en el rango de VIA alto. Debemos indicar que en resumen durante la etapa de cierre la mayoría de los impactos son de carácter negativo y en el rango de interpretación de VIA bajo.

Cuadro 12.17. Resumen de valorización de impactos para la etapa de cierre

ETAPA	COMPONENTE	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL Y/O SOCIAL	VIA Promedio por Impacto	Carácter del VIA
Cierre	Ambiental y atmosférico	Incremento en la concentración de gases de combustión	2.70	-
		Incremento en la concentración de material particulado	2.00	-
		Incremento en los Niveles de Presión Sonora	2.00	-
	Hídrico	Alteración de la calidad del agua superficial	1.00	-
	Edáfico	Cambio en el uso de la Tierra	4.05	+
		Contaminación por mal manejo de desechos	1.00	-
	Fauna	Restablecimiento de hábitat	4.90	+
		Perturbación de fauna local	3.30	-
	Flora	Regeneración de cobertura vegetal	5.40	+
	Social, Económico y Cultural	Restablecimiento del paisaje	5.40	+
		Generación de ingresos	3.30	+
		Accidentes durante actividades laborales	2.00	-

Fuente: Everlife, S.A., 2019

Para todos los componentes analizados las actividades asociadas a los potenciales impactos son el Desmantelamiento de infraestructura, la cual puede incluir: la Desinstalación de torres y cable conductor, la Demolición de cimientos, puesta a tierra y estructuras de superficie de la LT, el Transporte de materiales y desechos producto del desmantelamiento de la LT y la Recuperación de áreas intervenidas.

Para el componente Ambiental y atmosférico se identificaron tres impactos de los cuales todos son de carácter negativo, el Incremento en la concentración de gases de combustión valorado con promedio de 2.70 interpretado en el rango de VIA bajo; el Incremento en los Niveles de Presión Sonora valorado con promedio de 2.00 interpretado en el rango de VIA bajo; ; por último, el Incremento en la concentración de material Particulado valorado con promedio de 2.00 interpretado en el rango de VIA bajo.

En el caso del componente Hídrico se identificó la potencial Alteración de la calidad del agua superficial valorado con promedio de 1.00 interpretado en el rango de VIA bajo.

Para el componente Edáfico se identificaron dos potenciales impactos, uno de carácter positivo y uno de carácter negativo, el positivo es el Cambio en el uso de la Tierra valorado con promedio de 4.05 interpretado en el rango de VIA mediano; y el negativo es la potencial Contaminación por mal manejo de desechos valorado con promedio de 1.00 interpretado en el rango de VIA bajo.

Para el componente Fauna se identificaron dos potenciales impactos, uno de carácter positivo y uno de carácter negativo, el positivo es el Restablecimiento de hábitat valorado con promedio de

4.90 interpretado en el rango de VIA mediano; y el negativo es la Perturbación de fauna local valorado con promedio de 3.30 interpretado en el rango de VIA bajo.

En el caso del componente Flora se identificó un potencial impacto siendo este de carácter positivo, siendo este la Regeneración de cobertura vegetal valorado con promedio 5.40 interpretado en el rango de VIA mediano.

Por último, para el componente Social, Económico y Cultural se identificaron tres potenciales impactos de los cuales dos son de carácter positivo y uno es de carácter negativo. De los positivos el Restablecimiento del paisaje valorado con promedio 5.40 interpretado en el rango de VIA mediano; la Generación de ingresos valorado con promedio 3.30 interpretado en el rango de VIA bajo; y el de carácter negativo son los potenciales Accidentes durante actividades laborales valorado con promedio 2.00 interpretado en el rango de VIA bajo.

13. MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Este capítulo contiene los Planes de Manejo Ambiental que, en conjunto, conforman el Plan de Gestión Ambiental (PGA) del Proyecto. Cada uno de los Planes de Manejo Ambiental fue elaborado a partir de la identificación y valoración de los potenciales impactos ambientales que se identificaron para cada etapa, por lo que como parte de la estructura de los planes se indica la etapa en la que aplica.

A manera de resumen se presenta el Cuadro 13.1 con las medidas de mitigación propuestas y su costo, entre otros.

13.1. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

Transportadora de Energía de Centroamérica S.A. (TRECSA), es una empresa guatemalteca que presta servicios de transporte de energía eléctrica y actividades asociadas en Guatemala y Centro América. Con el respaldo de su casa matriz, Grupo Energía de Bogotá, TRECSA, es una empresa líder a nivel regional, poniendo a disposición experiencia, conocimientos y tecnologías, con el objeto de generar valor económico, social y ambiental, contribuyendo al desarrollo sostenible.

Con base en las actividades a desarrollar en las distintas etapas del Proyecto, se prevé que los potenciales impactos ambientales se ocasionarán principalmente durante la etapa de construcción. Entre las principales actividades que podrían ocasionar un impacto al entorno se destaca la habilitación de servidumbre de la línea de transmisión y de las obras que lo conforman, ya que derivado de esta acción se podrían ocasionar efectos sobre la calidad del aire, la flora y fauna y molestia para los vecinos del área de intervención directa.

Cuadro 13.1. Medidas de mitigación

VARIABLES AMBIENTALES AFECTADAS	FUENTE GENERADORA DEL IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL PROPIAMENTE DICHO	CITA DE LA REGULACIÓN AMBIENTAL RELACIONADA CON EL TEMA	MEDIDAS AMBIENTALES ESTABLECIDAS	TIEMPO DE EJECUCIÓN DE ESAS MEDIDAS	COSTO DE LAS MEDIDAS	RESPONSABLE DE APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO ESTABLECIDO PARA CONTROLAR EL CUMPLIMIENTO	SÍNTESIS DEL COMPROMISO AMBIENTAL
Ambiental y atmosférico	Construcción de obras civiles (LT)	Incremento en la concentración de gases de combustión	CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente (Decreto 68-86 del congreso de la república y sus reformas)	Control de Material Particulado	Construcción	Medición de campos electromagnéticos Q 313,817.18	TRECSA y contratistas	Medición de Niveles de Presión Sonora y Concentración de Material Particulado PM10	Se pretende asegurar que durante todas las actividades del Proyecto se reduzca, mitigue y minimice el potencial deterioro a la calidad del aire, ocasionada por el incremento en las concentraciones de material particulado (polvo).
	Montaje (LT)			Construcción					
	Desmantelamiento de infraestructura			Cierre					
	Construcción de obras civiles (LT)	Construcción							
	Montaje (LT)	Construcción							
	Mantenimiento (LT)	Operación							
	Desmantelamiento de infraestructura	Cierre							
	Construcción de obras civiles (LT)	Construcción							
	Montaje (LT)	Construcción							
	Mantenimiento (LT)	Operación							
		Incremento en los Niveles de Presión Sonora		Control de Niveles de Ruido	Cierre				
				- Brindar el mantenimiento mecánico, de acuerdo con especificaciones del fabricante, a todo motor de combustión interna para asegurar su funcionamiento adecuado.					
				- Garantizar la utilización del EPP a los trabajadores en función de la actividad que desarrollen.					
				- Adecuar los horarios de trabajo al periodo diurno.					
				- Prohibir el uso de las bocinas de los vehículos y maquinaria para evitar molestias a los vecinos.					
Desmantelamiento de infraestructura		Mantenimiento y Servicio de Maquinaria y Equipo							
		- Brindar un mantenimiento de acuerdo con especificaciones del fabricante al equipo, vehículos y maquinaria.							
		- El mantenimiento a equipo, vehículos y maquinaria se realizará únicamente en talleres							
		- En caso sea necesario llevar a cabo una reparación del equipo o maquinaria en el frente de trabajo se deberá realizar sobre una superficie impermeabilizada. Los repuestos usados que se originen							

VARIABLES AMBIENTALES AFECTADAS	FUENTE GENERADORA DEL IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL PROPIAMENTE DICHO	CITA DE LA REGULACIÓN AMBIENTAL RELACIONADA CON EL TEMA	MEDIDAS AMBIENTALES ESTABLECIDAS	TIEMPO DE EJECUCIÓN DE ESAS MEDIDAS	COSTO DE LAS MEDIDAS	RESPONSABLE DE APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO ESTABLECIDO PARA CONTROLAR EL CUMPLIMIENTO	SÍNTESIS DEL COMPROMISO AMBIENTAL		
				de esta reparación deberán ser manejados conforme a las medidas y consideraciones para el manejo de desechos. - Se deberá llevar un registro o bitácora de mantenimiento del equipo, vehículos y maquinaria,. - Se deberán realizar inspecciones periódicas de los sitios, las cuales incluirán el equipo, maquinaria y/o vehículos, particularmente en busca de evidencia de fugas o derrames sobre el suelo. (inspecciones de instalaciones, maquinaria, vehículo y equipos)							
Edáfico	Construcción de obras civiles (LT)	Alteración del Subsuelo	CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente (Decreto 68-86 del congreso de la república y sus reformas)	• Erosión - Previo a dar inicio a las actividades de habilitación de los sitios de construcción de las torres y/o postes de las líneas de transmisión y posibles accesos, se deberá proceder a su delimitación para evitar afectar áreas innecesarias. - Evitar en la mayor medida posible la ubicación de estructuras en sitios inestables. • Contaminación del suelo - En caso se requiera almacenar hidrocarburos en un frente de trabajo, estos deberán estar contenidos en recipientes especiales y los mismos no deberán ubicarse directamente sobre el suelo. - En caso se almacenen hidrocarburos se utilizarán dispositivos de contención con capacidad del 110% del volumen almacenado. - Los colaboradores del Proyecto deberán recibir la capacitación para el manejo de derrames de hidrocarburos. - En caso se contamine el suelo se deberá proceder a remover lo contaminado y ubicarlo en un recipiente adecuado e identificado; estos deberán ser manejados y dispuestos como un desecho peligroso. - En caso de existir, las casetas temporales, campamentos y frentes de obra deberán estar provistos de recipientes apropiados para la disposición de basuras (recipientes plásticos con tapa). Estas serán llevadas periódicamente al vertedero autorizado más cercano y se deberá contar con los registros correspondientes (cantidad de basura generada, disposición final, etc) • Alteración del Subsuelo - Los materiales excedentes de las excavaciones se retirarán en forma inmediata de las áreas de trabajo, protegiéndolos adecuadamente, y se colocarán en las zonas de depósito previamente seleccionadas o aquellas indicadas por el Supervisor Ambiental o encargado de la obra.	Construcción	Compensación por cambio de uso de suelo Q 1,485,158.00	TRECSA y contratistas	Verificación in-situ del manejo adecuado de los suelos Verificación in-situ de manejo y disposición final adecuada de los desechos sólidos Registro fotográfico y bitácora de obra civil	Reducir, controlar y/o evitar la erosión, y la contaminación innecesaria del suelo reducir o eliminar las probabilidades que el acarreo de materiales produzca daños al entorno y a la propiedad minimizar la apertura de nuevos accesos y/o vías internas para el transporte de materiales, equipos, y la seguridad humana Asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos, de manera sanitaria y ambientalmente adecuada con sujeción a los principios de minimización, prevención de riesgos ambientales y protección de la salud pública. prevenir o minimizar los efectos ambientales que pudieran resultar de un derrame		
	Construcción de obras civiles (LT)	Cambio en el uso de la Tierra			Construcción						
	Desmantelamiento de infraestructura				Cierre						
	Construcción de obras civiles (LT)	Compactación del suelo			Construcción						
	Construcción de obras civiles (LT)	Contaminación por mal manejo de desechos			Construcción						
	Montaje (LT)				Construcción						
	Desmantelamiento de infraestructura				Cierre						
					Erosión						Construcción
	Construcción de obras civiles (LT)										

VARIABLES AMBIENTALES AFECTADAS	FUENTE GENERADORA DEL IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL PROPIAMENTE DICHO	CITA DE LA REGULACIÓN AMBIENTAL RELACIONADA CON EL TEMA	MEDIDAS AMBIENTALES ESTABLECIDAS	TIEMPO DE EJECUCIÓN DE ESAS MEDIDAS	COSTO DE LAS MEDIDAS	RESPONSABLE DE APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO ESTABLECIDO PARA CONTROLAR EL CUMPLIMIENTO	SÍNTESIS DEL COMPROMISO AMBIENTAL
				<div><div>- El suelo orgánico será esparcido en los alrededores de donde se realizarán las excavaciones</div><div>- El material del subsuelo será utilizado para rellenar las excavaciones luego de la construcción de las cimentaciones, ayudando a dar mayor estabilidad a la estructura.</div><div><div>• Acarreo de materiales</div></div><div>- Los caminos de acceso serán acordados por los representantes de la compañía, del contratista y de los encargados de la gestión de permisos (Gestión de derecho de paso).</div><div>- El mejoramiento de accesos se debe llevar a cabo de tal forma que no se produzcan alteraciones destacables o permanentes sobre el terreno, aunque en algunos casos sus características no sean las más adecuadas.</div><div>- Se prohíbe alterar las escorrentías naturales, así como realizar desmontes o terraplenes desprovistos de una mínima capa de tierra vegetal. Se canalizarán adecuadamente las aguas si lo requiere el terreno.</div><div>- Involucrar contratistas con experiencia.</div><div>El contratista deberá llevar a cabo a lo largo de todos los caminos de acceso y rutas durante el invierno o en época de lluvia, los trabajos siguientes:</div><div>- En el caso de que se requieran trabajos de construcción, alrededor, dentro, sobre, a través de canales, el contratista deberá mantener el paso de la corriente que exista en canales de riego y cursos de las aguas, durante todo el período de construcción, por medio de canales de desviación, tubería de paso, caja, diques, localización permanente u otros trabajos y estructuras requeridas a tal propósito.</div><div>- La habilitación, mantenimiento y operación de captación de escorrentía y otros trabajos para el propósito de mantener las corrientes de agua, deberán estar en estricto acuerdo con los planos de diseño.</div><div>El contratista debe cumplir los siguientes requisitos de ser necesario ingresar a propiedad privada:</div><div>- Realizar y cumplir los acuerdos con propietarios de accesos privados para el uso temporal de los mismos.</div><div>- Preferiblemente realizar el acopio con pequeños vehículos, bestias, peones, etc.</div></div>					

VARIABLES AMBIENTALES AFECTADAS	FUENTE GENERADORA DEL IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL PROPIAMENTE DICHO	CITA DE LA REGULACIÓN AMBIENTAL RELACIONADA CON EL TEMA	MEDIDAS AMBIENTALES ESTABLECIDAS	TIEMPO DE EJECUCIÓN DE ESAS MEDIDAS	COSTO DE LAS MEDIDAS	RESPONSABLE DE APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO ESTABLECIDO PARA CONTROLAR EL CUMPLIMIENTO	SÍNTESIS DEL COMPROMISO AMBIENTAL
				<div><div><div>- Señalizar por medio de rótulos los accesos a utilizar, con el propósito que todos los vehículos transiten por la misma entrada y salida.</div><div>- Causar el mínimo daño a la propiedad durante el acceso a los sitios de construcción.</div><div>- Mantener cerradas en todo momento las propiedades atravesadas durante el acceso a los sitios de construcción, para evitar molestias a los propietarios.</div><div>- Realizar las adecuaciones necesarias a los accesos existentes para evitar su deterioro y la contaminación de los cuerpos de agua cruzados por los mismos.</div><div>- Cuando sea necesario, aplicar medidas de control de erosión.</div></div><div><div>• Manejo de desechos sólidos</div><div><div>- Separar los desechos sólidos en diferentes categorías.</div><div>- Se prohibirá botar basura o desechos con excepción de los lugares designados para el efecto y de acuerdo a las disposiciones que constan en el presente instrumento.</div><div>- Se prohibirá el almacenamiento de desechos al aire libre.</div><div>- No se depositarán sustancias líquidas, excretas, ni desechos sólidos peligrosos, dentro de aquellos recipientes destinados para la recolección de desechos sólidos no peligrosos o comunes.</div><div>- Los desechos biodegradables, que comprenden los residuos de alimentos, frutos, vegetales o elementos putrescibles, deben ser recopilados en recipientes por separado.</div><div>- Los desechos de herrajes y material conductor no deberán ser arrojados al suelo o dispuestos inadecuadamente, encontrándose dispersos en el área. Estos desechos deberán manipularse, almacenarse y transportarse con precaución, a fin de evitar posibles accidentes y/o eventualidades.</div><div>- El material desechado, de obra civil, que no cumpla las normas de calidad será dispuesto en un sitio apto para el vaciado de escombros, o bien podrá ser extendido en los caminos para mejorar su firmeza, siempre y cuando existiera con antelación un tratamiento superficial de los mismos y se acuerde así con el propietario.</div><div>- Los contenedores que se seleccionen para almacenar los desechos deberán tener las siguientes características: la tapa no debe permitir la entrada de agua, insectos o roedores, ni el escape de líquido de las paredes o el fondo.</div><div>- Los recipientes desechables pueden ser bolsas, sacos o fundas de material plástico o de características similares, con resistencia para soportar la tensión ejercida por los desechos sólidos contenidos y por su manipulación.</div></div></div></div>					

VARIABLES AMBIENTALES AFECTADAS	FUENTE GENERADORA DEL IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL PROPIAMENTE DICHO	CITA DE LA REGULACIÓN AMBIENTAL RELACIONADA CON EL TEMA	MEDIDAS AMBIENTALES ESTABLECIDAS	TIEMPO DE EJECUCIÓN DE ESAS MEDIDAS	COSTO DE LAS MEDIDAS	RESPONSABLE DE APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO ESTABLECIDO PARA CONTROLAR EL CUMPLIMIENTO	SÍNTESIS DEL COMPROMISO AMBIENTAL
				<div>- Retirar los desechos temporalmente almacenados para así evitar su acumulación.</div> <div>- Se deberá tramitar el permiso para disponer de los desechos en vertederos autorizados por la municipalidad.</div> <div>• Hidrocarburos</div> <div>- El combustible y otros hidrocarburos a utilizar serán adquiridos en las estaciones de servicio locales.</div> <div>- En el caso de la maquinaria pesada, muy probablemente se necesitará el abastecimiento de combustible a los frentes de trabajo, utilizando recipientes que tengan una capacidad individual mayor a 208 litros (55 galones), estos serán colocados en un área con contención secundaria con capacidad de contención del 110% del volumen del recipiente.</div> <div>- Los sitios donde se almacene temporalmente el combustible deberán contar con material absorbente para la limpieza de posibles derrames, tales como arena, palas, guantes, recipientes vacíos para el material absorbente contaminado, entre otros (kit ambiental).</div> <div>- La disposición final de los aceites, lubricantes y/o hidrocarburos usados podrá realizarse a través de una empresa especializada y autorizada por las autoridades competentes.</div> <div>- En caso exista un incidente se deberá llevar un registro del evento, la cantidad de residuos dispuestos y la forma de disposición final.</div> <div>- La empresa proponente deberá solicitar a la empresa contratada, la Licencia Ambiental a la actividad de manejo y disposición final de los mencionados desechos</div>					
Fauna	Transmisión de energía	Colisión de aves con las líneas de transmisión	CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente (Decreto 68-86 del congreso de la república y sus reformas) Lista Roja de Flora y Fauna Silvestre de Guatemala (Resolución Número 27-96)	<div>• Capacitar al personal de campo para que mantengan una actitud de respeto hacia la fauna silvestre del Área del Proyecto.</div> <div>• Evitar cortar innecesariamente la vegetación del área del proyecto.</div> <div>• Proteger o tapar pozos que se abran durante la construcción de las obras, para evitar atrapar fauna silvestre.</div> <div>• Colocación de dispositivos desviadores de vuelo para aves en puntos identificados como vulnerables.</div> <div>• Realizar inspecciones periódicas durante la operación del proyecto para detectar posibles accidentes de aves con las líneas de transmisión.</div> <div>• Ahuyentar o reubicar especies de fauna que no sean capaces de migrar a áreas colindantes donde no habrá perturbación.</div>	Operación	Mitigación por perturbación de fauna Q 60,006.38	TRECSA y contratistas	Informe de actividades de campo de personal de gestión Ambiental	<div>Identificar las medidas a tomar para prevenir, mitigar o compensar los posibles impactos que el proyecto pueda generar a la flora y fauna silvestre del área que ocupa el proyecto.</div> <div>Determinar las fases del proyecto en las que deben realizarse las medidas de manejo identificadas</div> <div>Establecer los responsables de la ejecución y</div>
	Construcción de obras civiles (LT)	Fragmentación del hábitat e incremento del efecto de borde			Construcción				
	Montaje (LT)	Perturbación de fauna local			Construcción				
	Construcción de obras civiles (LT)				Construcción				
	Montaje (LT)				Construcción				
	Mantenimiento (LT)				Operación				
	Desmantelamiento de infraestructura				Cierre				
	Desmantelamiento de infraestructura				Restablecimiento de hábitat				

VARIABLES AMBIENTALES AFECTADAS	FUENTE GENERADORA DEL IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL PROPIAMENTE DICHO	CITA DE LA REGULACIÓN AMBIENTAL RELACIONADA CON EL TEMA	MEDIDAS AMBIENTALES ESTABLECIDAS	TIEMPO DE EJECUCIÓN DE ESAS MEDIDAS	COSTO DE LAS MEDIDAS	RESPONSABLE DE APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO ESTABLECIDO PARA CONTROLAR EL CUMPLIMIENTO	SÍNTESIS DEL COMPROMISO AMBIENTAL
			Ley forestal (Decreto Número 101-96) Reglamento de la ley forestal Reglamento del fondo forestal privativo Ley reguladora del registro, autorización y uso de motosierras Ley de áreas protegidas (Decreto Número 4-89) Reglamento de ley de áreas protegidas						cumplimiento de las medidas identificadas
Flora	Construcción de obras civiles (LT)	Alteración de la composición y estructura vegetal	CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente (Decreto 68-86 del congreso de la república y sus reformas) Lista Roja de Flora y Fauna Silvestre de Guatemala (Resolución Número 27-96) Ley forestal (Decreto Número 101-96) Reglamento de la ley forestal Reglamento del fondo forestal privativo Ley reguladora del registro,	<ul style="list-style-type: none">• Elaborar un Estudio de Cambio de uso de la Tierra (ECUT).• Capacitar al personal de campo para que mantengan una actitud de respeto hacia la flora silvestre o cultivada.• Prohibir la extracción de especies de flora silvestre no maderable del área del proyecto.• Aprovechar integralmente los productos forestales (troza y leña).• Permitir la regeneración natural controlada en áreas intervenidas dentro del Área del Proyecto.• Rescate de especies de Flora en Peligro de extinción del área del proyecto.• Realizar inspecciones ambientales en los sitios.• Compensar económicamente a los propietarios de los terrenos por los daños causados a cultivos o bosque en su propiedad (Pago del valor del cultivo o de la madera en pie).• Pago al Fondo Privativo del INAB en compensación por reforestación según estudio de cambio de uso del suelo.	Construcción	Incluido dentro del presupuesto de ejecución del proyecto	TRECSA y contratistas	Verificar que la remoción y/o poda de vegetación se limite a sitios de intervención directa (Fase de Construcción) y a la franja de derecho de paso de la LT	
	Montaje (LT)				Construcción				
	Construcción de obras civiles (LT)	Pérdida de cobertura vegetal			Construcción				
	Montaje (LT)				Construcción				
	Mantenimiento (LT)				Operación				
					Cierre				
	Desmantelamiento de infraestructura	Regeneración de cobertura vegetal							

VARIABLES AMBIENTALES AFECTADAS	FUENTE GENERADORA DEL IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL PROPIAMENTE DICHO	CITA DE LA REGULACIÓN AMBIENTAL RELACIONADA CON EL TEMA	MEDIDAS AMBIENTALES ESTABLECIDAS	TIEMPO DE EJECUCIÓN DE ESAS MEDIDAS	COSTO DE LAS MEDIDAS	RESPONSABLE DE APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO ESTABLECIDO PARA CONTROLAR EL CUMPLIMIENTO	SÍNTESIS DEL COMPROMISO AMBIENTAL
			autorización y uso de motosierras Ley de áreas protegidas (Decreto Número 4-89) Reglamento de ley de áreas protegidas						
Hídrico	Construcción de obras civiles (LT)	Alteración de la calidad del agua subterránea	CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente (Decreto 68-86 del congreso de la república y sus reformas) Reglamento de las descargas y reúso de aguas residuales y de la disposición de lodos (Acuerdo Gubernativo 236-2006)	Agua superficial - Dar cumplimiento a las medidas y consideraciones de Manejo de Desechos Sólidos. - Los desechos generados por el proyecto deberán disponerse en vertederos autorizados por la municipalidad. - Controlar el flujo de agua en las áreas de construcción y/o de las zonas alteradas mediante cunetas, bermas, estructuras de detención, barreras de pastos naturales, roca, etc. - Delimitar las áreas de trabajo correspondientes, especialmente aquellas cercanas a cuerpos de agua. - En la medida de lo posible evitar la remoción de la vegetación protectora de los cuerpos de agua. - Evitar el almacenamiento de materiales de construcción cerca de cuerpos de agua y en sitios con pendientes pronunciadas. - En la medida de lo posible limitar la remoción de la cobertura vegetal al mínimo para reducir el proceso de erosión. - Prohibir el almacenamiento de hidrocarburos u otras sustancias en lugares cercanos a cuerpos de agua superficiales. - Prohibir cualquier tipo de vertido, líquido o sólido en el cauce de ríos, quebradas y sus proximidades. - Realizar inspecciones ambientales periódicas - Proveer todos los frentes de trabajo con recipientes para la disposición de desechos. Realizar capacitaciones periódicas a los frentes de trabajo sobre el recurso agua • Manejo de Desechos Líquidos - Se fomentará el uso de letrinas secas (cuando no se tenga acceso a servicio sanitario en las comunidades cercanas). - Se realizará el manejo adecuado periódicamente (aplicación de cal). - Se clausurará cuando ya no sea necesario el uso, utilizando el material extraído para el cierre.	Construcción	Incluido dentro del presupuesto de ejecución del proyecto	TRECSA y contratistas	Verificación de la instalación y mantenimiento periódico de sanitarios portátiles en el frente de trabajo	El propósito es asegurar que el flujo de agua superficial producto del ciclo hidrológico, sobre las áreas intervenidas del Proyecto, sean debidamente manejadas con el fin de minimizar posibles impactos sobre la calidad de los cuerpos de agua. Asegurar una gestión y manejo adecuado de desechos líquidos y/o aguas residuales generadas por la ejecución del proyecto.
	Construcción de obras civiles (LT)	Alteración de la calidad del agua superficial		Construcción					
	Desmantelamiento de infraestructura			Cierre					

VARIABLES AMBIENTALES AFECTADAS	FUENTE GENERADORA DEL IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL PROPIAMENTE DICHO	CITA DE LA REGULACIÓN AMBIENTAL RELACIONADA CON EL TEMA	MEDIDAS AMBIENTALES ESTABLECIDAS	TIEMPO DE EJECUCIÓN DE ESAS MEDIDAS	COSTO DE LAS MEDIDAS	RESPONSABLE DE APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO ESTABLECIDO PARA CONTROLAR EL CUMPLIMIENTO	SÍNTESIS DEL COMPROMISO AMBIENTAL
Social, Económico y Cultural	Construcción de obras civiles (LT)	Accidentes durante actividades laborales	CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente (Decreto 68-86 del congreso de la república y sus reformas) Lista Roja de Flora y Fauna Silvestre de Guatemala (Resolución Número 27-96) Ley forestal (Decreto Número 101-96) Reglamento de la ley forestal Reglamento del fondo forestal privativo Ley reguladora del registro, autorización y uso de motosierras Ley de áreas protegidas (Decreto Número 4-89) Reglamento de ley de áreas protegidas Reglamento de las descargas y reúso de aguas residuales y de la disposición de lodos (Acuerdo Gubernativo 236-	Señalización preventiva - Se debe prever que la señalización, sobre todo la exterior, sea visible de día y de noche, para lo cual se deberán utilizar materiales fluorescentes o reflectantes que tengan buena visibilidad. - Se debe tener en cuenta el nivel de escolaridad de los habitantes de los municipios del AID donde se ubicarán las obras del Proyecto, por lo que la señalización deberá ser principalmente gráfica. - Las áreas colindantes a la excavación deben encontrarse protegidas con cercos de seguridad para evitar accidentes por caída del personal y animales. - Las calicatas que se realicen, son muy difíciles de visualizar desde el mismo nivel, constituyendo riesgos de accidentes para los trabajadores, público en general y animales. Si por alguna circunstancia se dejara el hoyo descubierto se recomienda colocar una cubierta de madera de protección, circular con cinta de precaución el área en riesgo, o la colocación de avisos. se debe de considerar la implementación de señales para advertir del movimiento de vehículos La señalización que se propone consistirá básicamente en la instalación de rótulos en los que se indique al personal de la obra sobre la importancia de la conservación de los recursos naturales. Entre los objetivos estarán: - La prohibición de la caza furtiva y la extracción de flora y/o fauna. - Disponer adecuadamente los residuos sólidos que se generen. - Precaución con las actividades agrícolas. Derecho de paso - Se deberá delimitar el trazo del derecho de paso de acuerdo con los planos de diseño de la línea de transmisión para evitar afectaciones innecesarias al entorno. - Prohibir la plantación de árboles y la construcción de edificios e instalaciones industriales dentro del derecho de paso - El contratista deberá tomar todas las precauciones para evitar y minimizar daños a los cultivos y deberá asegurarse que el trabajo esté debidamente supervisado con el objeto de que los daños se reduzcan al mínimo. - El contratista también será responsable de todos los daños causados a terrenos, propiedades, caminos, desagües de plantaciones, cerros, paredes, árboles, setos, cultivos, portones y afines que sean dañados o interrumpidos durante la ejecución de los trabajos y deberá remover todo el material sobrante después de la colocación del cimientto. - El contratista deberá establecer las provisiones adecuadas para	Construcción	Seguimiento al PGA (salario a personal en inspecciones de campo) Q 37,503.99 Costo de implementación de rescates arqueológicos Q 330,035.11	TRECSA y contratistas	Registro fotográfico e informe de arqueólogo de cada sitio de torre y de sitios arqueológicos identificados Registro fotográfico e informe de arqueólogo de subestación eléctrica	Dar a conocer el Proyecto adjudicado a TRECSA a los actores identificados en el área de influencia del mismo. Establecer canales de comunicación con las comunidades del AID para asegurar el traslado de información oportuna y directa sobre el desarrollo del proyecto. Propiciar la participación informada de las entidades, los actores institucionales y comunitarios involucrados, sobre aspectos relacionados a la ejecución del Proyecto. Orientar a los colaboradores de TRECSA y empresas contratistas en la forma de realizar acercamiento a los habitantes del área de influencia del Proyecto y procurar facilitar las diferentes etapas y actividades del Proyecto mediante acuerdos, en un marco de equidad. garantizar la seguridad y salud de sus trabajadores y contratistas Establecer procedimientos y planes de respuesta para atender en forma oportuna, eficiente y con los recursos necesarios potenciales incendios, accidentes, desastres naturales, actos
	Montaje (LT)				Construcción				
	Mantenimiento (LT)				Operación				
	Desmantelamiento de infraestructura				Cierre				
	Construcción de obras civiles (LT)	Afectación de accesos			Construcción				
	Montaje (LT)				Construcción				
	Construcción de obras civiles (LT)	Afectación del paisaje			Construcción				
	Montaje (LT)				Construcción				
	Mantenimiento (LT)				Operación				
	Construcción de obras civiles (LT)	Afectación del Patrimonio Cultural			Construcción				
	Transmisión de energía	Beneficios al sector energía del país			Operación				
	Construcción de obras civiles (LT)	Generación de expectativas			Construcción				
	Montaje (LT)				Construcción				
	Mantenimiento (LT)	Generación de ingresos			Operación				
	Desmantelamiento de infraestructura				Cierre				
	Construcción de obras civiles (LT)	Generación de ingresos (empleos)			Construcción				
	Montaje (LT)				Construcción				
	Transmisión de energía	Incentivo para inversiones del sector privado			Operación				
	Construcción de obras civiles (LT)	Pérdida de terrenos con fines agrícolas			Construcción				
	Construcción de obras civiles (LT)	Potenciación de conflictos			Construcción				
	Montaje (LT)				Construcción				
	Desmantelamiento de infraestructura	Restablecimiento del paisaje			Cierre				

VARIABLES AMBIENTALES AFECTADAS	FUENTE GENERADORA DEL IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL PROPIAMENTE DICHO	CITA DE LA REGULACIÓN AMBIENTAL RELACIONADA CON EL TEMA	MEDIDAS AMBIENTALES ESTABLECIDAS	TIEMPO DE EJECUCIÓN DE ESAS MEDIDAS	COSTO DE LAS MEDIDAS	RESPONSABLE DE APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO ESTABLECIDO PARA CONTROLAR EL CUMPLIMIENTO	SÍNTESIS DEL COMPROMISO AMBIENTAL
			2006) Código de Salud (Decreto 90-97) Código De Trabajo (Decreto Número 1441) Reglamento de Salud y Seguridad Ocupacional (Acuerdo Gubernativo Número 229-2014) Reformas al Reglamento de Salud y Seguridad Ocupacional (Acuerdo Gubernativo 33-2016) Código Penal Ley de protección del patrimonio cultural de la nación Ley de desarrollo social Ley De Parcelamientos Urbanos Ley de vivienda y asentamientos humanos Ley de consejos de desarrollo urbano y rural Código Municipal (Decreto Número 12-2002 y sus Reformas) Reglamento de investigación arqueológica y disciplinas afines	<p>prevenir la dispersión o daños de animales vivos durante la ejecución del trabajo hasta la restauración permanente de cercas, paredes, setos, portones y cercar los huecos que se realicen para cada pata de la torre o en cada poste hasta que los mismos hayan sido completados.</p> <p>- En el caso de que durante el tendido de los cables se afecten algunos tramos donde se encuentren cultivos (especialmente agricultura anual), se tomarán las medidas precautorias necesarias impactando lo menos posible las plantaciones del área.</p> <p>Las principales distancias que se deberán considerar para el mantenimiento de líneas de transmisión son las siguientes:</p> <p>- El desbroce y tala de vegetación debe limitarse al área del proyecto de 30 m de ancho (15 m a cada lado de la línea) siempre y cuando constituya riesgo para la operación del mismo.</p> <p>- Dentro del área del proyecto se puede conllevar actividades agrícolas con cultivos de bajo porte.</p> <p>- Se deben considerar las distancias mínimas de seguridad entre cualquier objeto y las líneas de transmisión.</p> <p>- Realizar la inspección periódica de las franjas de derecho de paso de las LT.</p> <p>- Programar inspecciones periódicas para identificar equipos defectuosos y dar mantenimiento oportuno.</p> <p>Rescate arqueológico</p> <p>- En caso que se realice un proyecto de Rescate Arqueológico para la etapa de construcción del Proyecto, debe registrar ante el Instituto de Antropología e Historia (IDAEH).</p> <p>- Se deberá contar con la supervisión de un arqueólogo durante el desarrollo de las excavaciones necesarias para la cimentación de las torres y/o postes de las LT. El propósito es proteger el patrimonio arqueológico que no se presente superficialmente y que no fue posible identificar en el presente estudio o durante los hallazgos fortuitos.</p> <p>- En caso se determine la existencia de restos arqueológicos se deberá detener las actividades de excavación y se procederá a informar al IDAEH sobre los hallazgos fortuitos.</p> <p>- En caso se determine la existencia de restos arqueológicos se deberá replantear en conjunto con las autoridades competentes la posibilidad de reubicación del sitio de construcción.</p> <p>Socialización</p> <p>- Establecer comunicación directa y efectiva con las Comunidades del AID del Proyecto.</p>					<p>vandálicos o cualquier otra situación</p> <p>Realizar un control permanente sobre los equipos e instalaciones que forman parte del Proyecto, mediante inspecciones periódicas y el cumplimiento de los programas de mantenimiento</p> <p>Prevenir o controlar, los posibles incidentes y/o emergencias operativas, desastres naturales o posibles accidentes industriales que puedan presentarse</p> <p>Capacitar al personal</p>

VARIABLES AMBIENTALES AFECTADAS	FUENTE GENERADORA DEL IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL PROPIAMENTE DICHO	CITA DE LA REGULACIÓN AMBIENTAL RELACIONADA CON EL TEMA	MEDIDAS AMBIENTALES ESTABLECIDAS	TIEMPO DE EJECUCIÓN DE ESAS MEDIDAS	COSTO DE LAS MEDIDAS	RESPONSABLE DE APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO ESTABLECIDO PARA CONTROLAR EL CUMPLIMIENTO	SÍNTESIS DEL COMPROMISO AMBIENTAL
			<p>Ley General de Electricidad (Decreto Número 93-96) Reglamento de la ley general de electricidad</p> <p>Norma técnica para la expansión del sistema de transmisión</p> <p>Reglamento para el establecimiento y control de los límites de radiación no ionizantes</p>	<p>- Presentación del proyecto ante Gobernación Departamental en donde intervendrá el Proyecto, esta labor deberá estar a cargo del personal de Gestión Social de TRECSA.</p> <p>- Presentación del proyecto ante la Alcaldía municipal en donde se localicen comunidades que integran el Área de Influencia Directa del Proyecto, dicha labor será desempeñada por el personal de Gestión Social de TRECSA. En estas actividades deberán estar presentes los contratistas y subcontratistas para que todos estén anuentes a las actividades y medidas que se llevarán a cabo en esta etapa. Así mismo, se espera que los actores clave y los contratistas o subcontratistas establezcan comunicación.</p> <p>- Contactar vía telefónica a los presidentes de los COCODES y/o Alcaldes Auxiliares para coordinar y programar visita a las comunidades que integran el Área de Influencia Directa del Proyecto. En este primer contacto se deberá identificar indicando sus datos personales, para quien labora y los objetivos de la visita a la comunidad.</p> <p>- Al dirigirse a las comunidades que integran el Área de Influencia Directa del Proyecto deberá identificarse como colaborador de TRECSA.</p> <p>- Cuando el personal de TRECSA y contratistas lleguen a las comunidades que integran el Área de Influencia Directa del proyecto deberán buscar a los líderes contactados de forma previa, con quienes se presentarán nuevamente y dará a conocer el motivo de la visita. Si es necesario solicitará autorización a los líderes de COCODES y otras autoridades locales para informar y obtener el visto bueno para las actividades de seguimiento.</p> <p>- Durante las visitas a comunidades y durante el desarrollo de trabajo en las mismas, personal de TRECSA y empresas contratistas deberán acompañarse de un representante de la municipalidad o un representante de las autoridades locales y COCODES para generar un ambiente de confianza y transparencia con las comunidades, en la medida de lo posible.</p> <p>- Desarrollar actividades en horario que acostumbra en la comunidad para salvaguardar la integridad física de los empleados de TRECSA y colaboradores de empresas contratistas.</p> <p>Actividades Específicas: etapa de construcción</p> <p>- Para la instalación de la LT de 230 kV será necesario contar con el equipo de protección adecuada como arnés de cuerpo entero y línea de vida que permita un trabajo confiable durante la implementación de las conexiones eléctricas de altura.</p> <p>- La empresa encargada de la construcción estará obligada a proveer EPP correspondiente y exigir el uso adecuado a todos sus trabajadores.</p>					

VARIABLES AMBIENTALES AFECTADAS	FUENTE GENERADORA DEL IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL PROPIAMENTE DICHO	CITA DE LA REGULACIÓN AMBIENTAL RELACIONADA CON EL TEMA	MEDIDAS AMBIENTALES ESTABLECIDAS	TIEMPO DE EJECUCIÓN DE ESAS MEDIDAS	COSTO DE LAS MEDIDAS	RESPONSABLE DE APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO ESTABLECIDO PARA CONTROLAR EL CUMPLIMIENTO	SÍNTESIS DEL COMPROMISO AMBIENTAL
				<div><div><div>- El transporte de material puede incrementar el riesgo de accidentalidad en los accesos existentes a lo largo del Proyecto, causando graves lesiones e inclusive la muerte de personas.</div><div>- La empresa contratista deberá implementar señales de tránsito, precaución y prevención en su acceso al área de trabajo, debido a la salida y entrada de vehículos pesados.</div><div>- El área de almacenamiento de materiales de construcción, postes, cables de guarda y conductores para la LT deberá encontrarse señalizado por letreros reflectores.</div><div>- La entrega y despacho de material deberá coordinarse con el encargado de seguridad industrial, el cual establecerá las medidas respectivas de acuerdo a su reglamento interno.</div><div>- Para el trabajo en áreas donde utilicen equipos generadores, soldadoras, mezcladoras, compresores y herramientas neumáticas, se deberá exigir al personal el uso obligatorio del EPP auditivo.</div><div>- El trabajador que opere el equipo de soldadura por electrodo o por arco eléctrico, deberá exigírsele el uso del EPP requerido para este tipo de actividad, tales como máscara facial de seguridad, guantes térmicos, mandil térmico, casco. Además, se deberá reducir en lo posible el uso de extensiones eléctricas en el sitio de la obra. Existe peligro de explosión debido a manipulaciones inadecuadas en el transporte y colocación de envases, o en el manejo y estado de las válvulas y mangueras. Como medida de precaución se deberá verificar el buen cierre de las válvulas, visualizando la presión del manómetro del tanque, así como las mangueras deberán estar enrolladas adecuadamente.</div></div><div><div>Actividades Específicas: etapa de operación</div><div>- El contacto de un trabajador con los conductores energizados de alta tensión tiende a causar la muerte por electrocución, debido a una inadecuada comunicación entre el personal que realizará el mantenimiento de la LT. Para contrarrestar estos problemas es importante que los mantenimientos eléctricos los realice personal altamente calificado y disponer del EPP y herramientas adecuadas para la instalación de algún componente de la LT.</div><div>- Los mantenimientos eléctricos de la LT en caso de que se proceda a abrir el circuito (cortar flujo eléctrico de la línea) serán coordinados con la unidad a cargo del mantenimiento de Líneas de Transmisión. El propósito de la coordinación es trabajar sin tensión en la línea con el corte efectivo de la fuente y el bloqueo del aparato de corte.</div><div>- Se deberá comprobar la ausencia de tensión, la puesta a tierra y en cortocircuito. Es importante la señalización con letreros y delimitación con cintas de seguridad de la zona de trabajo.</div><div>- A fin de evitar caídas por electrocuciones durante reparaciones en</div></div></div>					

VARIABLES AMBIENTALES AFECTADAS	FUENTE GENERADORA DEL IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL PROPIAMENTE DICHO	CITA DE LA REGULACIÓN AMBIENTAL RELACIONADA CON EL TEMA	MEDIDAS AMBIENTALES ESTABLECIDAS	TIEMPO DE EJECUCIÓN DE ESAS MEDIDAS	COSTO DE LAS MEDIDAS	RESPONSABLE DE APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO ESTABLECIDO PARA CONTROLAR EL CUMPLIMIENTO	SÍNTESIS DEL COMPROMISO AMBIENTAL
				las estructuras de LT , el personal que realice dichas actividades deberá contar el arnés de seguridad, sujeción fija y móvil a una línea de vida, guantes aisladores de electricidad, botas dieléctricas, etc.					
						GTQ 2,226,520.664			

Fuente: Elaboración propia, Everlife, S.A., 2019

A continuación, se presenta el Plan de Gestión Ambiental (PGA) del Proyecto “Modificaciones Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto PET-01-2009, Plan de Expansión de Transporte 2008-2018, Lote B, Línea Chiantla-Covadonga, Segunda Alternativa”, el cual tiene como objetivo principal asegurar que las diversas etapas del Proyecto se realicen de acuerdo con los programas ambientales aplicables, tomando como punto de partida las experiencias identificadas en proyectos similares.

Por medio de este PGA se presentan medidas y consideraciones orientadas a prevenir, eliminar, minimizar, y controlar los potenciales impactos ambientales, de carácter negativo, que puedan causar alteraciones a los diferentes componentes y su entorno a partir del análisis de las actividades que realice el Proyecto en sus diferentes etapas. Estas medidas incluyen objetivos, prácticas, estrategias, procedimientos y/o acciones específicas para cada componente. Entre las principales estrategias para la implementación de un PGA, se destaca la planificación, compromiso y aporte de recursos necesarios para cumplir integralmente las medidas y consideraciones que se enlistan a continuación:

- Medidas y consideraciones para el manejo de suelo
- Medidas y consideraciones para el acarreo de materiales
- Medidas y consideraciones para la señalización preventiva
- Medidas y consideraciones para la protección de agua superficial
- Medidas y consideraciones para la prevención de la contaminación atmosférica
- Medidas y consideraciones para el manejo del derecho de paso de la línea de transmisión
- Medidas y consideraciones para el manejo de desechos sólidos
- Medidas y consideraciones para el manejo de desechos líquidos
- Medidas y consideraciones para el manejo de hidrocarburos
- Medidas y consideraciones para el mantenimiento y servicio de maquinaria y equipo
- Medidas y consideraciones para el rescate arqueológico
- Medidas y consideraciones para el manejo de flora y fauna
- Medidas y consideraciones para la socialización del proyecto

13.1.1. MEDIDAS Y CONSIDERACIONES PARA EL MANEJO DEL SUELO

Objetivo

Reducir, controlar y/o evitar la erosión, y la contaminación innecesaria del suelo.

Etapas en las que aplica

Construcción

Prácticas recomendadas

Erosión

Para reducir el impacto derivado de las actividades de construcción del Proyecto, las medidas y consideraciones contemplan la implementación de las siguientes actividades, aunque el diseño final y la selección de cada medida de control se ajustarán a las condiciones específicas del lugar y, se ajustarán a las condiciones topográficas de cada sitio:

- Previo a dar inicio a las actividades de habilitación de los sitios de construcción de las torres y/o postes de las líneas de transmisión y posibles accesos, se deberá proceder a su delimitación para evitar afectar áreas innecesarias.
- Evitar en la mayor medida posible la ubicación de estructuras en sitios inestables.

Contaminación del suelo

El principal riesgo de contaminación del suelo es el uso de maquinaria y equipo dado que podría existir fugas o derrames de hidrocarburos. Sin embargo, este no es un riesgo considerable dado que el Proyecto no contempla el almacenamiento de grandes volúmenes de hidrocarburos en los frentes de trabajo, la maquinaria recibirá mantenimiento preventivo y se implementarán las medidas y consideraciones para el manejo de hidrocarburos.

- En caso se requiera almacenar hidrocarburos en un frente de trabajo, estos deberán estar contenidos en recipientes especiales y los mismos no deberán ubicarse directamente sobre el suelo.
- En caso se almacenen hidrocarburos se utilizarán dispositivos de contención con capacidad del 110% del volumen almacenado.
- Los colaboradores del Proyecto deberán recibir la capacitación para el manejo de derrames de hidrocarburos.
- En caso se contamine el suelo se deberá proceder a remover lo contaminado y ubicarlo en un recipiente adecuado e identificado; estos deberán ser manejados y dispuestos como un desecho peligroso.
- En caso de existir, las casetas temporales, campamentos y frentes de obra deberán estar provistos de recipientes apropiados para la disposición de basuras (recipientes plásticos con tapa). Estas serán llevadas periódicamente al vertedero autorizado más cercano y se deberá contar con los registros correspondientes (cantidad de basura generada, disposición final, etc)

Alteración del Subsuelo

El principal riesgo de alteración al subsuelo se deriva de las actividades de excavación para la instalación de los cimientos de las torres y/o postes de las líneas de transmisión. Para reducir el impacto derivado de las actividades de construcción del Proyecto, las medidas y consideraciones contemplan la implementación de las siguientes actividades, aunque el diseño final y la selección

de cada medida de control se ajustarán a las condiciones específicas del lugar y, se ajustarán a las condiciones topográficas de cada sitio:

- Los materiales excedentes de las excavaciones se retirarán en forma inmediata de las áreas de trabajo, protegiéndolos adecuadamente, y se colocarán en las zonas de depósito previamente seleccionadas o aquellas indicadas por el Supervisor Ambiental o encargado de la obra.
- El suelo orgánico será esparcido en los alrededores de donde se realizarán las excavaciones

El material del subsuelo será utilizado para rellenar las excavaciones luego de la construcción de las cimentaciones, ayudando a dar mayor estabilidad a la estructura.

13.1.2. MEDIDAS Y CONSIDERACIONES PARA EL ACARREO DE MATERIALES

Objetivo

Estas medidas tienen como objetivo reducir o eliminar las probabilidades que el acarreo de materiales produzca daños al entorno y a la propiedad. Además, otros propósitos son: minimizar la apertura de nuevos accesos y/o vías internas para el transporte de materiales, equipos, y la seguridad humana, requeridos en la construcción y operación del Proyecto y; asegurar que los accesos existentes utilizados permanezcan en iguales condiciones a las preexistentes.

Etapas en la que aplica

- Construcción
- Operación (únicamente cuando sea necesario)

Prácticas Recomendadas

- Los caminos de acceso serán acordados por los representantes de la compañía, del contratista y de los encargados de la gestión de permisos (Gestión de derecho de paso).
- El mejoramiento de accesos se debe llevar a cabo de tal forma que no se produzcan alteraciones destacables o permanentes sobre el terreno, aunque en algunos casos sus características no sean las más adecuadas.
- Se prohíbe alterar las escorrentías naturales, así como realizar desmontes o terraplenes desprovistos de una mínima capa de tierra vegetal. Se canalizarán adecuadamente las aguas si lo requiere el terreno.
- Involucrar contratistas con experiencia.

El contratista deberá llevar a cabo a lo largo de todos los caminos de acceso y rutas durante el invierno o en época de lluvia, los trabajos siguientes:

- En el caso de que se requieran trabajos de construcción, alrededor, dentro, sobre, a través de canales, el contratista deberá mantener el paso de la corriente que exista en canales de riego y cursos de las aguas, durante todo el período de construcción, por medio de canales de desviación, tubería de paso, caja, diques, localización permanente u otros trabajos y estructuras requeridas a tal propósito.
- La habilitación, mantenimiento y operación de captación de escorrentía y otros trabajos para el propósito de mantener las corrientes de agua, deberán estar en estricto acuerdo con los planos de diseño.

El contratista debe cumplir los siguientes requisitos de ser necesario ingresar a propiedad privada:

- Realizar y cumplir los acuerdos con propietarios de accesos privados para el uso temporal de los mismos.
- Preferiblemente realizar el acopio con pequeños vehículos, bestias, peones, etc.
- Señalizar por medio de rótulos los accesos a utilizar, con el propósito que todos los vehículos transiten por la misma entrada y salida.
- Causar el mínimo daño a la propiedad durante el acceso a los sitios de construcción.
- Mantener cerradas en todo momento las propiedades atravesadas durante el acceso a los sitios de construcción, para evitar molestias a los propietarios.
- Realizar las adecuaciones necesarias a los accesos existentes para evitar su deterioro y la contaminación de los cuerpos de agua cruzados por los mismos.
- Cuando sea necesario, aplicar medidas de control de erosión.

13.1.3. MEDIDAS Y CONSIDERACIONES PARA LA SEÑALIZACIÓN PREVENTIVA

Objetivo

Implementar una adecuada señalización preventiva durante el desarrollo del Proyecto. La implementación de este programa será responsabilidad de los contratistas a cargo de la construcción del Proyecto y será supervisada por el Departamento de Gestión Ambiental de TRECSA.

Etapas en la que aplica

- Construcción
- Operación

Prácticas Recomendadas

La señalización preventiva que debe implementarse será de tipo informativo e indicativo en torno a la protección del ambiente, para lo cual se recomienda el siguiente procedimiento:




- Se debe prever que la señalización, sobre todo la exterior, sea visible de día y de noche, para lo cual se deberán utilizar materiales fluorescentes o reflectantes que tengan buena visibilidad.
- Se debe tener en cuenta el nivel de escolaridad de los habitantes de los municipios del AID donde se ubicarán las obras del Proyecto, por lo que la señalización deberá ser principalmente gráfica.

Señalización para riesgos de excavación: en lo referente a los riesgos que se producen por acciones de movimientos de tierra y excavaciones, se colocarán letreros de advertencia para el personal de la obra y ajeno a ella, con base en la normativa aplicable en Guatemala.

Excavación profunda:

- Las áreas colindantes a la excavación deben encontrarse protegidas con cercos de seguridad para evitar accidentes por caída del personal y animales.
- Las calicatas que se realicen, son muy difíciles de visualizar desde el mismo nivel, constituyendo riesgos de accidentes para los trabajadores, público en general y animales. Si por alguna circunstancia se dejara el hoyo descubierto se recomienda colocar una cubierta de madera de protección, circular con cinta de precaución el área en riesgo, o la colocación de avisos.

Además, se deberá señalizar la zona de trabajo con letreros o dispositivos, por ejemplo:

TIPO DE SEÑAL	EJEMPLO	SIGNIFICADO
Señales de precaución o prevención		Precaución, hombres trabajando
Cinta de precaución o peligro		Precaución, peligro
Señales de prohibición		Prohibido el paso de personas



Señalización para la circulación de vehículos: se debe de considerar la implementación de señales para advertir del movimiento de vehículos. Por ejemplo:

TIPO DE SEÑAL	EJEMPLO	SIGNIFICADO
Señales de precaución o prevención		Precaución, Entrada y Salida de Vehículos
Señales de transito		Alto, deténgase

Señalización para la protección del medio ambiente: La señalización que se propone consistirá básicamente en la instalación de rótulos en los que se indique al personal de la obra sobre la importancia de la conservación de los recursos naturales. Entre los objetivos estarán:




- La prohibición de la caza furtiva y la extracción de flora y/o fauna.
- Disponer adecuadamente los residuos sólidos que se generen.
- Precaución con las actividades agrícolas.

TIPO DE SEÑAL	EJEMPLO	SIGNIFICADO
Señales de prohibición		Prohibido cazar
Señales de prohibición		Prohibido tirar basura

TIPO DE SEÑAL	EJEMPLO	SIGNIFICADO
		
Señales informativas		Deposite la basura aquí, (según su categoría).

Señalización para el área de trabajo: Por Ejemplo:

TIPO DE SEÑAL	EJEMPLO	SIGNIFICADO
Señales de prohibición		Prohibido fumar
Señales de prohibición		Prohibido tocar/ no tocar
Señales de obligación		Uso obligatorio de casco de seguridad
Señales de obligación		Uso obligatorio de botas aislantes
Señales de obligación		Uso obligatorio de guantes aislantes
Señales de obligación		Uso obligatorio de arnés de seguridad
Señales de evacuación y seguridad		Ruta de Evacuación

TIPO DE SEÑAL	EJEMPLO	SIGNIFICADO
Señales de evacuación y seguridad		Primeros Auxilios
Señales de precaución o prevención		Peligro, Alto voltaje
Señales de precaución o prevención		Descargas Eléctricas

13.1.4. MEDIDAS Y CONSIDERACIONES PARA LA PROTECCIÓN DE AGUA SUPERFICIAL

Objetivo

El propósito es asegurar que el desarrollo del Proyecto no afecte significativamente el flujo de agua superficial, producto del ciclo hidrológico, y que estas sean debidamente manejadas con el fin de minimizar posibles impactos sobre la calidad de los cuerpos de agua. Se prevé que la ejecución adecuada de estas medidas y consideraciones permita evitar la afectación de los cuerpos de agua, por el incremento de arrastre de sólidos y actividades del Proyecto.

Etapas en las que aplica

- Construcción
- Operación (únicamente cuando sea necesario)

Prácticas Recomendadas

- Dar cumplimiento a las medidas y consideraciones de Manejo de Desechos Sólidos.
- Los desechos generados por el proyecto deberán disponerse en vertederos autorizados por la municipalidad.
- Controlar el flujo de agua en las áreas de construcción y/o de las zonas alteradas mediante cunetas, bermas, estructuras de detención, barreras de pastos naturales, roca, etc.
- Delimitar las áreas de trabajo correspondientes, especialmente aquellas cercanas a cuerpos de agua.
- En la medida de lo posible evitar la remoción de la vegetación protectora de los cuerpos de agua.
- Evitar el almacenamiento de materiales de construcción cerca de cuerpos de agua y en sitios con pendientes pronunciadas.

- En la medida de lo posible limitar la remoción de la cobertura vegetal al mínimo para reducir el proceso de erosión.
- Prohibir el almacenamiento de hidrocarburos u otras sustancias en lugares cercanos a cuerpos de agua superficiales.
- Prohibir cualquier tipo de vertido, líquido o sólido en el cauce de ríos, quebradas y sus proximidades.
- Realizar inspecciones ambientales periódicas
- Proveer todos los frentes de trabajo con recipientes para la disposición de desechos.
- Realizar capacitaciones periódicas a los frentes de trabajo sobre el recurso agua

13.1.5. MEDIDAS Y CONSIDERACIONES PARA LA PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

Control de Material Particulado

Objetivo

Por medio de la implementación de estas medidas y consideraciones se pretende asegurar que durante todas las actividades del Proyecto se reduzca, mitigue y minimice el potencial deterioro a la calidad del aire, ocasionada por el incremento en las concentraciones de material particulado (polvo).

Etapas en la que aplica

Construcción

Prácticas Recomendadas

- Todo vehículo que transporte material edáfico deberá de ir cubierto con una lona para prevenir la erosión eólica.
- Permitir la regeneración natural en las áreas intervenidas para prevenir la generación de material particulado.
- Garantizar la utilización del Equipo de Protección Personal (EPP) a los trabajadores en función de la actividad que desarrolle.
- Realizar inspecciones ambientales en los sitios.

Control de Gases de Fuentes Móviles

Objetivo

Minimizar la generación de gases de combustión de los vehículos y maquinaria utilizada durante la ejecución del Proyecto.

Etapas en la que aplica

- Construcción
- Operación (únicamente cuando sea necesario)

Prácticas Recomendadas

- Brindar mantenimiento preventivo periódico a todo vehículo liviano involucrado en la ejecución del proyecto.
- Realizar y llevar registro de inspecciones y mantenimiento de los vehículos y maquinaria asociada al Proyecto.
- Realizar inspecciones ambientales en los sitios.

Control de Niveles de Ruido

Objetivo

Minimizar el incremento de los niveles de ruido ocasionados por las actividades de ejecución del Proyecto.

Etapas en la que aplica

- Construcción
- Operación (únicamente cuando sea necesario)

Prácticas Recomendadas

- Brindar el mantenimiento mecánico, de acuerdo con especificaciones del fabricante, a todo motor de combustión interna para asegurar su funcionamiento adecuado.
- Garantizar la utilización del EPP a los trabajadores en función de la actividad que desarrollen.
- Adecuar los horarios de trabajo al periodo diurno.
- Prohibir el uso de las bocinas de los vehículos y maquinaria para evitar molestias a los vecinos.

13.1.6. MEDIDAS Y CONSIDERACIONES PARA EL MANEJO DEL DERECHO DE PASO DE LA LÍNEAS DE TRANSMISIÓN

Objetivo

Minimizar los impactos e inconvenientes provocados por la habilitación y el mantenimiento del derecho de paso de la línea de transmisión.

Etapas en las que aplica

- Construcción
- Operación (únicamente cuando sea necesario)

Prácticas recomendadas

Habilitación del derecho de paso

- Se deberá delimitar el trazo del derecho de paso de acuerdo con los planos de diseño de la línea de transmisión para evitar afectaciones innecesarias al entorno.
- Prohibir la plantación de árboles y la construcción de edificios e instalaciones industriales dentro del derecho de paso
- El contratista deberá tomar todas las precauciones para evitar y minimizar daños a los cultivos y deberá asegurarse que el trabajo esté debidamente supervisado con el objeto de que los daños se reduzcan al mínimo.
- El contratista también será responsable de todos los daños causados a terrenos, propiedades, caminos, desagües de plantaciones, cerros, paredes, árboles, setos, cultivos, portones y afines que sean dañados o interrumpidos durante la ejecución de los trabajos y deberá remover todo el material sobrante después de la colocación del cimientto.
- El contratista deberá establecer las provisiones adecuadas para prevenir la dispersión o daños de animales vivos durante la ejecución del trabajo hasta la restauración permanente de cercas, paredes, setos, portones y cercar los huecos que se realicen para cada pata de la torre o en cada poste hasta que los mismos hayan sido completados.
- En el caso de que durante el tendido de los cables se afecten algunos tramos donde se encuentren cultivos (especialmente agricultura anual), se tomarán las medidas precautorias necesarias impactando lo menos posible las plantaciones del área.

Mantenimiento del Derecho de Paso de la Línea de Transmisión

Las principales distancias que se deberán considerar para el mantenimiento de líneas de transmisión son las siguientes:

- El desbroce y tala de vegetación debe limitarse al área del proyecto de 30 m de ancho (15 m a cada lado de la línea) siempre y cuando constituya riesgo para la operación del mismo.
- Dentro del área del proyecto se puede conllevar actividades agrícolas con cultivos de bajo porte.
- Se deben considerar las distancias mínimas de seguridad entre cualquier objeto y las líneas de transmisión.

Inspección de la Línea de Transmisión

- Realizar la inspección periódica de las franjas de derecho de paso de las LT.
- Programar inspecciones periódicas para identificar equipos defectuosos y dar mantenimiento oportuno.

La frecuencia de mantenimiento estará en función de los requerimientos de limpieza.

13.1.7. MEDIDAS Y CONSIDERACIONES PARA EL MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS

Objetivo

Asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos, de manera sanitaria y ambientalmente adecuada sujetos a los principios de minimización, prevención de riesgos ambientales y protección de la salud pública.

Etapas en las que aplica

- Construcción
- Operación (únicamente cuando sea necesario)

Prácticas Recomendadas

- Separar los desechos sólidos en diferentes categorías.
- Se prohibirá botar basura o desechos con excepción de los lugares designados para el efecto y de acuerdo a las disposiciones que constan en el presente instrumento.
- Se prohibirá el almacenamiento de desechos al aire libre.
- No se depositarán sustancias líquidas, excretas, ni desechos sólidos peligrosos, dentro de aquellos recipientes destinados para la recolección de desechos sólidos no peligrosos o comunes.
- Los desechos biodegradables, que comprenden los residuos de alimentos, frutos, vegetales o elementos putrescibles, deben ser recopilados en recipientes por separado.
- Los desechos de herrajes y material conductor no deberán ser arrojados al suelo o dispuestos inadecuadamente, encontrándose dispersos en el área. Estos desechos deberán manipularse, almacenarse y transportarse con precaución, a fin de evitar posibles accidentes y/o eventualidades.
- El material desechado, de obra civil, que no cumpla las normas de calidad será dispuesto en un sitio apto para el vaciado de escombros, o bien podrá ser extendido en los caminos para mejorar su firmeza, siempre y cuando existiera con antelación un tratamiento superficial de los mismos y se acuerde así con el propietario.

- Los contenedores que se seleccionen para almacenar los desechos deberán tener las siguientes características: la tapa no debe permitir la entrada de agua, insectos o roedores, ni el escape de líquido de las paredes o el fondo.
- Los recipientes desechables pueden ser bolsas, sacos o fundas de material plástico o de características similares, con resistencia para soportar la tensión ejercida por los desechos sólidos contenidos y por su manipulación.
- Retirar los desechos temporalmente almacenados para así evitar su acumulación.
- Se deberá tramitar el permiso para disponer de los desechos en vertederos autorizados por la municipalidad.

Desechos sólidos tóxicos y peligrosos

Es importante resaltar que, en ninguna de las actividades relacionadas con la construcción, operación o cierre de las líneas de transmisión se espera generar desechos tóxicos o peligrosos. En el caso del manejo y disposición de desechos contaminados con hidrocarburos, se procederá conforme a las medidas y consideraciones para el manejo de hidrocarburos.

13.1.8. MEDIDAS Y CONSIDERACIONES PARA EL MANEJO DE DESECHOS LÍQUIDOS

Objetivo

Asegurar una gestión y manejo adecuado de desechos líquidos y/o aguas residuales generadas por la ejecución del proyecto.

Etapas en las que aplica

Construcción

Prácticas Recomendadas

Línea de Transmisión

- Se fomentará el uso de letrinas secas (cuando no se tenga acceso a servicio sanitario en las comunidades cercanas).
- Se realizará el manejo adecuado periódicamente (aplicación de cal).
- Se clausurará cuando ya no sea necesario el uso, utilizando el material extraído para el cierre.

13.1.9. MEDIDAS Y CONSIDERACIONES PARA EL MANEJO DE HIDROCARBUROS

Objetivo

Especificar los requisitos para el almacenamiento temporal y manejo de hidrocarburos a ser utilizados principalmente durante la etapa de construcción del Proyecto. El propósito de estas

medidas y consideraciones es prevenir o minimizar los efectos ambientales que pudieran resultar de un derrame.

Etapas en las que aplica

- Construcción
- Operación (únicamente cuando sea necesario)

Prácticas Recomendadas

- El combustible y otros hidrocarburos a utilizar serán adquiridos en las estaciones de servicio locales.
- En el caso de la maquinaria pesada, muy probablemente se necesitará el abastecimiento de combustible a los frentes de trabajo, utilizando recipientes que tengan una capacidad individual mayor a 208 litros (55 galones), estos serán colocados en un área con contención secundaria con capacidad de contención del 110% del volumen del recipiente.
- Los sitios donde se almacene temporalmente el combustible deberán contar con material absorbente para la limpieza de posibles derrames, tales como arena, palas, guantes, recipientes vacíos para el material absorbente contaminado, entre otros (kit ambiental).
- La disposición final de los aceites, lubricantes y/o hidrocarburos usados podrá realizarse a través de una empresa especializada y autorizada por las autoridades competentes.
- En caso exista un incidente se deberá llevar un registro del evento, la cantidad de residuos dispuestos y la forma de disposición final.
- La empresa proponente deberá solicitar a la empresa contratada, la Licencia Ambiental a la actividad de manejo y disposición final de los mencionados desechos.

13.1.10. MEDIDAS Y CONSIDERACIONES PARA EL MANTENIMIENTO Y SERVICIO DE MAQUINARIA Y EQUIPO

Objetivos

Especificar las responsabilidades y exigencias del proponente y los contratistas al cumplimiento de mantenimiento preventivo con el fin de minimizar potenciales impactos a los diferentes componentes ambientales.

Etapas en las que aplica

- Construcción
- Operación (únicamente cuando sea necesario)

Prácticas Recomendadas

- Brindar un mantenimiento de acuerdo con especificaciones del fabricante al equipo, vehículos y maquinaria.
- El mantenimiento a equipo, vehículos y maquinaria se realizará únicamente en talleres.
- En caso sea necesario llevar a cabo una reparación del equipo o maquinaria en el frente de trabajo se deberá realizar sobre una superficie impermeabilizada. Los repuestos usados que se originen de esta reparación deberán ser manejados conforme a las medidas y consideraciones para el manejo de desechos.
- Se deberá llevar un registro o bitácora de mantenimiento del equipo, vehículos y maquinaria.
- Se deberán realizar inspecciones periódicas de los sitios, las cuales incluirán el equipo, maquinaria y/o vehículos, particularmente en busca de evidencia de fugas o derrames sobre el suelo. (inspecciones de instalaciones, maquinaria, vehículo y equipos)

13.1.11. MEDIDAS Y CONSIDERACIONES PARA EL RESCATE ARQUEOLÓGICO

Objetivo

Preservar los valores culturales mediante el monitoreo y rescate del recurso arqueológico que pudiese existir dentro del área de intervención directa del Proyecto.

Etapas en las que aplica

- Construcción

Prácticas Recomendadas

- En caso que se realice un proyecto de Rescate Arqueológico para la etapa de construcción del Proyecto, debe registrar ante el Instituto de Antropología e Historia (IDAEH).
- Se deberá contar con la supervisión de un arqueólogo durante el desarrollo de las excavaciones necesarias para la cimentación de las torres y/o postes de las LT. El propósito es proteger el patrimonio arqueológico que no se presente superficialmente y que no fue posible identificar en el presente estudio o durante los hallazgos fortuitos.
- En caso se determine la existencia de restos arqueológicos se deberá detener las actividades de excavación y se procederá a informar al IDAEH sobre los hallazgos fortuitos.
- En caso se determine la existencia de restos arqueológicos se deberá replantear en conjunto con las autoridades competentes la posibilidad de reubicación del sitio de construcción.

13.1.12. MEDIDAS Y CONSIDERACIONES PARA EL MANEJO DE FLORA Y FAUNA

Las medidas y consideraciones para el Manejo de Flora y Fauna dentro del AID del Proyecto, se presentan en el anexo PLAN DE MANEJO DE VIDA SILVESTRE DEL “PLAN DE EXPANSIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO (2008-2018) LOTE B” (Ver Anexos capítulo 17).

Objetivos

- Identificar las medidas a tomar para prevenir, mitigar o compensar los posibles impactos que el proyecto pueda generar a la flora y fauna silvestre del área que ocupa el proyecto.
- Determinar las fases del proyecto en las que deben realizarse las medidas de manejo identificadas.
- Establecer los responsables de la ejecución y cumplimiento de las medidas identificadas.

Etapas en las que aplica

- Construcción
- Operación (únicamente cuando sea necesario)

Prácticas Recomendadas

Se contemplan las siguientes medidas para el manejo de la flora y fauna silvestre:

Medidas de manejo para la flora silvestre

A) Medidas Preventivas:

1. Elaborar un Estudio de Cambio de uso de la Tierra (ECUT).
2. Capacitar al personal de campo para que mantengan una actitud de respeto hacia la flora silvestre o cultivada.
3. Prohibir la extracción de especies de flora silvestre no maderable del área del proyecto.

B) Medidas de Mitigación:

1. Aprovechar integralmente los productos forestales (troza y leña).
2. Permitir la regeneración natural controlada en áreas intervenidas dentro del Área del Proyecto.
3. Rescate de especies de Flora en Peligro de extinción del área del proyecto.
4. Realizar inspecciones ambientales en los sitios.

C) Medidas de Compensación:

1. Compensar económicamente a los propietarios de los terrenos por los daños causados a cultivos o bosque en su propiedad (Pago del valor del cultivo o de la madera en pie).

2. Pago al Fondo Privativo del INAB en compensación por reforestación según estudio de cambio de uso del suelo.

Medidas de manejo para la fauna silvestre

A) Medidas Preventivas:

1. Capacitar al personal de campo para que mantengan una actitud de respeto hacia la fauna silvestre del Área del Proyecto.
2. Evitar cortar innecesariamente la vegetación del área del proyecto.
3. Proteger o tapar pozos que se abran durante la construcción de las obras, para evitar atrapar fauna silvestre.

B) Medidas de Mitigación:

1. Colocación de dispositivos desviadores de vuelo para aves en puntos identificados como vulnerables.
2. Realizar inspecciones periódicas durante la operación del proyecto para detectar posibles accidentes de aves con las líneas de transmisión.
3. Ahuyentar o reubicar especies de fauna que no sean capaces de migrar a áreas colindantes donde no habrá perturbación.
4. Realizar inspecciones ambientales en los sitios.

13.1.13. MEDIDAS Y CONSIDERACIONES PARA LA SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO

Objetivos

- Dar a conocer el Proyecto adjudicado a TRECSA a los actores identificados en el área de influencia del mismo.
- Establecer canales de comunicación con las comunidades del AID para asegurar el traslado de información oportuna y directa sobre el desarrollo del proyecto.
- Propiciar la participación informada de las entidades, los actores institucionales y comunitarios involucrados, sobre aspectos relacionados a la ejecución del Proyecto.
- Orientar a los colaboradores de TRECSA y empresas contratistas en la forma de realizar acercamiento a los habitantes del área de influencia del Proyecto y facilitar las diferentes etapas y actividades del Proyecto mediante acuerdos, en un marco de equidad.

Etapas en las que aplica

- Construcción
- Operación (únicamente cuando sea necesario)

Prácticas Recomendadas

- Establecer comunicación directa y efectiva con las Comunidades del AID del Proyecto.
- Presentación del proyecto ante Gobernación Departamental en donde intervendrá el Proyecto, esta labor deberá estar a cargo del personal de Gestión Social de TRECSA.
- Presentación del proyecto ante la Alcaldía municipal en donde se localicen comunidades que integran el Área de Influencia Directa del Proyecto, dicha labor será desempeñada por el personal de Gestión Social de TRECSA. En estas actividades deberán estar presentes los contratistas y subcontratistas para que todos estén anuentes a las actividades y medidas que se llevarán a cabo en esta etapa. Así mismo, se espera que los actores clave y los contratistas o subcontratistas establezcan comunicación.
- Contactar vía telefónica a los presidentes de los COCODES y/o Alcaldes Auxiliares para coordinar y programar visita a las comunidades que integran el Área de Influencia Directa del Proyecto. En este primer contacto se deberá identificar indicando sus datos personales, para quien labora y los objetivos de la visita a la comunidad.
- Al dirigirse a las comunidades que integran el Área de Influencia Directa del Proyecto deberá identificarse como colaborador de TRECSA.
- Cuando el personal de TRECSA y contratistas lleguen a las comunidades que integran el Área de Influencia Directa del proyecto deberán buscar a los líderes contactados de forma previa, con quienes se presentarán nuevamente y dará a conocer el motivo de la visita. Si es necesario solicitará autorización a los líderes de COCODES y otras autoridades locales para informar y obtener el visto bueno para las actividades de seguimiento.
- Durante las visitas a comunidades y durante el desarrollo de trabajo en las mismas, personal de TRECSA y empresas contratistas deberán acompañarse de un representante de la municipalidad o un representante de las autoridades locales y COCODES para generar un ambiente de confianza y transparencia con las comunidades, en la medida de lo posible.
- Desarrollar actividades en horario que acostumbran en la comunidad para salvaguardar la integridad física de los empleados de TRECSA y colaboradores de empresas contratistas.

Estructura de Socialización

La estructura de comunicación con los actores a nivel comunitario estará integrada por tres niveles de relación: Gobernadores Departamentales, Alcaldes Municipales, y líderes y autoridades de las comunidades que integran el Área de Influencia Directa. En estos tres niveles la comunicación estará a cargo de Gestión Social de TRECSA, a través de los gestores sociales en los departamentos y otros colaboradores a nivel municipal.

Metodología a implementar

La metodología que debe implementarse abordará de forma personalizada a los actores clave de proyecto, en su propio entorno sociocultural y buscará la pertinencia cultural, empleando el idioma predominante de las regiones y respetando los valores y principios de las culturas en

donde interviene. Las técnicas por implementar en el proceso de socialización a los tres niveles antes referidos deberán incluir: reuniones, talleres informativos, encuestas de opinión, distribución de material impreso. Con respecto al material impreso, el personal del departamento de Gestión Social de TRECSA es el encargado de socializar el tema a través de material visual en versión popular el cual ha sido diseñado para ser comprendido por la población de las comunidades del (AID) del proyecto.

Resolución de Conflictos

El procedimiento para la resolución de conflictos dentro del plan de socialización debe considerar algunas acciones importantes, tales como:

1. La identificación de la causa que genera conflicto,
2. Determinar los actores que intervienen en el conflicto y sus intereses,
3. La posición de cada uno de los actores frente al mismo.

A la brevedad posible el colaborador de TRECSA deberá informar a la empresa de lo sucedido y detallará los resultados de la valoración inicial de la situación para solicitar de manera oficial el mejor proceder al respecto. El colaborador deberá seguir las instrucciones acordadas durante la comunicación con la empresa, priorizando su seguridad personal e integridad física.

Es de suma importancia tratar de mantener en todo momento el espacio del diálogo entre los involucrados, para exponer la posición de TRECSA ante el conflicto y propondrá un nuevo espacio de diálogo para escuchar los puntos de vista y propuestas. El establecimiento de acuerdos se realizará con el visto bueno de la Coordinación de Gestión Social y siempre y cuando cesen todo tipo de acciones de hecho o intimidaciones, como evidencia de un adecuado entender entre los involucrados.

Gestión Social informará al Jefe de Seguridad sobre la situación, para que pueda generarse un plan de reacción inmediata para prevenir posibles complicaciones que puedan surgir por la pérdida de control sobre la situación y para salvaguardar la integridad física del personal de la empresa proponente y sus colaboradores.

13.2. ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO Y EJECUTOR DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN

La Política Ambiental de la empresa proponente establece que los contratistas que trabajaran en el presente Proyecto deben estar comprometidos con el estricto cumplimiento de las obligaciones ambientales y sociales del mismo. A raíz de lo anterior, previo a cualquier trabajo, la empresa contratista deberá presentar su Plan de Gestión Ambiental a los Departamentos de Diseño e Ingeniería y de Gestión Ambiental, para su previa aprobación antes de dar inicio a cualquier actividad.

Estos departamentos serán los encargados de implementar todas las medidas y compromisos establecidos en el presente PGA, así como programar todas las capacitaciones pertinentes para su desarrollo.

13.2.1. RESPONSABLE DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

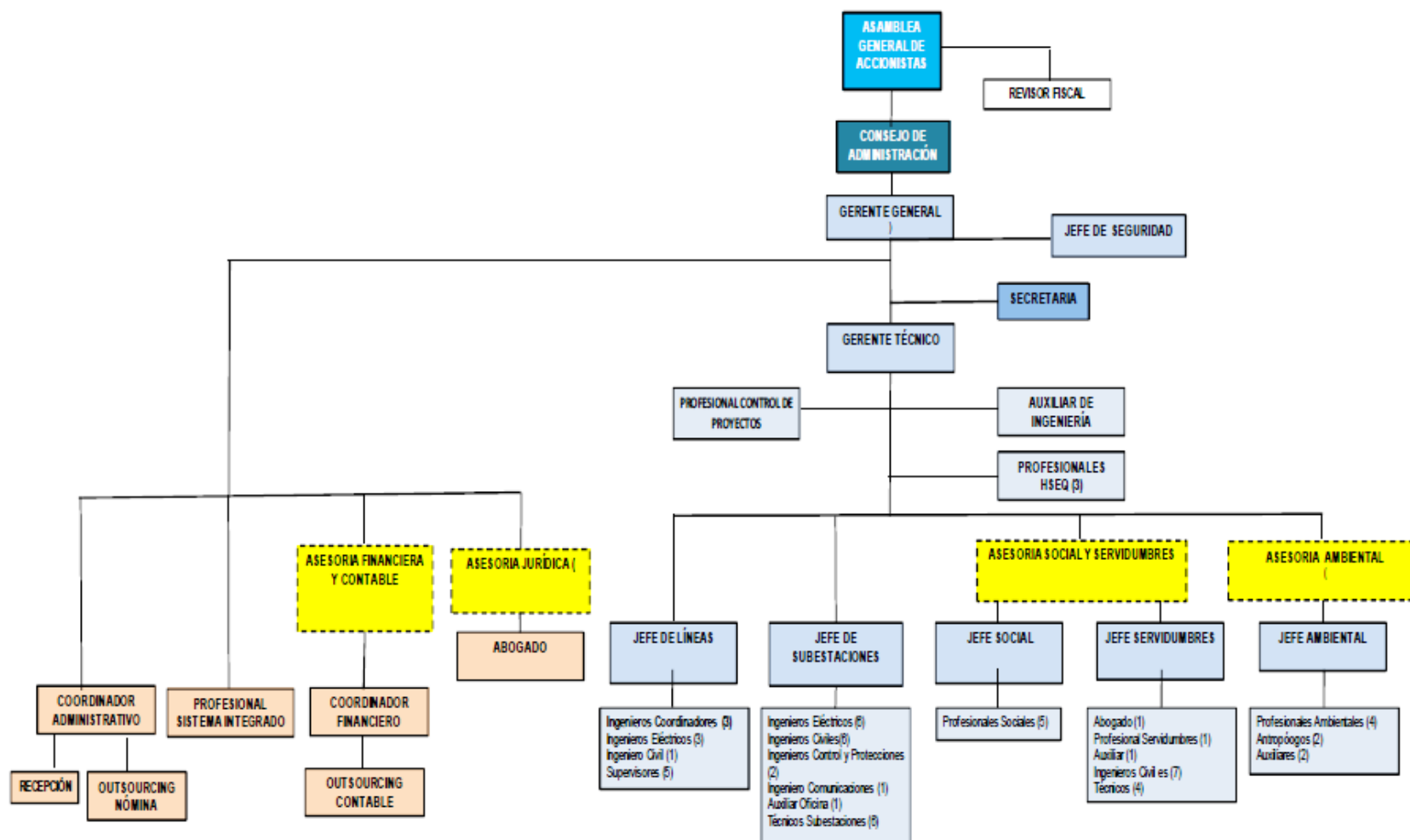
El responsable de la implementación del PGA, será el Departamento de Gestión Ambiental de TRECSA. Así mismo, este departamento será el encargado de velar por la divulgación y cumplimiento por parte de los contratistas y subcontratistas del Proyecto.

Entre las responsabilidades del Departamento de Gestión Ambiental se destacan:

- Mantener a la empresa actualizada en cuanto a cambios en las leyes, reglamentos, ordenanzas y normas ambientales de Guatemala y comunicar éstos a las unidades responsables.
- Verificar el cumplimiento del presente Plan de Gestión Ambiental.
- Establecer, en concordancia con el organigrama vigente, las funciones de los empleados, las líneas de autoridad y responsabilidad respecto al PGA.
- Mantener reuniones para realizar un seguimiento al PGA y tomar medidas correctivas, con énfasis en la prevención de la contaminación.
- Asegurar que las medidas y consideraciones de manejo cuenten con los recursos económicos necesarios de manera oportuna para su implementación.

La estructuración de un Comité de Gestión Ambiental sería opcional y el mismo podría estar formado por directivos de la empresa y representantes de diversas áreas de la misma.

Figura 13.1. Organigrama del Proyecto durante las Etapas de Construcción y Operación



Fuente: TRECSA, 2019

13.3. SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA AMBIENTAL (MONITOREO)

A través de las medidas y consideraciones para el Seguimiento y Vigilancia Ambiental, del mantenimiento eléctrico de las líneas de transmisión, TRECSA podrá verificar el cumplimiento de sus objetivos de gestión ambiental, a través del monitoreo y seguimiento de las variables que pudieran verse influenciadas por la construcción, operación y cierre del Proyecto. Además, permitirá a la empresa tomar las acciones preventivas y correctivas de manera oportuna, al permitirle evaluar la eficacia de las medidas de mitigación aplicadas. Es importante recordar que el proyecto se basará y desarrollará mediante la implementación de buenas prácticas de construcción.

13.3.1. MONITOREO Y EVALUACIÓN INTERNA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PGA Y DE LOS PM (PLANES DE MANEJO)

A continuación, se presenta el cuadro 13.2 en el cual se observa cómo se realizará la implementación del PGA

Cuadro 13.2. Monitoreo y Evaluación interna de implementación del PGA

MEDIDAS Y CONSIDERACIONES	ETAPA EN LA QUE APLICA	ACCIÓN ESPECÍFICA DE SEGUIMIENTO	MEDIO DE VERIFICACIÓN	SITIO DE EVALUACIÓN	RESPONSABLE
Manejo adecuado de desechos sólidos	Construcción y operación	Verificación in-situ de manejo y disposición final adecuada de los desechos sólidos	Registro fotográfico, inspección visual	Frentes de trabajo y derecho de paso de la LT	Empresas contratistas-TRECSA
Manejo adecuado de desechos líquidos	Construcción	Verificación de la instalación y mantenimiento periódico de las letrinas	Registro fotográfico, inspección visual	Frente de trabajo	Empresas contratistas-TRECSA
Manejo adecuado de suelos	Construcción	Verificación in-situ del manejo adecuado de los suelos	Registro fotográfico	Frentes de trabajo	Empresas contratistas-TRECSA
Manejo de flora y fauna	Construcción y operación	Verificar que la remoción y/o poda de vegetación se limite a sitios de intervención directa y la franja de derecho de paso de la LT	Registro fotográfico	Frentes de trabajo y franja de derecho de paso de la LT	Empresas contratistas-TRECSA
Manejo del derecho de paso de la Línea de Transmisión	Operación	Verificación in-situ	Registro fotográfico	Franja de derecho de paso de la LT	Empresas contratistas-TRECSA
Mantenimiento de maquinaria y vehículos	Construcción y operación	Todo vehículo y máquina que opere en el proyecto debe	Registro de mantenimiento mecánico de la	Maquinaria y vehículos asignados a	Empresas contratistas-TRECSA

MEDIDAS Y CONSIDERACIONES	ETAPA EN LA QUE APLICA	ACCIÓN ESPECÍFICA DE SEGUIMIENTO	MEDIO DE VERIFICACIÓN	SITIO DE EVALUACIÓN	RESPONSABLE
		recibir un mantenimiento mecánico adecuado para su funcionamiento adecuado.	maquinaria y vehículos	la ejecución del proyecto.	

Fuente: Elaboración propia, Everlife, S.A., 2019

13.3.2. CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN Y EVALUACIÓN

La periodicidad del monitoreo, medio de verificación y parámetros a evaluar de los planes de manejo contenidos en el PGA del Proyecto se detallan en el Cuadro a continuación.

Cuadro 13.3. Cronograma de implementación y evaluación de los Planes de manejo

DESCRIPCIÓN	PERIODICIDAD DE MONITOREO	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PARÁMETROS A EVALUAR	RESPONSABLE
Compensación por cambio de uso de suelo	Única, al momento de recibir aprobación de los ECUT	Resolución aprobatoria de ECUT y pagos al Fondo Privativo	Pago por compensación de cambio de uso de la tierra	TRECSA
Costo de implementación de rescate y monitoreo arqueológico	Fase de Construcción	Registro fotográfico e informe de arqueólogo de cada sitio de torre y/o poste y de sitios arqueológicos identificados	Informe de rescates arqueológicos recibidos por el IDAEH	TRECSA
Perturbación de fauna	Despeje de cobertura forestal	Informe de actividades de campo de personal de gestión Ambiental	Presencia de fauna en derecho de paso de la línea de transmisión.	TRECSA
Seguimiento al PGA (salario a personal en inspecciones de campo)	Mensual	Informe de cumplimiento a PGA y Compromisos Ambientales	Cumplimiento con las medidas de mitigación incluidas en el PGA y en Compromisos.	TRECSA
Obras geotécnicas	Fase de Construcción	Registro fotográfico y bitácora de obra civil	Estructuras de obra civil construidas	TRECSA

Fuente: Elaboración propia, Everlife, S.A., 2019

Cuadro 13.4. Costo de Medidas de Mitigación

DESCRIPCIÓN	COSTO (Q.)
Compensación por cambio de uso de suelo	Q 1,485,158.00
Costo de implementación de rescates arqueológicos	Q 330,035.11
Medición de campos electromagnéticos	Q 313,817.18
Mitigación por perturbación de fauna	Q 60,006.38
Seguimiento al PGA (salario a personal en inspecciones de campo)	Q 37,503.99
Total	Q 2,226,520.664

Fuente: TRECSA, 2019.

Nota: Las actividades restantes que se involucren en el plan de gestión son de responsabilidad del contratista de construcción y son costos inherentes o correspondientes a buenas prácticas de construcción, por consiguiente, no se ven reflejados en esta información.

13.4. PLAN DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL PARA LA FASE DE ABANDONO O CIERRE

Teóricamente no existe una etapa de abandono del proyecto, puesto que la vida útil del proyecto supera los 50 años. En este caso es importante resaltar que la actividad adecuada de mantenimiento de la infraestructura (torres, postes pertenecientes al proyecto PET-01-2009) alarga la vida útil del proyecto. En caso que la infraestructura se llegue a deteriorar, se podría llevar a cabo la sustitución o reemplazo de la misma por tecnologías más modernas, por medio de procesos de licitaciones nuevos.

Sin embargo, en el caso que se decidiera iniciar con la fase de abandono o cierre, las actividades que se contemplarían serían las siguientes:

Desmantelamiento de infraestructura existente

- Desinstalación de equipos de Líneas de Transmisión
- Desarmado de infraestructura y transporte de materiales de las líneas de transmisión
- Demolición de cimientos, puesta a tierra y estructuras de superficie de las líneas de transmisión
- Recuperación de áreas intervenidas

Es importante mencionar que de ser necesario el cierre o abandono del proyecto se evaluara la necesidad de presentar el instrumento ambiental adecuado para obtener aprobación, previo a realizar dichas actividades propuestas.

14. ANÁLISIS DE RIESGO Y PLANES DE CONTINGENCIA

En el presente capítulo se presentan el análisis de riesgos basado en el registro histórico de fenómenos naturales que han afectado el Área de Influencia Directa del Proyecto “Modificaciones Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto PET-01-2009, Plan de Expansión de Transporte 2008-2018, Lote B, Línea Chiantla-Covadonga, Segunda Alternativa”. Asimismo, se incluye el Plan de Contingencia y el Plan de Seguridad Humana que TRECSA implementa en sus proyectos de Líneas de Transmisión.

ANÁLISIS DE RIESGOS

Por medio del análisis de riesgos se establece cuáles son los fenómenos naturales o de tipo antropogénicos que amenazan la integridad del Proyecto y de sus colaboradores. Este tipo de análisis permite establecer las medidas de contingencia para reducir los efectos que podrían ocasionar. Los riesgos identificados son evaluados, para estimar la severidad del daño potencial que puede generar el accidente, y su probabilidad relativa de ocurrencia.

Para elaborar la presente evaluación se analizaron los fenómenos naturales específicos del área de interés y los incidentes de tipo antropogénico que puedan ocurrir o presentarse en el área de estudio.

Tipos de fenómenos

La caracterización física, climática, ambiental, biótica y socioeconómica del AID descrita anteriormente, nos permite describir los fenómenos naturales que con mayor probabilidad podrían manifestarse. El cuadro 14.1 contiene el listado de fenómenos que podrían ocurrir en el AID del Proyecto.

Cuadro 14.1. Fenómenos naturales y antropogénicos que se identificaron para el AID del Proyecto

FENÓMENO	DESCRIPCIÓN
FENÓMENOS NATURALES	
<i>Sismos y/o Terremotos</i>	<ul style="list-style-type: none"> El Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH), mantiene un monitoreo permanente de estos eventos en el país. Los sismos son fenómenos vibrátiles y/o oscilatorios en los cuales se libera energía desde el centro de la tierra hacia fuera. De acuerdo a su intensidad, puede ocasionar grandes daños a las estructuras y por ende a las personas localizadas en el área afectada. Pueden ser causados por subducción a movimiento de placas tectónicas, por rupturas de la corteza terrestre a falla local o pueden tener un origen volcánico. Existen dos escalas para medir la intensidad de estos fenómenos: la de Mercalli, basada en los efectos causados a las personas y objetos

FENÓMENO	DESCRIPCIÓN
	<p>materiales y; la escala de Richter, que mide la cantidad de energía liberada desde el epicentro del sismo y es revelada a través del sismógrafo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Como se mencionó anteriormente, en los últimos años, únicamente se ha registrado un sismo en el AID del Proyecto, siendo este de magnitud 3.7 grados en la escala de Richter, a una profundidad de 49.9 km. En este aspecto es importante mencionar que la infraestructura que compone el Proyecto será construida con especificaciones anti-sísmicas.
<p><i>Tormenta o Depresión Tropical y/o Huracán</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Las tormentas o depresiones tropicales son fenómenos meteorológicos que presentan incrementos considerables en la intensidad y frecuencia de la precipitación pluvial (Pp) y la velocidad del viento en determinadas áreas en la superficie terrestre. Generalmente corresponde a un centro de baja presión atmosférica y de temperatura más alta que la que hay inmediatamente alrededor de un punto central. Este tipo de fenómenos meteorológicos tienen vientos en forma de espiral y se desplazan sobre la superficie terrestre. Pueden ser clasificados de acuerdo a la velocidad de sus vientos: depresión tropical (bajo los 65 km/h), tormenta tropical (entre los 65 km/h y los 110 km/h) o huracán (sobre los 110 km/h). • De acuerdo con los datos de SEGEPLAN, los municipios que presentan la mayor vulnerabilidad ambiental son los del departamento de Huehuetenango que son San Juan Ixcoy y Chiantla, y en menor nivel los del departamento de Quiché que son Nebaj y Chajul, respectivamente. En este aspecto cabe mencionar que el AP del Proyecto atraviesa desde los municipios de San Gaspar Chajul pasando por Santa María Nebaj en Quiché, posteriormente continúa pasando por los municipios de San Juan Ixcoy y Chiantla en Huehuetenango. • En cuanto a la vulnerabilidad ante este tipo de fenómeno, de acuerdo con los datos obtenido en el INSIVUMEH, en los últimos 11 años se han reportado al menos 4 fenómenos de alta envergadura que han causado estragos a nivel nacional.
<p><i>Amenaza Volcánica</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • El hombre ha considerado las erupciones volcánicas como uno de los desastres naturales más peligrosos. Las amenazas volcánicas pueden ser divididas en cuatro tipos de riesgo principales: a) Flujos de lava, b) Lahares, c) Flujos piroclásticos y d) Caída de tefra. • En lo que respecta al Proyecto, podemos observar tal y como se menciona en el capítulo 8, el complejo volcánico Santa María-Santiaguito el cual forma parte de la cadena volcánica cuaternaria de Guatemala se encuentra actualmente en actividad y se ubica aproximadamente a unos 95 km al sur del AID, quedando fuera de su rango de riesgo estimado en unos 50 kilómetros. Es importante mencionar que el Proyecto cuenta con Planes de Contingencia que han sido ajustados para tratar este tipo de

FENÓMENO	DESCRIPCIÓN
	situaciones y todo el personal que prestara sus servicios para el Proyecto deberá ser capacitado en estos temas.
Inundaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Es una elevación del caudal de un curso de agua significativamente mayor que el flujo medio. Durante una inundación, el caudal del río aumenta en tales proporciones que su lecho puede resultar insuficiente para contenerlo. El encargado del monitoreo de éstos eventos a nivel nacional es la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres (CONRED), la cual analiza la duración e intensidad de las lluvias a nivel nacional y permite establecer con anterioridad situaciones de alerta y alarma. • De acuerdo a lo mencionado en no se prevé que este tipo de fenómeno afecte las estructuras de la Línea de Transmisión. En el caso de la LT su infraestructura no se construye dentro de un área que pudiera verse afectada ante una eventual crecida de los ríos. Es importante recalcar que la topografía de la región es favorable para evitar afectación por este tipo de fenómeno, ya que el mayor porcentaje de rango de pendientes lo coloca como Fuertemente inclinado (> 32 %) e Inclinado (16- 32%). Según la revisión de la base de datos de CONRED, no se identificaron áreas dentro del AID que aparezcan en los rangos de amenaza por susceptibilidad a inundaciones.
Movimientos en Masa (Deslizamientos)	<ul style="list-style-type: none"> • Desplazamiento ladera abajo de una masa de material, que tiene lugar predominantemente sobre una o más superficies de rotura, o zonas relativamente delgadas con intensa deformación de cizalla, se caracterizan por tener presencia de superficies de rotura definidas y la preservación a grandes rasgos de la forma de la masa desplazada. Se pueden sub-clasificar en rotacionales, cuando la superficie de rotura es cóncava o curva, además, tiene baja deformación. • Según la caracterización física, el 22.65% del AID corresponden a áreas sin susceptibilidad a deslizamientos; el 5.87% del AID corresponden a áreas con baja susceptibilidad a deslizamientos; el 30.40% del AID corresponden a áreas con media susceptibilidad a deslizamientos; por último, el 41.08% del AID, corresponden a áreas con alta susceptibilidad a deslizamientos. • Se espera que, de ocurrir algún deslizamiento en el AID, pueda llegar a afectar la infraestructura del Proyecto.
erosión	<ul style="list-style-type: none"> • La erosión es la degradación del suelo o roca, implica movimiento, transporte del material en contraste con la meteorización, la erosión es uno de los factores del ciclo geográfico. • Según la caracterización física, el 16.95% del AID corresponden a áreas sin susceptibilidad a erosión; el 37.76% del AID corresponden a áreas con susceptibilidad tolerable a erosión; el 37.92% del AID corresponden a áreas con susceptibilidad moderada a erosión; el 2.33% del AID corresponden a áreas con susceptibilidad tolerable a erosión; por último,

FENÓMENO	DESCRIPCIÓN
	<p>el 5.03% del AID corresponden a áreas con susceptibilidad muy severa a erosión.</p> <ul style="list-style-type: none"> No se considera que la erosión pueda afectar la infraestructura del proyecto de manera significativa.
FENÓMENOS ANTROPOGÉNICOS	
Incendios controlados (Roza, quema) y/o Forestales	<ul style="list-style-type: none"> Prácticas Agrícolas: Un incendio es uno de los riesgos más comunes durante la época seca, el cual podría ser ocasionado por inadecuada ejecución de prácticas agrícolas (roza y quema). La roza es utilizada para preparar las tierras, previo a cultivar. La quema se efectúa para remoción de hojas previo a la cosecha. Tal y como se mencionó, el uso actual de la tierra indica que en el área de proyecto el 30.00% consiste en áreas de bosque, un 29.49% corresponde a Vegetación arbustiva baja (guamil-matorral) y un 22.76% corresponde a Agricultura anual. Por lo anterior, TRECSA, conjuntamente con los contratistas planificará capacitaciones referentes a: Uso, manejo y disposición final de residuos líquidos, y; Prevención y Control de incendios.
Provocados por actividad humana	<ul style="list-style-type: none"> Accidentes industriales (Derrames e incendios): En cualquier tipo de proyecto, obra o industria existe la posibilidad de presentar incendios derivados de la inadecuada ejecución operacional. Por lo anterior el proponente conjuntamente con los contratistas planificará capacitaciones referentes a: Uso, manejo y disposición final de residuos líquidos, y prevención y Control de incendios. Accidentes Ocupacionales: Tal y como fue mencionado previamente se puede presentar lesiones o perdidas debido a descuidos, falta de atención, impaciencia, entre otros. Es por ello que en el presente capítulo se presenta el Plan de seguridad humana e industrial el cual busca garantizar la salud y seguridad de los trabajadores y contratistas involucrados en el presente Proyecto. Sociales (Sabotaje o vandalismo): Otra situación que podría representar un riesgo para el Proyecto es la ocurrencia de actos de vandalismo o sabotaje, provocados directamente por personas; sus consecuencias pueden ser graves si no se manejan de una manera rápida y pacífica. Consciente de esto, el proponente se apoya en su Política de Responsabilidad Social-Empresarial y en las Medidas y Consideraciones para la Comunicación Social las cuales promueven la participación social como uno los ejes fundamentales para la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales y el desarrollo comunitario. Se harán los esfuerzos necesarios para que los temas sociales que involucren al Proyecto sean canalizados a través de las autoridades municipales e institucionales a nivel nacional.

Fuente: Elaboración propia, Everlife, S.A., 2019.

Criterios de Evaluación

Los criterios utilizados para la evaluación de riesgos, basados en la escala de amenaza por fenómenos meteorológicos descritos anteriormente, se muestran en los cuadros presentados a continuación.

A. Criterios de Frecuencia

Para la aplicación de este criterio se toma en cuenta la probabilidad de ocurrencia.

Cuadro 14.2. Niveles de probabilidad de ocurrencia o frecuencia.

Nivel	Probabilidad	Descripción	Frecuencia
A	10^{-1}	Frecuente	Ocurrirá frecuentemente
B	10^{-2}	Probable	Puede ocurrir varias veces en la vida del ítem
C	10^{-3}	Ocasional	Puede ocurrir alguna vez en la vida del proyecto
D	10^{-4}	Remoto	Infrecuente pero probable
E	10^{-5}	Improbable	Tan infrecuente que no hay referencias

Fuente: Everlife S.A., 2019

B. Criterio de Severidad

Para la aplicación de este criterio se toma en cuenta el grado de severidad de los riesgos con respecto al personal, al medio ambiente y operación del Proyecto.

Cuadro 14.3. Grados de severidad con respecto al medio ambiente y personal.

Categoría	Grado	Personal	Medio ambiente	Operación
I	Menor	Sin potencial de lesiones	Sin potencial de efectos perdurables	Falla funcional sin potencial de daño
II	Medio	Lesiones leves	Efectos sobre área inmediata/Mitigación inmediata	La falla ocurrirá sin daños mayores/trabajo restringido
III	Mayor	Lesiones potencialmente graves	Efectos en área inmediata y local/Mitigación corto plazo	Daños mayores/Incidente con pérdida de tiempo
IV	Catastrófico	Lesiones potencialmente fatales	Daños masivos al medio ambiente local y regional/recuperación a largo plazo	Falla o paro completo del sistema

Fuente: Everlife S.A., 2019

C. Niveles de Emergencia

De acuerdo a la evolución o comportamiento de los fenómenos meteorológicos, se han establecido cinco niveles o condiciones de emergencia. Estas deberán ser monitoreadas constantemente con el propósito de poder tomar las decisiones y medidas preventivas apropiadas.

Cuadro 14.4. Niveles o Condiciones de Emergencia.

NIVEL / CONDICIÓN	DESCRIPCIÓN
1 / Blanca	Condiciones meteorológicas favorables en todo el país, no se esperan cambios en las próximas 72 horas. No se ha registrado ningún fenómeno meteorológico.
2 / Verde	Condiciones meteorológicas variantes en el país, las áreas de interés externas pueden verse afectadas; el clima varía en lapsos de hasta 48 horas.
3 / Amarilla	Condiciones meteorológicas limitantes en el área inmediata al proyecto. Se pueden esperar lluvias abundantes, vientos de hasta 84 km/h; sismos o deslizamientos ocurren en un radio de 250 km.
4 / Naranja	Las condiciones meteorológicas son especialmente adversas. El agua o los vientos han afectado en grado moderado las áreas aledañas al Proyecto.
5 / Roja	El área del proyecto se encuentra bajo influencia directa de un fenómeno meteorológico mayor, como una tormenta tropical, huracán, sismos de alta intensidad o similares.

Fuente: Everlife, S.A., 2019

Resultados de la Evaluación de Riesgos

La evaluación de riesgos se realizó mediante la aplicación de los criterios de Frecuencia y Severidad, a partir de la descripción del Proyecto, ambiente físico, biológico, climático y socioeconómico. A continuación, se presentan los resultados de esta evaluación:

En el caso de la actividad volcánica ha sido descartado principalmente debido a la distancia del AID con respecto al volcán activo más cercano a unos 95 km al sur. Por otro lado, las inundaciones también se han descartado ya que según CONRED, no hay susceptibilidad en toda el AID. En el caso de la erosión también será descartado ya que menos del 5.03% del AID corresponden a áreas con susceptibilidad muy severa a erosión.

A. Sismos y/o Terremotos

Cuadro 14.5. Evaluación de riesgos ocasionados por sismos y/o terremotos.

CONDICIÓN	BLANCA	VERDE	AMARILLA	NARANJA	ROJA
Grados Richter	3.5	3.5 – 5.4	5.5 – 6.0	6.1 – 6.9	7.0 – 7.9
Descripción	Generalmente no se siente, pero es registrado	Se siente levemente y causa daños menores	Ocasiona daños ligeros a edificios	Puede ocasionar daños severos	Terremoto mayor causa daños
Frecuencia	A	B	C	D	D
Severidad	I	II	III	III	IV

Fuente: Everlife, S.A., 2019

Como fue mencionado en el capítulo 8, en el AID únicamente se observó un evento sísmico para el periodo 2010-2018 con una magnitud de 3.7 grados en la escala de Richter, debido a esto se considera importante mantener precaución ya que puede darse una condición verde en la que usualmente se siente levemente y causa daños menores.

B. Tormenta o Depresión Tropical

Cuadro 14.6. Evaluación de riesgos ocasionados por tormenta o depresión tropical.

CONDICIÓN	BLANCA	VERDE	AMARILLA	NARANJA	ROJA
Descripción	No hay cambio de clima. Condiciones normales	Velocidad del viento de 30 Km/hr	Velocidad de viento de 64 km/hr	Velocidad del viento de 118 km/hr	La velocidad del viento es de 119 Km/hr o mayor
Frecuencia	A	B	C	D	D
Severidad	I	I	I	II	III

Fuente: Everlife, S.A., 2019

Para el caso de Tormenta o Depresión Tropical, debemos mencionar que por las características y el diseño del Proyecto la probabilidad de una posible afectación por este tipo de fenómeno es remota debido a que se contempló la construcción de estructuras que puedan resistir adversidades durante la vida útil del mismo. Esta condición es muy variable ya que como fue mencionado anteriormente al menos ha habido 4 fenómenos de alta envergadura provocando afectación a nivel nacional.

C. Deslizamientos

Cuadro 14.7. Evaluación de riesgos ocasionados por deslizamientos

CONDICIÓN	BLANCA	VERDE	AMARILLA	NARANJA	ROJA
Descripción	No se registran cambios de clima. Condiciones normales	Cambios de clima, con lluvia leve en el AID	Desarrollo de una depresión tropical, indicada por CONRED	Presencia de una tormenta tropical, indicada por CONRED	Huracán de tipo 3 a 5 indicado por CONRED
Frecuencia	A	A	B	C	D
Severidad	I	I	II	III	IV

Fuente: Everlife, S.A., 2019

En el caso de los deslizamientos, tal y como fue mencionado en el capítulo 8, la mayor parte de la topografía de la región presenta rangos de pendientes como Fuertemente inclinado (> 32 %) e Inclinado (16- 32%) en el AID. Es probable que se mantenga una condición blanca a lo largo de la vida útil del proyecto, pero la afectación podría llegar a ser hasta roja.

D. Incendios controlados y/o forestales

Cuadro 14.8. Evaluación de riesgos ocasionados por incendios.

CONDICIÓN	BLANCA	VERDE	AMARILLA	NARANJA	ROJA
Descripción	No hay anomalías en el área del proyecto	Presencia de alguna actividad de riesgo (Quemas o rozas)	Incendios controlados a un radio de 100m del proyecto	Incendios forestales a un radio 100m de las estructuras del proyecto.	Incendio en el área donde se ubican las estructuras del proyecto.
Frecuencia	A	A	B	B	C
Severidad	I	I	II	III	IV

Fuente: Everlife, S.A., 2019

La probabilidad de ocurrencia de incendios forestales puede considerarse baja, ya que en el AID no se observó fenómeno de este tipo y como fue mencionado anteriormente el uso actual presenta el área de proyecto el 55.46% consiste en áreas de bosque, un 21.96% corresponde a Agricultura anual y un 14.44% corresponde a Vegetación arbustiva baja (guamil-matorral) y. Puede esperarse una condición blanca o verde durante la vida útil del proyecto.

E. Accidentes industriales u ocupacionales

Cuadro 14.9. Evaluación de riesgos ocasionados por incidentes.

CONDICIÓN	BLANCA	VERDE	AMARILLA	NARANJA	ROJA
Descripción	No hay reporte de accidentes en el Proyecto	Sin potencial de lesiones. No hay pérdida de tiempo.	Reporte de accidente menor, causa de pérdida de tiempo	Lesiones potencialmente graves. Accidente requiere de cuidado y atención médica.	Accidentes graves que ameritan hospitalización y falla del equipo.
Frecuencia	A	A	A	C	D
Severidad	I	I	II	III	IV

Fuente: Everlife, S.A., 2019

Una de las principales causas de accidentes es por actos inseguros o condiciones inseguras, ya que los accidentes industriales u ocupacionales pueden ocurrir durante la realización de todo tipo de actividad. En la mayoría de los casos ocurren por descuidos y por no seguir los procedimientos establecidos para la tarea en ejecución. En el caso del proyecto se considera que este tipo de accidentes podrían presentarse principalmente durante la etapa de construcción del Proyecto, entre las cuales se incluyen las caídas de altura, lesiones por uso de maquinaria y equipo, lesiones por uso incorrecto del EPP, entre otras.

Durante la etapa de operación podrían ocurrir accidentes industriales u ocupacionales durante las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo de la línea. Entre los posibles incidentes se incluyen: electrocución, quemaduras, caída de altura, entre otros. La frecuencia con la que ocurran estos accidentes debería ser baja, teniendo en cuenta que el personal a utilizar es experimentado y capacitado en el tema; además se exigirá a los empleados y contratistas que verifique el uso obligatorio del EPP adecuado y en buen estado, según los requerimientos de las actividades específicas.

El igual que con los fenómenos hidro-meteorológicos la condición para este aspecto es variable ya que puede cambiar de un momento a otro.

F. Sabotaje y/o Vandalismo

Cuadro 14.10. Evaluación de riesgos ocasionados por sabotaje y/o vandalismo

CONDICIÓN	BLANCA	VERDE	AMARILLA	NARANJA	ROJA
Descripción	No hay acciones que interrumpan	Inconformidad de grupos de personas. Se	Reporte de vandalismo menor,	Vandalismo y/o sabotaje afecta	Sabotaje y/o atentado, existen

CONDICIÓN	BLANCA	VERDE	AMARILLA	NARANJA	ROJA
	la ejecución del Proyecto	atrasa la ejecución del Proyecto.	cercano a las estructuras.	operación del Proyecto y/o estructuras.	pérdidas materiales y/o humanas.
Frecuencia	A	A	B	C	D
Severidad	I	I	II	III	IV

Fuente: Everlife, S.A., 2019

Como ya sabemos, en el país existen intereses de grupos minoritarios altamente organizados que pueden promover actos de vandalismo o sabotaje y este tipo de proyectos pueden ser un objetivo potencial para pronunciarse.

El igual que con los fenómenos hidro-meteorológicos y los accidentes industriales u ocupacionales la condición para este aspecto es variable ya que puede cambiar de un momento a otro.

14.1. PLAN DE CONTINGENCIA

A continuación, se presenta el Plan de Contingencia el cual establece las medidas de acción necesarias para evitar o prevenir la afectación tanto humana como de infraestructura del Proyecto, ante posibles fenómenos naturales y/o incidentes que se puedan presentar en el AID de la Línea de Transmisión en cada una de las etapas del Proyecto.

Un desastre es de carácter repentino que conlleva daño, pérdida o destrucción que puede catalogarse en dos grandes grupos:

- Los que resultan de la posible ocurrencia de los fenómenos naturales identificados y evaluados con anterioridad, tales como: sismos y/o terremotos, inundaciones y tormentas o depresiones tropicales.
- Los que provienen de incidentes provocadas por la actividad humana, tales como: fallas en los sistemas de seguridad, accidentes, derrames, incendios controlados y/o forestales, o de carácter social, como: sabotaje y/o vandalismo.

Por lo tanto, el presente plan incluye diversos escenarios que pudieran ocurrir durante la vida útil del Proyecto. Asimismo, se incluyen planes de respuesta ante estos eventos, procedimientos para implementar dichos planes (guías de acción), coordinaciones, materiales, equipos a utilizar, sistema de comunicaciones, entre otros.

Objetivos

- 1) Prevenir o controlar, los posibles incidentes y/o emergencias operativas, desastres naturales o posibles accidentes industriales que puedan presentarse.

- 2) Establecer procedimientos y planes de respuesta para atender en forma oportuna, eficiente y con los recursos necesarios potenciales incendios, accidentes, desastres naturales, actos vandálicos o cualquier otra situación.
- 3) Realizar un control permanente sobre los equipos e instalaciones que forman parte del Proyecto, mediante inspecciones periódicas y el cumplimiento de los programas de mantenimiento.
- 4) Capacitar al personal involucrado en el presente Plan de Contingencias, el cual incluye acciones específicas para controlar cualquier emergencia, evitando o minimizando impactos al medio ambiente, así como daños al personal y a las instalaciones.

Alcances

Este plan ha sido elaborado teniendo en cuenta las características físicas y sociales del AID del Proyecto. Está diseñado para hacer frente a las situaciones de emergencia de magnitud considerable. Sin embargo, cuando la emergencia amenace superar la capacidad de respuesta del personal de la empresa, se requerirá solicitar el apoyo externo a las entidades públicas correspondientes.

El Plan de Contingencias contiene:

- El procedimiento de notificación para reportar el incidente y establecer una comunicación entre el personal en sitio, el personal fuera de las instalaciones y las autoridades pertinentes.
- Los procedimientos para el entrenamiento del personal en técnicas de emergencia y respuesta.
- La descripción general del área en operación.
- Una lista de insumos a ser solicitados para hacer frente a los tipos de emergencias.
- Una lista de las entidades públicas a quienes se deberá contactar en casos de emergencia.

Se tendrá en cuenta el siguiente orden de prioridades:

- Garantizar la integridad física de las personas.
- Evitar la ocurrencia de daños sobre el ambiente y su entorno.
- Garantizar la seguridad de las obras y su área inmediata.

Organización del proyecto

Descripción de los recursos

Como se indica en el Análisis de Riesgos realizado anteriormente, los recursos con los que es necesario contar para el caso de ocurrencia de una eventualidad son los siguientes:

- Equipo de información y control de emergencias: Constituido por el equipo permanente que lleva registro del mantenimiento de estructuras del Proyecto. El equipo debe tener conocimiento de la situación climatológica y monitorear la situación para conocer su evolución y; debe funcionar como canal de comunicación entre el personal que labora en la empresa y las agencias o instituciones relacionadas con la situación.

Se debe contar con el siguiente equipo: radio enlace y radio para el monitoreo de noticias y comunicados, acceso a telefonía celular y un directorio actualizado con los números de emergencia de todas las agencias estatales y personal clave de la empresa.

- Comité - de emergencias (COMEM): La organización y nombramiento de este grupo está determinado principalmente por el Gerente de Proyecto. El grupo no deberá tener más de 5 miembros para facilitar la toma de decisiones. Una vez activado el Comité, toda la dirección del Proyecto durante una emergencia recaerá sobre este grupo.
- Grupos de acción de emergencia: Deberán estar integrados por personal operativo a cargo de la construcción y mantenimiento del Proyecto. Estos grupos deben ser capacitados y entrenados en control de incendios y primeros auxilios. El número de personas que integren este grupo será determinado por el COMEM.
- Fondo de equipo de emergencia: La administración deberá asignar un fondo de emergencia suficiente para cubrir las siguientes necesidades; alimentación, compra especial de equipo que sea necesario de acuerdo a las circunstancias, como puede ser: capas, botas de hule, herramientas manuales, linternas, baterías, entre otros.

Además de este fondo, la empresa debe contar con el siguiente equipo, sin esperar hasta el momento de la emergencia para adquirirlo: vehículos de emergencia (preferiblemente todo terreno) y equipo de atención médica de emergencia (dispensario).

Procedimientos de notificación para reportar el incidente y establecer comunicación con el personal de la empresa y la población.

Toda contingencia deberá ser informada inmediatamente después de ocurrida por el supervisor del área donde se produce el hecho y se comunicará a las autoridades correspondientes. Asimismo, se deben designar representantes de la empresa para que asistan a las coordinaciones permanentes con autoridades locales, regionales y nacionales. En especial con los encargados de defensa y de los cuerpos de socorro a fin de tener planes de contingencia para atender de manera conjunta los desastres, otorgándoles las facilidades necesarias y el apoyo para su efectiva función.

Lista de equipos a ser utilizados frente a emergencias

- a) Maquinaria pesada: Durante la etapa de construcción el contratista contará con la maquinaria para las labores de remoción de derrumbes en casos sea necesario. Se considera que

la probabilidad de requerir este tipo de maquinaria es baja. Esta maquinaria constará de retroexcavadoras, tractores, motoniveladoras y camiones de volteo.

Durante la etapa de operación se deberá coordinar con las autoridades competentes la remoción de derrumbes que afecten las vías de acceso y/o infraestructura del Proyecto.

b) Equipos e instrumentos de primeros auxilios y de socorro: Estos equipos deben estar a disposición en cada una de los frentes de trabajo y deben ser fácilmente transportables. Se recomienda contar con medicamentos para tratamiento de primeros auxilios, vendajes, gasas, tablillas, camillas, cuerda, cable, equipo de radio adicional, megáfonos, entre otros.

c) La compra de implementos y medios de protección personal se hará conforme a las especificaciones técnicas formuladas por la oficina de seguridad de TRECSA y el Contratista. Se seleccionará cuidadosamente teniendo en cuenta su calidad, resistencia, duración y otras condiciones de protección.

Procedimiento para el entrenamiento del personal en técnicas de emergencia y respuesta.

- El Contratista de construcción establecerá las brigadas especializadas, con responsabilidades definidas en los frentes de trabajo.
- La designación de los miembros de las brigadas deberá ser comunicada a todo el personal, así como las responsabilidades de cada una de ellas en casos de emergencias.
- En todo programa de trabajo de seguridad y salud ocupacional deberán incluirse actividades de capacitación y entrenamiento de primeros auxilios para caso de accidentes eléctricos y demás riesgos comunes.
- Se designará a un funcionario quién se encargará de la supervisión del Plan de Contingencia, debidamente aprobado por la empresa.

Tipos de Contingencias

La contingencia de siniestros que pueden presentarse en el Proyecto depende de varios factores, entre ellos: la ubicación geográfica, las condiciones climáticas, y causas originadas por el vandalismo y/o sabotaje. Estas se clasifican de la siguiente manera:

- 1) Fenómenos naturales, como sismos y/o terremotos, inundaciones y depresión o tormenta tropical.
- 2) Emergencias operativas o incidentes normalmente originados por las operaciones, incendios, caída de cables energizados, etc.
- 3) Accidentes industriales del personal propio o contratistas, producidos por procedimientos inapropiados, condiciones inseguras o como consecuencia de los fenómenos naturales o emergencias operativas anteriormente enunciadas, incluyendo también a los habitantes del

entorno, siempre y cuando los accidentes hayan ocurrido como consecuencia de las operaciones del transporte de energía eléctrica.

4) Fenómenos sociales como sabotajes, vandalismo, robos, etc.

Accidentes Industriales: A continuación, se amplía el análisis relacionado con los accidentes industriales.

- Caídas de altura: El montaje de redes y las operaciones de mantenimiento de las estructuras a grandes alturas pueden originar accidentes por caídas de personal desde diferentes niveles. Usualmente, estos son causados por actos y procedimientos inapropiados, desconcentración en el trabajo y/o no utilizar el EPP apropiado (arnés de seguridad, líneas de vida, escaleras inapropiadas, andamios incorrectamente instalados, etc.).
- Heridas punzo cortantes: Las heridas punzo cortantes ocurren por actos inseguros de los trabajadores durante el montaje, mantenimiento y operación, así como por no usar el EPP adecuado.
- Electrocución: Los accidentes industriales por electrocución ocurren normalmente por incumplimiento de las normas de seguridad, así como por el uso inadecuado del EPP, de los reveladores de tensión, de las tierras portátiles o de los procedimientos para autorizar la energización de equipos luego de su mantenimiento o permisos de trabajo.
- Quemaduras: Los accidentes industriales por quemaduras son ocasionados generalmente por contacto con superficies calientes o como consecuencia de contacto con fluido eléctrico.

Falla de Equipos o Infraestructura: Ocurren accidentes por fallas mecánicas de equipos o en instalaciones por causa de la corrosión, en ambos casos por fatiga del material o agentes externos que provocan la rotura del cable, como consecuencia de falta de mantenimiento preventivo y correctivo.

Estrategias de Respuesta para Accidentes Industriales

A) Incendios

Concepto de operación

Un incendio en los equipos significa interrumpir la distribución de energía eléctrica y la posibilidad de daños graves a los equipos. Las brigadas contra incendio y el personal de apoyo, tienen la misión de sofocar el fuego en el mínimo tiempo posible, por lo que deben atacar el fuego oportunamente. Un incendio externo también podría afectar las líneas de transmisión e interrumpir la distribución de energía eléctrica.

Tareas y responsabilidades

Antes

- Capacitar al personal mediante cursos contra incendios y uso de extintores, etc.
- Preparar los procedimientos de operación para todas las actividades de riesgo, incluyendo la operación de estos equipos, así como una supervisión constante.
- Actualizar y cumplir con el Programa de Mantenimiento Preventivo del Proyecto.
- Cumplir con la revisión periódica y recarga de extintores, etc.

Durante

- Durante la ocurrencia del evento se atacará el incendio con los equipos y personal asignado en las brigadas contra incendios, se realizarán las notificaciones internas y se pedirá el apoyo de los cuerpos de emergencia correspondientes, tal como: bomberos y Policía Nacional Civil (PNC).
- De considerarlo necesario, se activará el Plan de Contingencias y preparará la estrategia del plan de respuesta, dando instrucciones precisas a las brigadas contra incendio para el ataque al fuego. Simultáneamente se informará del evento a las autoridades locales, ejecutivos de la empresa y se solicitará el apoyo externo correspondiente.

Después

- Al apagarse el siniestro, el personal deberá evaluar los daños causados por el evento y preparar el informe preliminar para la revisión por parte del COMEM, dentro de las 24 horas de la ocurrencia.
- De acuerdo con la política de la empresa, se deberá analizar las causas del siniestro y evaluar la estrategia utilizada, así como la actuación de las brigadas contra incendios y de las unidades de apoyo, a fin de corregir errores y mejorar planes de respuesta.

B) Caídas de altura, heridas punzo cortantes, electrocución, quemaduras

Concepto de operación

Proteger al personal accidentado mediante la prestación de primeros auxilios en el lugar de los hechos y su traslado de inmediato a un hospital o clínica para su atención médica.

Tareas y responsabilidades

Antes

- Capacitar a todo el personal de la empresa y contratistas en temas de seguridad industrial, a fin de evitar procedimientos inadecuados de trabajo y fomentar el uso adecuado del EPP correspondiente. El EPP mínimo incluye casco, botas, anteojos de seguridad, guantes, entre otros; según la actividad y el riesgo que esta implica.

- Capacitar del personal en el curso de primeros auxilios, a fin de prepararlos para auxiliar al compañero accidentado, hasta la llegada del personal médico o paramédico al lugar del accidente o su traslado a un centro asistencial para su atención profesional.
- Dotar de EPP a todos los trabajadores de operaciones y mantenimiento.
- Preparar los procedimientos de trabajo y obligatoriedad de su cumplimiento, así como la supervisión de los trabajos de riesgo.
- Contar con un vehículo que pueda transportar al herido cuando la gravedad de las heridas así lo requieran.

Durante

- Auxiliar de inmediato al accidentado de acuerdo a las guías de acción elaboradas para cada caso.
- Notificar al COMEM sobre el incidente.

Después

- Analizar las causas del accidente y las acciones tomadas para auxiliarlo en el lugar, así como la demora en el arribo de la ambulancia o auxilio médico.
- preparar el Informe preliminar de accidente industrial, de acuerdo al formulario oficial del COMEM dentro de un plazo de 24 horas.

Como actuar en caso de un accidente

En caso de ocurrir un accidente de este tipo en las instalaciones, el personal actuará de la siguiente forma:

- De tratarse de un accidente leve, aplicar primeros auxilios al accidentado y trasladarlo de inmediato a la clínica u hospital más cercano.
- De tratarse de una caída de altura con síntomas de gravedad, abrigar al accidentado y solicitar una ambulancia para su traslado inmediato a un centro de asistencia.
- Si presenta síntomas de asfixia, darle respiración artificial boca a boca y de igual forma solicitar una ambulancia para atención médica de urgencia.
- En caso de quemadura, no aplicar remedios caseros al accidentado sólo agua fría y solicitar una ambulancia para su traslado a la brevedad a una clínica u hospital.
- De tener hemorragia por herida punzocortante, sujetar una gasa en el lugar para evitar la pérdida de sangre. De estar ubicada en las extremidades, hacer un torniquete para cortar la pérdida de sangre, aflojando el torniquete cada 10 minutos para evitar gangrena y hacer trasladar al accidentado a un centro asistencial cercano.
- De quedar atrapado con peso encima del pecho, palanquear el elemento pesado y retirarlo para que el accidentado no se asfixie, hasta la llegada de la ambulancia.
- En caso de haber sufrido el accidentado una descarga eléctrica, cuidar que respire, de otra forma darle respiración boca a boca para reanimarlo, simultáneamente solicitar asistencia médica o traslado a una clínica o al centro de asistencia más cercano.

- La atención inmediata al accidentado mediante conocimientos de Primeros Auxilios puede salvarle la vida, así como su traslado rápido a un centro de atención médica.

Estrategias de Respuesta para Contingencias de Fenómenos Naturales

A) Sismos

Concepto de operación

La presencia de movimientos telúricos puede perjudicar las operaciones de los equipos de las redes. El propósito de esta estrategia es actuar en forma inmediata para resguardar la integridad física de toda persona presente en el sitio afectado. Al mismo tiempo, se pretende cuidar del equipo e infraestructura, implementando las acciones de protección de los equipos.

Tareas y responsabilidades

Antes

- El personal operativo de la empresa y sus contratistas deberá capacitarse para actuar ante este tipo de emergencias, con el propósito que el personal esté preparado para estos eventos.

Después

- Luego de terminado el sismo, se debe evaluar los daños a los equipos instalaciones de la empresa, así como preparar los informes requeridos, en la forma recomendada y en los plazos fijados.
- Llevar a cabo una inspección de las LT para determinar el grado de daño sufrido, así como las acciones correctivas a implementar.
- Finalmente, de acuerdo a la política de la empresa, se deberá analizar las acciones tomadas para proteger los equipos, así como la actuación del personal durante la evacuación de las instalaciones, a fin de corregir errores y mejorar la eficiencia de las acciones de protección de los equipos.

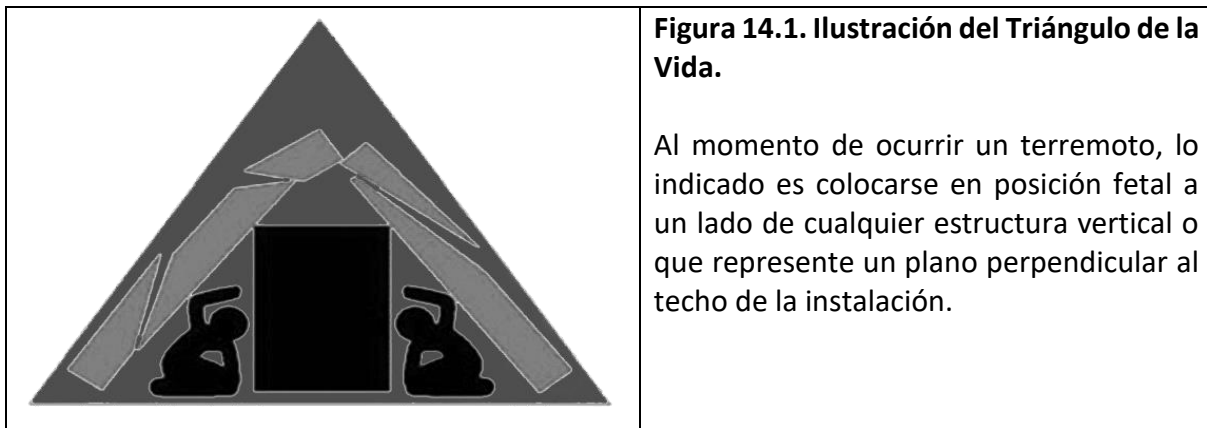
Pasos a seguir en caso de un sismo

a) Almacenes y otras instalaciones

Al ocurrir un sismo, el personal de las instalaciones actuará de acuerdo al procedimiento siguiente:

- Mantener la calma.
- Alejarse de las Líneas de Transmisión.

- Si está dentro de instalaciones debe suspender actividades automáticamente y colocarse en posición fetal al lado de la estructura vertical más cercana (columnas, pared, sillas, mesa, entre otras) formando así el triángulo de la vida (Ver Figura 14.1). Además, trate no estar cercano a vidrios en general u objetos que se puedan caer. En caso se encuentre al aire libre trate de no colocarse cerca de las torres y/o Líneas de Transmisión y árboles.
- Luego de terminada la emergencia se deberá evaluar los daños al personal y a las instalaciones para preparar el Informe Preliminar.
- Asimismo, el COMEM deberá analizar la actuación del personal y de los coordinadores de la evacuación.



Fuente: Everlife, S.A., 2019

b) En trabajo de mantenimiento de las Líneas de Transmisión

En caso de ocurrir un sismo, el personal a cargo del mantenimiento de las LT y servidumbre, deberá proceder de la siguiente manera:

- Mantener la calma.
- El personal que se encuentre en el ambiente de trabajo que percibe el sismo, abandonará de inmediato la zona de trabajo.
- De inmediato el personal técnico deberá reportarse a la oficina para salir a las zonas donde requieran con urgencia el apoyo técnico.
- De inmediato el personal técnico deberá hacer un recorrido de las redes de su jurisdicción para tomar nota de los posibles daños.
- Luego de terminada la emergencia se deberá evaluar los daños al personal o a las instalaciones y preparar, de ser necesario, el Informe Preliminar.
- Asimismo, el Comité Central de Seguridad deberá analizar la actuación del personal y de los coordinadores de la evacuación, de ser conveniente, tomar las acciones correctivas a que hubiere lugar.

B) Inundaciones, depresión o tormenta tropical y/o huracán

Concepto de operación

La presencia de precipitación pluvial excesiva puede perjudicar las actividades del Proyecto tanto en etapa de construcción como en etapa de operación. El propósito de esta estrategia es tener en cuenta las consideraciones necesarias que se requerirán si un fenómeno de este tipo afecta cualquier actividad del Proyecto en cualquier etapa. En el caso particular del Proyecto, este tipo de fenómeno puede afectar todos los componentes del mismo, así como infraestructura auxiliar, como caminos y accesos.

Tareas y responsabilidades

Antes

- El personal operativo de la empresa y sus contratistas deberá capacitarse para actuar ante emergencias por inundaciones, depresiones o tormentas tropicales y huracanes, con el propósito que el personal esté preparado.
- Todo el personal operativo de la empresa y sus contratistas deberá conocer los caminos de acceso, rutas y caminos que puedan ser utilizados para una evacuación, enfocándose principalmente en el área que desarrollaran las actividades.

Durante

- Mantener la calma.
- Alejarse de las Líneas de Transmisión.
- Si está dentro de las instalaciones de una Subestación Eléctrica, se debe evaluar la necesidad de suspender actividades y evacuar.

Después

- Luego de terminado la afectación del fenómeno, se procederá a notificar a todas las partes interesadas.
- Se llevará a cabo una inspección de las LT y torres para determinar el grado de daño sufrido, así como las acciones correctivas a implementar.
- Finalmente, de acuerdo a la política de la empresa, se deberá analizar las acciones tomadas para proteger los equipos, así como la actuación del personal durante la evacuación de las instalaciones, a fin de corregir errores y mejorar la eficiencia de las acciones de protección de las máquinas.

Vandalismo y/o Sabotaje

Concepto de Operación

El presente plan incluye acciones oportunas de control, para contrarrestar este tipo de incidentes. Aunque este tipo de incidentes no suele ser común, hay que prever y actuar en caso de

presentarse este tipo de emergencias. En la actualidad, este tipo de incidentes suele presentarse por descontentos entre la población ubicada en los alrededores de cualquier proyecto.

Tareas y Responsabilidades

Antes

- Socializar la ubicación de las estructuras y obras del Proyecto con las autoridades de seguridad pública.
- Supervisión constante del personal de mantenimiento en las zonas estratégicas.

Durante

- Durante la emergencia, la principal prioridad es el resguardo de la integridad física de los trabajadores y subcontratistas de TRECSA y; en segundo plano se encuentra el resguardo de las instalaciones y equipo del Proyecto.

Después

- Luego de controlada la emergencia y evaluado los daños al personal, medio ambiente e instalaciones, preparar el informe preliminar y final en forma correcta y oportuna a las autoridades gubernamentales.
- Durante una reunión del COMEM, se analizarán las causas de la emergencia y el comportamiento de las brigadas de respuesta a los eventos ocurridos, así como de la estrategia utilizada, a fin de mejorar las acciones de respuesta.

Pasos a seguir en caso de un acto de vandalismo y/o sabotaje

- En caso de vandalismo y/o sabotaje la persona que lo detecte, avisará de inmediato al supervisor de turno de la emergencia indicando el lugar y el equipo afectado.
- De detectarse personal ajeno a la empresa y que estuviera armado, el personal se cubrirá para salvaguardar su integridad física.
- No exponerse al tratar de solucionar el conflicto o involucrarse en la situación.
- El jefe de turno informará de inmediato a la oficina de seguridad de TRECSA para que se tomen las respectivas determinaciones.
- Cumplida esta acción, el COMEM se constituirá en el área afectada, procediendo a evaluar la situación para activar el Plan de Contingencias, de considerarlo necesario.
- Según sea el evento originado por el atentado, el contratista de construcción determinará la estrategia de respuesta al tipo de emergencia específico y dará instrucciones a las unidades de apoyo externo para actuar, como se describe en las guías de acción para incendios, derrames, caída de cables, etc. Durante la etapa de operación deberá ser TRECSA quien determine las acciones a seguir.
- Se cumplirá con la entrega del informe preliminar y final a las autoridades gubernamentales correspondientes en forma correcta y oportuna.

- Finalmente, el COMEM analizará las causas de la emergencia y la actuación de los integrantes de su organización, a fin de sugerir las mejoras correspondientes.

Organización del Equipo de Respuesta

Organización:

A continuación, se expone la organización propuesta para el Plan de Contingencias:

- Coordinador General: Usualmente se asigna el cargo al Gerente del Proyecto, aunque podrá designarse según se determine más conveniente.
- Otros integrantes: Jefe de Oficina de Seguridad, Jefes de Oficina de Mantenimiento de Líneas de Transmisión y Subestación, Jefe de Oficina de Gestión Social y Jefe de Oficina de Gestión Ambiental.
- Brigadas de combate de las emergencias: Brigada ya sea contra incendio, derrames, desastres, entre otros; integrada por personal de mantenimiento y miembros de la seguridad de las instalaciones.

Apoyo logístico con que cuenta el equipo de respuesta:

- Personal: Es el recurso humano constituido por ingenieros, técnicos y trabajadores de la Empresa, que se encuentran en disponibilidad absoluta para atender cualquier contingencia.
- Equipo: Aquí se encuentran los vehículos equipados con equipo de radio transmisión, equipos de radios portátiles para comunicación con los ingenieros y técnicos del equipo de respuesta; asimismo se contará con otros equipos y herramientas disponibles, para cualquier tipo de contingencia.
- Materiales: Son los materiales disponibles en las bodegas para atender cualquier tipo de contingencia.

Procedimiento de Comunicación de Emergencias

Notificación de la contingencia

Ocurrido el siniestro, la persona que lo detecta informa de inmediato al supervisor de turno de acuerdo a las instrucciones recibidas al respecto (identificación, lugar, tipo de evento, magnitud etc.). El supervisor de turno acciona u ordena accionar la alarma para que de ser necesario los integrantes del COMEM se constituya de inmediato en el lugar.

Automáticamente, con la activación del Plan de Contingencias, previa evaluación de la gravedad del evento, se activa el Plan de Llamadas, por lo que un equipo de personas procede a realizar las comunicaciones necesarias.

Plan de Llamadas:

El plan de llamadas consta de tres tipos de comunicaciones: internas, externas y de apoyo.

Llamadas Externas:

Consiste en la comunicación de la emergencia a las Autoridades Gubernamentales involucradas con la supervisión de las actividades de la empresa, dependiendo del tipo de ocurrencia.

Llamadas de Apoyo

Para el control de las emergencias se contará con el apoyo de cuerpos de socorro (bomberos) y seguridad pública (PNC) ubicados en los municipios del AID del Proyecto.

Funciones Específicas para la Contingencia:

a) Del coordinador general

- Recibir la información de la contingencia presentada.
- Contactar con el Coordinador de Operaciones para actualizar la información.
- Actuar como punto de contacto con las entidades de apoyo externas.
- De acuerdo con la naturaleza de la contingencia, preparar las notificaciones a las entidades reguladoras, sobre el desarrollo de las operaciones de contingencia, y a las autoridades ambientales (MARN).
- Aprobar el presupuesto para dotar de los recursos necesarios (implementos, equipos, planes de capacitación, etc.) para implementar el Plan de Contingencias; asimismo, para las acciones de limpieza y remediación después determinada la emergencia.
- Coordinar con el asesor legal de la Empresa respecto a las demandas que se podrían presentar por daños en contra de la Empresa.
- Coordinar las gestiones a seguir al nivel local y regional para dar cumplimiento al Plan de Contingencia en casos de gran magnitud.
- Recibir y revisar el informe de investigación de la emergencia para evaluar la efectividad del Plan de Contingencias, y efectuar recomendaciones y/o ajustes en el mismo.
- Prestar asesoramiento técnico en aspectos de su competencia, a todas las áreas que lo soliciten; manteniendo una coordinación permanente con las áreas técnicas, a fin de canalizar sugerencias y evaluar condiciones inseguras.
- Es el vocero oficial de la Empresa ante la opinión pública, quien divulgará cualquier información oficial; proporcionada por el presidente del Plan de Contingencia y la respectiva coordinación con la asesoría legal.
- Mantener actualizado el Plan de Contingencias.
- Impulsar la divulgación del presente Plan entre todo el personal y contratistas.
- Establecer los medios adecuados para capacitar al personal para hacer frente a emergencias.
- Hacer cumplir el mantenimiento preventivo de los equipos.

- Coordinar con el COMEM para las prevenciones de los riesgos inherentes a los trabajos en casos de emergencia.

b) Del Coordinador de Operaciones

- Asumir la responsabilidad en caso que el Coordinador General del Plan de Contingencia esté ausente.
- Verificar la operatividad de las unidades móviles, equipos y materiales para hacer frente a la emergencia.
- Mantener un seguimiento completo del evento para estar bien informado y comunicar oportunamente al Coordinador General del Plan de Contingencia.
- Si es necesario solicitar al Coordinador General la intervención de las entidades externas de apoyo.
- Evaluar, revisar y aprobar los informes de la contingencia, luego disponer las acciones necesarias para evitar su repetición y/o mitigación.
- Coordinar directamente con el Gerente General las acciones a tomar en la emergencia.
- Evaluar los incidentes y tomar la acción administrativa apropiada para minimizar su impacto sobre la empresa.

c) Del Personal Operativo

- Aplicar los procedimientos establecidos de acuerdo al tipo de contingencia que se presente.
- Coordinar con el Coordinador de Operaciones las acciones a realizar.

d) Del Personal de Apoyo

- Dentro de este equipo se encuentran todos los trabajadores profesionales, técnicos y otros que participaran en este Plan de acuerdo a funciones especiales asignadas según el tipo de eventos que se presente.

Informes de la Contingencias:

El siguiente paso será la preparación del Informe Preliminar y final de la Contingencia a las Entidades Gubernamentales de acuerdo al tipo de evento.

14.2. PLAN DE SEGURIDAD HUMANA E INDUSTRIAL

Objetivo

Una de las principales prioridades es el garantizar la seguridad y salud de sus trabajadores y contratistas. Para ello se definirán las funciones y responsabilidades correspondientes a cada nivel jerárquico a fin de que se cumplan los compromisos adquiridos a través de este Plan y se asumirán una serie de actuaciones para lograr los objetivos trazados

Comité de Seguridad y Salud

El Comité de Seguridad y Salud se deberá reunir como mínimo trimestralmente. El propio Comité deberá fijar sus normas de funcionamiento, estableciendo procedimientos para:

- Participar en la actualización, puesta en práctica y evaluación de los planes y de los programas de prevención.
- Promover iniciativas sobre métodos y procedimientos para la efectiva prevención de los riesgos, proponiendo siempre la mejora de las condiciones o corrección de las deficiencias existentes.
- Conocer y analizar los daños producidos en la salud o en la integridad física de los trabajadores, al objeto de valorar sus causas y proponer las medidas preventivas oportunas.
- Conocer la memoria anual de los servicios de prevención.
- Otras funciones que el propio Comité establezca.

Programas de Seguridad Industrial y Humana

A continuación, se presentan las medidas de seguridad industrial y programas que integran el Plan de Seguridad Humana e Industrial propuesto para que sea implementado durante las diferentes etapas del Proyecto.

Programa de salud y seguridad ocupacional

En la presente sección se incluye la estructura de un Programa de Salud y de Seguridad Ocupacional para las actividades eléctricas de la LT de 230kV, el cual podría formar parte del Programa con que ya cuenta la Empresa.

Objetivo

El objetivo principal del presente Programa debe ser proteger a los empleados y garantizar el funcionamiento normal y la integridad de los bienes y equipos de la empresa.

Actividades Generales

- Cumplir con las normativas vigentes.
- Proveer lugares y condiciones de trabajo que sean, en lo posible, libres de peligros reconocidos que puedan causar o que posibiliten enfermedades, daños físicos, o indisposiciones del trabajador.
- Comunicar, evaluar los accidentes que ocurriesen, y tomar las medidas preventivas y/o correctivas para que a futuro éstos no se presenten o se minimicen.

- Establecer programas de entrenamiento y capacitación en seguridad y salud laboral a todos los niveles de empleados.
- Asegurar que los empleados y los representantes de la empresa y sus contratistas tengan la oportunidad de participar en programas o iniciativas de salud y seguridad laboral, que la empresa promueva o que las autoridades competentes recomienden.
- El contratista de construcción deberá de proveer a los trabajadores de uniformes adecuados, con ropa que permita sus movimientos y acción laboral, además de contar con implementos de seguridad industrial como, por ejemplo: casco, guantes, chalecos reflectivos, mascarillas, respiradores, cinturón de seguridad y arnés de cuerpo entero, gafas, calzado punta de acero y dieléctrico, etc.
- TRECSA exigirá a sus contratistas que hagan efectivo el pago de las prestaciones laborales a sus trabajadores, que la actual legislación establece.

Actividades Específicas: Etapa de construcción

- Para la instalación de componentes en la LT de 230 kV será necesario contar con el equipo de protección adecuada como arnés de cuerpo entero y línea de vida que permita un trabajo confiable durante la implementación de las conexiones eléctricas de altura.
- La empresa encargada de la construcción estará obligada a proveer EPP correspondiente y exigir el uso adecuado a todos sus trabajadores.
- El transporte de material y equipo electromecánico puede incrementar el riesgo de accidentalidad en los accesos existentes a lo largo del Proyecto, causando graves lesiones e inclusive la muerte de personas.
- La empresa contratista deberá implementar señales de tránsito, precaución y prevención en su acceso al área de trabajo, debido a la salida y entrada de vehículos pesados.
- El área de almacenamiento de materiales de construcción, postes, cables de guarda y conductores para la LT deberá encontrarse señalizado por letreros reflectores.
- La entrega y despacho de material deberá coordinarse con el encargado de seguridad industrial, el cual establecerá las medidas respectivas de acuerdo a su reglamento interno.
- Para el trabajo en áreas donde utilicen equipos generadores, soldadoras, mezcladoras, compresores y herramientas neumáticas, se deberá exigir al personal el uso obligatorio del EPP auditiva.
- Para el caso del equipo eléctrico se deberán demarcar por medio de señales de precaución y obligación.
- El trabajador que opere el equipo de soldadura por electrodo o por arco eléctrico, deberá exigírsele el uso del EPP requerido para este tipo de actividad, tales como máscara facial de seguridad, guantes térmicos, mandil térmico, casco. Además, se deberá reducir en lo posible el uso de extensiones eléctricas en el sitio de la obra. Existe peligro de explosión debido a manipulaciones inadecuadas en el transporte y colocación de envases, o en el manejo y estado de las válvulas y mangueras. Como medida de precaución se deberá verificar el buen cierre de las válvulas, visualizando la presión del manómetro del tanque, así como las mangueras deberán estar enrolladas adecuadamente.

Actividades Específicas: Etapa de operación

- El contacto de un trabajador con los conductores energizados de alta tensión tiende a causar la muerte por electrocución, debido a una inadecuada comunicación entre el personal que realizará el mantenimiento y los operadores de la subestación y líneas. Para contrarrestar estos problemas es importante que los mantenimientos eléctricos se los realice con personal altamente calificado y disponer del EPP y herramientas adecuadas para la instalación de algún componente de la LT.
- Los mantenimientos eléctricos de la LT en caso de que se proceda a abrir el circuito (cortar flujo eléctrico de la línea) serán coordinados con la unidad a cargo del mantenimiento de Líneas de Transmisión. El propósito de la coordinación es trabajar sin tensión en la línea con el corte efectivo de la fuente y el bloqueo del aparato de corte.
- Se deberá comprobar la ausencia de tensión, la puesta a tierra y en cortocircuito. Es importante la señalización con letreros y delimitación con cintas de seguridad de la zona de trabajo.
- A fin de evitar caídas por electrocuciones durante reparaciones en las estructuras de la línea, el personal que realice dichas actividades deberá contar el arnés de seguridad, sujeción fija y móvil a una línea de vida, guantes aisladores de electricidad, botas dieléctricas, etc.

Comunicaciones y Archivos de incidentes/accidentes

El proceso de comunicación, tanto de riesgos como de accidentes producidos, será un punto crítico del programa de seguridad interno en la empresa. Aquellas condiciones laborales riesgosas (ej.: riesgo de electrocución, áreas con altos niveles de ruido, etc.) deben estar claramente identificadas, en lenguaje comprensible y apropiado. El personal que labora en las mismas debe estar advertido de los riesgos y estar provisto de los implementos o sistemas necesarios para cumplir segura y eficientemente con sus tareas.

La empresa deberá mantener registros apropiados de los accidentes y enfermedades laborales, condiciones ambientales en los sitios de trabajo, y cualquier tipo de contingencias mayores (ej.: derrames, incendios, etc.). En las reuniones de los comités de seguridad, debe efectuarse la debida revisión de la información registrada, a fin de evaluar la efectividad del sistema existente de seguridad laboral y efectuar las mejoras necesarias, de ser el caso.

Entrenamiento en Seguridad Laboral

Los trabajadores (propios y contratistas), deberán recibir entrenamiento apropiado, de acuerdo a la naturaleza de sus tareas y los riesgos en el ambiente laboral al que puedan estar expuestos.

Equipo de Protección Personal

El Equipo de Protección Personal (EPP) está diseñado para proteger a los empleados en el lugar de trabajo de lesiones o enfermedades serias que puedan resultar del contacto con peligros químicos, físicos, eléctricos, mecánicos u otros. Además de arnés de cuerpo entero, cascos y

zapatos de seguridad, el EPP incluye una variedad de dispositivos y ropa tales como gafas protectoras, overoles, guantes, chalecos y tapones para oídos (Ver Figura 14.2) (OSHA. 2002).

Figura 14.2. Ejemplos de Elementos de Protección Personal (EPP).

	
Casco de seguridad con barbiquejo	Arnés de cuerpo completo
	
Lentes de seguridad	Chaleco reflectante
	
Tapones para oídos	Zapato de cuero con suela aislante y antideslizante



Fuente: Everlife, S.A., 2019

TRECSA, a través de los contratistas, capacitará a sus empleados sobre temas relacionados con el EPP, tales como:

- Uso adecuado del EPP.
- Saber cuándo es necesario el EPP.
- Conocer qué tipo de EPP es necesario.
- Conocer las limitaciones del EPP para proteger de lesiones a los empleados.
- Mantenimiento del EPP en buen estado.

Capacitación

Con el fin de garantizar la seguridad de los trabajadores de TRECSA y sus contratistas, y para minimizar la incertidumbre, confusión y pánico al momento de ocurrir algún desastre. Mediante estas prácticas se pretende lograr una reacción acertada y serena por parte de los colaboradores. Por tal motivo, es conveniente establecer un calendario tentativo para poner en prácticas las actividades descritas.

Capacitación Interna

La capacitación debe orientarse a todo el personal que labora para el Proyecto. Esta se enfoca en normas de seguridad industrial y ocupacional, que consisten básicamente en técnicas de seguridad y salud ocupacional e industrial. Estas actividades buscan evitar y prevenir accidentes que puedan perjudicar la salud del empleado y provocar daños a los activos de la empresa.

El objetivo es realizar un programa para prevenir o reducir los incidentes cuando estos son provocados por el hombre, mediante la utilización de herramientas basadas en comportamiento y técnicas probadas de dirección. Esto se logra al alcanzar un nivel cultural-laboral en el que:

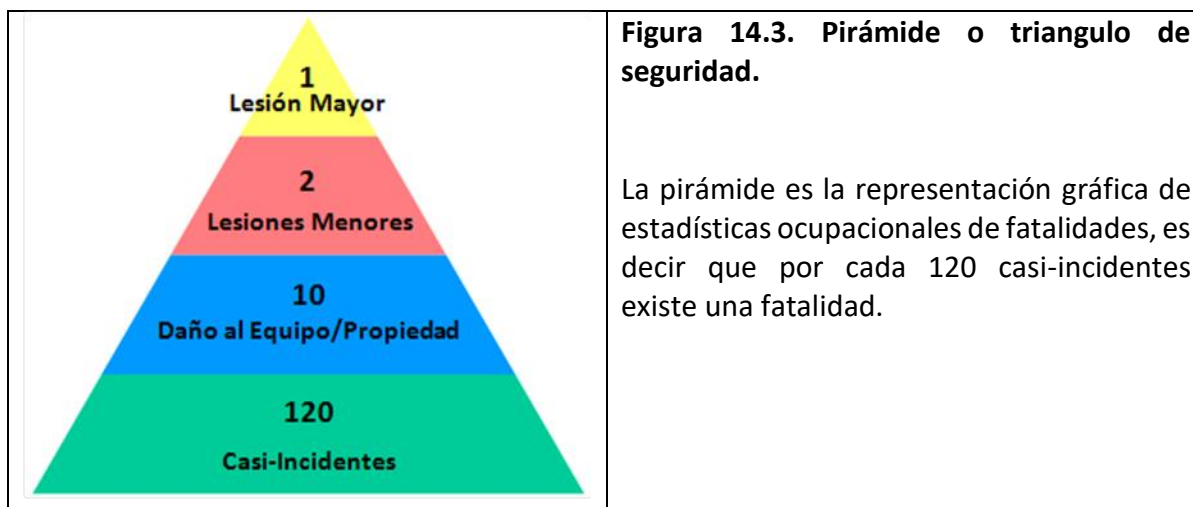
- Se enfatizan las actitudes proactivas.

- Se capitaliza las habilidades de los empleados.
- Se usa el refuerzo positivo.
- Se integran las herramientas metodológicas a la operación cotidiana.
- La dirección viene de los niveles gerenciales y de gestión y; la resolución proviene de los niveles más operativos.

Los tipos de incidentes a prevenir son:

- Lesiones personales.
- Daños a la propiedad y equipos.
- Accidentes durante el trabajo y uso de vehículos, maquinaria y equipos.
- Violaciones regulatorias.
- Incidentes operacionales.
- Casi-incidentes

El medio de prevención del sistema son las herramientas que permiten identificar los factores que causan o contribuyen a la generación de los incidentes anteriormente descritos. Se pretende implementar soluciones para la eliminación o reducción de la probabilidad de repetición y frecuencia de incidentes y casi-incidentes.



Fuente: Everlife, S.A., 2019

Como se observa en la figura anterior, en la base de la pirámide se encuentra las conductas y hábitos inseguros, falta de atención e importancia. Lo anterior propicia los sucesos que se conocen como casi-incidentes, que son básicamente situaciones que tuvieron el potencial de convertirse en un incidente, pero las condiciones variaron ligeramente y no permitieron que sucediera.

En orden ascendente se encuentra el daño al equipo/propiedad que ya es considerado como incidente. Seguidamente están las lesiones menores (violaciones a las regulaciones, descuidos operacionales, accidentes ocupacionales leves) que si no son tratadas con responsabilidad tienen

un potencial para ser más graves. Por último, en la cima de la pirámide se observa el incidente de lesión mayor (accidentes ocupacionales severos), el cual en algunos casos tiene como resultado la pérdida de vidas humanas.

Frecuencia de la Capacitación

La frecuencia de la capacitación estará en función de la matriz de capacitación, elaborada para el personal del Proyecto. Esta matriz debe de estar en función de las labores de los trabajadores. Usualmente, se sugiere una periodicidad mínima de tres meses, tomando en cuenta los turnos existentes.

Capacitación externa

Este tipo de capacitación tiene como objetivo involucrar a todas las personas, instituciones y/o entidades relacionadas con el Proyecto. Esto para poder establecer un conocimiento sólido y práctico de reaccionar adecuadamente ante cualquier situación de riesgo, tanto natural como antropogénica. A continuación, se detallan algunos puntos que todos los involucrados con el Proyecto deben saber:

- Ubicación y delimitación del Proyecto.
- Breve descripción del proceso de transporte y transformación de energía eléctrica.
- Personal que labora de manera directa e indirecta para el Proyecto.
- Vías de acceso al Proyecto.
- Sistema de comunicación disponible.
- Planes y programas en desarrollo.
- Flujograma interno de notificación.

Los jefes de oficina serán los encargados de coordinar y dar seguimiento a las capacitaciones necesarias de manera permanente y asegurarse que la información que se imparta en dichas capacitaciones sea la adecuada y cubra las temáticas relacionadas. La frecuencia de este tipo de capacitación (externa), será en base a los planes que ejecute la Unidad de Gestión Socio-ambiental, con una frecuencia igual a la de la capacitación interna.

Requerimientos a Contratistas Durante la Etapa de Construcción

TRECSA exigirá a todo contratista adherirse al cumplimiento de lo establecido en:

- El Plan de Gestión Ambiental del Proyecto.
- Normas, regulaciones y requerimientos existentes dentro de la legislación nacional y códigos internacionales de seguridad industrial y protección al medio ambiente.
- Participación efectiva en todas aquellas capacitaciones programadas.

Además, el contratista de construcción debe de cumplir con los requerimientos de seguridad industrial y salud e higiene ocupacional, en cuanto a la utilización del equipo de protección

personal para trabajos con líneas de alta tensión. Al momento de concluir la etapa de construcción en el Proyecto, el contratista deberá limpiar todas las áreas intervenidas dentro del Proyecto, quitando toda clase de residuos o materiales, garantizando el adecuado manejo y disposición final de los mismos. El presente documento debe ser proporcionado a todo contratista, de manera que los contratistas de TRECSA tengan conocimiento de cómo proceder adecuadamente en caso se presentara alguna situación de riesgo.

Monitoreo

Manual de operación

Para garantizar que se documenten los criterios a seguir para tener un funcionamiento confiable y seguro de las instalaciones se deberá elaborar un Manual de Operación que entre otros aspectos contemple lo siguiente:

- Elaborar un Procedimiento de maniobras de energización y des-energización de los equipos eléctricos para evitar daños a éstos, así como al personal que los opere.
- Procedimientos a seguir en casos de emergencia.
- Procedimientos para trabajos en partes energizadas.
- Procedimientos para trabajos en partes sin tensión eléctrica.
- Procedimiento de visitas a las subestaciones.

Manual de mantenimiento

1. Se deberá reunir en un sólo documento todos los manuales de mantenimiento de los equipos eléctricos.
2. Mantener el aislamiento en condición adecuada: Se deberán hacer pruebas con la periodicidad recomendada por las normas y los fabricantes sobre el aislamiento de los diferentes equipos a efecto de verificar que los mismos se mantengan dentro de lo especificado en las normas y recomendaciones internacionales de diseño.
3. Mantenimiento de la red de tierras: La red de tierras se diseñó bajo los parámetros siguientes:
 - Posibilitar que las corrientes de falla se disipen por ésta evitando que un sobre voltaje produzca daños en los equipos instalados.
4. Desrame en la línea de transmisión: Por lo menos dos veces al año, al inicio y al final de la temporada lluviosa, debe revisarse la línea de transmisión, y realizar el desrame y tala que sean necesarios.

Después de construir y poner a trabajar la maquinaria eléctrica, se debe inspeccionar, probar, reparar y mantener en buenas condiciones. Las líneas de transmisión son máquinas de trabajo que desarrollan esfuerzos internos y en las cuales los elementos de la naturaleza constantemente actúan tendiendo a debilitar continua o gradualmente diferentes partes de la línea. Por lo tanto, las torres, los aisladores, los conductores, los pararrayos, los interruptores y fusibles, todos,

requieren cuidado para evitar que ocurran debilitaciones serias que pueden poner fuera de servicio el sistema completo.

15. ESCENARIO AMBIENTAL MODIFICADO POR EL DESARROLLO DEL PROYECTO

En el presente capítulo se presenta el escenario ambiental modificado esperado por el desarrollo del proyecto, el cual incluye el pronóstico de la calidad ambiental, una síntesis de los compromisos ambientales y medidas de mitigación y la política ambiental que regirá el proyecto durante su ejecución.

15.1. PRONOSTICO DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA

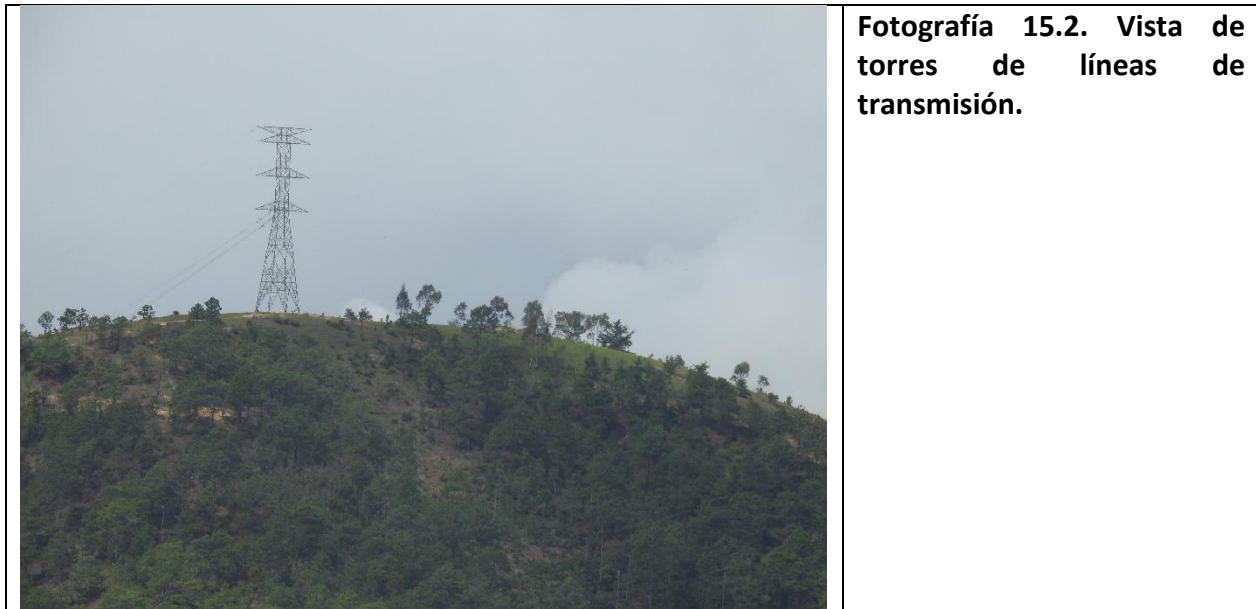
El pronóstico de la calidad de ambiental se presentará de manera integral y por componente.

Antes de empezar, se presentará una secuencia de fotografías de otros proyectos similares, donde se podrán observar condiciones y ejemplos por la implementación y ejecución de proyectos de este tipo.

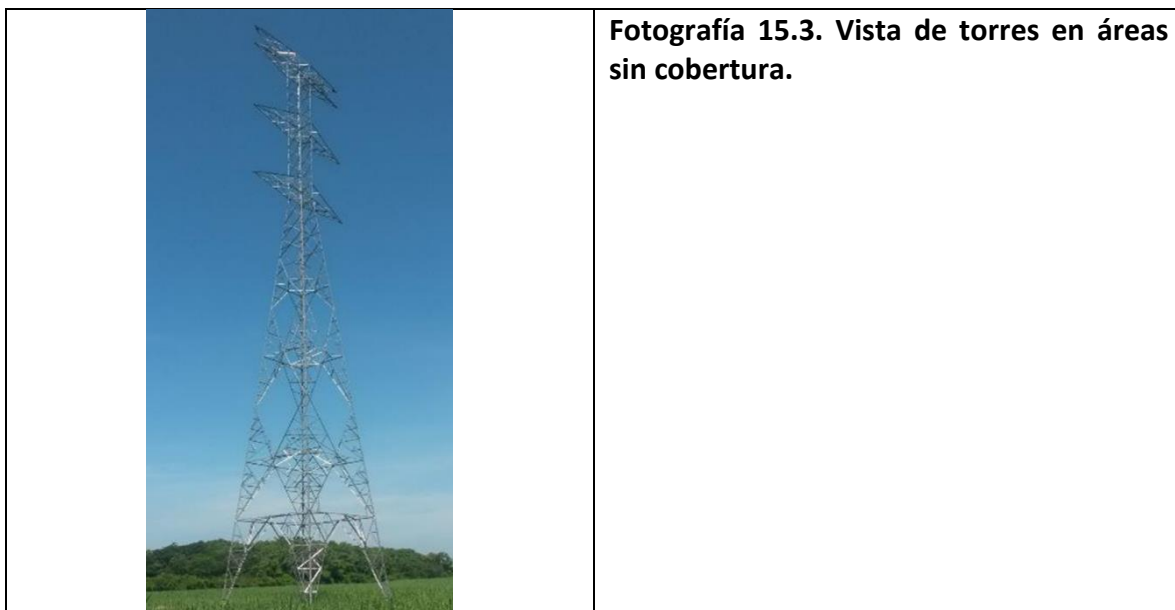


Fotografía 15.1. vista de caminos de acceso y comunidades que cuentan con energía eléctrica en la región.

Como se observa en la fotografía 15.1, en varias partes de la región noroccidente es usual que los caminos de acceso sean de terracería y que existan comunidades donde si se cuenta con servicio de energía eléctrica.



Como se observa en la fotografía 15.2, la ubicación de torres en las partes altas de la región es indispensable para poder llevar la energía eléctrica al Sistema Nacional Interconectado y así poder mejorar la cobertura y llegar a más pobladores. No esta demás mencionar que la vida útil de este tipo de proyectos usualmente supera los 50 años, por lo que la infraestructura desarrollada se vuelve parte del paisaje cotidiano y pasa desapercibida por los pobladores de la región.



Como se observa en la fotografía 15.3, en los casos donde las torres se instalan en pendientes consideradas como planas, el proyecto puede quedar como compatible con cultivos de bajo porte ya que cada estructura utiliza aproximadamente entre 12 m² a 15 m², en el área de sus bases.



Como se observa en la fotografía 15.4, los trabajos de cimentación quedan ocultos y las áreas donde quedarán las bases se dejan casi como estaban previo al desarrollo de la infraestructura.

15.1.1. AMBIENTAL Y ATMOSFÉRICO

En lo que respecta al pronóstico de la calidad ambiental para el componente atmosférico, debemos indicar que la caracterización física nos indicó que la calidad del aire es muy variable en la región, ya que en su mayoría los accesos son por caminos de terracería a lo largo de los 47.19 km de longitud de la línea. El uso de vehículos es indispensable para transporte materiales y personal a los lugares que se utilizarán como acopio de materiales. Es importante recordar que los vehículos utilizados reciben mantenimiento periódico para prevenir una combustión inadecuada y así evitar la generación de gases de combustión incensarios. Por otro lado, en el caso del ruido generado por las actividades a realizar, debemos indicar que será de carácter temporal y en lugares muy puntuales ya que cada torre se distancia entre sí aproximadamente en unos 400 metros. Por último, cualquier cambio significativo en los niveles de presión sonora se realizaría durante la jornada diurna.

15.1.2. EDÁFICO

Para este componente debemos indicar que la potencial afectación se daría en la etapa de construcción, donde pueden esperarse impactos como el Cambio en el uso de la Tierra, la Compactación del suelo, la Contaminación por mal manejo de desechos, la Erosión y la Alteración del Subsuelo. Es importante recordar que se tiene medidas y consideraciones específicas para el manejo de suelo y para el acarreo de materiales. Por otro lado, las áreas a intervenir se hacen según la planificación donde se realizan actividades en un sitio a la vez debido a la distancia entre cada uno. Por último, hay que recordar que este tipo de proyectos se ha realizado desde hace

muchos años y la mejora en procesos, procedimientos y condiciones se han tomado en cuenta para evitar una afectación significativa en el componente.

15.1.3. FLORA

Durante la etapa de construcción, el componente flora sufrirá una modificación considerable en la mayor parte del área del Proyecto debido a las características propias del área. Primero que anda es importante recordar que, de acuerdo al análisis cartográfico, más del 55.46% del AP corresponde a área con cobertura boscosa., la cual corresponde principalmente a Bosque Mixto y Bosque Latifoliado. Por otro lado, como parte de las actividades durante dicha etapa, se prevé la remoción de la cobertura vegetal en las zonas que lo requieran, para la formación de una franja de derecho de paso de 30 metros de ancho y 47.19 km de longitud del trazo de la línea de transmisión eléctrica. En este caso, es importante mencionar que la empresa proponente cuenta con numerosos lineamientos los cuales permitirán minimizar esta afectación. Una de las principales medidas es que el despeje de la franja de derecho de paso se llevará cabo de manera limitada y de manera paulatina, evitando en la medida de lo posible, una afectación en áreas no designadas. Asimismo, hay que recordar que el proponente deberá tramitar el Estudio para Cambio de Uso de la Tierra (ECUT), ante el Instituto Nacional de Bosques (INAB), mediante el cual se le presentará un inventario de las especies presentes a lo largo de la franja de derecho de paso.

15.1.4. FAUNA

Podemos ver que todos los grupos de fauna evaluados (herpetofauna, mastofauna, y avifauna) presentes en el área se verán afectados por la una modificación al entorno durante la etapa de construcción debido a la remoción de cobertura y debido a la presencia de personal en el área. Cabe mencionar que, en el AID del Proyecto, más del 50% del área corresponde a cobertura boscosa por lo que podemos suponer que las especies podrían desplazarse hacia áreas menos intervenidas y con un menor efecto de borde. Durante la etapa de operación, habrá un constante riesgo de colisión con las estructuras que serán instaladas para el Proyecto. En este sentido, es importante señalar que la mayoría de las aves reportadas durante la caracterización del componente biótico, corresponden a especies de poca envergadura, lo cual minimiza el riesgo de electrocución con los cables. No obstante, TRECSA cuenta con un Plan de manejo de vida Silvestre, que contempla entre sus medidas de mitigación, la colocación de dispositivos desviadores de vuelo para aves en puntos identificados como vulnerables.

15.1.5. HÍDRICO

En el caso del componente hídrico debemos indicar que se han considerado potenciales impactos tanto para el recurso hídrico superficial como para el subterráneo. Por la naturaleza del proyecto y la infraestructura que se desarrollará la afectación al componente hídrico se considera mínima, ya que el agua cruda a utilizar es limitada para las cimentaciones. Por otro lado, debemos mencionar que el ene AID se identificaron al menos 10 cuerpos de agua superficial con caudal perenne, pero como se ha mencionado anteriormente las actividades no contemplan el

aprovechamiento de agua superficial ya que el recurso será adquirido por medio de proveedores locales.

15.1.6. SOCIAL, ECONÓMICO Y CULTURAL

De acuerdo a la revisión bibliográfica y a lo corroborado en campo; se ha logrado determinar que las áreas de influencia del Proyecto, tanto Directa como Indirecta, actualmente presentan una topografía irregular, montañosa y boscosa. Hay presencia de viviendas, pero distanciadas una de la otra. Existen actividades económicas como la agricultura con la siembra de cultivos de maíz, trigo, frijol, papa, habas, arvejas y café; y otras actividades silvopastoriles y crianza de ganado ovino y porcino.

Dado que la instalación de torres no requerirá el desplazamiento de comunidades, bosque, o suelo a gran escala, las modificaciones se analizan de acuerdo a su impacto, de la siguiente forma:

- El mayor impacto se dará en la etapa de construcción del Proyecto. Debido al transporte de materiales, presencia de trabajadores, instalación eléctrica, es posible que se incremente el tránsito vehicular y peatonal en esas zonas. Esta modificación de la rutina diaria de los pobladores, podría traducirse en un escenario poco usual.
- Paisaje: si bien es cierto, el escenario original ya ha sido modificado visualmente, debido a la presencia de viviendas, establos, infraestructura comunal, centros educativos, cableado de energía eléctrica (en algunas comunidades) y torres de telefonía; el proyecto también causará alguna afectación estética del paisaje, principalmente la obstrucción de la visibilidad por las torres de alta tensión, modificaciones debido a la habilitación de caminos de acceso, limpieza de vegetación en la franja de servidumbre y la preparación del terreno.
- Economía: durante la etapa de construcción, al existir mayor flujo de personas y tránsito vehicular, además del requerimiento de mano de obra local para realizar el trabajo, también habrá flujo comercial en estas zonas, principalmente de alimentación y venta de productos de uso diario. Esto implica un incremento en los ingresos económicos en las familias de las comunidades que se encuentran en las áreas de influencia.
- Servicios: dado el incremento del flujo comercial, en los pueblos más cercanos también se espera una demanda de servicios básicos, principalmente hospedaje, transporte y telecomunicaciones.

Es importante recalcar que el análisis de la modificación del escenario social, se realizó principalmente para la etapa de construcción, ya que, en las etapas de funcionamiento y mantenimiento, no existirán cambios significativos. También que las modificaciones, en su mayoría serán temporales, es decir, solo mientras se realice la construcción e instalación del Proyecto.

15.2. SÍNTESIS DE COMPROMISOS AMBIENTALES, MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y DE CONTINGENCIA

A continuación, en el cuadro 15.1 se presenta la síntesis de los compromisos ambientales

Cuadro 15.1. Síntesis de compromisos ambientales

VARIABLES AMBIENTALES AFECTADAS	IMPACTO AMBIENTAL PROPIAMENTE DICHO	MEDIDAS AMBIENTALES ESTABLECIDAS	RESPONSABLE DE APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS	SÍNTESIS DEL COMPROMISO AMBIENTAL
Ambiental y atmosférico	Incremento en la concentración de gases de combustión	Control de Material Particulado <ul style="list-style-type: none">- Todo vehículo que transporte material edáfico deberá de ir cubierto con una lona para prevenir la erosión eólica.- Permitir la regeneración natural en las áreas intervenidas para prevenir la generación de material particulado.- Garantizar la utilización del Equipo de Protección Personal (EPP) a los trabajadores en función de la actividad que desarrolle.- Realizar inspecciones ambientales en los sitios. Control de Gases de Fuentes Móviles <ul style="list-style-type: none">- Brindar mantenimiento preventivo periódico a todo vehículo liviano involucrado en la ejecución del proyecto.- Realizar y llevar registro de inspecciones y mantenimiento de los vehículos y maquinaria asociada al Proyecto.- Realizar inspecciones ambientales en los sitios. Control de Niveles de Ruido <ul style="list-style-type: none">- Brindar el mantenimiento mecánico, de acuerdo con especificaciones del fabricante, a todo motor de combustión interna para asegurar su funcionamiento adecuado.-- Garantizar la utilización del EPP a los trabajadores en función de la actividad que desarrollen.- Adecuar los horarios de trabajo al periodo diurno.- Prohibir el uso de las bocinas de los vehículos y maquinaria para evitar molestias a los vecinos. Mantenimiento y Servicio de Maquinaria y Equipo <ul style="list-style-type: none">- Brindar un mantenimiento de acuerdo con especificaciones del fabricante al equipo, vehículos y maquinaria.- El mantenimiento a equipo, vehículos y maquinaria se realizará únicamente en talleres- En caso sea necesario llevar a cabo una reparación del equipo o maquinaria en el frente de trabajo se deberá realizar sobre una superficie impermeabilizada. Los repuestos usados que se originen de esta reparación deberán ser manejados conforme a las medidas y consideraciones para el manejo de desechos.- Se deberá llevar un registro o bitácora de mantenimiento del equipo, vehículos y maquinaria,- Se deberán realizar inspecciones periódicas de los sitios, las cuales incluirán el equipo, maquinaria y/o vehículos, particularmente en busca de evidencia de fugas o derrames sobre el suelo. (inspecciones de instalaciones, maquinaria, vehículo y equipos)	TRECSA y contratistas	se pretende asegurar que durante todas las actividades del Proyecto se reduzca, mitigue y minimice el potencial deterioro a la calidad del aire, ocasionada por el incremento en las concentraciones de material particulado (polvo).
	Incremento en la concentración de material particulado			Minimizar la generación de gases de combustión de los vehículos y maquinaria utilizada durante la ejecución del Proyecto.
	Incremento en los Niveles de Presión Sonora			Minimizar el incremento de los niveles de ruido ocasionados por las actividades de ejecución del Proyecto.
Edáfico	Alteración del Subsuelo	<ul style="list-style-type: none">• Erosión<ul style="list-style-type: none">- Previo a dar inicio a las actividades de habilitación de los sitios de construcción de las torres y/o postes de las líneas de transmisión y posibles accesos, se deberá proceder a su delimitación para evitar afectar áreas innecesarias.- Evitar en la mayor medida posible la ubicación de estructuras en sitios inestables.• Contaminación del suelo<ul style="list-style-type: none">- En caso se requiera almacenar hidrocarburos en un frente de trabajo, estos deberán estar contenidos en recipientes especiales y los mismos no deberán ubicarse directamente sobre el suelo.- En caso se almacenen hidrocarburos se utilizarán dispositivos de contención con capacidad del 110% del volumen almacenado.- Los colaboradores del Proyecto deberán recibir la capacitación para el manejo de derrames de hidrocarburos.- En caso se contamine el suelo se deberá proceder a remover lo contaminado y ubicarlo en un recipiente adecuado e identificado; estos deberán ser manejados y dispuestos como un desecho peligroso.- En caso de existir, las casetas temporales, campamentos y frentes de obra deberán estar provistos de recipientes apropiados para la disposición de basuras (recipientes plásticos con tapa). Estas serán llevadas periódicamente al vertedero autorizado más cercano y se deberá contar con los registros	TRECSA y contratistas	Reducir, controlar y/o evitar la erosión, y la contaminación innecesaria del suelo
	Cambio en el uso de la Tierra			reducir o eliminar las probabilidades que el acarreo de materiales produzca daños al entorno y a la propiedad
	Compactación del suelo			minimizar la apertura de nuevos accesos y/o vías internas para el transporte de materiales, equipos, y la seguridad humana
	Contaminación por mal manejo de desechos			

VARIABLES AMBIENTALES AFECTADAS	IMPACTO AMBIENTAL PROPIAMENTE DICHO	MEDIDAS AMBIENTALES ESTABLECIDAS	RESPONSABLE DE APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS	SÍNTESIS DEL COMPROMISO AMBIENTAL
	Erosión	<p>correspondientes (cantidad de basura generada, disposición final, etc)</p> <ul style="list-style-type: none">• Alteración del Subsuelo- Los materiales excedentes de las excavaciones se retirarán en forma inmediata de las áreas de trabajo, protegiéndolos adecuadamente, y se colocarán en las zonas de depósito previamente seleccionadas o aquellas indicadas por el Supervisor Ambiental o encargado de la obra.- El suelo orgánico será esparcido en los alrededores de donde se realizarán las excavaciones- El material del subsuelo será utilizado para rellenar las excavaciones luego de la construcción de las cimentaciones, ayudando a dar mayor estabilidad a la estructura.• Acarreo de materiales- Los caminos de acceso serán acordados por los representantes de la compañía, del contratista y de los encargados de la gestión de permisos (Gestión de derecho de paso).- El mejoramiento de accesos se debe llevar a cabo de tal forma que no se produzcan alteraciones destacables o permanentes sobre el terreno, aunque en algunos casos sus características no sean las más adecuadas.- Se prohíbe alterar las escorrentías naturales, así como realizar desmontes o terraplenes desprovistos de una mínima capa de tierra vegetal. Se canalizarán adecuadamente las aguas si lo requiere el terreno.- Involucrar contratistas con experiencia. <p>El contratista deberá llevar a cabo a lo largo de todos los caminos de acceso y rutas durante el invierno o en época de lluvia, los trabajos siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none">- En el caso de que se requieran trabajos de construcción, alrededor, dentro, sobre, a través de canales, el contratista deberá mantener el paso de la corriente que exista en canales de riego y cursos de las aguas, durante todo el período de construcción, por medio de canales de desviación, tubería de paso, caja, diques, localización permanente u otros trabajos y estructuras requeridas a tal propósito.- La habilitación, mantenimiento y operación de captación de escorrentía y otros trabajos para el propósito de mantener las corrientes de agua, deberán estar en estricto acuerdo con los planos de diseño. <p>El contratista debe cumplir los siguientes requisitos de ser necesario ingresar a propiedad privada:</p> <ul style="list-style-type: none">- Realizar y cumplir los acuerdos con propietarios de accesos privados para el uso temporal de los mismos.- Preferiblemente realizar el acopio con pequeños vehículos, bestias, peones, etc.- Señalizar por medio de rótulos los accesos a utilizar, con el propósito que todos los vehículos transiten por la misma entrada y salida.- Causar el mínimo daño a la propiedad durante el acceso a los sitios de construcción.- Mantener cerradas en todo momento las propiedades atravesadas durante el acceso a los sitios de construcción, para evitar molestias a los propietarios.- Realizar las adecuaciones necesarias a los accesos existentes para evitar su deterioro y la contaminación de los cuerpos de agua cruzados por los mismos.- Cuando sea necesario, aplicar medidas de control de erosión.• Manejo de desechos sólidos- Separar los desechos sólidos en diferentes categorías.- Se prohibirá botar basura o desechos con excepción de los lugares designados para el efecto y de acuerdo a las disposiciones que constan en el presente instrumento.- Se prohibirá el almacenamiento de desechos al aire libre.- No se depositarán sustancias líquidas, excretas, ni desechos sólidos peligrosos, dentro de aquellos recipientes destinados para la recolección de desechos sólidos no peligrosos o comunes.- Los desechos biodegradables, que comprenden los residuos de alimentos, frutos, vegetales o elementos putrescibles, deben ser recopilados en recipientes por separado.		<p>Asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos, de manera sanitaria y ambientalmente adecuada con sujeción a los principios de minimización, prevención de riesgos ambientales y protección de la salud pública.</p> <p>prevenir o minimizar los efectos ambientales que pudieran resultar de un derrame</p>

VARIABLES AMBIENTALES AFECTADAS	IMPACTO AMBIENTAL PROPIAMENTE DICHO	MEDIDAS AMBIENTALES ESTABLECIDAS	RESPONSABLE DE APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS	SÍNTESIS DEL COMPROMISO AMBIENTAL
		<div>- Los desechos de herrajes y material conductor no deberán ser arrojados al suelo o dispuestos inadecuadamente, encontrándose dispersos en el área. Estos desechos deberán manipularse, almacenarse y transportarse con precaución, a fin de evitar posibles accidentes y/o eventualidades.</div> <div>- El material desechado, de obra civil, que no cumpla las normas de calidad será dispuesto en un sitio apto para el vaciado de escombros, o bien podrá ser extendido en los caminos para mejorar su firmeza, siempre y cuando existiera con antelación un tratamiento superficial de los mismos y se acuerde así con el propietario.</div> <div>- Los contenedores que se seleccionen para almacenar los desechos deberán tener las siguientes características: la tapa no debe permitir la entrada de agua, insectos o roedores, ni el escape de líquido de las paredes o el fondo.</div> <div>- Los recipientes desechables pueden ser bolsas, sacos o fundas de material plástico o de características similares, con resistencia para soportar la tensión ejercida por los desechos sólidos contenidos y por su manipulación.</div> <div>- Retirar los desechos temporalmente almacenados para así evitar su acumulación.</div> <div>- Se deberá tramitar el permiso para disponer de los desechos en vertederos autorizados por la municipalidad.</div> <div>• Hidrocarburos</div> <div>- El combustible y otros hidrocarburos a utilizar serán adquiridos en las estaciones de servicio locales.</div> <div>- En el caso de la maquinaria pesada, muy probablemente se necesitará el abastecimiento de combustible a los frentes de trabajo, utilizando recipientes que tengan una capacidad individual mayor a 208 litros (55 galones), estos serán colocados en un área con contención secundaria con capacidad de contención del 110% del volumen del recipiente.</div> <div>- Los sitios donde se almacene temporalmente el combustible deberán contar con material absorbente para la limpieza de posibles derrames, tales como arena, palas, guantes, recipientes vacíos para el material absorbente contaminado, entre otros (kit ambiental).</div> <div>- La disposición final de los aceites, lubricantes y/o hidrocarburos usados podrá realizarse a través de una empresa especializada y autorizada por las autoridades competentes.</div> <div>- En caso exista un incidente se deberá llevar un registro del evento, la cantidad de residuos dispuestos y la forma de disposición final.</div> <div>- La empresa proponente deberá solicitar a la empresa contratada, la Licencia Ambiental a la actividad de manejo y disposición final de los mencionados desechos</div>		
Fauna	Colisión de aves con las líneas de transmisión	<div>• Capacitar al personal de campo para que mantengan una actitud de respeto hacia la fauna silvestre del Área del Proyecto.</div> <div>• Evitar cortar innecesariamente la vegetación del área del proyecto.</div> <div>• Proteger o tapar pozos que se abran durante la construcción de las obras, para evitar atrapar fauna silvestre.</div> <div>• Colocación de dispositivos desviadores de vuelo para aves en puntos identificados como vulnerables.</div> <div>• Realizar inspecciones periódicas durante la operación del proyecto para detectar posibles accidentes de aves con las líneas de transmisión.</div> <div>• Ahuyentar o reubicar especies de fauna que no sean capaces de migrar a áreas colindantes donde no habrá perturbación.</div>	TRECSA y contratistas	<div>Identificar las medidas a tomar para prevenir, mitigar o compensar los posibles impactos que el proyecto pueda generar a la flora y fauna silvestre del área que ocupa el proyecto.</div> <div>Determinar las fases del proyecto en las que deben realizarse las medidas de manejo identificadas</div>
	Fragmentación del hábitat e incremento del efecto de borde			
	Perturbación de fauna local			
	Restablecimiento de hábitat			
Flora	Alteración de la composición y estructura vegetal	<div>• Elaborar un Estudio de Cambio de uso de la Tierra (ECUT).</div> <div>• Capacitar al personal de campo para que mantengan una actitud de respeto hacia la flora silvestre o cultivada.</div> <div>• Prohibir la extracción de especies de flora silvestre no maderable del área del proyecto.</div> <div>• Aprovechar integralmente los productos forestales (troza y leña).</div> <div>• Permitir la regeneración natural controlada en áreas intervenidas dentro del Área del Proyecto.</div> <div>• Rescate de especies de Flora en Peligro de extinción del área del proyecto.</div> <div>• Realizar inspecciones ambientales en los sitios.</div>	TRECSA y contratistas	Establecer los responsables de la ejecución y cumplimiento de las medidas identificadas
	Pérdida de cobertura vegetal			

VARIABLES AMBIENTALES AFECTADAS	IMPACTO AMBIENTAL PROPIAMENTE DICHO	MEDIDAS AMBIENTALES ESTABLECIDAS	RESPONSABLE DE APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS	SÍNTESIS DEL COMPROMISO AMBIENTAL
		<ul style="list-style-type: none">• Compensar económicamente a los propietarios de los terrenos por los daños causados a cultivos o bosque en su propiedad (Pago del valor del cultivo o de la madera en pie).• Pago al Fondo Privativo del INAB en compensación por reforestación según estudio de cambio de uso del suelo.		
	Regeneración de cobertura vegetal			
Hídrico	Alteración de la calidad del agua subterránea	Agua superficial - Dar cumplimiento a las medidas y consideraciones de Manejo de Desechos Sólidos. - Los desechos generados por el proyecto deberán disponerse en vertederos autorizados por la municipalidad. - Controlar el flujo de agua en las áreas de construcción y/o de las zonas alteradas mediante cunetas, bermas, estructuras de detención, barreras de pastos naturales, roca, etc. - Delimitar las áreas de trabajo correspondientes, especialmente aquellas cercanas a cuerpos de agua. - En la medida de lo posible evitar la remoción de la vegetación protectora de los cuerpos de agua. - Evitar el almacenamiento de materiales de construcción cerca de cuerpos de agua y en sitios con pendientes pronunciadas. - En la medida de lo posible limitar la remoción de la cobertura vegetal al mínimo para reducir el proceso de erosión. - Prohibir el almacenamiento de hidrocarburos u otras sustancias en lugares cercanos a cuerpos de agua superficiales. - Prohibir cualquier tipo de vertido, líquido o sólido en el cauce de ríos, quebradas y sus proximidades. - Realizar inspecciones ambientales periódicas - Proveer todos los frentes de trabajo con recipientes para la disposición de desechos. Realizar capacitaciones periódicas a los frentes de trabajo sobre el recurso agua • Manejo de Desechos Líquidos - Se fomentará el uso de letrinas secas (cuando no se tenga acceso a servicio sanitario en las comunidades cercanas). - Se realizará el manejo adecuado periódicamente (aplicación de cal). - Se clausurará cuando ya no sea necesario el uso, utilizando el material extraído para el cierre.	TRECSA y contratistas	<p>El propósito es asegurar que el flujo de agua superficial producto del ciclo hidrológico, sobre las áreas intervenidas del Proyecto, sean debidamente manejadas con el fin de minimizar posibles impactos sobre la calidad de los cuerpos de agua.</p> <p>Asegurar una gestión y manejo adecuado de desechos líquidos y/o aguas residuales generadas por la ejecución del proyecto.</p>
	Alteración de la calidad del agua superficial			
Social, Económico y Cultural	Accidentes durante actividades laborales	Señalización preventiva - Se debe prever que la señalización, sobre todo la exterior, sea visible de día y de noche, para lo cual se deberán utilizar materiales fluorescentes o reflectantes que tengan buena visibilidad. - Se debe tener en cuenta el nivel de escolaridad de los habitantes de los municipios del AID donde se ubicarán las obras del Proyecto, por lo que la señalización deberá ser principalmente gráfica. - Las áreas colindantes a la excavación deben encontrarse protegidas con cercos de seguridad para evitar accidentes por caída del personal y animales. - Las calicatas que se realicen, son muy difíciles de visualizar desde el mismo nivel, constituyendo riesgos de accidentes para los trabajadores, público en general y animales. Si por alguna circunstancia se dejara el hoyo descubierto se recomienda colocar una cubierta de madera de protección, circular con cinta de precaución el área en riesgo, o la colocación de avisos. se debe de considerar la implementación de señales para advertir del movimiento de vehículos La señalización que se propone consistirá básicamente en la instalación de rótulos en los que se indique al personal de la obra sobre la importancia de la conservación de los recursos naturales. Entre los objetivos estarán: - La prohibición de la caza furtiva y la extracción de flora y/o fauna. - Disponer adecuadamente los residuos sólidos que se generen. - Precaución con las actividades agrícolas. Derecho de paso - Se deberá delimitar el trazo del derecho de paso de acuerdo con los planos de diseño de la línea de transmisión para evitar afectaciones innecesarias al entorno. - Prohibir la plantación de árboles y la construcción de edificios e instalaciones industriales dentro del derecho de paso - El contratista deberá tomar todas las precauciones para evitar y minimizar daños a los cultivos y deberá asegurarse que el trabajo esté debidamente supervisado con el objeto de que los daños se reduzcan al mínimo.	TRECSA y contratistas	<p>Dar a conocer el Proyecto adjudicado a TRECSA a los actores identificados en el área de influencia del mismo.</p> <p>Establecer canales de comunicación con las comunidades del AID para asegurar el traslado de información oportuna y directa sobre el desarrollo del proyecto.</p> <p>Propiciar la participación informada de las entidades, los actores institucionales y comunitarios involucrados, sobre aspectos relacionados a la ejecución del Proyecto.</p> <p>Orientar a los colaboradores de TRECSA y empresas contratistas en la forma de realizar acercamiento a los habitantes del</p>
	Afectación de accesos			
	Afectación del paisaje			
	Afectación del Patrimonio Cultural			
	Beneficios al sector energía del país			

VARIABLES AMBIENTALES AFECTADAS	IMPACTO AMBIENTAL PROPIAMENTE DICHO	MEDIDAS AMBIENTALES ESTABLECIDAS	RESPONSABLE DE APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS	SÍNTESIS DEL COMPROMISO AMBIENTAL
	Generación de expectativas	- El contratista también será responsable de todos los daños causados a terrenos, propiedades, caminos, desagües de plantaciones, cerros, paredes, árboles, setos, cultivos, portones y afines que sean dañados o interrumpidos durante la ejecución de los trabajos y deberá remover todo el material sobrante después de la colocación del cimientto.		área de influencia del Proyecto y procurar facilitar las diferentes etapas y actividades del Proyecto mediante acuerdos, en un marco de equidad.
	Generación de ingresos	- El contratista deberá establecer las provisiones adecuadas para prevenir la dispersión o daños de animales vivos durante la ejecución del trabajo hasta la restauración permanente de cercas, paredes, setos, portones y cercar los huecos que se realicen para cada pata de la torre o en cada poste hasta que los mismos hayan sido completados.		
	Generación de ingresos (empleos)	- En el caso de que durante el tendido de los cables se afecten algunos tramos donde se encuentren cultivos (especialmente agricultura anual), se tomarán las medidas precautorias necesarias impactando lo menos posible las plantaciones del área.		garantizar la seguridad y salud de sus trabajadores y contratistas
	Incentivo para inversiones del sector privado	Las principales distancias que se deberán considerar para el mantenimiento de líneas de transmisión son las siguientes:		Establecer procedimientos y planes de respuesta para atender en forma oportuna, eficiente y con los recursos necesarios potenciales incendios, accidentes, desastres naturales, actos vandálicos o cualquier otra situación
	Pérdida de terrenos con fines agrícolas	- El desbroce y tala de vegetación debe limitarse al área del proyecto de 30 m de ancho (15 m a cada lado de la línea) siempre y cuando constituya riesgo para la operación del mismo.		
	Potenciación de conflictos	- Dentro del área del proyecto se puede conllevar actividades agrícolas con cultivos de bajo porte.		Realizar un control permanente sobre los equipos e instalaciones que forman parte del Proyecto, mediante inspecciones periódicas y el cumplimiento de los programas de mantenimiento
		- Se deben considerar las distancias mínimas de seguridad entre cualquier objeto y las líneas de transmisión.		Prevenir o controlar, los posibles incidentes y/o emergencias operativas, desastres naturales o posibles accidentes industriales que puedan presentarse
	Restablecimiento del paisaje	- Realizar la inspección periódica de las franjas de derecho de paso de las LT. - Programar inspecciones periódicas para identificar equipos defectuosos y dar mantenimiento oportuno. Rescate arqueológico - En caso que se realice un proyecto de Rescate Arqueológico para la etapa de construcción del Proyecto, debe registrar ante el Instituto de Antropología e Historia (IDAEH). - Se deberá contar con la supervisión de un arqueólogo durante el desarrollo de las excavaciones necesarias para la cimentación de las torres y/o postes de las LT. El propósito es proteger el patrimonio arqueológico que no se presente superficialmente y que no fue posible identificar en el presente estudio o durante los hallazgos fortuitos. - En caso se determine la existencia de restos arqueológicos se deberá detener las actividades de excavación y se procederá a informar al IDAEH sobre los hallazgos fortuitos. - En caso se determine la existencia de restos arqueológicos se deberá replantear en conjunto con las autoridades competentes la posibilidad de reubicación del sitio de construcción. Socialización - Establecer comunicación directa y efectiva con las Comunidades del AID del Proyecto. - Presentación del proyecto ante Gobernación Departamental en donde intervendrá el Proyecto, esta labor deberá estar a cargo del personal de Gestión Social de TRECSA. - Presentación del proyecto ante la Alcaldía municipal en donde se localicen comunidades que integran el Área de Influencia Directa del Proyecto, dicha labor será desempeñada por el personal de Gestión Social de TRECSA. En estas actividades deberán estar presentes los contratistas y subcontratistas para que todos estén anuentes a las actividades y medidas que se llevarán a cabo en esta etapa. Así mismo, se espera que los actores clave y los contratistas o subcontratistas establezcan comunicación. - Contactar vía telefónica a los presidentes de los COCODES y/o Alcaldes Auxiliares para coordinar y programar visita a las comunidades que integran el Área de Influencia Directa del Proyecto. En este primer contacto se deberá identificar indicando sus datos personales, para quien labora y los objetivos de la visita a la comunidad. - Al dirigirse a las comunidades que integran el Área de Influencia Directa del Proyecto deberá identificarse como colaborador de TRECSA. - Cuando el personal de TRECSA y contratistas lleguen a las comunidades que integran el Área de Influencia Directa del proyecto deberán buscar a los líderes contactados de forma previa, con quienes se presentarán nuevamente y dará a conocer el motivo de la visita. Si es necesario solicitará autorización a los líderes de COCODES y otras autoridades locales para informar y obtener el visto bueno para las actividades de seguimiento. - Durante las visitas a comunidades y durante el desarrollo de trabajo en las mismas, personal de TRECSA y empresas contratistas deberán acompañarse de un representante de la municipalidad o un representante de las autoridades locales y COCODES para generar un ambiente de confianza y transparencia con las comunidades, en la medida de lo posible. - Desarrollar actividades en horario que acostumbran en la comunidad para salvaguardar la integridad física de los empleados de TRECSA y colaboradores de		Capacitar al personal

VARIABLES AMBIENTALES AFECTADAS	IMPACTO AMBIENTAL PROPIAMENTE DICHO	MEDIDAS AMBIENTALES ESTABLECIDAS	RESPONSABLE DE APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS	SÍNTESIS DEL COMPROMISO AMBIENTAL
		<p>empresas contratistas.</p> <p>Seguridad humana Actividades Específicas: etapa de construcción</p> <ul style="list-style-type: none">- Para la instalación de la LT de 230 kV será necesario contar con el equipo de protección adecuada como arnés de cuerpo entero y línea de vida que permita un trabajo confiable durante la implementación de las conexiones eléctricas de altura.- La empresa encargada de la construcción estará obligada a proveer EPP correspondiente y exigir el uso adecuado a todos sus trabajadores.- El transporte de material puede incrementar el riesgo de accidentalidad en los accesos existentes a lo largo del Proyecto, causando graves lesiones e inclusive la muerte de personas.- La empresa contratista deberá implementar señales de tránsito, precaución y prevención en su acceso al área de trabajo, debido a la salida y entrada de vehículos pesados.- El área de almacenamiento de materiales de construcción, postes, cables de guarda y conductores para la LT deberá encontrarse señalizado por letreros reflectores.- La entrega y despacho de material deberá coordinarse con el encargado de seguridad industrial, el cual establecerá las medidas respectivas de acuerdo a su reglamento interno.- Para el trabajo en áreas donde utilicen equipos generadores, soldadoras, mezcladoras, compresores y herramientas neumáticas, se deberá exigir al personal el uso obligatorio del EPP auditivo.- El trabajador que opere el equipo de soldadura por electrodo o por arco eléctrico, deberá exigírsele el uso del EPP requerido para este tipo de actividad, tales como máscara facial de seguridad, guantes térmicos, mandil térmico, casco. Además, se deberá reducir en lo posible el uso de extensiones eléctricas en el sitio de la obra. Existe peligro de explosión debido a manipulaciones inadecuadas en el transporte y colocación de envases, o en el manejo y estado de las válvulas y mangueras. Como medida de precaución se deberá verificar el buen cierre de las válvulas, visualizando la presión del manómetro del tanque, así como las mangueras deberán estar enrolladas adecuadamente. <p>Actividades Específicas: etapa de operación</p> <ul style="list-style-type: none">- El contacto de un trabajador con los conductores energizados de alta tensión tiende a causar la muerte por electrocución, debido a una inadecuada comunicación entre el personal que realizará el mantenimiento de la LT. Para contrarrestar estos problemas es importante que los mantenimientos eléctricos los realice personal altamente calificado y disponer del EPP y herramientas adecuadas para la instalación de algún componente de la LT.- Los mantenimientos eléctricos de la LT en caso de que se proceda a abrir el circuito (cortar flujo eléctrico de la línea) serán coordinados con la unidad a cargo del mantenimiento de Líneas de Transmisión. El propósito de la coordinación es trabajar sin tensión en la línea con el corte efectivo de la fuente y el bloqueo del aparato de corte.- Se deberá comprobar la ausencia de tensión, la puesta a tierra y en cortocircuito. Es importante la señalización con letreros y delimitación con cintas de seguridad de la zona de trabajo.- A fin de evitar caídas por electrocuciones durante reparaciones en las estructuras de LT , el personal que realice dichas actividades deberá contar el arnés de seguridad, sujeción fija y móvil a una línea de vida, guantes aisladores de electricidad, botas dieléctricas, etc.		

Fuente: Elaboración propia, Everlife, S.A., 2019

15.3. POLÍTICA AMBIENTAL DEL PROYECTO

A continuación, se presenta la figura 15.1 con la política de sistema de gestión integrado la cual registrará el presente proyecto.

Figura 15.1. Política de Sistema de Gestión Integrado



La Transportadora de Energía de Centroamérica, S.A. (en adelante TRECSA), empresa guatemalteca filial del Grupo Energía Bogotá (en adelante GEB), presta servicios de gerenciamiento, desarrollo, operación y mantenimiento de infraestructura de transporte de energía, declara su compromiso con la calidad del servicio al cliente, la protección de la vida y salud en el trabajo, el cuidado del ambiente y el fortalecimiento de las relaciones con la comunidad, enmarcados dentro de una óptima administración de sus recursos financieros, conforme con las Políticas del GEB.

- El adecuado gerenciamiento y desarrollo de proyectos de inversión de transporte de energía, cumpliendo las expectativas de alcance, calidad, tiempo, costo y los requerimientos de los clientes.
- La operación y mantenimiento de la infraestructura de transporte de energía, cumpliendo los estándares y controles de calidad definidos por los grupos de interés involucrados.
- La identificación, evaluación, valoración de los aspectos e impactos ambientales, así como el establecimiento de los respectivos controles para el desempeño de sus procesos, la prevención de la contaminación y la protección del ambiente en el desarrollo de sus actividades.
- La identificación de peligros, la evaluación y valoración de riesgos, el establecimiento de los respectivos controles dirigidos a la prevención de las lesiones y enfermedades laborales y a la promoción de la Cultura del Autocuidado.
- La gestión de la continuidad del negocio a través de la identificación de riesgos, desarrollo de planes y estrategias para su tratamiento.
- La gestión de riesgos de seguridad para la preservación de la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información.
- La óptima y efectiva administración de los recursos financieros, humanos y activos disponibles.
- El cumplimiento de las normas legales vigentes aplicables y otros requisitos suscritos voluntariamente.
- La participación y el relacionamiento activo con los grupos de interés involucrados en los diversos negocios de la empresa.
- La eficacia y mejora continua del desempeño del Sistema de Gestión Integrado

Esta Política aplica a las diferentes instalaciones y centros de trabajo de la compañía y se divulga a todos los colaboradores, proveedores y aliados estratégicos de TRECSA

Bajo el liderazgo del Gerente General, se revisará esta política anualmente y en caso de ser actualizada deberá ser aprobada por el Comité de Gerencia.

Es deber de los colaboradores y de quienes intervengan en labores de la Gestión Integrada de TRECSA su cumplimiento


Mauricio Pablo Acevedo Arredondo
Gerente General

Guatemala, noviembre 2017



16. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Benemérito Cuerpo Voluntario de Bomberos de Guatemala. 2010. *Base de datos de compañías a nivel nacional*. Guatemala.

Comisión Nacional de Alfabetización. 2009. *Estadísticas de analfabetismo en población mayor a 15 años según municipio y sexo*. Unidad de Informática y Estadística. Guatemala.

Del Águila, Patricia. 2010. *Zaculeu, la historia de los Mam del Postclásico*. Publicación Especial. Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. Guatemala.

Instituto Nacional de Estadística. 2002. *Censo Nacional de Población y VI de Habitación*. Guatemala.

Instituto Nacional de Estadística. 2009. *Proyecciones Poblacionales 2,008-2,020*. Guatemala.

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. 2016. *Acuerdo Gubernativo 137-2,016 Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental*. Guatemala.

Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. 2016. *20 primeras causas de morbilidad general CIE-10*. Guatemala.

Navarrete, Carlos. 1980. Las Rutas de Comunicación Prehispánicas en los altos Cuchumatanes, Huehuetenango. Un Proyecto Arqueológico Etnohistórico. *Revista del Instituto de Antropología e Historia*. Época 2, v.2 Dirección General de Antropología e Historia. Ministerio de Educación. Guatemala.

Navarrete, Carlos y Jacinto Cifuentes. 1993. *Rutas Prehispánicas en Todos Santos Cuchumatanes, Huehuetenango*. Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. Guatemala.

Padilla, Liliana. 2008. *Sitios Tipo Acrópolis en la Región Huista durante el periodo Posclásico (1200-1525 d.C.)* Tesis Profesional de Grado. Escuela de Historia. Universidad de San Carlos de Guatemala.

Policía Nacional Civil. 2010. *Directorio telefónico de estaciones y subestaciones a nivel nacional*. Subdirección General de apoyo y logística. Guatemala.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. 2002. *Índices de Desarrollo Humano según componente por departamentos y municipios*. Guatemala.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. 2006. *Índices de pobreza general y extrema por municipios*. Guatemala.

Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia. 2010. *Plan de Desarrollo Municipal, Chiantla, Huhuetenango 2,011-2,025*. Guatemala.

Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia. 2010. *Plan de Desarrollo Municipal, San Gaspar Chajul, Quiché 2,011-2,025*. Guatemala.

Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia. 2010. *Plan de Desarrollo Municipal, San Juan Ixcay, Huhuetenango 2,011-2,025*. Guatemala.

Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia. 2010. *Plan de Desarrollo Municipal, Santa María Nebaj, Quiché 2,011-2,025*. Guatemala.

CONAP, Consejo Nacional de Áreas Protegidas (2009). Lista de Especies Amenazadas de Guatemala-LEA- y Listado de Especies de Flora y Fauna Silvestres CITES de Guatemala. 2da Edición. Guatemala.

CONABIO, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (2015). Avesmx.

Tejada, Mario. 2010. *Historia Social del norte de Huehuetenango*. Fundación Soros. Guatemala.

Trik, Auben. 1946. *Investigaciones y restauración en Zaculeu*. United Fruit Company. Guatem

COWLING, R.M., Witkowski E.T.F., Milewski A.V. y Newbey K.R. (1994). Taxonomic, edaphic and biological aspect of plant endemism on matched sites in Mediterranean Australia and South Africa. *Journal of Biogeography*, Vol. 21 (6): Pp. 651-664.

EVERLIFE, S.A. (2011). Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto PET 01-2009, Plan de Expansión de Transporte 2008-2018, LOTE B, enero 2011.

EVERLIFE, S.A. (2015). Modificaciones Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto PET-01-2009, Plan de Expansión de Transporte 2008-2018, Lote B, diciembre 2015.

DE LA CRUZ S., J.R. (1982). Clasificación de Zonas de Vida de Guatemala a nivel de Reconocimiento. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación - sector Público Agropecuario y de alimentación, Instituto Nacional Forestal-Unidad de Evaluación y Promoción, Dirección General de Servicios Agrícolas. Guatemala, C.A. Pp. 1-29.

HOWELL, S. N. y Web S. (1995). *A Guide to The Birds of Mexico and Northern Central America*. New York/United States of America: Oxford University Press.

Furlow, J. 1979. The Systematics of the American Species of *Alnus* (Betulaceae). *Rhodora*. 81. (826): 151.

Oldfield, S. and Eastwood, A. 2007. The Red List of Oaks. Fauna & Flora International, Cambridge, UK.

Bartoli, C., Beltramo, J., Fernandez, L. & Caldiz, O. 1993. Control of the epiphytic weeds *Tillandsia recurvata* and *T. aeranthos* with different herbicides. *Forest Ecology and Management*, 59.

IUCN, I. U. (2016). The IUCN Red List of Threatened Species Version 2016-2.

KÔHLER, G. (2003). Reptiles of Central America. Offenbach/Germany: Herpeton Verlag.

KÔHLER, G. (2011). Amphibians of Central America. Germany: Herpeton Verlag.

MORENO, J.Y., Patarroyo F. y Rodríguez H. (2006). La importancia del uso de los indicadores biológicos en los estudios de Impacto Ambiental. Universidad Industrial de Santander, Escuela de Ingeniería Química, Especialización en Ingeniería Ambiental. Bogotá, Colombia.

Mendelson III, J.R. 2001. A review of the Guatemalan toad *Bufo ibarrae* (Anura: Bufonidae), with distributional and taxonomic comments of *Bufo valliceps* and *Bufo coccifer*. In: Johnson, J.D., Webb, R.G. and Flores-Villela, O. (eds), *Mesoamerican Herpetology: Systematics, Natural History, and Conservation*, pp. 10-19. The University of Texas at El Paso, El Paso, Texas.

17. ANEXOS

Capítulo 3

RESOLUCIONES Y LICENCIAS

- Resolución Aprobatoria 1997-2011/DIGARN/ECM/caml
- Licencia Ambiental 04625-2017/DIGARN
- Resolución Aprobatoria 00351-2017/DIGARN/DCA/OBT/arg
- Licencia Ambiental 03089-2019/DIGARN
- Resolución Aprobatoria 02825-2017/DIGARN/OBT/cemg
- Licencia Ambiental 06291-2017/DIGARN
- Resolución Aprobatoria 07555-2018/DIGARN/OBT/rdor
- Licencia Ambiental 01138-2019/DIGARN
- TDR PET

ANEXO “A” GUÍA DE TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LOS ANILLOS ELÉCTRICOS DEL PLAN DE EXPANSIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE SISTEMA ELÉCTRICO GUATEMALTECO, PET.