

VERSION CORREGIDA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO "CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA LINEA DE SUBTRANSMISIÓN ELÉCTRICA MILAGRO NORTE A SUBESTACIÓN SIMON BOLIVAR SEGÚN OF. MAE-CGZ5-DPAG-2020-0181-O"



ELABORADO PARA:



ELABORADO POR:

**Blgo. Augusto Villamar
Consultor Ambiental
MAE-SUIA-0290-CI**

**MILAGRO - GUAYAQUIL
2020**

TABLA DE CONTENIDO

1	RESUMEN EJECUTIVO	9
2	FICHA TÉCNICA	11
3	SIGLAS Y ABREVIATURAS.....	14
4	INTRODUCCIÓN.....	16
4.1	OBJETIVOS DEL ESTUDIO.....	17
4.1.1	<i>Objetivo general.</i>	17
4.1.2	<i>Objetivos específicos.</i>	18
4.2	ALCANCE.....	19
4.2.1	<i>Alcance de Proyecto.</i>	19
4.2.2	<i>Alcance del estudio.</i>	19
4.2.3	<i>Alcance técnico.</i>	19
4.2.4	<i>Alcance geográfico.</i>	20
4.2.5	<i>Alcance legal.</i>	20
4.3	METODOLOGÍA DE TRABAJO.....	20
4.3.1	<i>Aspectos generales</i>	20
4.3.2	<i>Desarrollo</i>	22
5	MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL.....	28
5.1	MARCO LEGAL – AMBIENTAL ESPECIFICO.....	28
5.1.1	<i>Constitución de la República del Ecuador, Registro Oficial N°449 del 20 de Octubre del 2008.</i> 28	
5.1.2	<i>Código Orgánico Integral Penal</i>	30
5.1.3	<i>Código Orgánico del Ambiente</i>	31
5.1.4	<i>Ley Orgánica del Servicio Público de energía eléctrica.</i>	33
5.1.5	<i>Ley Orgánica de Salud Ley 67, Registro Oficial Suplemento 423 de 22 de Diciembre del 2006.</i> 34	
5.1.6	<i>Ley especial de telecomunicaciones y su reforma, Ley 184 RO N° 996 del 10 de Agosto de 1992.</i> 34	
5.1.7	<i>Acuerdo Ministerial 134 de 25 de Septiembre de 2012 (Inventario Forestal)</i>	34
5.1.8	<i>Acuerdo Ministerial N° 061 publicado en el R.O N° 316 del 04 de mayo del 2015</i>	35
5.1.9	<i>Acuerdo Ministerial 109 Reforma el A. M 61 del 30 de Octubre del 2018.</i>	37
5.1.10	<i>Acuerdo Ministerial 097 A del 30 de Julio del 2015.</i>	39
5.1.11	<i>Acuerdo Ministerial N° 026 publicado en el R.O. N° 334 del 12 de Mayo de 2008.</i>	44
5.1.12	<i>Acuerdo Ministerial 155. Normas técnicas ambientales para la prevención y control de la contaminación ambiental para los sectores de infraestructura: eléctrico, telecomunicaciones y transporte (puertos y aeropuertos).</i>	45
	<i>Anexo 10: Norma de radiaciones no ionizantes de campos electromagnéticos.</i>	45
5.1.13	<i>Reglamento sustitutivo del reglamento general de la ley de régimen del sector eléctrico</i> 45	
5.2	MARCO INSTITUCIONAL.....	47
5.2.1	<i>Ministerio de Electricidad y Energías Renovables.</i>	47
5.2.2	<i>Ministerio de Ambiente del Ecuador (MAE).</i>	47
5.2.3	<i>ARCONEL</i>	48

5.2.4	<i>Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC)</i>	48
5.2.5	<i>Ministerio del Trabajo</i>	49
6	DEFINICIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.	49
7	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL – LÍNEA BASE.	50
7.1	MEDIO FÍSICO.	50
7.1.1	<i>Metodología.</i>	50
7.1.2	<i>Geología y Geomorfología</i>	51
7.1.3	<i>Riesgos naturales</i>	53
7.1.4	<i>Hidrología</i>	55
7.1.5	<i>Climatología</i>	56
7.1.6	<i>Tipos de suelos</i>	58
7.1.7	<i>Calidad de agua, aire y suelo</i>	61
7.1.8	<i>Paisaje natural</i>	61
7.1.9	<i>Piso zoo geográfico</i>	62
7.1.10	<i>Flora</i>	62
7.1.11	<i>Fauna</i>	64
7.1.12	<i>Identificación de zonas de vida sensible</i>	68
7.2	MEDIO BIÓTICO.....	70
7.3	MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	73
7.3.1	<i>Delimitación del área de estudio.</i>	74
7.3.2	<i>Aspectos demográficos.</i>	75
7.3.3	<i>Migración</i>	77
7.3.4	<i>Etnicidad</i>	79
7.3.5	<i>Población Económicamente activa</i>	79
7.3.6	<i>Educación</i>	81
7.3.7	<i>Salud</i>	83
7.3.8	<i>Vivienda</i>	84
7.4	MEDIO CULTURAL	87
8	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA, ACTIVIDAD.	88
8.1	CARACTERÍSTICAS DEL CONDUCTOR Y CABLE DE GUARDIA	91
8.1.1	<i>Características del Conductor.</i>	91
8.1.2	<i>Características del hilo de guarda de acero.</i>	91
8.2	TRAZADO Y TOPOGRAFÍA	92
8.3	DISTANCIAS DE SEGURIDAD	92
8.3.1	<i>Distancia de los conductores al terreno</i>	92
8.3.2	<i>Distancias a masa</i>	93
8.3.3	<i>Distancia entre conductores</i>	93
8.3.4	<i>Distancia del conductor a la estructura.</i>	93
8.3.5	<i>Distancia entre los conductores y el hilo de guarda</i>	94
8.4	TIPOS DE ESTRUCTURAS.....	94
8.5	CÁLCULO MECÁNICO DE CONDUCTORES Y CABLES DE GUARDA	95
8.5.1	<i>Criterios generales</i>	95
8.6	FABRICACIÓN, TRANSPORTE Y ERECCIÓN DE POSTES DE HORMIGÓN ARMADO	97
8.6.1	<i>Identificación</i>	98
8.6.2	<i>Características físicas de los postes</i>	98
8.6.3	<i>Materiales para fabricación de postes</i>	99
8.6.4	<i>Fabricación</i>	101

8.7	ERECCIÓN DE POSTES – INCLUYE REPLANTEO Y EXCAVACIÓN.....	103
8.7.1	<i>Fisuras</i>	103
8.7.2	<i>Empotramiento del poste</i>	104
8.8	CONDUCTORES Y HERRAJES.....	104
8.8.1	<i>Alambres de Aluminio</i>	104
8.8.2	<i>Alambres de Acero Galvanizado</i>	104
8.8.3	<i>Conductor ACAR completo</i>	105
8.9	CABLES DE ACERO GALVANIZADO.....	105
8.9.1	<i>Alambres</i>	105
8.9.2	<i>Varillas de acero enchapado con cobre (copperweld o equivalente)</i>	106
8.10	AISLADORES.....	106
8.10.1	<i>Aislador de suspensión polimérico de goma</i>	106
8.10.2	<i>Aislador tipo poste polimérico de goma</i>	108
9	ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS.....	109
9.1	OBJETIVO.....	110
9.2	PLANTEAMIENTO DE LAS ALTERNATIVAS DE RUTA.....	111
9.3	DEFINICIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE LAS RUTAS.....	112
9.3.1	<i>Descripción de las alternativas de ruta</i>	113
9.4	EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE RUTA.....	117
9.4.1	<i>Parámetros de evaluación</i>	117
9.4.2	<i>Ponderación cualitativa y cuantitativa</i>	118
9.4.3	<i>Escala de calificación</i>	120
9.5	CONCLUSIONES.....	123
10	DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	124
10.1	DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.....	124
10.1.1	<i>Determinación del Área de Influencia Directa</i>	125
10.1.2	<i>Determinación del Área de Influencia Indirecta</i>	126
10.2	ÁREAS SENSIBLES.....	128
10.2.1	<i>Determinación de Áreas Sensibles</i>	128
11	INVENTARIO FORESTAL.....	133
12	IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	137
12.1	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	138
12.1.1	<i>Metodología</i>	138
12.1.2	<i>Factores Ambientales a evaluar</i>	140
12.1.3	<i>Desarrollo de la identificación de Impactos Ambientales</i>	142
12.2	PREDICCIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	147
12.3	EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	151
12.4	JERARQUIZACIÓN, SIGNIFICANCIA Y RESUMEN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	153
12.5	ANÁLISIS DE RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	155
13	ANÁLISIS DE RIESGOS AMBIENTALES.....	158
13.1	METODOLOGÍA.....	158
13.1.1	<i>Identificación del Peligro</i>	159
13.1.2	<i>Estimación de la Probabilidad</i>	160
13.1.3	<i>Estimación de la Gravedad de las Consecuencias</i>	161
13.1.4	<i>Estimación del riesgo ambiental</i>	163

13.1.5	<i>Evaluación del riesgo ambiental</i>	163
13.2	ESCENARIOS DE RIESGOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS EN LA SUBESTACIÓN MILAGRO-SIMÓN BOLÍVAR DE 69 KV. 164	
13.2.1	<i>Entorno Natural</i>	164
13.2.2	<i>Entorno Humano</i>	167
13.2.3	<i>Entorno Socioeconómico</i>	170
14	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA).	173
14.1	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (ETAPA CONSTRUCCIÓN).	174
14.1.1	<i>PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS</i>	174
14.1.2	<i>PLAN DE MANEJO DE DESECHOS</i>	176
14.1.3	<i>PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL</i>	178
14.1.4	<i>PLAN DE CONTINGENCIA</i>	180
14.1.5	<i>PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO</i>	182
14.1.6	<i>PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO</i>	186
14.1.7	<i>PLAN DE RESTAURACIÓN, INDEMNIZACIÓN Y COMPENSACIÓN</i>	188
14.1.8	<i>PLAN DE ABANDONO Y ENTREGA DE AREA</i>	189
14.2	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL ETAPA DE OPERACION Y MANTENIMIENTO.	190
14.2.1	<i>PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS.</i>	190
14.2.2	<i>PLAN DE MANEJO DE DESECHOS</i>	192
14.2.3	<i>PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL</i>	194
14.2.4	<i>PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS</i>	195
14.2.5	<i>PLAN DE CONTINGENCIA</i>	196
14.2.6	<i>PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO</i>	197
14.2.7	<i>PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO</i>	199
14.2.8	<i>PLAN DE REHABILITACIÓN DE AREAS AFECTADAS</i>	201
14.2.9	<i>PLAN DE CIERRE, ABADONO Y ENTREGA DEL ÁREA.</i>	202
15	CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	203
16	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	207
17	GLOSARIO DE TÉRMINOS	208
18	ANEXOS	214
18.1	MAPAS DEL PROYECTO "CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA DE SUBTRANSMISIÓN ELÉCTRICA MILAGRO NORTE A SUBESTACIÓN SIMÓN BOLÍVAR Y CONSTRUCCIÓN DE SUBESTACIÓN SIMÓN BOLÍVAR"	214
19	BIBLIOGRAFÍA	221

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 6-1 Mapa de la Ubicación política administrativa del proyecto.	49
Figura 7-1 Mapa Geológico del proyecto.....	51
Figura 7-2 Mapa Geomorfológico.....	53
Figura 7-3 Mapa de susceptibilidad a inundación.....	54
Figura 7-4 Mapa de isotermas del proyecto.	57
Figura 7-5 Mapa de tipo de Suelo.	58
Figura 7-6 Mapa del área de estudio.	74
Figura 7-7 Población por grupos de edad del Cantón Simón Bolívar - Guayas.....	75
Figura 7-8 Población migrante por sexo del Cantón Simón Bolívar.....	78
Figura 7-9 Grupos étnicos del Cantón Simón Bolívar.	79
Figura 7-10 Población económicamente activa por grupos principales de ocupación del Cantón Simón Bolívar.	80
Figura 7-11 Población Analfabeta del Cantón Simón Bolívar.....	81
Figura 7-12 Nivel de instrucción del Cantón Simón Bolívar.	82
Figura 7-13 Indicadores de salud.	83
Figura 7-14 Tipo de vivienda.	85
Figura 7-15 Procedencia de energía eléctrica.....	85
Figura 9-1 Ubicación de la Subestación Simón Bolívar.	110
Figura 9-2 Mapa de Alternativas.....	111
Figura 9-3 Alternativa 1 para la Línea de subtransmisión a 69 KV.....	113
Figura 9-4 Alternativa 2 para la Línea de subtransmisión a 69 KV.....	115
Figura 9-5 Alternativa 3 para la Línea de subtransmisión a 69 KV.....	116
Figura 10-1 Área de Influencia Directa e Indirecta del proyecto.....	124
Figura 10-2 Mapa de área de influencia Directa del proyecto.	125
Figura 10-3 Mapa de área de influencia Indirecta del proyecto.....	126
Figura 12-1 Impactos Ambientales identificados según su Significancia.....	155
Figura 12-2 Incidencia del Proyecto en el medio por cada etapa.....	155
Figura 12-3 Afectación al medio en porcentajes por factor ambiental.	157

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 7-1 Principales ríos y esteros de Pie de Monte Andino.....	56
Tabla 7-2 Cobertura vegetal del cantón Simón Bolívar.....	60
Tabla 7-3 Uso de suelo.....	60
Tabla 7-4 Especies representativas de flora.	63
Tabla 7-5 Especies representativas de fauna.	65
Tabla 7-6 Especies amenazadas.	69
Tabla 7-7 Información general del inventario realizado.	71
Tabla 7-8 Calculo del índice de Shannon-Wiener.....	72
Tabla 7-9 Población del Cantón Simón Bolívar por grupos de edad.	75
Tabla 7-10 Población por género del Cantón Simón Bolívar.....	77

Tabla 7-11 Población Migrante del Cantón Simón Bolívar.	77
Tabla 7-12 Población migrante de la Parroquia Lorenzo de Garaicoa.....	77
Tabla 7-13 Actividades económicas.	80
Tabla 7-14 Escolaridad de las Parroquias de estudio.	83
Tabla 8-1 Características del aislador de suspensión polimérica.	107
Tabla 9-1 Ventajas y desventajas de la Ruta 1.....	114
Tabla 9-2 Ventajas y desventajas de la Ruta 2.....	115
Tabla 9-3 Ventajas y desventajas de la Ruta 3.....	117
Tabla 9-4 Criterios Socio Ambientales para el Análisis de Alternativas.	117
Tabla 9-5 Nivel de significancia.	119
Tabla 9-6 Ponderación Cualitativa y Cuantitativa.	119
Tabla 9-7 Matriz de comparación de alternativas.	122
Tabla 10-1 Sensibilidad Ambiental de componentes Físicos.....	130
Tabla 10-2 Sensibilidad Ambiental de Componentes Bióticos.....	131
Tabla 10-3 Sensibilidad Ambiental del Componente Social.....	132
Tabla 12-1 Valores de las Características de los Impactos	138
Tabla 12-2 Rango Porcentual y Nivel de Significancia de los impactos	140
Tabla 12-3 Importancia Relativa de los Factores Ambientales.....	140
Tabla 12-4 Matriz de Identificación de Impactos.	142
Tabla 12-5 Matriz de Predicción de Impactos.....	147
Tabla 12-6 Matriz de Evaluación de Impactos.....	151
Tabla 12-7 Matriz de Jerarquización y Significancia de Impactos	153
Tabla 12-8 Rango Porcentual y Nivel de Significancia de los impactos	154
Tabla 13-1 Indicadores Entorno Natural, Humano y Socioeconómico.....	159
Tabla 13-2 Estimación de la Probabilidad.	160
Tabla 13-3 Estimación de la Gravedad de las consecuencias.	161
Tabla 13-4 Sobre el entorno natural.	161
Tabla 13-5 Sobre el entorno Humano.	162
Tabla 13-6 Sobre el entorno Socioeconómico.	162
Tabla 13-7 Nivel de Gravedad.	162
Tabla 13-8 Evaluación Riesgo Ambiental.....	163
Tabla 13-9 Matriz de estimación de Riesgo Ambiental.....	164
Tabla 13-10 Matriz de estimación de Riesgo Natural.....	165
Tabla 13-11 Matriz de estimación de riesgo Humano.	167
Tabla 13-12 Matriz de estimación de riesgo Socioeconómico.....	170

ÍNDICE DE CAMBIOS REALIZADOS EN FUNCIÓN A LAS OBSERVACIONES REALIZADAS POR EL MAE EL 06 DE FEBRERO DEL 2020

ITEM DE REFERENCIA	OBSERVACIONES	PÁGINA
FICHA TÉCNICA	Incluir código SUIA del proyecto	10

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD PRODUCTIVA	Indicar costo de la instalación y tiempo de la construcción. Indicar punto de colocación de campamento y características. Indicar mano de obra requerida en la etapa de construcción. Indicar si se realizaran expropiaciones para la construcción. Indicar materiales, insumos. equipos	85
CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO BIÓTICO	Se debe incluir dentro del componente flora la información correcta sobre la cobertura vegetal; además la información sobre área basal, volumen, parámetros dasométricos y ecológicos e índices de diversidad	66
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)	Deberá incluirse el valor total del PMA	199
Plan de Prevención y mitigación de Impactos	CONSTRUCCIÓN: Corregir indicadores, corregir plazos. Indicar frecuencia del riego de vías. OPERACIÓN: Incluir medidas relacionadas al mantenimiento de la señalética de postes y estructuras.	167 183
Plan de manejo de desechos	OPERACIÓN: Las medidas relacionadas a derrames colocarlas en el plan respectivo. Incluir como medida la obtención de su RGDP, establecer área específica para los desechos peligrosos	169
Plan de comunicación	CONSTRUCCIÓN: Corregir indicadores, corregir plazos. OPERACIÓN: Corregir plazos. Incluir cronograma de capacitaciones. Incluir capacitación primeros auxilios y detallar las capacitaciones ambientales.	171 187
Plan de relaciones comunitarias	OPERACION: Corregir plazos	188
Plan de contingencias	CONSTRUCCIÓN: Las medidas de OPERACION: capacitación colocarlas en el plan respectivo.	173 189
Plan de seguridad y salud en el trabajo	CONSTRUCCIÓN: Corregir indicadores, corregir plazos. Las medidas de capacitación colocarlas en el plan respectivo	190
Plan de restauración, indemnización y compensación	CONSTRUCCIÓN: No incluye	181
CRONOGRAMA VALORADO	El cronograma valorado de cada etapa deberá indicar cada una de las medidas indicadas en cada plan y todas deben estar valoradas	196
PARTICIPACIÓN CIUDADANA	En el punto 4.3.2.3 corregir en vista que el proceso de participación se deberá llevar a cabo en base al A.M. 013 del 14 de febrero de 2019	25
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	Incluir	200
ANEXOS	Adjuntar los mapas de ubicación política administrativa, mapa base. mapa de	206

	comunidades, mapa de propietarios, mapa área de influencia directa e indirecta.	
--	---	--

1 RESUMEN EJECUTIVO

ANTECEDENTES.

CNEL EP MILAGRO, con la finalidad de mejorar y dotar de un servicio eléctrico de calidad, construirá una línea de 69kV, con una longitud aproximadamente de 15,4 km, entre la Subestación Milagro Norte, ubicada en el cantón Milagro, y la subestación Simón Bolívar a ubicarse en el cantón Simón Bolívar en la parroquia Simón Bolívar.

Como es lógico, la mayor cantidad de impactos negativos se presentarán durante la etapa constructiva, estos estarán relacionados directamente con la alteración del medio por la remoción de la cobertura vegetal, el movimiento de tierras, generación de ruido, riesgos laborales, etc. Sin embargo, durante la fase operativa el número de impactos disminuirá considerablemente y se evidenciarán impactos positivos, de igual forma sucede en la fase de retiro.

Una vez realizada la evaluación de impactos, se observa que los principales impactos negativos se presentarán sobre la calidad del aire, ruido, fauna, flora, calidad del agua; estos impactos serán temporales, reversibles, locales, reversibles a corto plazo y de intensidad baja, y con relación al uso del suelo por la naturaleza del proyecto se provocarán impactos a corto plazo, y de baja intensidad; estos impactos son propios de un proyecto de pequeña magnitud, generando la mayoría de impactos de carácter poco significativo y no significativo. En la fase de operación los principales impactos negativos están relacionados con elementos paisajísticos. Por otro lado, los factores ambientales beneficiados por la ejecución del proyecto estarán relacionados con la disponibilidad de la energía eléctrica de buena calidad como servicio básico de la población. Estos impactos tienden a permanecer durante el tiempo, es decir, la temporalidad de los efectos sobre la economía local es mucho mayor que lo impactos sobre el medio físico.

Por lo antes expuesto desde el análisis ambiental de los efectos e impactos ambientales, se justifica plenamente la Construcción de la Subestación Eléctrica Simón Bolívar y línea de trasmisión Milagro Norte – Carrizal – Recinto Mata Palo – vía Mariscal Sucre, más aún si los efectos detrimentes de la fase constructiva son minimizados a través de la aplicación comprometida del Plan de Manejo Ambiental.

Es así que, en el Plan de Manejo Ambiental se han establecido sub-planes con sus respectivos programas para evitar, mitigar y/o minimizar los impactos tanto al ambiente natural como al ambiente humano. Dentro de dichos planes se encuentran medidas relacionadas con el mantenimiento preventivo y correctivo de maquinarias y equipos, aspectos prohibitivos dados a conocer a todo el personal, medidas de protección al

personal en aspectos de higiene, habitabilidad, nutrición, sanidad, salud y seguridad, así como el análisis y evaluación de riesgos y la prevención de los mismos mediante simulacros y entrenamientos.

Adicionalmente, se prevé la revegetación del suelo afectado, aunque es mínimo ya que es un área intervenida por los agricultores del lugar en cultivos de banano, cacao, caña de azúcar y la gestión integral de residuos, implementación de señalética, medidas de prevención de ingreso casual de fauna, relaciones comunitarias a través de reuniones informativas e involucramiento con la comunidad, además de generación de empleo como oportunidad prioritaria para la población local, dinamizando así la economía del área de influencia, en todos los casos se llevarán a cabo capacitaciones sobre los temas relacionados.

En cuanto a las fuentes de información utilizadas, se han empleado fuentes bibliográficas y en gran medida se ha obtenido información mediante visitas de campo, para lo cual se utilizó metodología basada en diagnósticos completos que permitieron recopilar información confiable, en periodos de tiempo aceptables y que responden a la magnitud del proyecto.

La documentación base que se revisó para la realización del estudio fue:

- Cartas topográficas.
- Imágenes satelitales de la zona de estudio.
- Mapas morfopedológicos.
- Guías de muestreo.
- Mapa geológico regional.
- Mapas de cobertura vegetal y áreas protegidas.
- Anuarios del INAMHI.
- Bases de datos sociales del SIISE, INEC, etc.

Los especialistas en su campo de acción, elaboraron los siguientes documentos para levantar la información de campo:

- Registros de parámetros ambientales.
- Guía metodológica para la obtención de datos en campo del componente social (entrevistas).
- Lista de posibles impactos ambientales.

2 FICHA TÉCNICA

Nombre del proyecto	Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA E SUBTRANSMISIÓN ELÉCTRICA MILAGRO NORTE A SUBESTACION SIMON BOLIVAR Y CONSTRUCCION DE SUBESTACION SIMON BOLIVAR., UBICADO EN LA PROVINCIA DEL GUAYAS"												
Código SUIA	MAE-RA-2018-386431												
Nombre de la entidad contratante	Empresa Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad CENEL. EP. Unidad de Negocio Milagro												
Representante Legal	Ing. Rafael Hidalgo.												
RUC	0968599020001												
Dirección	Milagro, Avda. 17 de septiembre y Ambato												
Teléfono	(+593) 4 3713445 / ext. 418												
E-mail de contacto	www.cnelep.gob.ec												
Ubicación geográfica del proyecto													
Provincia	Guayas												
Cantón	Milagro												
Parroquia	Simón Bolívar												
Coordenadas Geográficas Referenciales (DATUM WGS 84 ZONA 17S)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>X</th> <th>Y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>659133</td> <td>9766015</td> </tr> <tr> <td>659156</td> <td>9766081</td> </tr> <tr> <td>659183</td> <td>9766187</td> </tr> <tr> <td>659224</td> <td>9766292</td> </tr> <tr> <td>659356</td> <td>9766569</td> </tr> </tbody> </table>	X	Y	659133	9766015	659156	9766081	659183	9766187	659224	9766292	659356	9766569
X	Y												
659133	9766015												
659156	9766081												
659183	9766187												
659224	9766292												
659356	9766569												

	659461	9766697
	661472	9768819
	661513	9768984
	661526	9769642
	661648	9770478
	661981	9771349
	662734	9772190
	662705	9772731
	662784	9772890
	662962	9773013
	663686	9772931
	664431	9773072
	665043	9773126
	665228	9773195
	665811	9773625
	666270	9774110
	666488	9774189
	666472	9775759
	666700	9776133
	667099	9776627
	667158	9776842
	667315	9777019
	667297	9777056
Extensión de la línea de subtransmisión eléctrica	15, 4 Kilómetros	
Nombre del Consultor Ambiental Líder	Blgo. Augusto Villamar Merchán	
Registro de Consultor Ambiental	MAE – SUIA -0290 – CI	
RUC	1304762493001	
Dirección	García Moreno y Calicuchima	
Teléfono	0994904926	
E-mail de contacto	enauvimer@hotmail.com	
Equipo Técnico		
Nombres y Apellidos	Formación Profesional	Componente de participación
Alexandra Cedeño	Mg. Gestión Ambiental	Coordinador Técnico
Patricia Cueva	Ingeniera Ambiental	Técnico Ambiental
Egner Yagual	Ingeniero Industrial	Componente Biótico- Forestal

.....
Blgo. Augusto Villamar
Consultor Líder
MAE-SUIA-0290-CI

3 SIGLAS Y ABREVIATURAS.

AAN	Autoridad Ambiental Nacional.
CEM	Autoridad Ambiental Nacional.
CENACE	Centro Nacional de Control de Energía.
CIU	Clasificación Internacional Industrial Uniforme.
CLIRSEN	Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos.
DINAREN	Dirección Nacional de Recursos Naturales Renovables.
DPA	Dirección de Protección Ambiental.
EIA	Estudio de Impacto Ambiental.
EPA	Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América.
HACCP	Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control.
IESS	Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.
INAMHI	Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología.
INEN	Instituto Ecuatoriano de Normalización.
INPC	Instituto Nacional de Patrimonio Cultural.
ISO	Organización Internacional de Normalización.
LPCCA	Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental.
MAE	Ministerio del Ambiente del Ecuador.
MAGAP	Ministerio Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca.
NFPA	National Fire Protection Association (Asociación Nacional de Protección contra Incendios).
NPS Eq	Niveles de Presión Sonora Equivalente.
NTE	Norma Técnica Ecuatoriana.
OEA	Organización de Estados Americanos.
PMA	Plan de Manejo Ambiental.
STARD	Sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas.
TULSMA	Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria.
COA	Código Orgánico Ambiental.

COIP	Código Orgánico Integral Penal.
A	Amperios.
AAAR	Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable.
AAC	Auditoría Ambiental de Cumplimiento.
AID	Área de Influencia Directa.
AII	Área de Influencia Indirecta.
AM	Acuerdo Ministerial.
CELEC	Corporación Eléctrica del Ecuador.
CNEL EP	Empresa Eléctrica Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad.
D.E.	Decreto Ejecutivo.
DPA	Dirección Provincial del Ambiente.
GAD	Gobierno Autónomo Descentralizado.
KV	Kilovoltio.
LST	Línea de Sub Transmisión.
MIES	Ministerio de Inclusión Económica y Social.
MTOP	Ministerio de Transporte y Obras Públicas.
MSP	Ministerio de Salud Pública.
MV	Megavatios.
PDOT	Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial.
PPS	Proceso de Participación Social.
SAE	Servicio de Acreditación Ecuatoriana.
S/E	Subestación Eléctrica.
SIISE	Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador.
SIG	Sistema de Información Geográfico.
SIN	Sistema Nacional Interconectado.
SUIA	Sistema Único de Información Ambiental.
TDR's	Términos de Referencia.
U	Unidades.
V	Vértice.

4 INTRODUCCIÓN.

CNEL EP Unidad de Negocio Milagro, es una empresa encargada de la distribución de energía eléctrica de manera mayoritaria a la Ciudad de Milagro y sus alrededores, con la finalidad de mejorar y dotar de un servicio eléctrico de calidad, construirá una línea de 69kV con longitud de aproximadamente 15,4 km entre la Subestación Milagro Norte ubicada en las afueras de la ciudad de Milagro, Provincia del Guayas, y la Subestación Simón Bolívar en la Parroquia Simón Bolívar.

La construcción y operación de esta obra, estará regulada por lo establecido en la Ley de Régimen del Sector Eléctrico y sus Reglamentos, especialmente el Reglamento Sustitutivo de la Ley, el Reglamento de Concesiones y Licencias y el Reglamento Ambiental para Actividades Eléctricas, así como también lo indicado en el Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria; de los cuales los dos últimos exigen la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental.

CNEL EP Unidad de Negocio Milagro con la finalidad de regularizar el proyecto ante el Ministerio del Ambiente (MAE) a través de su catálogo de categorización de proyectos de acuerdo a las actividades ambientales, se identificó que para el presente proyecto se debe obtener una Licencia Ambiental a partir de la ejecución de un estudio de impacto ambiental (EsIA) y todos los compromisos legales y técnicos que ello implica.

El Estudio de Impacto Ambiental ha sido realizado en concordancia con los Términos de Referencia Estándar para Estudio de Impacto Ambiental Generación, Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica, considerando la naturaleza del proyecto y la realidad del área de influencia donde se desarrollará el mismo.

El proyecto se ubica en la provincia del Guayas Cantón Milagro, desde la Subestación Milagro Norte pasa por el recinto Carrizal – recinto Mata Palo – vía Mariscal Sucre con un tendido eléctrico de 15,4 Km, que transmitirá 69 kv con sus respectivos postes y torres a línea de fábrica, mejorando de este modo las condiciones de acceso en caso de fallas y minimizando el riesgo de un colapso del sistema eléctrico.

Se han utilizado metodologías universalmente aceptadas para el levantamiento de la línea base, como son las evaluaciones ecológicas rápidas de los componentes bióticos terrestres principalmente ya que el proyecto no conlleva ningún tipo de interacción con ecosistemas o recursos hídricos, por lo que no se han realizado monitoreos de calidad del agua o biótico de macro invertebrados o peces; así mismo el suelo es afectado solo desde la obra civil para la construcción de la Subestación Simón Bolívar y el izado de las estructuras, para lo cual no se utiliza ningún tipo de químicos o combustibles, ni se alterará de manera alguna las condiciones físico mecánicas del suelo, por lo que no se han realizado muestreos de suelo.

Durante la evaluación de impactos se ha empleado igualmente metodologías aceptadas por la Autoridad Ambiental Nacional como es la matriz causa efecto, apoyada de modelos matemáticos para la determinación del área de influencia.

El análisis de sensibilidad nos ayudó a establecer las características del área en relación a las actividades propias del proyecto eléctrico de forma de instituir la sensibilidad de manera objetiva y certera.

El análisis de riesgos fue realizado de acuerdo a las recomendaciones de los TDRs al igual que el PMA y a la naturaleza constructiva del proyecto. Cabe recalcar que el proyecto para su ejecución no requiere de maquinaria especializada ni de dimensiones considerables; tampoco atraviesa áreas sensibles o protegidas.

El Plan de Monitoreo se apega a una operación simple del proyecto que tiene sus principales impactos en el mantenimiento de la Franja de Servidumbre y la posible generación de campos electromagnéticos o ruido por la transmisión de energía a través de los conductores.

4.1 Objetivos del estudio.

4.1.1 *Objetivo general.*

El objetivo del presente proyecto “Estudio de Impacto Ambiental Definitivo para la construcción y operación de la Línea de subtransmisión Milagro Norte a Subestación Simón Bolívar”, es evaluar las variables ambientales relevantes del medio físico, biótico, socio-cultural y perceptual que, por las características de la acción y del área afectada,

adquieren mayor relevancia para caracterizar, mitigar, remediar y compensar los impactos ambientales significativos y potenciar los impactos ambientales positivos.

4.1.2 *Objetivos específicos.*

Con el fin de cumplir con el propósito general del proyecto, se llevarán a cabo los siguientes objetivos específicos:

- Lograr que la elaboración del EIA y PMA se realice bajo las condiciones y normativa de la legislación nacional, sectorial y seccional.
- Incorporar acciones para lograr una reducción efectiva de los riesgos para el ambiente y los seres humanos, en las fases constructiva, operativa y de retiro de la línea de subtransmisión.
- Realizar un análisis de las alternativas de implantación geográfica tomando en consideración aspectos técnicos económicos y ambientales.
- Delimitar las áreas de influencia en las que se considere las actividades de las fases constructivas y operativas y de retiro de la línea de subtransmisión.
- Delimitar el alcance de la caracterización del estado actual de los componentes ambiente: físico, biótico, socioeconómico y cultural dentro de las áreas de influencia. (Línea Base).
- Definir la metodología para la identificación, evaluación y priorización de impactos.

Definir el alcance y detalle del Plan de Manejo Ambiental para las fases constructiva, operativa y de retiro de la alternativa seleccionada, de manera que cumpla con los requisitos de la norma ambiental aplicable, pero sobre todo permita prevenir, mitigar, remediar y/o compensar los impactos negativos.

- Lograr que el Estudio de Impacto Ambiental cumpla con todos los requisitos para la aprobación y la obtención de la Licencia Ambiental.
- Permitir que durante la ejecución de los Estudios de Impacto Ambiental y en el desarrollo del PMA, se considere la participación ciudadana en los momentos y términos establecidos en la normativa ambiental vigente.

4.2 Alcance.

4.2.1 Alcance de Proyecto.

La ejecución del proyecto contempla la construcción de una línea de subtransmisión a nivel de 69 kv que unirá la subestación Proyecto de CELEC EP Milagro; desde la Subestación Milagro Norte hasta la Subestación Simón Bolívar, con 15,4 Km. de Tendido eléctrico.

4.2.2 Alcance del estudio.

El Estudio de Impacto Ambiental, se enfocará hacia la identificación y evaluación de los impactos ambientales significativos atribuibles a las fases de instalación, operación, y mantenimiento del proyecto, y adicionalmente cubrirá en síntesis los siguientes aspectos:

- La identificación de los impactos que sobre la zona de influencia pueden ser provocados durante la instalación, y que potencialmente podrían producirse por la posterior operación y mantenimiento del proyecto.
- El diseño de las medidas ambientales de corto, mediano y largo plazo que permitan mitigar, prevenir y controlar los impactos ambientales que se producirán durante la construcción y operación del proyecto.
- Establecer criterios técnico-ambientales que sirven para fijar las políticas de manejo ambiental del proyecto y de sus actividades asociadas.

4.2.3 Alcance técnico.

El alcance técnico se limitará a la identificación y predicción de la magnitud de los impactos ambientales que se puedan producir por las actividades de instalación, construcción y posterior operación y mantenimiento de la línea de subtransmisión Simón Bolívar de CNEL EP Unidad de Negocios Milagro, considerando la característica de la actividad, la cual es de subtransmisión de fluido eléctrico a 69kV.

4.2.4 *Alcance geográfico.*

El alcance geográfico consideró la identificación de las actividades de instalación, construcción y posterior operación y mantenimiento de la línea de subtransmisión Simón Bolívar de CNEL EP Unidad de Negocios Milagro, cuya proyección se encuentra localizada en el Cantón Simón Bolívar de la Provincia del Guayas; así como de su área de influencia, donde se encontrara ubicada el tendido eléctrico, desde la Subestación Milagro Norte hasta la Subestación Simón Bolívar, con la finalidad de determinar las posibles alteraciones socio-ambientales actuales o preexistentes a las actividades, con el fin de establecer las medidas correctivas y de protección integral para minimizar los impactos potenciales que se identifiquen.

4.2.5 *Alcance legal.*

El estudio se ha orientado para cumplir con el marco legal ambiental vigente, específicamente con la Constitución de la República del Ecuador, la Ley de Régimen del Sector Eléctrico, la Ley de Gestión Ambiental, la Ley para la constitución de Gravámenes y Derechos tendientes a Obras de Electrificación, Acuerdo Ministerial 061, y además, con el Reglamento Ambiental para Actividades Eléctricas, el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, el Reglamento de Seguridad del Trabajo contra Riesgos en Instalaciones de Energía Eléctrica, entre otras normativas que guarden relación a la actividad contemplada dentro del proyecto.

4.3 **Metodología de trabajo.**

4.3.1 *Aspectos generales*

Para establecer la situación o las condiciones ambientales actuales en la zona de influencia del proyecto, se recurrirá a información de tipo secundario (esto es, disponible en publicaciones y referencias técnicas) y de tipo primario (monitoreos de ruido, de radiación electromagnética y de calidad del aire en puntos correspondientes al trazado). En cuanto en el apartado del análisis del componente socio ambiental, la descripción del contexto

social deberá diferenciar lo general (Área de Influencia Referencial) de lo específico (AID).

La caracterización socio-económica del Área de Influencia Referencial, se realizó mediante la inspección in situ de las condiciones socioeconómicas desde la Subestación Milagro Norte hasta la Subestación Simón Bolívar. Esta información fue levantada por el equipo técnico que desarrollo y elaboro el presente EIA, se complementará con información de tipo secundaria, con el fin de brindar datos veraces para poder pronosticar los impactos que el proyecto podrá ocasionar sobre la dinámica social, actividades económico-productivas y políticas locales.

La metodología para la evaluación de impactos ambientales consistirá en una combinación de los métodos de identificación de impactos, de predicción y determinísticos (numéricos), los cuales son de carácter cualitativo y cuantitativo. La evaluación de los impactos ambientales considerará las etapas de construcción, operación y el potencial abandono del trazado proyectado.

Se tomarán en cuenta los siguientes aspectos:

- Observación de las condiciones socio-ambientales actuales en el área de influencia directa e indirecta, a través de visitas técnicas a la zona.
- Condiciones socioeconómicas de la zona de influencia directa con atención a los requerimientos del “Medio Socio-económico y cultural” de los Términos de Referencia estándar para estudio de Impacto ambiental generación, transmisión y Distribución de energía eléctrica, propuesto por la Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente.
- Identificación y valoración de los impactos socio-ambientales negativos que la construcción y operación del proyecto cause sobre el medio natural y la comunidad.
- Establecimiento de medidas de mitigación de impactos socio-ambientales negativos y desarrollo del PMA.

A continuación, se presentan las etapas, bajo las cuales ha realizado el equipo técnico el presente Estudio de Impacto Ambiental.

4.3.2 *Desarrollo*

4.3.2.1 Fase I: Planificación de Actividades y Generalidades.

1) **Descripción de las actividades.**

- Reuniones de trabajo con el personal técnico de la empresa proponente del proyecto CNEL EP, Unidad de Negocios Milagro, con el fin de coordinar acciones correspondientes a la realización del estudio y de futuras visitas al área del trazado proyectado.
- Solicitud de Información técnica necesaria para la ejecución del Estudio de Impacto Ambiental, dentro de la cual se pueden mencionar: memorias técnicas, y flujogramas de procesos, alternativas de localización del proyecto, planes de contingencias-emergencias, entre otros.
- Recopilación de información general existente relacionada con el tipo de estudio a realizarse. La solicitud contempla la petición de información cartográfica (planos, mapas temáticos), información socio-económica (demografía, economía, calidad de vida) y la información legal pertinente, en lo que corresponde al uso y permisología del suelo.

2) **Descripción de la línea base ambiental.**

La elaboración del estudio, tomará en consideración las zonas aledañas al proyecto, esto comprende industrias cercanas, áreas residenciales situadas en la periferia, y demás entidades que puedan resultar del estudio del área de influencia.

Caracterización física

- Se determinarán los principales componentes físicos de la zona de influencia del proyecto, objeto de estudio. Los aspectos correspondientes a geología, geomorfología y litología se describen a través de la revisión de bibliografía técnica disponible y de cartografía actualizada del territorio que corresponde a la Provincia del Guayas, en donde se sitúa el Proyecto en mención. Por su parte los datos de climatología e hidrología son descritos a través de las bases de datos actualizadas proporcionadas por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología del Ecuador (*INAHMI*) y será utilizada también la plataforma informativa del Instituto Oceanográfico de la Armada (*INOCAR*).

Caracterización biótica

- El medio biótico de la zona de influencia será determinado y posteriormente descrito a través del levantamiento de información en campo, realizado por el biólogo que compone el equipo técnico consultor.

El inventario forestal y la valoración del inventario forestal en concordancia con el Acuerdo Ministerial No. 134 y el Acuerdo Ministerial No. 076, no serán aplicados, puesto que el proyecto, se situará en una zona intervenida, en donde no es evidente la presencia de especies arbóreas protegidas, y además no se comprenderán fases de remoción de cobertura vegetal en la mayor parte del trazado. La justificación se situará en el apartado pertinente, dentro del Estudio de Impacto Ambiental.

Caracterización socio-económica

- La descripción del componente socioeconómico se ha realizado a través de la interpretación de datos correspondientes a la base de información proporcionada por el Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador (SIISE) y del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), y su censo más reciente, (año 2010) para la Provincia del Guayas y más específicamente, para la Ciudad de Milagros y Cantón Simón Bolívar.

Adicionalmente, mediante visitas *in situ* con la población inmediata y comunidades aledañas, se determinarán los aspectos socioeconómicos como: perfil demográfico, alimentación y nutrición, salud, vivienda, educación, estratificación, infraestructura, actividades productivas, turismo, arqueología, y transporte.

En cuanto al componente arqueológico, el presente Estudio de Impacto Ambiental incluye el informe de Prospección Arqueológica, en base a las conclusiones del informe Arqueológico específico para la zona. Este componente se realizará de acuerdo a las directrices del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural INPC.

Identificación de Sitios contaminados o fuentes de contaminación:

De acuerdo a la "Identificación de sitios contaminados o fuentes de contaminación" de los Términos de Referencia estándar para estudio de Impacto ambiental generación, transmisión y Distribución de energía eléctrica, propuesto por la Subsecretaría de Calidad

Ambiental del Ministerio del Ambiente, se indica se deberá de realizar la identificación de sitios contaminados o fuentes de contaminación en proyectos de naturaleza Ex Post.

Por lo expuesto anteriormente, la Identificación de Sitios contaminados o fuentes de contaminación” no será ejecutada en este proyecto, debido a su naturaleza Ex Ante.

3) Identificación y Calificación de impactos ambientales.

La identificación y evaluación de impactos ambientales se realiza mediante un análisis de la situación actual (*línea base ambiental*), en conjunto con la predicción de las actividades a realizarse en las diferentes fases del proyecto. Los impactos ambientales se determinan en función de los componentes ambientales que forman parte del medio circundante en donde se emplazará el proyecto.

Las evaluaciones de impacto ambiental son investigaciones encaminadas a identificar y predecir las consecuencias o efectos derivados a partir de una acción o actividad a realizar. Bajo esta consideración, la evaluación del presente Estudio de Impacto Ambiental, está orientado al establecimiento o identificación de las alteraciones o impactos que sufre, y sufrirá, el ambiente en sus componentes físicos, biótico y socio-económico, por la construcción y operación del proyecto, teniendo como objetivo primordial, el establecimiento o la adopción de medidas correctivas con el fin de lograr que estas actividades no provoquen impactos significativos sobre el ambiente.

Los impactos ambientales que se identifican en las fases de construcción, operación y mantenimiento, están basados en los estudios de ingeniería que han sido desarrollados para este efecto, por lo que con esta información se procede a identificar y evaluar los potenciales impactos ambientales asociados a las distintas fases de desarrollo.

El capítulo perteneciente a la evaluación de impactos ambientales estará estructurado en base a lo estipulado en los Términos de Referencia estándar para estudio de Impacto ambiental generación, transmisión y Distribución de energía eléctrica, propuesto por la Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente, el considera al

componente físico, biótico y socioeconómico dentro de la evaluación. La metodología se presentará en el capítulo pertinente.

4) Análisis de Riesgos

Los objetivos del mismo serán:

- Determinar y valorar los riesgos que pudieran ocurrir como consecuencia de las actividades a evaluarse.
- Recomendar acciones y medidas para que la construcción y su operación minimicen los riesgos en pudieran afectar a los vecinos de la zona objeto de estudio.

El proceso de evaluación de riesgos se compone de las siguientes etapas:

Análisis del riesgo: Proceso en el cual se identifica el peligro para luego estimar el riesgo. Esta estimación valora conjuntamente la probabilidad y las consecuencias de que se materialice el peligro. El análisis del riesgo proporciona información sobre el orden de magnitud del riesgo.

Valoración del riesgo: En esta etapa se determina el nivel de tolerabilidad del riesgo en cuestión con la determinación del grado de riesgo existente y comparándolo con el valor del riesgo tolerable establecido por el método de valoración aplicado.

5) Área de influencia y Áreas sensibles.

Se determinará a través de una serie de criterios para delimitación del área de influencia directa e indirecta. El área de influencia comprende el ámbito espacial donde se manifiestan de manera evidente, durante la realización de los trabajos, los posibles impactos ambientales y socioculturales ocasionados por las fases del proyecto. Para la delimitación del área de influencia directa e indirecta se deben considerar los siguientes criterios:

- **Criterios de carácter técnico:** Los criterios de carácter técnico están referidos a las características del proyecto, en función de las actividades que se realizarán en las diferentes fases.
- **Criterios de carácter ambiental:** Los criterios de carácter ambiental guardan una estrecha relación con los aspectos mencionados en el desarrollo de los

criterios técnicos. Las salidas identificadas del sistema, como producto de las actividades de cada fase del proyecto, y su influencia con el medio ambiente.

- **Criterios de carácter socioeconómico:** se identificará el uso de suelo en función del proyecto, la existencia de centros educativos, organismos de salud, sitios de reuniones masivas, regulaciones locales de uso de suelo, requisitos normativos y de ordenanzas, la delimitación dependerá de la naturaleza de los impactos que se pronostiquen y de las características del proyecto.

Estos están relacionados con las características de los asentamientos poblacionales dentro del área de desarrollo de las actividades.

- **Áreas sensibles.**

Se define sensibilidad como el grado en que los atributos de una Unidad de Paisaje (UP) responden a estímulos (los cuales pueden ser de carácter positivo o negativo), los cuales son desviaciones de condiciones ambientales más allá de los límites esperados, causados o incentivados por la actividad objeto de estudio. El análisis de la sensibilidad ambiental se basa en determinar el potencial de afectación que pudiese llegar a sufrir los componentes ambientales como consecuencia de actividades de intervención antrópica que provocan desestabilización natural.

La categorización de la sensibilidad se establecerá en tres calificaciones generales: alta, media y baja.

6) Elaboración del Plan de Manejo Ambiental.

Como consecuencia de la identificación y valoración de los impactos ambientales que resulten de la evaluación de carácter predictivo de la información primaria y secundaria obtenida y adecuadamente revisada por el grupo consultor, se desarrollará un Plan de Manejo Ambiental (PMA), el cual estará estructurado por:

- Plan de prevención y mitigación de impactos.
- Plan de manejo de desechos.
- Plan de comunicación, capacitación y educación ambiental.
- Plan de relaciones comunitarias.

- Plan de contingencias.
- Plan de seguridad y salud en el trabajo.
- Plan de rehabilitación de áreas afectadas.
- Plan de abandono y entrega del área.
- Plan de monitoreo y seguimiento.

4.3.2.2 Fase II: Redacción del Estudio de Impacto Ambiental.

1. Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, siguiendo las directrices establecidas en los Términos de Referencia estándar para estudio de Impacto ambiental generación, transmisión y Distribución de energía eléctrica, propuesto por la Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente.

2. Revisión del borrador del Estudio de Impacto Ambiental por parte del personal técnico de CNEL EP Unidad de Negocios Milagro.

3. La información deberá ser ingresada en la plataforma del Sistema Único de Información Ambiental SUIA, por el equipo consultor, con el fin de proporcionar dichos datos técnicos a la bandeja de entrada de la Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente.

4.3.2.3 Fase III: Proceso de Participación Social.

- El Proceso de Participación Social (PPS) se realizará de manera obligatoria en todos los proyectos o actividades que requieran de licencia ambiental.
- Se deberá realizar el Proceso de Participación Social conforme lo estipulado en el Acuerdo Ministerial 013 publicado en el Registro Oficial el 14 de febrero del 2019.
- El proceso de participación social se ejecutará mediante previa coordinación con el personal técnico asignado de Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente, el personal técnico de CNEL EP Unidad de Negocios Milagro y del consultor ambiental responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, así como el facilitador designado por parte de la Autoridad Ambiental.

4.3.2.4 Fase IV: Etapa de revisión e inclusión de comentarios del PPS.

Una vez finalizado el proceso de participación social, se deberán de incluir los comentarios emitidos por la comunidad de influencia, sean estos comentarios sistematizados dentro del informe, y aquellos que sean técnicamente viables, podrán ser incluidos dentro del Plan de Manejo Ambiental.

Las recomendaciones, sugerencias, observaciones y/o comentarios de la comunidad aledaña, que no se consideren en el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto objeto de estudio, deberán ser estar técnica y debidamente justificados.

Como resultado de la revisión de la información técnica propuesta del Estudio de Impacto Ambiental, la Autoridad Ambiental puede emitir un oficio aprobatorio del contenido del Estudio de Impacto Ambiental, o en su defecto, puede emitir un oficio con observaciones, las cuales deberán ser subsanadas en un plazo no mayor a 90 días, de acuerdo a lo establecido en la Normativa Ambiental Vigente.

5 MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL.

5.1 Marco Legal – Ambiental específico.

5.1.1 *Constitución de la República del Ecuador, Registro Oficial N°449 del 20 de octubre del 2008.*

Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, Sumak Kawsay, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.

- Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional.
- El Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales.

- En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales en materia ambiental, éstas se aplicarán en el sentido más favorable a la protección de la naturaleza.

Art. 66.- Se reconoce y garantizará a las personas: 15. El derecho a desarrollar actividades económicas, en forma individual o colectiva, conforme a los principios de solidaridad, responsabilidad social y ambiental. 27. El derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza.

Art. 71.- La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos. Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza. Para aplicar e interpretar estos derechos se observarán los principios establecidos en la Constitución, en lo que proceda. El Estado incentivará a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza, y promoverá el respeto a todos los elementos que forman un ecosistema.

Art. 72.- La naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tienen el Estado y las personas naturales o jurídicas de indemnizar a los individuos y colectivos que dependan de los sistemas naturales afectados. En los casos de impacto ambiental grave o permanente, incluidos los ocasionados por la explotación de los recursos naturales no renovables, el Estado establecerá los mecanismos más eficaces para alcanzar la restauración, y adoptará las medidas adecuadas para eliminar o mitigar las consecuencias ambientales nocivas.

Art. 276.- El régimen de desarrollo tendrá los siguientes objetivos: 4. Recuperar y conservar la naturaleza y mantener un ambiente sano y sustentable que garantice a las personas y colectividades el acceso equitativo, permanente y de calidad al agua, aire y suelo, y a los beneficios de los recursos del subsuelo y del patrimonio natural.

Art. 396.- El Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño.

En caso de duda sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica del daño, el Estado adoptará medidas protectoras eficaces y oportunas.

La responsabilidad por daños ambientales es objetiva. Todo daño al ambiente, además de las sanciones correspondientes, implicará también la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas.

Cada uno de los actores de los procesos de producción, distribución, comercialización y uso de bienes o servicios asumirá la responsabilidad directa de prevenir cualquier impacto ambiental, de mitigar y reparar los daños que ha causado, y de mantener un sistema de control ambiental permanente. Las acciones legales para perseguir y sancionar por daños ambientales serán imprescriptibles.

5.1.2 *Código Orgánico Integral Penal*

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

Art. 252.- Contaminación del aire. - La persona que, contraviniendo la normativa vigente o por no adoptar las medidas exigidas en las normas, contamine el aire, la atmósfera o demás componentes del espacio aéreo en niveles tales que resulten daños graves a los recursos naturales, biodiversidad y salud humana, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años.

Art. 254.- Gestión prohibida o no autorizada de productos, residuos, desechos o sustancias peligrosas.- La persona que, contraviniendo lo establecido en la normativa vigente, desarrolle, produzca, tenga, disponga, queme, comercialice, introduzca, importe, transporte, almacene, deposite o use, productos, residuos, desechos y sustancias químicas o peligrosas, y con esto produzca daños graves a la biodiversidad y recursos naturales, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años.

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

Art. 257.- Obligación de restauración y reparación. - Las sanciones previstas en este capítulo, se aplicarán concomitantemente con la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas y la obligación de compensar, reparar e indemnizar a las personas y comunidades afectadas por los daños. Si el Estado asume dicha responsabilidad, a través de la Autoridad Ambiental Nacional, la repetirá contra la persona natural o jurídica que cause directa o indirectamente el daño.

5.1.3 *Código Orgánico del Ambiente*

Art. 179.- De los estudios de impacto ambiental. Los estudios de impacto ambiental deberán ser elaborados en aquellos proyectos, obras y actividades que causan mediano y alto impacto o riesgo ambiental para una adecuada y fundamentada evaluación, predicción, identificación e interpretación de dichos riesgos e impactos.

Los estudios deberán contener la descripción de la actividad, obra o proyecto, área geográfica, compatibilidad con los usos de suelo próximos, ciclo de vida del proyecto, metodología, herramientas de análisis, plan de manejo ambiental, mecanismos de socialización y participación ciudadana, y demás aspectos previstos en la norma técnica. En los casos en que la Autoridad Ambiental Competente determine que el estudio de impacto ambiental no satisface los requerimientos mínimos previstos en este Código, procederá a observarlo o improbarlo y comunicará esta decisión al operador mediante la resolución motivada correspondiente.

Art. 180.- Responsables de los estudios, planes de manejo y auditorías ambientales. La persona natural o jurídica que desea llevar a cabo una actividad, obra o proyecto, así como la que elabora el estudio de impacto, plan de manejo ambiental o la auditoría ambiental de dicha actividad, serán solidariamente responsables por la veracidad y exactitud de sus contenidos, y responderán de conformidad con la ley.

Los consultores individuales o las empresas consultoras que realizan estudios, planes de manejo y auditorías ambientales, deberán estar acreditados ante la Autoridad Ambiental Competente y deberán registrarse en el Sistema Único de Información Ambiental. Dicho registro será actualizado periódicamente.

La Autoridad Ambiental Nacional dictará los estándares básicos y condiciones requeridas para la elaboración de los estudios, planes de manejo y auditorías ambientales.

Art. 181.- De los planes de manejo ambiental. El plan de manejo ambiental será el instrumento de cumplimiento obligatorio para el operador, el mismo que comprende varios sub planes, en función de las características del proyecto, obra o actividad. La finalidad del plan de manejo será establecer en detalle y orden cronológico, las acciones cuya ejecución se requiera para prevenir, evitar, controlar, mitigar, corregir, compensar, restaurar y reparar, según corresponda.

Además, contendrá los programas, presupuestos, personas responsables de la ejecución, medios de verificación, cronograma y otros que determine la normativa secundaria.

Art. 184.- De la participación ciudadana. La Autoridad Ambiental Competente deberá informar a la población que podría ser afectada de manera directa sobre la posible realización de proyectos, obras o actividades, así como de los posibles impactos socioambientales esperados y la pertinencia de las acciones a tomar. La finalidad de la participación de la población será la recolección de sus opiniones y observaciones para incorporarlas en los Estudios Ambientales, siempre que ellas sean técnica y económicamente viables. Si del referido proceso de consulta resulta una oposición mayoritaria de la población respectiva, la decisión de ejecutar o no el proyecto será adoptada por resolución debidamente motivada de la Autoridad Ambiental Competente. En los mecanismos de participación social se contará con facilitadores ambientales, los cuales serán evaluados, calificados y registrados en el Sistema Único de Información Ambiental.

5.1.4 *Ley Orgánica del Servicio Público de energía eléctrica.*

En lo que tiene que ver con la protección del ambiente esta Ley determina que corresponde a las empresas eléctricas, sean éstas públicas, mixtas, privadas o de economía popular y solidaria, y en general a todos los participantes del sector eléctrico en las actividades de generación, autogeneración, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica, cumplir las políticas, normativa y procedimientos aplicables según la categorización establecida por la Autoridad Ambiental Nacional, para la prevención, control, mitigación, reparación y seguimiento de impactos ambientales en las etapas de construcción, operación y retiro.

Art. 2.- Objetivos específicos de la ley. - Son objetivos específicos de la presente ley: 6. Formular políticas de eficiencia energética a ser cumplidas por las personas naturales y jurídicas que usen la energía o provean bienes y servicios relacionados, favoreciendo la protección del ambiente.

Art. 6.- Normas complementarias. - Son aplicables en materia eléctrica las leyes que regulan el uso y aprovechamiento de los recursos naturales, la participación ciudadana, la protección del ambiente y otras de la legislación positiva ecuatoriana aplicable al sector eléctrico, en lo que no esté expresamente regulado en la presente ley.

Art. 78.- Protección del ambiente.- Corresponde a las empresas eléctricas, sean éstas públicas, mixtas, privadas o de economía popular y solidaria, y en general a todos los participantes del sector eléctrico en las actividades de generación, autogeneración, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica, cumplir con las políticas, normativa y procedimientos aplicables según la categorización establecida por la Autoridad Ambiental Nacional, para la prevención, control, mitigación, reparación y seguimiento de impactos ambientales en las etapas de construcción, operación y retiro.

Art. 80.- Impactos ambientales. - Las empresas eléctricas tendrán la obligación de prevenir, -mitigar, remediar y/o compensar según fuere el caso, los impactos negativos

que se produzcan sobre el ambiente, por el desarrollo de sus actividades de construcción, operación y mantenimiento.

5.1.5 *Ley Orgánica de Salud Ley 67, Registro Oficial Suplemento 423 de 22 de diciembre del 2006.*

Artículo 95.- La autoridad sanitaria nacional en coordinación con el Ministerio del Ambiente, establecerá las normas básicas para la preservación del ambiente en materias relacionadas con la salud humana, las mismas que serán de cumplimiento obligatorio para todas las personas naturales, entidades públicas, privadas y comunitarias.

Señala además que el Estado a través de los organismos competentes y el sector privado está obligado a proporcionar a la población, información adecuada y veraz respecto del impacto ambiental y sus consecuencias para la salud individual y colectiva.

5.1.6 *Ley especial de telecomunicaciones y su reforma, Ley 184 RO N° 996 del 10 de agosto de 1992.*

CAPÍTULO I: DISPOSICIONES FUNDAMENTALES:

Art. 1.-Ámbito de la Ley. - Tiene por objeto normar en el territorio nacional la instalación, operación, utilización y desarrollo de toda transmisión, emisión o recepción de signos, señales, imágenes, sonidos e información de cualquier naturaleza por hilo, radioelectricidad, medios ópticos u otros sistemas electromagnéticos. Los términos técnicos de telecomunicaciones no definidos en la presente Ley, serán utilizados con los significados establecidos por la Unión Internacional de Telecomunicaciones.

5.1.7 *Acuerdo Ministerial 134 de 25 de septiembre de 2012 (Inventario Forestal)*

Mediante Acuerdo Ministerial 134 publicado en el Suplemento del Registro Oficial No. 812 de 18 de octubre de 2012, se reforma el Acuerdo Ministerial No. 076, publicado en Registro Oficial Segundo Suplemento No. 766 de 14 de agosto de 2012, se expidió la Reforma al artículo 96 del Libro III y artículo 17 del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, expedido mediante Decreto

Ejecutivo No. 3516 de Registro Oficial Edición Especial No. 2 de 31 de marzo de 2003; Acuerdo Ministerial No. 041, publicado en el Registro Oficial No. 401 de 18 de agosto de 2004; Acuerdo Ministerial No. 139, publicado en el Registro Oficial Suplemento No. 164 de 5 de abril de 2010, con el cual se agrega el Inventario de Recursos Forestales como un capítulo del Estudio de Impacto Ambiental

5.1.8 Acuerdo Ministerial N° 061 publicado en el R.O N° 316 del 04 de mayo del 2015

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

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

Art. 15.- Del certificado de intersección. - El certificado de intersección es un documento electrónico generado por el SUIA, a partir de coordenadas UTM DATUM: WGS-84,17S, en el que se indica que el proyecto, obra o actividad propuesto por el promotor interseca o no, con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) Bosques y Vegetación Protectores, Patrimonio Forestal del Estado. En los proyectos obras o actividades mineras se presentarán adicionalmente las coordenadas UTM, DATUM PSAD 56. En los casos en que los proyectos, obras o actividades intercepten con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Bosques y Vegetación Protectores y Patrimonio Forestal del Estado, los mismos deberán contar con el pronunciamiento respectivo de la Autoridad Ambiental Nacional.

Art. 22.- Catálogo de proyectos, obras o actividades. - Es el listado de proyectos, obras o actividades que requieren ser regularizados a través del permiso ambiental en función de la magnitud del impacto y riesgo generados al ambiente.

Art. 25.- Licencia Ambiental. - Es el permiso ambiental otorgado por la Autoridad Ambiental Competente a través del SUIA, siendo de carácter obligatorio para aquellos proyectos, obras o actividades considerados de medio o alto impacto y riesgo ambiental. El Sujeto de control deberá cumplir con las obligaciones que se desprendan del permiso ambiental otorgado.

Art. 29.- Responsables de los estudios ambientales. - Los estudios ambientales de los proyectos, obras o actividades se realizarán bajo responsabilidad del regulado, conforme a las guías y normativa ambiental aplicable, quien será responsable por la veracidad y exactitud de sus contenidos. Los estudios ambientales de las licencias ambientales, deberán ser realizados por consultores calificados por la Autoridad Competente, misma que evaluará periódicamente, junto con otras entidades competentes, las capacidades técnicas y éticas de los consultores para realizar dichos estudios.

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

Art. 32.- Del Plan de Manejo Ambiental. - El Plan de Manejo Ambiental consiste de varios sub-planes, dependiendo de las características de la actividad o proyecto. El Plan de Manejo Ambiental contendrá los siguientes sub planes, con sus respectivos programas, presupuestos, responsables, medios de verificación y cronograma. a) Plan de Prevención y Mitigación de Impactos; b) Plan de Contingencias; c) Plan de Capacitación; d) Plan de Seguridad y Salud ocupacional; e) Plan de Manejo de Desechos; f) Plan de Relaciones Comunitarias; g) Plan de Rehabilitación de Áreas afectadas; h) Plan de Abandono y Entrega del Área; i) Plan de Monitoreo y Seguimiento. En el caso de que los Estudios de Impacto Ambiental, para actividades en funcionamiento (EsIA Ex post) se incluirá adicionalmente a los planes mencionados, el plan de acción que permita corregir las No Conformidades (NC), encontradas durante el proceso.

Art. 39.- De la emisión de los permisos ambientales. - Los proyectos, obras o actividades que requieran de permisos ambientales, además del pronunciamiento favorable deberán realizar los pagos que por servicios administrativos correspondan, conforme a los requerimientos previstos para cada caso. Los proyectos, obras o actividades que requieran de la licencia ambiental deberán entregar las garantías y pólizas establecidas en la normativa ambiental aplicable; una vez que la Autoridad Ambiental Competente verifique esta información, procederá a la emisión de la correspondiente Licencia Ambiental.

Art. 44.- De la participación social. - Se rige por los principios de legitimidad y representatividad y se define como un esfuerzo de las Instituciones del Estado, la ciudadanía y el sujeto de control interesado en realizar un proyecto, obra o actividad. La Autoridad Ambiental Competente informará a la población sobre la posible realización de actividades y/o proyectos, así como sobre los posibles impactos socio ambientales esperados y la pertinencia de las acciones a tomar. Con la finalidad de recoger sus opiniones y observaciones, e incorporar en los Estudios Ambientales, aquellas que sean técnica y económicamente viables. El proceso de participación social es de cumplimiento obligatorio como parte de obtención de la Licencia Ambiental.

5.1.9 Acuerdo Ministerial 109 Reforma el A. M 61 del 30 de octubre del 2018

Art 8.- Incorpórese un artículo posterior al artículo 25, con el siguiente contenido:

Art, (...). - Inicio del proceso de licenciamiento Ambiental: Para obtener la licencia ambiental, el operador iniciará el proceso de regularización ambiental a través del Sistema Único de Información Ambiental, donde ingresará:

- a. Información detallada del proyecto, obra o actividad;
- b. El estudio de impacto ambiental; y,
- c. Los demás requisitos exigidos en este acuerdo y la norma técnica aplicable.

Art. (...) Requisitos de la Licencia Ambiental. - Para la emisión de la licencia ambiental, se requerirá al menos, la presentación de los siguientes documentos:

- a. Certificado de intersección; del cual se determinará la necesidad de obtener la viabilidad técnica por parte de la Subsecretaría de Patrimonio Natural o las unidades de Patrimonio Natural de las Direcciones Provinciales del Ambiente, según corresponda;
- b. Términos de referencia, de ser aplicable.
- c. Estudio de Impacto Ambiental;

- d. Proceso de Participación Ciudadana;
- e. Pago por servicios administrativos, y,
- f. Póliza o garantía respectiva.

Art 9.- Incorpórese los siguientes artículos posteriores al artículo 29, con el siguiente contenido:

Art. (...) Estudio de impacto ambiental. - Es un documento que proporciona información técnica necesaria para la predicción, identificación y evaluación de los posibles impactos ambientales y socio ambientales derivados de un proyecto, obra o actividad. El estudio de impacto ambiental contendrá la descripción de las medidas específicas para prevenir, mitigar y controlar las alteraciones ambientales resultantes de su implementación.

Los operadores elaborarán los estudios de impacto ambiental con base en los formatos y requisitos establecidos por la Autoridad Ambiental.

Art, (...). - Contenido de los estudios de impacto ambiental. - Los estudios de impacto ambiental se elaborarán por consultores acreditados ante la entidad nacional de acreditación conforme los parámetros establecidos por la Autoridad Ambiental Nacional y deberán contener al menos los siguientes elementos.

- a. Alcance, ciclo de vida y descripción detallada del proyecto y las actividades a realizarse con la identificación de las áreas geográficas a ser intervenidas;
- b. Análisis de alternativas de las actividades del proyecto;
- c. Demanda de recursos naturales por parte del proyecto y de ser aplicable, las respectivas autorizaciones administrativas para la utilización de dichos recursos;
- d. Diagnóstico ambiental de la línea base, que contendrá el detalle de los componentes físicos, bióticos y los análisis socioeconómicos y culturales;
- e. Inventario forestal, de ser aplicable;
- f. Identificación y determinación de áreas de influencia y áreas sensibles;
- g. Análisis de riesgos.
- h. Evaluación de impactos ambientales y socioambientales;
- i. Plan de manejo ambiental y sus respectivos sub-planes; y
- j. Los demás que determine la Autoridad Ambiental.

El estudio de impacto ambiental deberá incorporar las opiniones y observaciones que sean técnica y económicamente viables, generadas en la fase informativa del proceso de participación ciudadana.

De igual forma se anexará al estudio de impacto ambiental toda la documentación que respalde lo detallado en el mismo.

Art (...).- Proceso de participación ciudadana.- Una vez solventadas las observaciones al estudio de impacto ambiental o realizada la revisión preliminar y cumplidos los

requerimientos solicitados por la Autoridad Ambiental Competente se iniciará el proceso de participación ciudadana según el procedimiento establecido para el efecto.

Una vez cumplida la fase informativa del proceso de participación ciudadana, la Autoridad Ambiental Competente en el término de diez (10) días notificará al operador sobre la finalización de dicha fase y dispondrá la inclusión, en el Estudio de Impacto Ambiental, de las opiniones u observaciones que sean técnica y económicamente viables en el término de quince (15) días.

Concluido este término el operador deberá presentar a la Autoridad Ambiental Competente la inclusión de las opiniones u observaciones generadas. La Autoridad Ambiental competente en el plazo de un (1) mes se pronunciará sobre su cumplimiento y dará paso a la etapa consultiva del proceso de participación ciudadana.

De verificarse que no fueron incluidas las observaciones u opiniones técnica y económicamente viables recogidas en la etapa informativa o que no se presentó la debida justificación de la no incorporación de las mismas; la Autoridad Ambiental Competente en el plazo de un (1) mes se pronunciará sobre su cumplimiento y dará paso a la etapa consultiva del proceso de participación ciudadana.

5.1.10 Acuerdo Ministerial 097 A del 30 de Julio del 2015

Anexo 1: Del Libro VI Del Texto Unificado De Legislación Secundaria Del Ministerio Del Ambiente

Norma De Calidad Ambiental y de Descarga De Efluentes Al Recurso Agua.

5.2.3 Normas generales para descarga de efluentes al sistema de alcantarillado

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

5.2.3.4 Se prohíbe descargar en un sistema público de alcantarillado sanitario, combinado o pluvial cualquier sustancia que pudiera bloquear los colectores o sus accesorios, formar vapores o gases tóxicos, explosivos o de mal olor, o que pudieran deteriorar los materiales de construcción en forma significativa.

5.2.3.6 Las descargas al sistema de alcantarillado provenientes de actividades sujetas a regularización, deberán cumplir, al menos, con los valores establecidos en la Tabla 8, en la cual las concentraciones correspondan a valores medio diarios.

5.2.4 Normas generales para descarga de efluentes a cuerpos de agua dulce

5.2.4.1 Dentro del límite de actuación, los municipios tendrán la facultad de definir las cargas máximas permisibles a los cuerpos receptores de los sujetos de control, como resultado del balance de masas para cumplir con criterios de calidad para defensa de los usos asignados en condiciones de caudal crítico y cargas contaminantes futuras. Estas cargas máximas serán aprobadas y validadas por la Autoridad Ambiental Nacional y estarán consignadas en los permisos de descarga.

5.2.4.3 Ante la inaplicabilidad para un caso específico de algún parámetro establecido en la presente norma o ante la ausencia de un parámetro relevante para descarga bajo estudio. La Autoridad Ambiental Nacional deberá establecer los criterios de calidad en el cuerpo receptor para los caudales mínimos y cargas contaminantes futuras. La carga máxima permisible que deberá cumplir el sujeto de control será determinada mediante balance de masa del parámetro en consideración.

La Entidad Ambiental de Control determinará el método para el muestreo del cuerpo receptor en el área de afectación de la descarga, esto incluye el tiempo y el espacio para la realización de la toma de muestras.

5.2.4.6 En condiciones especiales de ausencia de estudios del cuerpo receptor, falta de definición de usos del agua (como es el caso de pequeñas municipalidades que no pueden afrontar el costo de los estudios), se utilizarán los valores de la tabla 9 de limitaciones a las descargas a cuerpos de agua dulce, en forma temporal, con el aval de la Autoridad Ambiental Competente, Las concentraciones correspondan a valores medio diarios.

4.4.2 De las Descargas: Tipos y Frecuencias de Monitoreo

4.4.2.3 Las descargas producidas durante la fase de operación serán monitoreadas al menos una vez cada cuatro meses. La muestra será del tipo compuesta, de al menos de 6 horas de operación y representativa de la actividad normal de operación de la central. Durante la ejecución del muestreo se registrarán in situ en muestras del tipo puntual los valores obtenidos para los siguientes parámetros: caudal, temperatura, pH, estos

resultados se presentarán sin promediar y formarán parte integral del informe de monitoreo a ser entregado a la Entidad Ambiental de Control.

Anexo 2 Del Libro VI Del Texto Unificado De Legislación Secundaria Del Ministerio Del Ambiente

Norma De Calidad Ambiental Del Recurso Suelo Y Criterios De Remediación Para Suelos Contaminados.

Prevención de la contaminación del suelo

La prevención de la contaminación del recurso suelo se fundamenta en las buenas prácticas de manejo e ingeniería aplicadas a uno de los procesos productivos. Se evitará trasladar el problema de contaminación de los recursos agua y aire hacia el recurso suelo.

4.2.1 Sobre las actividades generadoras de desechos sólidos no peligrosos

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

4.2.2 Sobre las actividades que generen desechos peligrosos y especiales

Los desechos peligrosos y especiales que son generados en las diversas actividades industriales, comerciales, agrícolas o de servicios, deben ser devueltos a sus proveedores o entregados a un gestor ambiental calificado por la autoridad de control, quienes se encargarán de efectuar la disposición final del desecho mediante métodos de eliminación establecidos en las normas técnicas ambientales y regulaciones expedidas para el efecto.

DE LAS ACTIVIDADES QUE DEGRADAN LA CALIDAD DEL SUELO

Suelos contaminados

4.3.1.1 Los causantes y/o responsables por acción u omisión de contaminación al recurso suelo, por derrames, vertidos, fugas, almacenamiento o abandono de materiales

peligrosos, deben proceder a la remediación de suelos contaminados que se encuentra presente en la norma.

4.3.1.2 La Autoridad Ambiental de Control debe exigir al causante y/o responsable la restauración integral y/o remediación del sitio contaminado dependiendo de la categoría en la que se enmarque la actividad del sujeto de control, y el seguimiento de las acciones de remediación, hasta alcanzar los objetivos o valores de remediación establecidos en la presente norma.

4.3.1.3 No serán consideradas como áreas degradadas o contaminadas aquellas en las que sus suelos presentes, por causas naturales y en forma habitual, alto contenido de sales solubles de sodio, de elementos tóxicos para la flora, fauna, ecosistemas y sus interrelaciones, de baja fertilidad química nativa, capa de agua alta o suspendida que anule o disminuya muy notoriamente el crecimiento radicular de las plantas, que requieran riego constante o suplementario, de desmonte o desmalezado.

4.3.1.4 Cuando por cualquier causa se produzcan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos de residuos o materiales peligrosos de forma accidental sobre el suelo, áreas protegidas o ecosistemas sensibles, se debe aplicar inmediatamente medidas de seguridad y contingencia para limitar la afectación a la menor área posible, y paralelamente poner en conocimiento de los hechos a la Autoridad Ambiental de Control, aviso de ser ratificado por escrito dentro de las 24 horas siguientes al día en que ocurrieron los hechos.

El causante y/o responsable debe presentar en un término perentorio no mayor a 30 días un informe sobre el incidente causado, el cual debe contener lo siguiente:

- a) Identificación. Domicilio, y teléfonos de los propietarios, tenedores, administradores, representantes legales o encargados de los residuos o productos peligrosos de los que se trate.
- b) Localización, coordenadas en sistema WGS84, y características del sitio donde ocurrió el accidente.

- c) Causas que motivaron el derrame, infiltración, descarga o vertido.
- d) Descripción precisa de las características físico-químicas y de ser posible las biológicas y toxicológicas, así como la cantidad de los residuos o sustancias peligrosas derramadas, infiltrados, descargados o vertidos.
- e) Acciones realizadas para la atención del accidente, particularmente medidas de contención aplicadas.
- f) Se deberá analizar los posibles riesgos a la salud humana y al ambiente a causa de la contaminación.
- g) Medidas adoptadas para la limpieza y restauración integral de la zona afectada.
- h) En el caso de que la Autoridad Ambiental de Control lo requiera, solicitará a los proyectos de categoría III y IV, una evaluación ambiental y valoración económica del daño de acuerdo a los lineamientos establecidos en la normativa ambiental vigente.

Anexo 4 De la Calidad del Aire y de las Emisiones a la Atmósfera

Art. 224 De la calidad del aire. - Corresponde a características del aire ambiente como el tipo de sustancias que lo componen, la concentración de las mismas y el periodo en el que se presentan en un lugar y tiempo determinado; estas características deben garantizar el equilibrio ecológico, la salud y el bienestar de la población.

Art. 225 Calidad de aire ambiente. - La Autoridad Ambiental Nacional expedirá la norma técnica de control de calidad del aire ambiente o nivel de emisión, mediante la figura legal correspondiente que será de cumplimiento obligatorio.

De ser necesario la Autoridad Ambiental Nacional podrá disponer la evaluación y control de la calidad del aire ambiente mediante indicadores biológicos para lo cual, establecerá las normas técnicas y lineamientos respectivos.

Art. 226 Emisiones a la atmosfera desde fuentes fijas de combustión. - Las actividades que generen emisiones a la atmosfera desde fuentes fijas de combustión se someterán a la normativa técnica y administrativa establecida en el Anexo III de este Libro y en los

reglamentos específicos vigentes, lo cual será de cumplimiento obligatorio a nivel nacional.

Anexo 5 Niveles Máximos de Emisión de Ruido y Metodología de medición para fuentes fijas y fuentes móviles y niveles máximos de emisiones de vibraciones y Metodología de Medición. Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA)

CONSIDERACIONES GENERALES

c) Es deber fundamental del regulado reportar ante la entidad ambiental competente los resultados de los monitoreos correspondientes a sus emisiones de ruido de acuerdo a lo establecido en su plan de manejo ambiental aprobado al menos una vez al año.

m) Los Laboratorios que realicen evaluaciones de ruido deben estar acreditados ante el Organismo Oficial de Acreditación y desarrollar estas actividades con personal competente.

Niveles máximos de emisión de ruido para FFR Y FMR

4.1.1 El nivel de presión sonora continua equivalente corregido, LK_{eq} en decibeles, obtenido de la evaluación de ruido emitido por una FFR, no podrá exceder los niveles que se fijan en la Tabla 1, de acuerdo al uso del suelo en que se encuentre.

5.1.11 Acuerdo Ministerial N° 026 publicado en el R.O. N° 334 del 12 de Mayo de 2008

Procedimientos para Registro de generadores de desechos peligrosos, Gestión de desechos peligrosos previo al licenciamiento ambiental, y para el transporte de materiales peligrosos.

Art. 1.- Toda persona natural o jurídica, pública o privada, que genere desechos peligrosos deberá registrarse en el Ministerio del Ambiente, de acuerdo al procedimiento de registro de generadores de desechos peligrosos determinado en el Anexo A.

Art. 2.- Toda persona natural o jurídica, pública o privada, nacional o extranjera que preste los servicios para el manejo de desechos peligrosos en sus fases de gestión: reúso,

reciclaje, tratamiento biológico, térmico, físico, químico y para desechos biológicos; co procesamiento y disposición final, deberá cumplir con el procedimiento previo al licenciamiento ambiental para la gestión de desechos peligrosos descrito en el Anexo B.

Art. 3.- Toda persona natural o jurídica, pública o privada, nacional o extranjera que preste los servicios de transporte de materiales peligrosos, deberá cumplir con el procedimiento previo al licenciamiento ambiental.

5.1.12 *Acuerdo Ministerial 155. Normas técnicas ambientales para la prevención y control de la contaminación ambiental para los sectores de infraestructura: eléctrico, telecomunicaciones y transporte (puertos y aeropuertos).*

Anexo 10: Norma de radiaciones no ionizantes de campos electromagnéticos.

4.1.1.9 Será responsabilidad de los respectivos operadores el controlar que no se desarrollen asentamientos humanos provisionales ni definitivos dentro de la franja de servidumbre. Para las líneas de transmisión o sub transmisión existentes, en las que se hubieran creado asentamientos humanos dentro de la franja que corresponde a la servidumbre, se procederá a la reubicación de los asentamientos o a la modificación del trazado, según convenga por razones de orden económico, cultural o histórico.

4.1.2.2 Los niveles de referencia para la exposición a campos eléctricos y magnéticos provenientes de líneas de transmisión de alta tensión, en el límite de la franja de servidumbre, están establecidos en la tabla 4-2.

5.1.13 *Reglamento sustitutivo del reglamento general de la ley de régimen del sector eléctrico*

Art. 12.- Coordinación, dispone: " en materia de protección al medio ambiente, el ARCONEL deberá trabajar coordinadamente con el Ministerio de Energía y Minas y las instancias encargadas del control y reglamentación del uso de los recursos, conservación de la naturaleza y la protección del medio ambiente, tales como el Ministerio del Ambiente, el Comité Interinstitucional de Protección al Medio Ambiente (CIPA), el Instituto Ecuatoriano Forestal y de Áreas Naturales y Vida Silvestre (INEFAN), y las

que a futuro se crearen o las sustituyeren.

Art. 13.- Medio Ambiente dice, “las personas naturales o jurídicas debidamente autorizadas por el Estado para generar, transmitir, distribuir y comercializar la energía eléctrica estarán obligadas a observar las disposiciones de la legislación ecuatoriana vigente y las estipuladas en las normas internacionales relativas a la protección y conservación del medio ambiente que consten o se deriven de los convenios ratificados por el Ecuador; en particular deberán:

- a) Elaborar un estudio independiente de impacto ambiental y un Plan de Manejo ambiental, de conformidad con las características particulares de los respectivos contratos de concesión, permisos y licencias, orientados a mantener dentro de los límites establecidos, los efectos nocivos en el medio físico (atmósfera, hidrosfera y litosfera), el medio biológico (flora y fauna) y en poblaciones humanas, de conformidad con las normas que al efecto dictare el ARCONEL.
- b) Establecer procedimientos para clasificar y evaluar los efectos ambientales con el objetivo de garantizar que en todos los proyectos estén incluidas las inversiones y el plan de mitigación ambiental a cargo del concesionario y otras medidas necesarias para evitar, prevenir, controlar o mitigar los daños que puedan producirse.
- c) Identificar las áreas degradadas y los procesos biológicos y físicos que contribuyen a la desertificación del área geográfica asignada como resultado de sus operaciones y proponer las medidas de control y restauración que se adoptarán. Dichas medidas serán de cumplimiento obligatorio del Concesionario.
- d) Informar oportunamente al ARCONEL, durante la fase de estudio, los efectos ambientales relacionados con determinada obra y las medidas y mecanismos previstos en el Plan de Manejo ambiental.
- e) Obtener del ARCONEL, previo a la realización de proyectos de obras de generación, transmisión y distribución y comercialización de energía eléctrica susceptible de producir deterioro en el ambiente, los permisos ambientales requeridos por la normativa que regula la materia.

5.2 Marco Institucional

5.2.1 *Ministerio de Electricidad y Energías Renovables*

Este ministerio fue creado con el fin de formular y ejecutar la política energética, regular, controlar y normar las actividades de energías alternativas. Fomentar la utilización de fuentes alternativas de energía y el uso eficiente de energía, manteniendo relaciones con organismos nacionales e internacionales relacionados con los sectores de su competencia.

Las entidades relacionadas con el Ministerio son:

- Comisión de Energía Atómica (CEEA).
- Consejo Nacional de Electricidad.
- Centro Nacional de Control de Energía.

5.2.2 *Ministerio de Ambiente del Ecuador (MAE)*

El MAE es la autoridad ambiental nacional rectora, coordinadora y reguladora del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, sin perjuicio de otras competencias de las demás instituciones del Estado.

Los Arts. 9 y 10 del RAAE disponen lo siguiente:

"Art. 9 Coordinación Administrativa; "El MINISTERIO DEL AMBIENTE mantendrá una estrecha coordinación y cooperación con el Ministerio del Ambiente y las entidades de supervisión, regulación y control en materia de protección ambiental, a fin de fortalecer la gestión, agilizar los trámites, prevenir y solucionar los conflictos ambientales, con sujeción al Sistema Descentralizado de Gestión Ambiental previsto en la Ley de Gestión Ambiental. Para el efecto podrá convocar a reuniones, audiencias públicas y utilizar otros mecanismos de cooperación y colaboración interinstitucional, tanto a nivel público como privado.

"Art. 10: Ministerio del Ambiente: 'Al Ministerio del Ambiente le compete:

- a) Supervisar y evaluar el cumplimiento de la política y normativa ambiental nacional en el Sector Eléctrico.

- b) Coordinar con el MINISTERIO DEL AMBIENTE la gestión ambiental eléctrica a fin de impulsar su eficiencia y desarrollar capacidades institucionales en los diferentes procesos administrativos y técnicos ambientales.
- c) Otorgar las licencias ambientales de los proyectos de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica que le sean presentados por los interesados y cuyos EIAD hayan sido calificados y aprobados previamente por el MINISTERIO DEL AMBIENTE
- d) Analizar los Estudios de Impacto Ambiental y otorgar las licencias ambientales de los proyectos objeto de genéricas”.

5.2.3 **ARCONEL**

Se crea a partir de la expedición de la LEY ORGÁNICA DEL SERVICIO PÚBLICO DE ENERGÍA ELÉCTRICA, quien tendrá las funciones de órgano regulador y controlador del sector eléctrico, a excepción de lo que tiene que ver con la Gestión Ambiental; pues las competencias que antes las tenía el Ex CONECEL pasan al Ministerio del Ambiente de acuerdo a la Disposición Transitoria: “Tercera.- Procesos de permisos ambientales.- Todos los procesos para la obtención de permisos ambientales a cargo del MINISTERIO DEL AMBIENTE, en cualquier etapa que se encuentren, deberán continuar sobre la base de la normativa vigente a la fecha de aceptación de su solicitud, en lo que sea aplicable, hasta obtener el respectivo permiso. Una vez entre en vigencia la presente ley, los nuevos trámites para el otorgamiento de permisos ambientales serán responsabilidad de la Autoridad Ambiental Nacional. El traspaso de todos los procesos de permisos ambientales a la Autoridad Ambiental Nacional deberá darse en un plazo de ciento ochenta (180) días. “

5.2.4 **Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC)**

Según el Art. 30 de la Ley de Patrimonio Cultural, en toda clase de actividades que impliquen movimientos de tierra para construcciones quedan a salvo los derechos del Estado sobre los monumentos históricos, objetos de interés arqueológico y paleontológico que puedan hallarse en la superficie o subsuelo a realizarse los trabajos. Los concesionarios o quienes tengan permisos o licencias para actividades eléctricas, están

obligados a informar al Instituto de Patrimonio Cultural en caso de hallazgos arqueológicos y suspender las labores en el sitio donde se hayan verificado dichos hallazgos.

Para la realización de los sondeos arqueológicos del presente estudio se presentará el proyecto de investigación al INPC para su aprobación y autorización.

5.2.5 Ministerio del Trabajo

Este Ministerio a través del Comité Interinstitucional de Seguridad e Higiene del Trabajo vigila la aplicación del Reglamento de Seguridad del Trabajo contra Riesgos en Instalaciones de Energía Eléctrica.

6 DEFINICIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

Figura 6-1 Mapa de la Ubicación política administrativa del proyecto.



Elaboración: Equipo Consultor, 2018.

El área de estudio para proyectos de Generación, Transmisión y distribución de energía eléctrica, es aquella área establecida en el Certificado de Intersección, en donde se desarrollarán los trabajos de construcción, operación y mantenimiento.

Partiendo de esa premisa, este proyecto que comprende las etapas de Construcción, Operación y Mantenimiento de la Línea de Subtransmisión eléctrica, se ubicará en la provincia del Guayas entre los cantones Milagro y Simón Bolívar, partiendo de la Subestación Milagro Norte hasta la Subestación Simón Bolívar, cuya construcción también forma parte de este proyecto. La longitud total de la línea de Subtransmisión es de 15,4 Km. A continuación, se adjuntan un Mapa de la Ubicación político administrativa del Proyecto, en donde se observa el trazado de la ruta de la línea de transmisión.

7 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL – LÍNEA BASE.

7.1 Medio físico.

Los componentes de la Línea Base que anteceden deberán aplicarse para describir y caracterizar el área, lo cual servirá de parámetro para la identificación de las áreas sensibles y la definición del Plan de Monitoreo Ambiental. La Línea Base tiene carácter general y una vez establecida, es única para todas las fases del ciclo de vida del proyecto, sin perjuicio de que se la profundice y actualice al inicio de una nueva fase de ser necesario. Sus componentes deberán aplicarse y profundizarse de acuerdo con las condiciones de cada fase y tomando en cuenta las características del área en que se van a desarrollar las operaciones, de manera que permitan avanzar en la comprensión de los ecosistemas y su funcionamiento, los que podrían ser afectados por las actividades a ejecutarse.

Se considerarán los datos provistos por la estación agro meteorológica en la Universidad de Guayaquil, Demarcación hidrográfica Guayas-Galápagos (hito 102).

7.1.1 Metodología.

Los aspectos correspondientes a geología, geomorfología y litología se describen a través de la revisión de bibliografía técnica disponible y de cartografía actualizada del territorio que corresponde a la Provincia del Guayas, donde se ubica el Cantón Milagro y Simón Bolívar. Por su parte los datos de climatología e hidrología son descritos a través de las bases de datos actualizadas proporcionadas por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología del Ecuador (*INAHMI*).

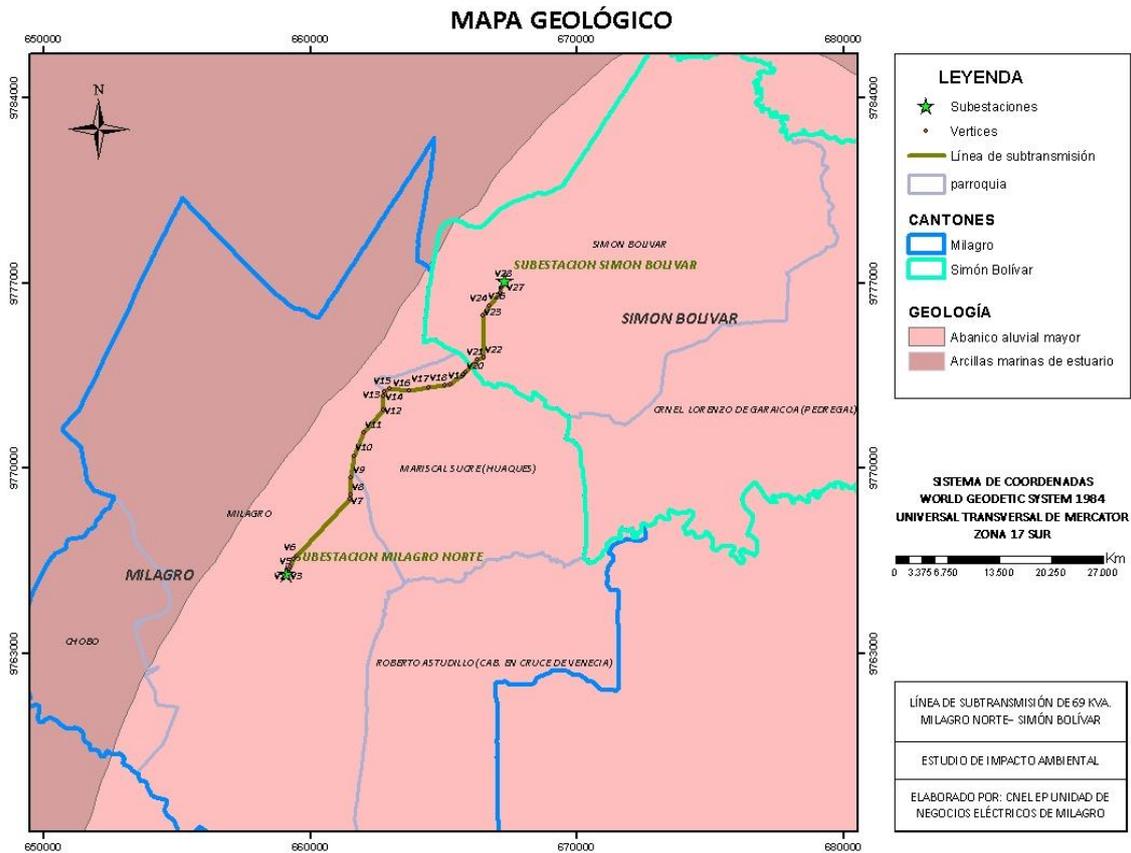
7.1.2 *Geología y Geomorfología*

El cantón Simón Bolívar, está ubicado en la provincia del Guayas en el margen Oriental, al norte del cantón Naranjito y al este del cantón Milagro, tiene una extensión aproximada de 29.273,30 Ha, distribuido en sus dos parroquias: parroquia urbana Simón Bolívar 13.233,70 Ha y parroquia rural Lorenzo de Garaicoa 16.038,60 Ha, siendo la extensión de la cabecera cantonal 436,46 Ha.

El cantón Simón Bolívar, se encuentra ubicado hace el Noreste de la provincia del Guayas, su clima es tropical y fresco, con marcada diferencia entre el invierno y verano.

El cantón Simón Bolívar, se asienta sobre la zona oriental de la unidad morfológica denominada depresión del Guayas; está compuesta por una formación de origen reciente, Holoceno, y que rellena una fosa, cuyos límites son: al este, las primeras estribaciones de la cordillera occidental de los Andes, y por el oeste, la prolongación de la cordillera Chongón – Colonche y el estuario del río Guayas.

Figura 7-1 Mapa Geológico del proyecto.



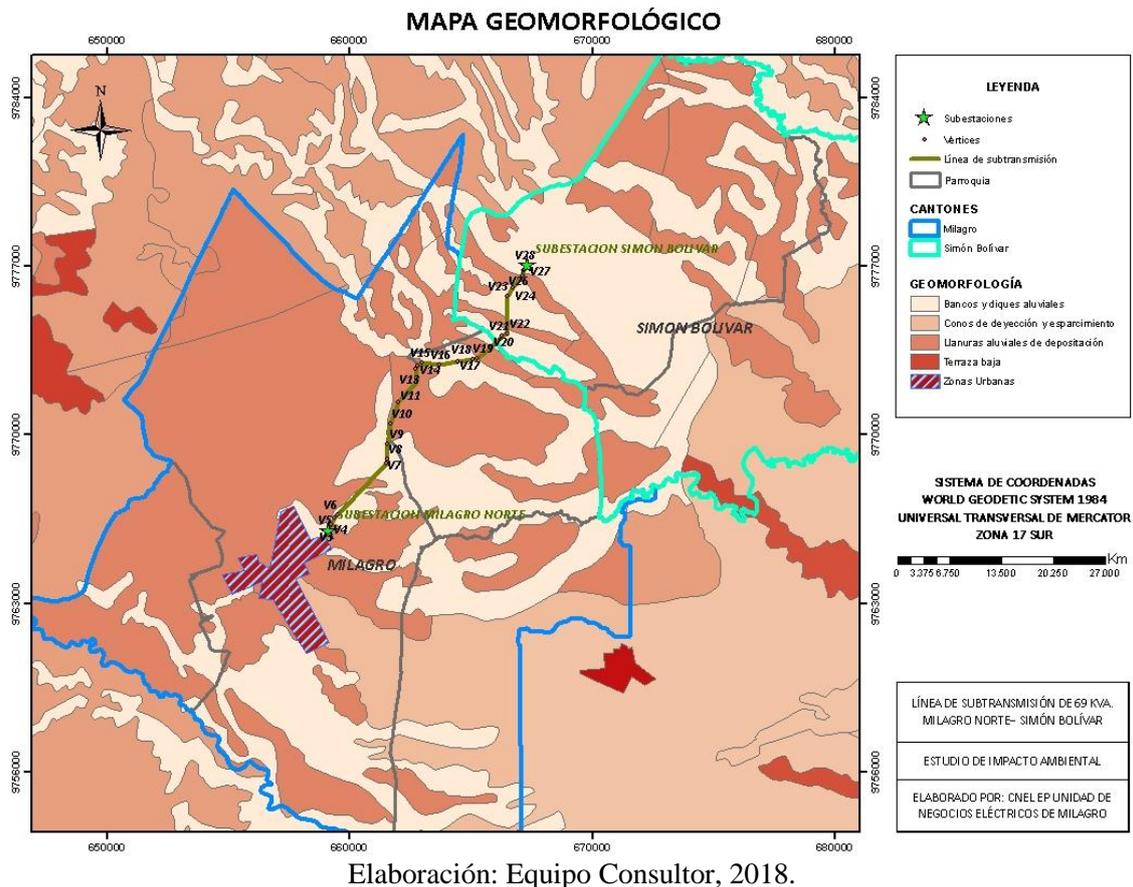
Elaboración: Equipo Consultor, 2018.

Esta depresión o cuenca se ha rellenado paulatinamente con gran cantidad de sedimentos de origen reciente, Holoceno; aportados por algunos volcanes y por la erosión de la cordillera, y que paulatinamente fueron arrastrados desde las partes altas por las corrientes de diversos afluentes que finalmente formaron los ríos Milagro, Chimbo, Yaguachi, Vinces y Babahoyo. El depósito de estos materiales en la parte baja, formó la gran llanura de inundación donde hoy se asientan varias ciudades y poblaciones menores de la cuenca del río Guayas, entre ellas el cantón Simón Bolívar.

En la cuenca del Guayas se puede apreciar una gran variedad de suelos en distintas etapas de desarrollo. Estos suelos son el resultado de los fenómenos climáticos como “El Niño”, y sobre todo por los estacionales, debido a las inundaciones en los meses lluviosos y sequías en los meses de ausencia de lluvias.

Los suelos se pueden dividir en dos grandes planicies: Planicie de Piedemonte o zona de acumulación de materiales detríticos de aluviones, localizados en la parte oriental de la región.

Figura 7-2 Mapa Geomorfológico.



Llanura aluvial de inundación, localizada en la mitad occidental de la cuenca y formada por sedimentos aluviales. El cantón Simón Bolívar se encuentra exactamente en la llanura oriental, donde sus suelos se originan principalmente por la acumulación de los materiales detríticos erosionados y que fueron sedimentándose en capas sucesivas desde el terciario. En la parte occidental de esta llanura, los suelos se han ido formando sobre sedimentos originados de areniscas y calizas que fueron acumulándose (FUMICAR, 2017).

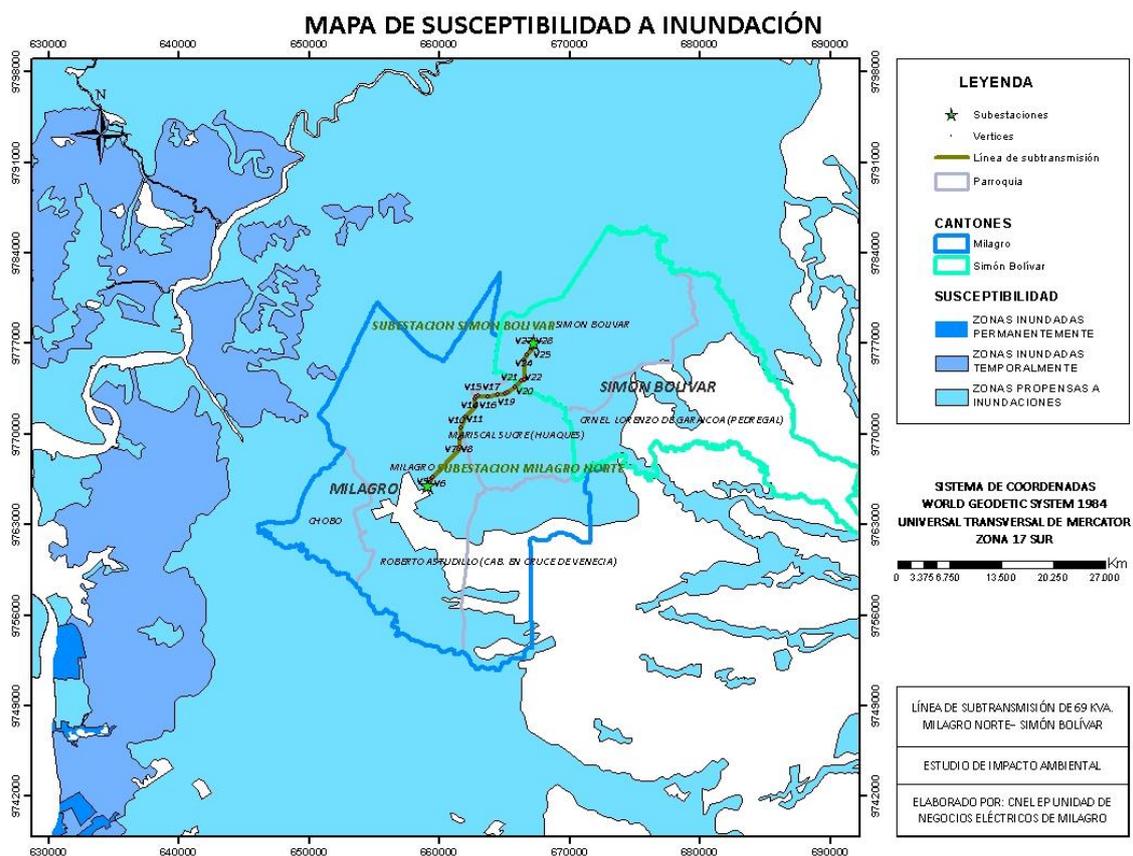
7.1.3 Riesgos naturales

En el cantón existe amenazas en la época invernal, en algunos sectores existen inundaciones y erosiones que son considerados de alto riesgo ya que afectan al sectores urbanos y rurales.

EROSIÓN: Los problemas de inestabilidad que actualmente existen en las riberas del río Los Amarillos son permanentes y con el transcurrir del tiempo las vuelven vulnerables. La inestabilidad del terreno de las riberas del río, está originando un gradual deterioro de las capas superficiales del suelo, por lo que en los actuales momentos se producen movimientos masivos de los suelos con deslizamientos localizados, lo cual en el siguiente invierno pondría en peligro vidas humanas. Las riberas del río Los Amarillos se encuentran erosionadas e inestables, originadas, entre otras cosas, por la estructura geológica de los agregados, por la geometría de la pendiente, por la textura del suelo, por la condición climática, por la sedimentación y por las características de la permeabilidad del suelo (GAD Municipal Simón Bolívar, 2014).

INUNDACIONES: Durante los inviernos de los años 2.000 y 2.002, el río Los Amarillos tuvo grandes avenidas con desbordamientos de sus aguas causando graves perjuicios a la población especialmente en lo concerniente a la pérdida de sus sembríos y cosechas de banano, cacao, caña de azúcar y maíz. Asimismo, en todos los inviernos anteriores, las aguas de Los Amarillos se han desbordado a la altura del Malecón 10 de agosto y del Malecón 12 de octubre ubicados en la cabecera cantonal, sumado a otros populares sectores. Los Amarillos se desborda además debido a que se azolva fácilmente por efectos del arrastre de sedimentos causados por la lluvia, sumado al desgaste natural del suelo provocado por la erosión lo que ocasiona la inestabilidad de las riberas del mencionado río (GAD Municipal Simón Bolívar, 2014).

Figura 7-3 Mapa de susceptibilidad a inundación.



Elaboración: Equipo Consultor, 2018.

TEMPERATURAS BAJAS: En estos últimos tiempos temperaturas que no son normales a la estación actual los que afectan las cosechas de cacao y ciclo corto como soya, sandía, frejol (GAD Municipal Simón Bolívar, 2014).

SEQUÍA: La sequía en los ríos y lagunas, se origina porque los grandes agricultores tienen sistemas de regios con bombas de grandes proporciones donde se concentra la mayor cantidad de agua. En las riberas de los ríos hay un promedio de unas 100 bombas grandes donde succionan la poca afluencia de agua que emanan las cordilleras y por la época estacional (GAD Municipal Simón Bolívar, 2014).

7.1.4 Hidrología

Simón Bolívar forma parte de la cuenca del río guayas, y de acuerdo a la clasificación de unidades ambientales, está en la unidad ambiental pie de Monte Andino (GAD Municipal Simón Bolívar, 2014).

Tabla 7-1 Principales ríos y esteros de Pie de Monte Andino.

NOMBRE	Longitud en metros
RIO CHILINTOMO	50.101.43
RIO LOS AMARILLOS	49.739.04
RIO CHICO	21.352.65
ESTERO SOLEDAD	20.933.38
RIO MILAGRO	17.009.63
ESTERO LOS NARANJOS	14.605.48
ESTERO SEMIBOFE	12.962.06
ESTERO ÑAUSA	12.629.33
ESTERO EL AJI	8.553.31
ESTERO SOLIS	6.715.07
ESTERO PIEDROSA	5.589.48
ESTERO EL CONGO	5.188.78
ESTERO CHILINTOMO CHICO	4.823.12
ESTERO BRAZO DE ÑAUSA	4.656.24
ESTERO LAS GUAYJAS	4.268.68
ESTERO MARIANA	3.965.35
ESTERO VERDE	3.852.98
ESTERO LIMON	3.266.17
ESTERO ARENERO	3.219.35
ESTERO AGUA BLANCA	2.844.12
ESTERO COMEJEN	2.777.40
ESTERO LOS HUECOS	2.681.99
ESTERO CHILINTOMO GRANDE	1.824.87
ESTERO DE DOMO	1.681.56
ESTERO COMADREJO	1.001.77
ESTERO MOJAHUEVO	672.50

Fuente: Actualización del PDOT, Municipio Simón Bolívar 2014.
Elaborado por: Equipo consultor, 2018

7.1.5 *Climatología*

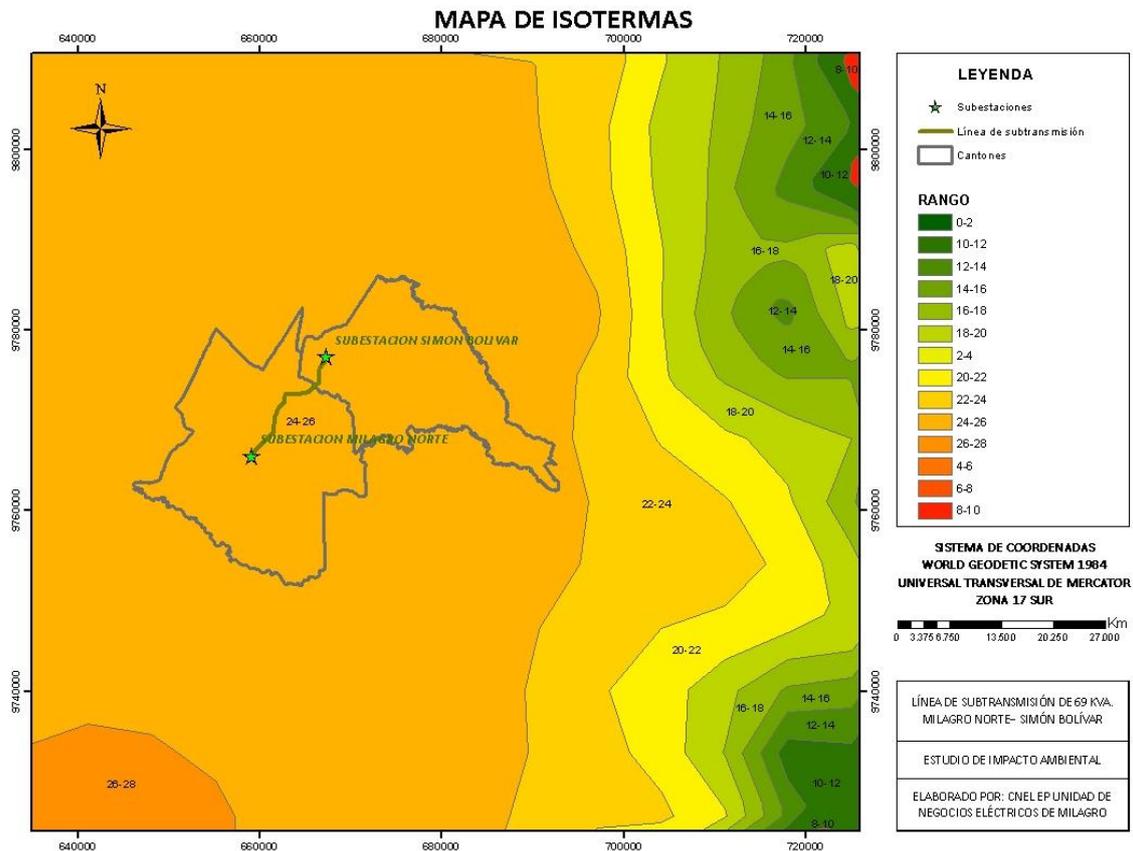
7.1.5.1 Clima

El Cantón Simón Bolívar cuenta con un clima tropical mega térmico (AW), influenciada por la corriente fría del Humboldt que viene del sur. La topografía del lugar es entre plana y ondulada, cuyo rango de temperatura promedio de 25 °C (máxima del área 31.8 °C y mínima de 24 °C,) con precipitaciones anuales de 2000 mm (Estación de Servicio LORENZO DE GARAICOA, 2017).

7.1.5.2 Temperatura

La temperatura Ambiente de Simón Bolívar en el año en promedio oscila entre 25°C-26°C (Estación de Servicio LORENZO DE GARAICOA, 2017).

Figura 7-4 Mapa de isotermas del proyecto.



Elaboración: Equipo Consultor, 2018.

7.1.5.3 Pluviosidad

La pluviosidad en el Cantón está subdividida en 3 grandes zonas que concuerdan aproximadamente con las zonas topográficas naturales del Cantón. La zona de mayor

pluviosidad con 2.000 y 2.500 cm³. Está ubicado al sureste entre las cotas 40 y 100 con un área aproximadamente de 3.518 has. La zona central del cantón con una pluviosidad entre 1.750 y 2.000 cm³. Ubicada entre las cotas 25 y 40 con un área aproximada de 8.836 has. Las zonas de menor pluviosidad con 1.500 y 1.750 cm³. Ubicadas al noroeste del cantón entre las cotas 15 y 35 mts. Con un área aproximada de 16.880 has (Estación de Servicio LORENZO DE GARAICOA, 2017).

7.1.5.4 Humedad

La humedad relativa máxima de 99 % y una mínima de 64% (Estación de Servicio LORENZO DE GARAICOA, 2017).

7.1.5.5 Presión

Los datos de la presión atmosférica del área se obtuvieron del INAMHI. La cual nos indica una presión atmosférica máxima de 1010 hPa. Y mínima de 1006 hPa (Estación de Servicio LORENZO DE GARAICOA, 2017).

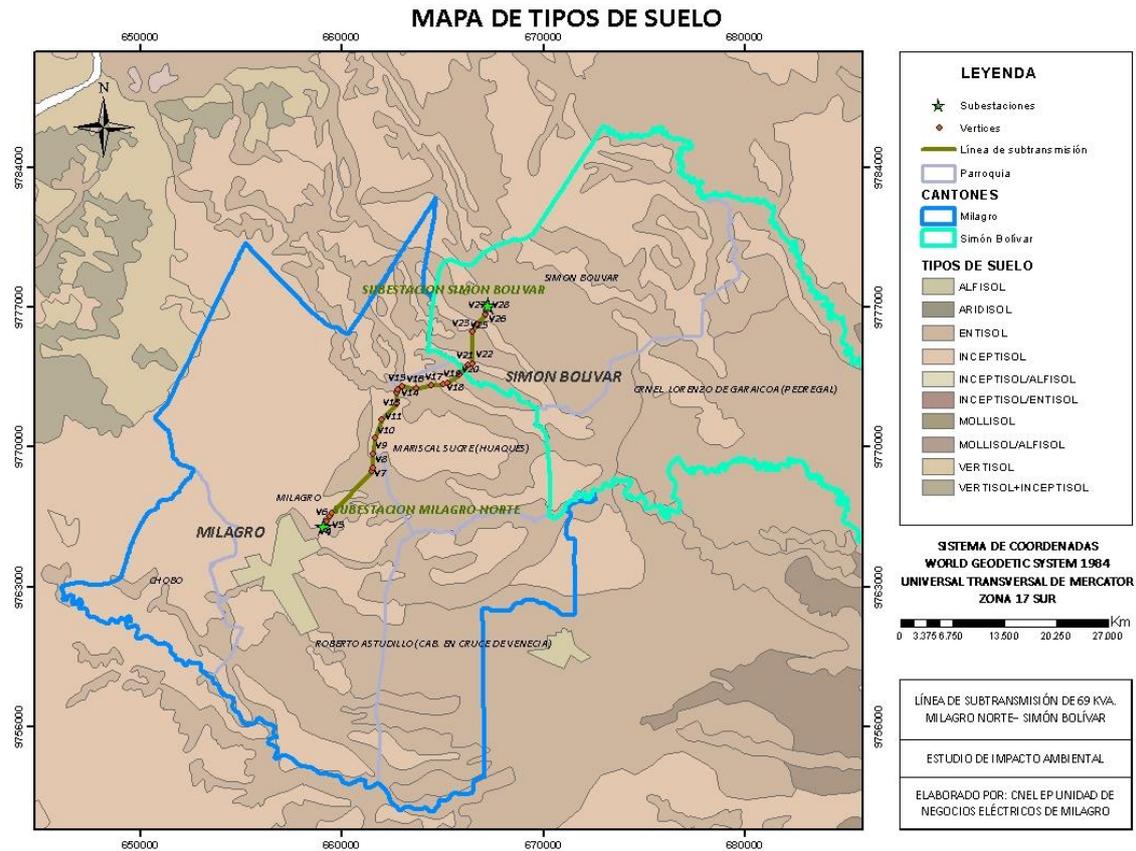
7.1.5.6 Heliofanía

La heliofanía del cantón Simón Bolívar es de 811,5 Horas en promedio anual.

7.1.6 *Tipos de suelos*

Suelos derivados de cenizas volcánicas; otros, areno-arcillosos y pedregosos.

Figura 7-5 Mapa de tipo de Suelo.



Elaboración: Equipo Consultor, 2018.

7.1.6.1 Usos de suelos

El área ocupada por la cabecera cantonal, es de 1,17 Km² (117 Has) que corresponde al 0,4 % del territorio cantonal. El área de todos los centros urbanos, es de 1,5% del territorio de Simón Bolívar. A nivel urbano la densidad poblacional, es de 49 habitantes por Hectárea.

El perfil urbano, muestra un predominio de la vivienda popular de una sola planta, con excepción de la zona aledaña al malecón del río Los Amarillos, en donde se observa la presencia de edificaciones de entre dos y tres plantas. El Uso de infraestructura y misceláneos continua con 282,59 hectáreas que equivale a 0,97%, la superficie de bosques plantados de teca y balsa haciende a 183,97 hectáreas que ocupan el 0,63%, finalmente el área de humedales ocupa 10,17 hectáreas que corresponden a 0,04% de la superficie cantonal.

Tabla 7-2 Cobertura vegetal del cantón Simón Bolívar.

USO DE INFRAESTRUCTURA Y MISCELANEOS	ÁREA (ha)	%
Bosque de teca	282.59	0.97 %
Bosque balsa	183097	0.63%
Humedales	10.17	0.04

Fuente: EsIA Estación de Servicio LORENZO DE GARAICOA, 2017.
Elaborado por: Equipo consultor, 2018

Con respecto al uso de suelo para la actividad industrial, solo hay presencia de piladoras de arroz dentro del territorio urbano y de pequeños talleres artesanales, que funcionan en zonas residenciales y utilizan parte de los portales, aceras y a veces de parte de la calzada para su funcionamiento, representando menos del 1% del territorio urbano.

La superficie rural corresponde a 29.058,61 hectáreas aproximadamente, de las cuales el 11.711.97 Has corresponde a plantaciones de cacao que constituye el principal cultivo en el territorio cantonal y que representa el 40.30% de la superficie cultivable del cantón. El segundo cultivo en importancia en hectáreas cultivadas corresponde al arroz en invierno y soya en el verano (que ocupan el mismo suelo) con 7842.03 Has, que representa el 26.99 % de la superficie cultivable del cantón. El tercer cultivo en importancia en hectáreas cultivadas corresponde al banano con 5287,64 Has, que representa el 18.20%. El cuarto cultivo en importancia en hectáreas cultivadas corresponde a la caña de azúcar con 1641.54 Has, que representa el 5.65% (Estación de Servicio LORENZO DE GARAICOA, 2017).

Tabla 7-3 Uso de suelo.

USO DE SUELO ACTUAL		
SECTORES	AREA(Ha)	%
Residencial	63,78	23,32
Comercial-Residencial	7,31	2,67
Comercial-Industrial	2,62	0,96
Industrial-Comercial -Residencial	13,84	5,06
Recreación deportiva	1,70	0,62
Agrícola	177,53	64,90
Educación	1,49	0,54
Terreno baldío	3,83	1,40

Cementerio	1,44	0,53
Total	273,54	100

Fuente: EsIA Estación de Servicio LORENZO DE GARAICOA, 2017.
Elaborado por: Equipo consultor, 2018

7.1.7 *Calidad de agua, aire y suelo*

La calidad de las aguas subterráneas y superficiales se ve afectada por la disposición final de aguas servidas a través de pozos ciegos y sépticos que en el cantón representa el 74 % de los casos, la descarga sin ningún tipo de tratamiento de aguas residuales de talleres automotrices y locales de expendio de comidas preparadas y todos estos desechos llegan al río, el deficiente manejo de las aguas residuales de los equipamientos urbanos en la cabecera cantonal, las descargas de tamo que realizan algunas piladoras que se encuentran en las riberas y caen sobre las aguas de los ríos cantonales y la deficiente disposición final de los desechos sólidos que se realiza de manera anti técnica sin conocimiento de los niveles freáticos, ni control de fluidos lixiviados.

La calidad del aire se ve afectada por las emisiones de humo producto de las quemas de canteros en poblaciones vecinas, quemas locales que practican los agricultores como parte de la preparación de los terrenos para la siembra, la constante quema de basura que se deposita en el botadero cantonal, las fumigaciones aéreas de plantaciones de banano que se encuentran en vecindad con los centros poblados, las partículas residuales de la madera de los aserríos y talleres de ebanistería que funcionan en los centros poblados del cantón, la emisión de tamo producido por las piladoras que inclusive funcionan dentro de áreas urbanas y la emisión de CO₂ al aire que todavía no es considerable debido al tamaño del Parque automotor (GAD Municipal Simón Bolívar, 2014).

7.1.8 *Paisaje natural*

No Existe información que indique la existencia de patrimonio natural en la jurisdicción del Cantón Simón Bolívar.

El paisaje está considerado como la expresión perceptual del medio físico, es decir, detectado por los sentidos, relacionando a la población con el medio natural en el que se desarrollan sus actividades. Por este motivo, resulta de vital importancia que el desarrollo de las sociedades humanas tenga en cuenta este aspecto a fin de lograr una mejor calidad de vida.

Una clasificación, mayoritariamente aceptada, de los elementos que constituyen un paisaje, es en las recientes teorías del paisaje, la que hace referencia a su naturaleza abiótica, biótica o antrópica.

Algunos de los elementos del paisaje pueden considerarse simultáneamente biótico antrópico, como por ejemplo un pastizal, o abiótico-antrópico, como sería el caso de un núcleo urbano adaptado a una ladera o una bahía

A su vez en un mismo paisaje aparecen estos elementos combinados en mayor o menor medida, permitiendo su clasificación. Así podemos hablar de paisaje natural si los elementos dominantes son el abiótico y el biótico, es decir si no ha sido modificado por la acción del hombre (MEGSAREAL, 2017).

7.1.9 *Piso zoo geográfico*

El cantón Simón Bolívar se encuentra ubicado en el Piso Zoo geográfico, Tropical Sur Occidental de la costa ecuatoriana, la altura se encuentra ubicada a una altura que oscila de los 0 a 1000m, con temperaturas entre 17 °C y 24°C, el clima es cálido seco y fresco, debido a la corriente de aire y de mar y seco por acción de la corriente fría de Humboldt.

7.1.10 *Flora*

El bosque Húmedo Tropical se caracteriza por la presencia de los árboles altos, arbustos, lianas, plantas epifitas y relativamente pequeña cantidad de especies de hierbas. Dentro de las principales especies vegetales presentes en la zona de estudio tenemos las siguientes (Estación de Servicio LORENZO DE GARICOA, 2017).

Tabla 7-4 Especies representativas de flora.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	IMAGÉN
Banano	<i>Musa sapientum</i>	
Paja de burro	<i>Sida Cordifolia</i>	
Caña de Azúcar	<i>Saccharum officinarum</i>	
Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	
Cacao	<i>Theobroma cacao</i>	
Almendro	<i>Terminalia Catappa</i>	
Mango	<i>Mangifera Indica</i>	

Papaya	<i>Carica papaya</i>	
Arroz	<i>Oryza sativa</i>	
Guaba Machete	<i>Inga Spectabilis</i>	
Frejol	<i>Phaseolus vulgaris</i>	

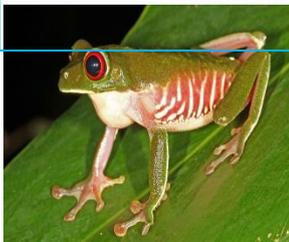
Fuente: Actualización del PDOT, Municipio Simón Bolívar 2014.
Elaborado por: Equipo consultor, 2018

7.1.11 *Fauna*

La pérdida de muchas especies de fauna es una de las consecuencias de fragmentación y reducción de los ecosistemas naturales al ser incorporado el suelo a las actividades del hombre. Muchas de las especies que todavía pueden encontrarse en la zona rural del cantón (Estación de Servicio LORENZO DE GARAICOA, 2017).

Tabla 7-5 Especies representativas de fauna.

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	IMAGEN
CLASE: AVES			
ARDEIDAE	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza bueyera	
ARDEIDAE	<i>Ardea alba</i>	Garza grande	
ICTERIDAE	<i>Dives warszewiczi</i>	Negro matorraleo	
RALLIDAE	<i>Dives warszewiczi</i>	Gallinula común	
PHALACROCORACIDAE	<i>Anhinga anhinga</i>	Aninga	
FURNARIIDAE	<i>Furnarius cinnamomeus</i>	Hornero del pacifico	

ALCEDINIDAE	<i>Megaceryle torquata</i>	Martín pescador	
THRAUPIDAE	<i>Thraupis episcopus</i>	Tangara azuleja	
ICTERIDAE	<i>Molothrus bonariensis</i>	Vaquero brillante	
CHARADRIIDAE	<i>Charadrius collaris</i>	Chorlo collarado	
CLASE: REPTILIA			
BUFONIDAE	<i>Rhinella marina</i>	Sapo de caña	
DENDROBATIDAE	<i>Hyloxalus cf. infraguttatus</i>	Sapo	
HYLIDAE	<i>Scinax sugillatus</i>	Hylidae	

IGUANIDAE	<i>Iguana iguana</i>	Iguana	
TEIIDAE	<i>Ameiva septemlineata</i>	lagartijas metálicas	
TROPIDURIDAE	<i>Stenocercus iridescens</i>		
CLASE: MAMMALIA			
DIDELPHIDAE	<i>Didelphis marsupialis</i>	Zarigüeya común, zorra	
CHIROPTERA	<i>Desmodus rotundus</i>	Vampiro	
DASYPODIDAE	<i>Dasyus novemcinctus</i>	Armadillo	

MEGALONYCHIDAE	<i>Choloepus hoffmanni</i>	Perezoso	
LEPORIDAE	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo de monte	
SCIURIDAE	<i>Sciurus granatensis</i>	Ardilla	
DASYPROCTIDAE	<i>Dasyprocta punctata</i>	Guatusa	
MUSTELIDAE	<i>Lontra longicaudis</i>	Lobo de agua	

Fuente: Estación de Servicio LORENZO DE GARAICOA, 2017.
Elaborado por: Equipo consultor, 2018

7.1.12 Identificación de zonas de vida sensible

La zona donde se implementará el proyecto es un área intervenida y no cuenta con zonas sensibles identificadas cercanas al área de la línea de transmisión.

7.1.12.1 Especies de fauna y flora únicas, raras o en peligro y potenciales amenazas al ecosistema

No se han identificado especies de flora y fauna raras o en peligro, ya que como se menciona las instalaciones se encuentran en un área intervenida.

Las especies identificadas que se encuentra vulnerable según el libro rojo de especies en peligro de extinción de mamíferos, aves y reptiles, es la pava Barbada y las otras especies se encuentran en un nivel de preocupación menor o casi amenazada (BANANERA LUZ MARINA, 2018).

Tabla 7-6 Especies amenazadas.

NOMBRE COMÚN	LIBRO ROJO	CITES
Aves		
Pava Barbada	VU	N/A
Gavilán Grís	LC	II
Gallinazo Cabecinegra	LC	N/A
Gallinazo Cabecirojo	LC	N/A
Colibrí Jacobino Nuquiblanco	LC	II
Colibrí Barbita Colibandeada	LC	II
Colibrí Ermitaño Bigotiblanco	LC	II
Colibrí Ermitaño Golirrayado	LC	II
Colibrí Mango Pechiverde	LC	II
Colibrí Colicерda Verde	LC	II
Anfibios y Reptiles		
Lagartija	NT	N/A
Sapo	LC	N/A
Serpiente Equis	LC	N/A
Mamíferos		
Rata De Campo	NT	N/A
Armadillo De Nueve Bandas	NE	N/A

Fuente: EsIA de BANANERA LUZ MARINA, 2018.
Elaborado por: Equipo consultor, 2018

7.2 Medio Biótico

Para cumplir con el presente estudio se utilizó la metodología descrita en LA GUÍA DE MÉTODOS PARA MEDIR LA BIODIVERSIDAD, escrita por el Ing. Zhofre Aguirre Mendoza, Loja Ecuador. 2013.

Entre las especies arbustivas encontradas durante el recorrido para el levantamiento de información para el presente estudio, citamos a las especies *Erythrina indica picta* conocida como acacia cebrá, árbol ornamental y a frutales como la grosella, el resto de especies de un total de 28 encontradas corresponden a especies arbóreas; estos bioindicadores me demuestran que todas las especies corresponden a un ecosistema bosque seco tropical y de transición por la presencia de la especie guarumo, una pionera que crece luego de la intervención del bosque nativo. El cuadro a continuación presentado, me permite entregar a detalle la información encontrada, así como los parámetros dasométricos: de diámetro a la altura del pecho (1,30m), Área Basal y volumen, requeridos por quienes emiten las observaciones, con estos parámetros se calcularon todos los índices según la guía citada anteriormente. **Ver Tabla 7-7.** Información general del inventario realizado.

Para la descripción de los nombres científicos de las especies encontradas, se consultó información del MAE sobre la identificación y descripción de bosques seco tropicales, estudio realizado por el Ing. Zhofre Aguirre Mendoza, así como del blog <http://arbolesdegquil.blogspot.com/>, publicado el 15 de noviembre de 2013; cómo Ing. Forestal con muchos años de experiencia con especies de bosque seco tropical y el equipo que me acompañó, la clasificación taxonómica es la correcta y me mantengo.

El cálculo del volumen se calcula con factor de conicidad de 0,7 y como son fórmulas que arrastran más de dos decimales, el cálculo está bien realizado, se lo volvió a calcular y salen los mismos valores.

El área total inventariada en este recorrido fue de 15 kilómetros de largo x 12.5 metros de ancho desde el eje principal al lado derecho desde Milagro al sitio de llegada con el proyecto eléctrico, esto equivale a 18,75 hectáreas. La observación de pronto hace referencia a los dos lados, solo se inventarió y midió parámetros dasométricos a un lado.

Tabla 7-7 Información general del inventario realizado.

N°	Familia	Nombre científico	Nivel de identificación	Nombre Local	DAP (m)	Altura total (m)	AB (m ²)	Volumen M3
1	Cecropiaceae	<i>Cecropia peltata</i>	Especie	Guarumo	0,15	11	0,017	0,132
2	Fabaceae	<i>Erythrina indica picta</i>	Especie	Acacia Cebra	0,14	5	0,015	0,054
3	Lauraceae	<i>Persea americana</i>	Especie	Aguacate	0,09	8	0,006	0,036
4	Combretaceae	<i>Terminalia catapa</i>	Especie	Almendro	0,13	5,5	0,013	0,051
5	Malvaceae	<i>Ochroma pyramidales</i>	Especie	Balsa	0,11	8	0,010	0,053
6	Meliaceae	<i>Swietenia macropylla</i>	Especie	Caoba	0,2	8	0,031	0,176
7	Euforbiaceae	<i>Hebea brasiliensis</i>	Especie	Caucho	0,12	12	0,011	0,095
8	Meliaceae	<i>Cedrella odorata</i>	Especie	Cedro	0,16	7,5	0,020	0,106
9	Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i>	Especie	Ciruelo	0,17	5,5	0,023	0,087
10	Polygonaceae	<i>Triplaris cumingiana</i>	Especie	Fernan sanchez	0,18	10,6	0,025	0,189
11	Grossulariaceae	<i>Hylocereus megalanthus</i>	Especie	Grosella	0,16	8	0,020	0,113
12	Fabaceae	<i>Inga edulis</i>	Especie	Guabo	0,18	8	0,025	0,143
13	Fabaceae	<i>Albizia guachapel</i>	Especie	Guachapeli	0,24	8	0,045	0,253
14	Bignoneaceae	<i>Tabebuia chrysantha</i>	Especie	Guayacán	0,13	8	0,013	0,074
15	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Especie	Guasmo	0,07	5	0,004	0,013
16	Myrtaceae	<i>Psidium juajaba</i>	Especie	Guayaba	0,13	8	0,013	0,074
17	Fabaceae	<i>Leucaena leucocephala</i>	Especie	Leucaena	0,12	8	0,011	0,063
18	Anacardiaceae	<i>Mangifera indica L.</i>	Especie	Mango	0,25	9,5	0,049	0,326
19	Moraceae	<i>Ficus cuatrecasana</i>	Especie	Matapalo	0,6	8	0,283	1,583
20	Fabaceae	<i>Gliricidia sepium</i>	Especie	Matarratón	0,2	6,6	0,031	0,145
21	Rutacea	<i>Citrus sinensis</i>	Especie	Naranja	0,14	9	0,015	0,097
22	Flacourtiaceae	<i>Muntingia calabura</i>	Especie	Niguito	0,14	10,5	0,015	0,113
23	Arecaceae	<i>Trachycarpus fortunei</i>	Especie	Palma	0,14	5,8	0,015	0,062
24	Verbenaceae	<i>Vitex gigantea</i>	Especie	Pechiche	0,33	14,4	0,086	0,862
25	Fabaceae	<i>Erythrina velutina</i>	Especie	Pepito	0,8	20	0,503	7,037
26	Myrtaceae	<i>Syzygium jambos</i>	Especie	Pomarrosa	0,31	9,5	0,075	0,502
27	Verbenaceae	<i>Tectona grandis</i>	Especie	Teca	0,22	14	0,038	0,373
28	Zapotaceae	<i>Poteria zapote</i>	Especie	Zapote				0,000
							1,416	12,814

Elaborado por: Equipo consultor, 2018

A la observación sobre que se observó especies nativas y plantadas, esta aseveración es real, la mayoría del componente arbóreo maderero son nativas, y dentro de las plantadas están los frutales, citados en la tabla anterior y las especies ornamentales, para su identificación se tomó información secundaria consultada a la población local.

Para el cálculo de los respectivos índices se utilizó la información de inventario sistematizada en la tabla 7-8. Aquí se muestra el total de 133 de individuos encontrados.

Tabla 7-8 Calculo del índice de Shannon-Wiener

Shannon-Wiener				
ESPECIE	Nro. IND	Pi (n/N)	Ln.Pi	Pi*Lnpi
Ciruelo	1	0,0075	-2,12385164	-0,0160
Mango	1	0,0075	-2,12385164	-0,0160
Palma ornamental	1	0,0075	-2,12385164	-0,0160
Guayacán	1	0,0075	-2,12385164	-0,0160
Guarumo	26	0,1955	-0,70887829	-0,1386
Almendro	17	0,1278	-0,89340272	-0,1142
Caucho	1	0,0075	-2,12385164	-0,0160
Erythira cebrá	1	0,0075	-2,12385164	-0,0160
Guabo	20	0,15038	-0,82282165	-0,1237
Guachapelí	2	0,01504	-1,82282165	-0,0274
Leucaena	1	0,00752	-2,12385164	-0,0160
Matarratón	7	0,052632	-1,2787536	-0,0673
Pepito colorado	1	0,007519	-2,12385164	-0,0160
Niguito-Cerezo	5	0,037594	-1,42488164	-0,0536
Grosella	2	0,015038	-1,82282165	-0,0274
Aguacate	1	0,007519	-2,12385164	-0,0160
Balsa	1	0,007519	-2,12385164	-0,0160
Guasmo	7	0,052632	-1,2787536	-0,0673
Caoba	1	0,007519	-2,12385164	-0,0160
Cedro	1	0,007519	-2,12385164	-0,0160
Matapalo	1	0,007519	-2,12385164	-0,0160
Guayaba	2	0,015038	-1,82282165	-0,0274
Pomarrosa	3	0,022556	-1,64673039	-0,0371
Fernán Sánchez	5	0,037594	-1,42488164	-0,0536
Naranja	1	0,007519	-2,12385164	-0,0160
Pechiche	8	0,060150	-1,22076165	-0,0734
Teca	14	0,105263	-0,97772361	-0,1029
Zapote	1	0,007519	-2,12385164	-0,0160
	133		-49,0038283	-1,1535

Elaborado por: Equipo consultor, 2018

La interpretación de la tabla anteriormente mostrada me da como resultado la siguiente interpretación:

Interpretación	
Rangos	Significado
0 - 1,35	Diversidad baja
1,36 - 3,5	Diversidad media
Mayor a 3,5	Diversidad alta

Conclusión: La diversidad en la zona a intervenir CNEL es Baja.

7.3 Medio socioeconómico

El proceso de caracterización del factor socioeconómico del proyecto Construcción, operación y mantenimiento de la Línea de subtransmisión eléctrica Milagro Norte a subestación Simón Bolívar consistió en la aplicación de procedimientos concisos y eficientes que facultaron la obtención de la información en las siguientes etapas:

a) Investigación Bibliográfica

Esta fase se desarrolló mediante el uso de herramientas bibliográficas y digitales donde se proporcionaba información importante acerca de la historia, sociología, población de los cantones por los cuales el proyecto se desarrollará. Las principales fuentes de información fueron el Instituto Nacional de estadística y censos (INEC), Sistema de indicadores del Ecuador (SISE), Plan de ordenamiento territorial de Simón Bolívar, registros y estadísticas de Salud, textos educativos y páginas web con contenido alusivo.

b) Investigación de campo

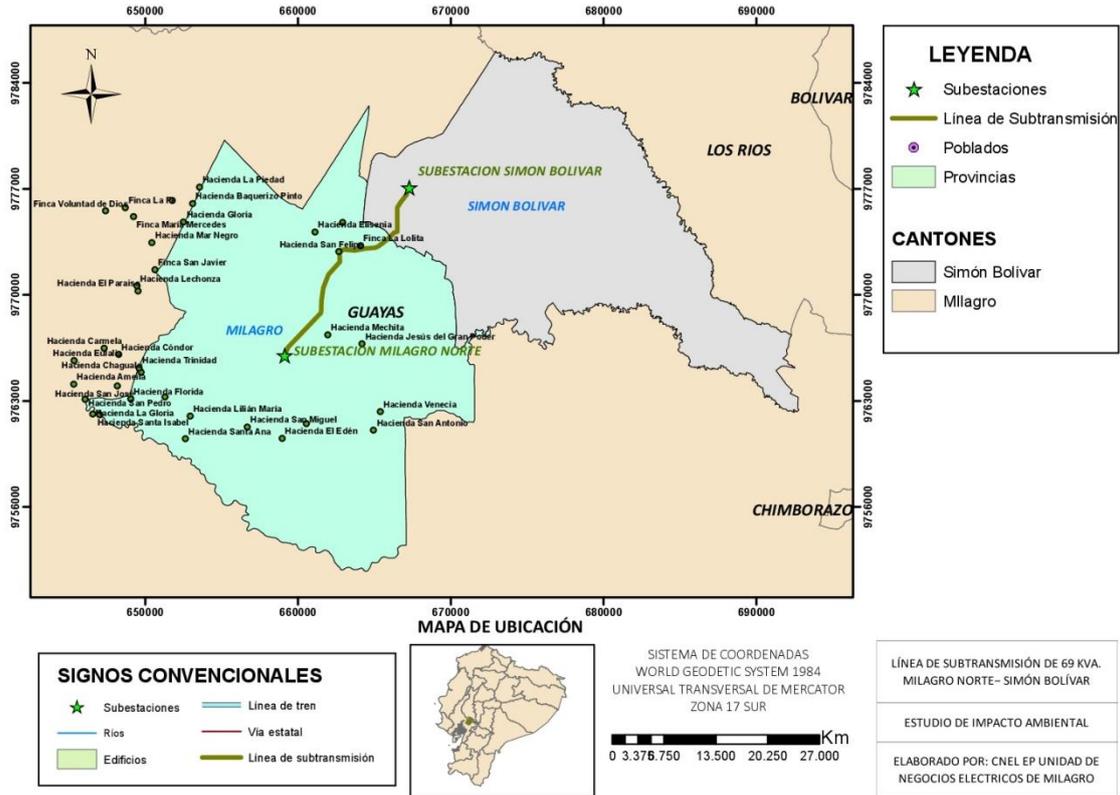
La fase de investigación de campo se desarrolló mediante visitas in situ por donde se implementará la línea de subtransmisión eléctrica, donde se procedió a identificar las zonas de mayor afluencia poblacional, las haciendas aledañas, escuelas, centros de salud, entre otros.

c) Análisis de información

Una vez obtenida la información bibliográfica y de campo se procedió a su análisis y elaboración del informe final que se presenta a continuación.

7.3.1 *Delimitación del área de estudio.*

Figura 7-6 Mapa del área de estudio.



Elaborado por: Equipo consultor, 2018

El área de estudio se encuentra localizada en la Provincia del Guayas, Cantón Milagro, Parroquias Simón Bolívar y Lorenzo de Garaicoa pertenecientes al Cantón Simón Bolívar, por lo cual el desarrollo de la información socioeconómica se realizó en base a los predios localizados a lo largo de la vía y a los indicadores de los cantones en mención debido a la proximidad de la implementación del proyecto.

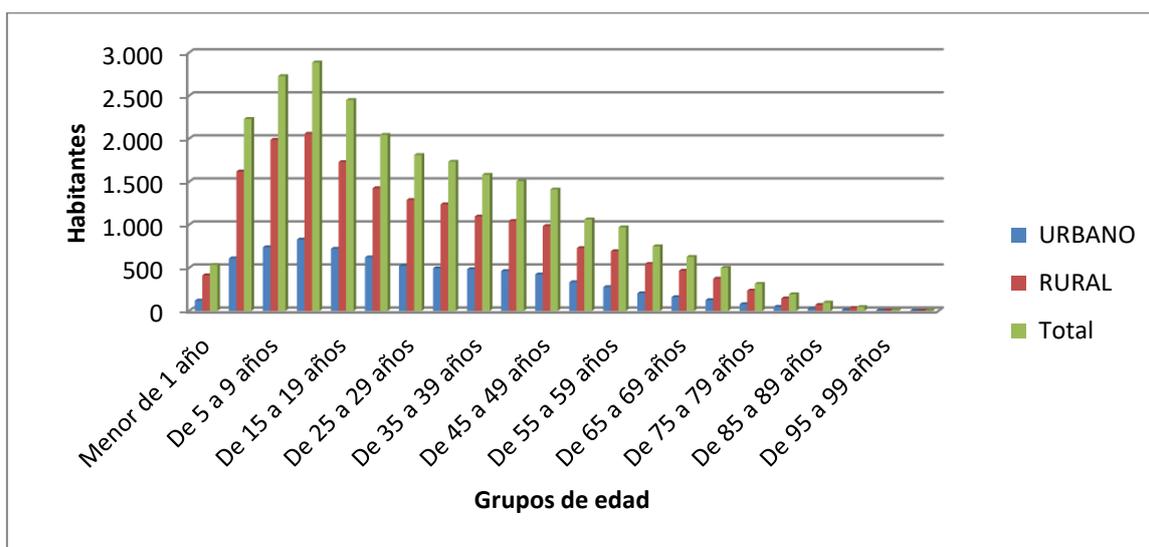
Las principales haciendas que se encuentran a lo largo de la ruta a implementar el proyecto son: Hacienda de Elisenia, Hacienda San Felipe y Finca La Lolita

7.3.2 Aspectos demográficos.

El cantón Simón Bolívar se encuentra conformado por dos parroquias, la parroquia urbana Simón Bolívar y la parroquia rural Lorenzo de Garaicoa con una extensión iguala a 436,319 Ha y 119,558 Ha respectivamente.

La población es de 25.483 habitantes según el censo desarrollado el año 2010. Con una tasa de crecimiento de 2.48 % lo que nos da una población para el 2015 de 28,803.56 habitantes. (Gobierno Autónomo Descentralizado Simón Bolivar, s/f) La mayor cantidad de la población se encuentra comprendida en el rango de edad de 10 a 14 años de edad y la de menor cantidad comprende a los adultos mayores lo que ocasiona un adelgazamiento de la pirámide poblacional.

Figura 7-7 Población por grupos de edad del Cantón Simón Bolívar - Guayas.



Fuente: INEC, 2010

Elaborado por: Equipo consultor, 2018

Tabla 7-9 Población del Cantón Simón Bolívar por grupos de edad.

GRUPOS DE EDAD	URBANO	RURAL	TOTAL, HABITANTES
Menor de 1 año	120	413	533
De 1 a 4 años	610	1.619	2.229
De 5 a 9 años	740	1.987	2.727

De 10 a 14 años	828	2.057	2.885
De 15 a 19 años	722	1.728	2.450
De 20 a 24 años	621	1.424	2.045
De 25 a 29 años	523	1.288	1.811
De 30 a 34 años	495	1.238	1.733
De 35 a 39 años	485	1.096	1.581
De 40 a 44 años	463	1.044	1.507
De 45 a 49 años	424	986	1.410
De 50 a 54 años	333	730	1.063
De 55 a 59 años	276	694	970
De 60 a 64 años	205	545	750
De 65 a 69 años	160	467	627
De 70 a 74 años	126	374	500
De 75 a 79 años	78	236	314
De 80 a 84 años	48	145	193
De 85 a 89 años	27	70	97
De 90 a 94 años	11	34	45
De 95 a 99 años	4	6	10
De 100 años y más	1	2	3
Total	7.300	18.183	25.483

Fuente: INEC, 2010
Elaborado por: Equipo consultor, 2018

De la tabla presentada a continuación podemos evidenciar que el cantón Simón Bolívar conformado por las dos parroquias descritas anteriormente presenta mayor predominancia de sexo masculino que femenino.

Tabla 7-10 Población por género del Cantón Simón Bolívar.

POBLACIÓN	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
Simón Bolívar	25,483	13,270	12,213

Fuente: INEC, 2010

Elaborado por: Equipo consultor, 2018

7.3.3 Migración

La Migración es un fenómeno global que afecta también a la población asentada en el cantón Simón Bolívar, en la siguiente tabla podemos evidenciar los países en los cuales actualmente son residencia de varios ecuatorianos provenientes de este cantón.

Tabla 7-11 Población Migrante del Cantón Simón Bolívar.

Actual país de residencia	Casos	%	Acumulado %
Bolivia	1	0.47 %	0.47 %
Colombia	3	1.40 %	1.86 %
Chile	9	4.19 %	6.05 %
Estados Unidos	39	18.14 %	24.19 %
México	3	1.40 %	25.58 %
Antillas Holandesas	1	0.47 %	26.05 %
Bélgica	2	0.93 %	26.98 %
España	117	54.42 %	81.40 %
Italia	33	15.35 %	96.74 %
Sin Especificar	7	3.26 %	100.00 %
Total	215	100.00 %	100.00 %

Fuente: Actualización del PDOT, Municipio Simón Bolívar 2014.

Los países con mayor flujo migratorio se pueden evidenciar son aquellos que tiene como idioma el español dado favorece la interrelación y la comunicación, además de ser países cuya actividad productiva se relaciona con la agricultura lo que facilita un mejor ingreso laboral.

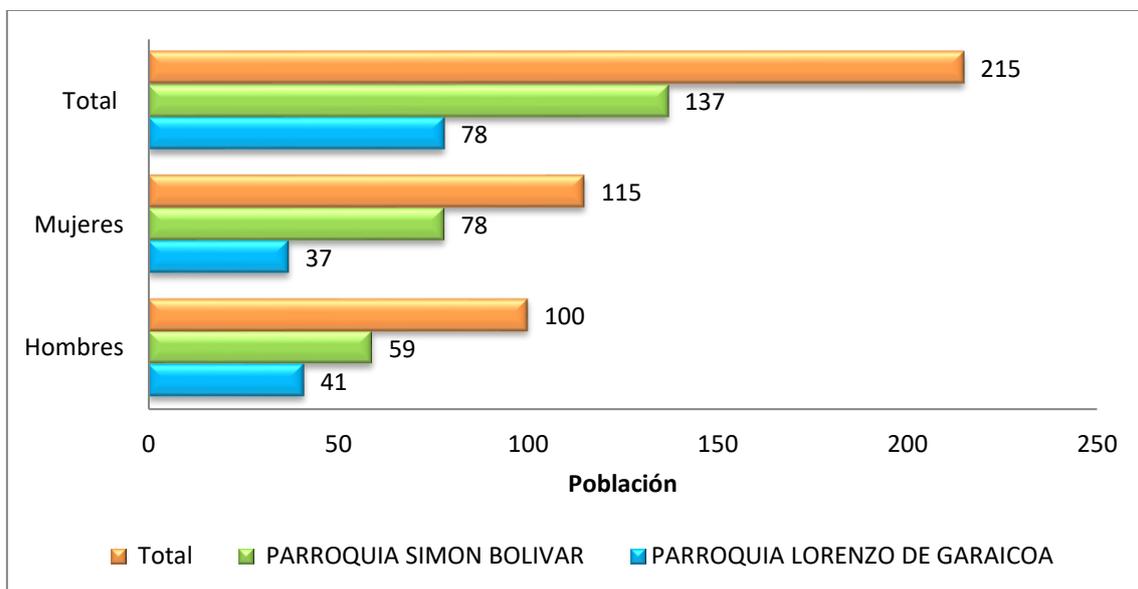
Tabla 7-12 Población migrante de la Parroquia Lorenzo de Garaicoa.

Actual país de residencia	Casos	%	Acumulado %
Colombia	2	2.56 %	2.56 %
Estados Unidos	13	16.67 %	19.23 %
México	3	3.85 %	23.08 %
Bélgica	1	1.28 %	24.36 %
España	38	48.72 %	73.08 %
Italia	17	21.79 %	94.87 %
Sin Especificar	4	5.13 %	100.00 %
Total	78	100.00 %	100.00 %

Fuente: Actualización del PDOT, Municipio Simón Bolívar 2014.

La población que migra a otros países generalmente se encuentra en un rango de edad de 17 a 32 años que corresponden al 60,26% de la población cuyo destino principal es en su mayoría hacia Estados Unidos principalmente por actividades laborales donde por actividades académicas el porcentaje alcance el 15,30 de la población, por unión familiar el 11, 54% y por otros motivos el 3,85%.

Figura 7-8 Población migrante por sexo del Cantón Simón Bolívar.

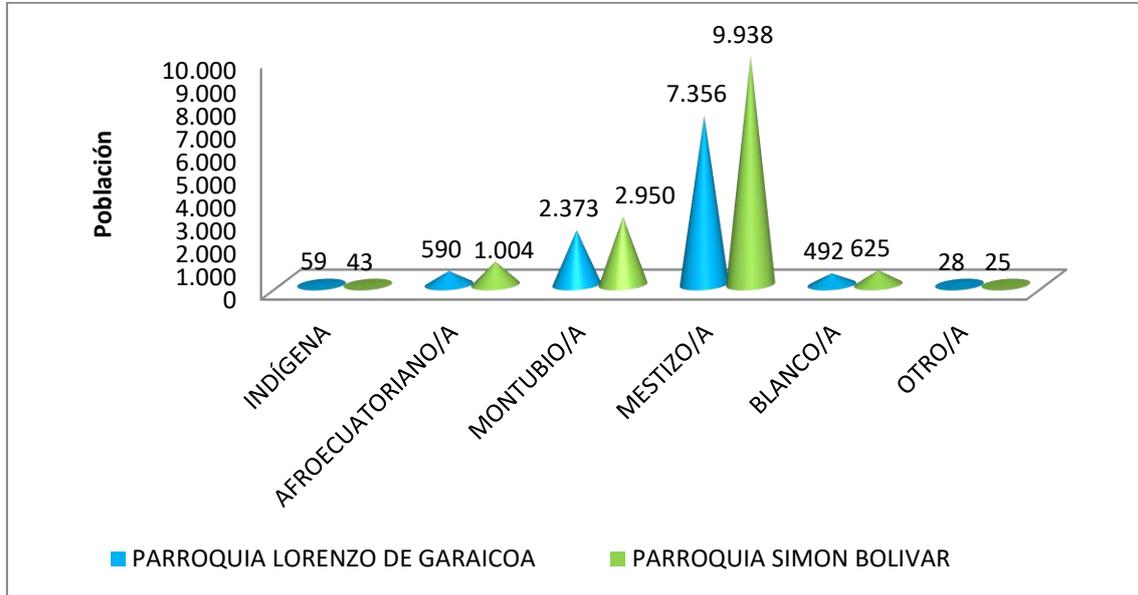


Fuente: INEC, 2010
Elaborado por: Equipo consultor, 2018

La Figura 7-8 nos indica que la mayor cantidad de migrantes corresponde a la Parroquia Simón Bolívar con 137 personas y que el sexo de mayor predominancia a migrar es el femenino con 115 mujeres, dándonos un total de 215 personas que han abandonado el país de acuerdo al Censo del INEC 2010.

7.3.4 Etnicidad

Figura 7-9 Grupos étnicos del Cantón Simón Bolívar.



Fuente: INEC, 2010

Elaborado por: Equipo consultor, 2018

Para las dos parroquias que conforman el Cantón Simón Bolívar se identificó los grupos étnicos que presentan, registrando que existe mayoritariamente población mestiza correspondiente al 68% de la totalidad seguida por población montubia con un 21%, afroecuatoriana un 6% y la de menor porcentaje consiste en la indígena con un 1%.

Como se puede observar en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** la etnicidad del proyecto en su mayoría corresponde a mestizos asentados en mayor medida en la Parroquia Simón Bolívar a comparación de la Parroquia Lorenzo de Garaicoa.

7.3.5 Población Económicamente activa

Se puede evidenciar que la tendencia económica del cantón Simón Bolívar radica, potencialmente en el área de la agricultura, con un 65% de la población. Observándose que sectores como comercio al por mayor y menor, es la segunda actividad económica de mayor importancia dentro del cantón.

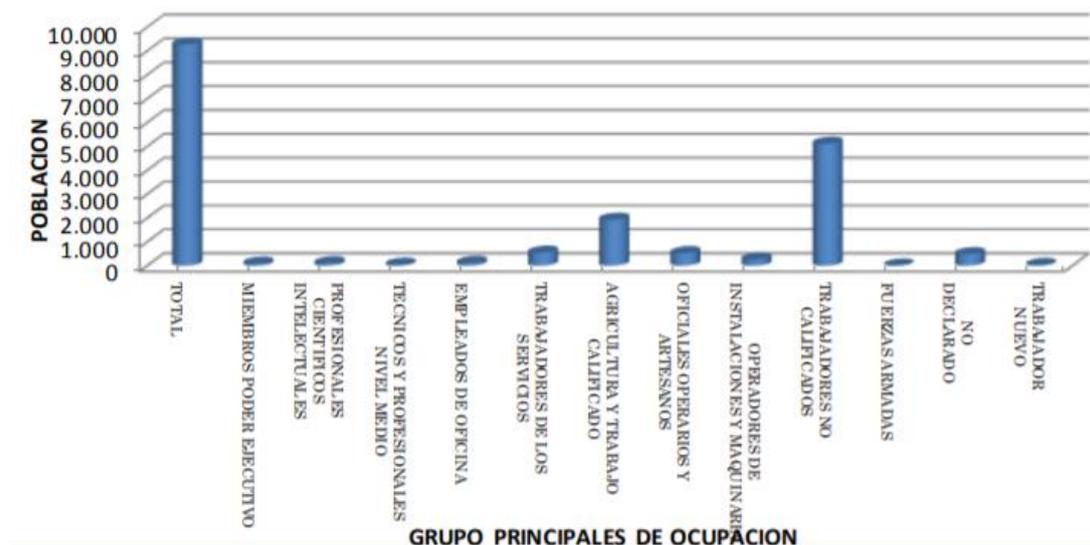
Y en otras actividades que aparecen como no declaradas, en las que están incluidas las informales con un 9%. Vemos que el restante de la población es el 19%, se dedican a las demás actividades clasificadas por el censo.

Tabla 7-13 Actividades económicas.

Rama de actividad (Primer nivel)	Casos	%
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	6446	65
Explotación de minas y canteras	5	0
Industrias manufactureras	217	2
Distribución de agua, alcantarillado y gestión de desechos	9	0
Construcción	198	2
Comercio al por mayor y menor	743	7
Transporte y almacenamiento	202	2
Actividades de alojamiento y servicio de comidas	131	1
Información y comunicación	14	0
Actividades financieras y de seguros	3	0
Actividades profesionales, científicas y técnicas	24	0
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	58	1
Administración pública y defensa	159	2
Enseñanza	176	2
Actividades de la atención de la salud humana	49	0
Artes, entretenimiento y recreación	19	0
Otras actividades de servicios	92	1
Actividades de los hogares como empleadores	299	3
No declarado	911	9
Trabajador nuevo	201	2
Total	9956	100

Fuente: Actualización del PDOT, Municipio Simón Bolívar 2014.

Figura 7-10 Población económicamente activa por grupos principales de ocupación del Cantón Simón Bolívar.



Fuente: Actualización del PDOT, Municipio Simón Bolívar 2014.

El mayor porcentaje de la PEA del Cantón que representa el 55,13% son trabajadores no calificados, seguido por el 20,80% dedicada a la Agricultura y trabajo calificado; luego, con el 5,92% de la PEA, trabajadores de los servicios; con el 5,73%, son oficiales operarios y artesanos. Los demás grupos como operadores de instalaciones y maquinaria, empleados de oficina, técnicos y profesionales nivel medio, profesionales, científicos e intelectuales, entre otros, se desarrollan en menor porcentaje.

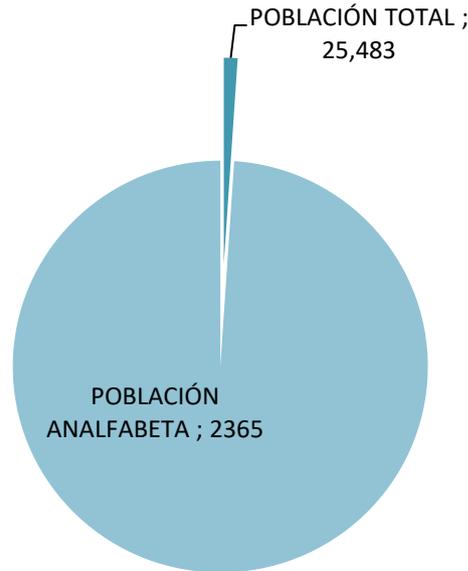
La población comprendida entre 20 y 39 años representa el 46.40% de la PEA del total del Cantón. Existe, además un 2.75% de la PEA infantil comprendida entre 5 y 14 años de edad.

7.3.6 Educación

7.3.6.1 Analfabetismo

De acuerdo a la información obtenida del último censo podemos identificar que existe en el cantón Simón Bolívar un porcentaje del 9,28 de analfabetismo correspondiente a 2365 pobladores del cantón.

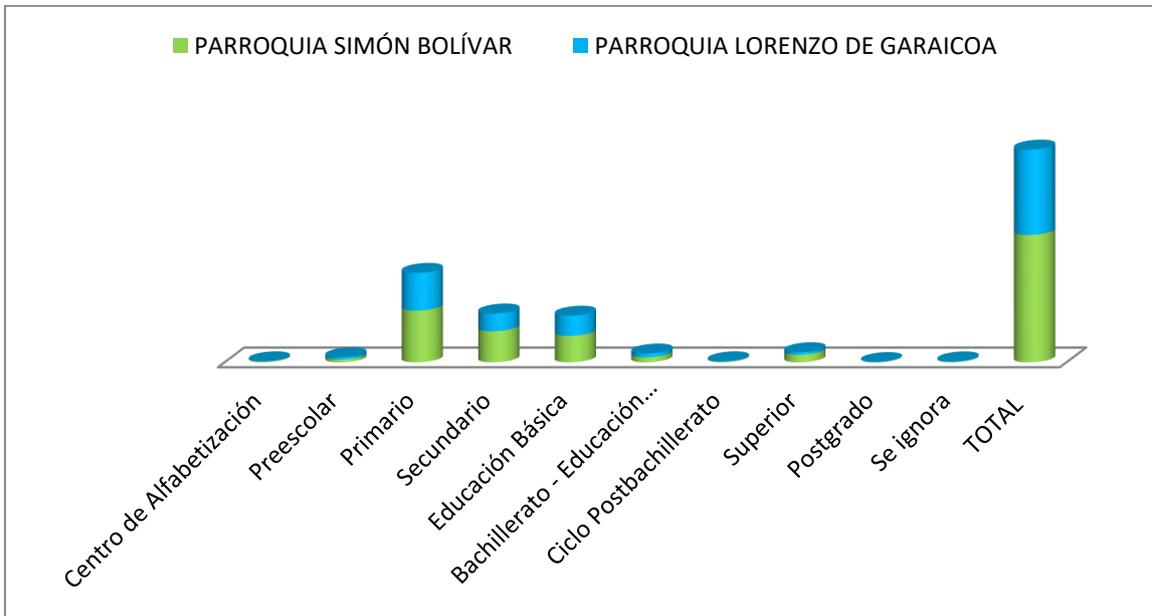
Figura 7-11 Población Analfabeta del Cantón Simón Bolívar.



Fuente: Actualización del PDOT, Municipio Simón Bolívar 2014.
Elaborado por: Equipo consultor, 2018

7.3.6.2 Escolaridad

Figura 7-12 Nivel de instrucción del Cantón Simón Bolívar.



Elaborado por: Equipo consultor, 2018

En la Tabla 7-14 podemos evidenciar el número de personas que tienen acceso a los diversos niveles de escolaridad, el nivel de mayor concentración corresponde al primario y el de menor acceso es el de postgrado. Esta información es característica de las dos parroquias que conforman el cantón. Las causas de estas cifras son debido a que las

instituciones educativas se encuentran ubicadas generalmente en las cabezas provinciales lo cual dificulta el traslado a los centros de educación y aumenta los costos por educación que involucra la continua preparación.

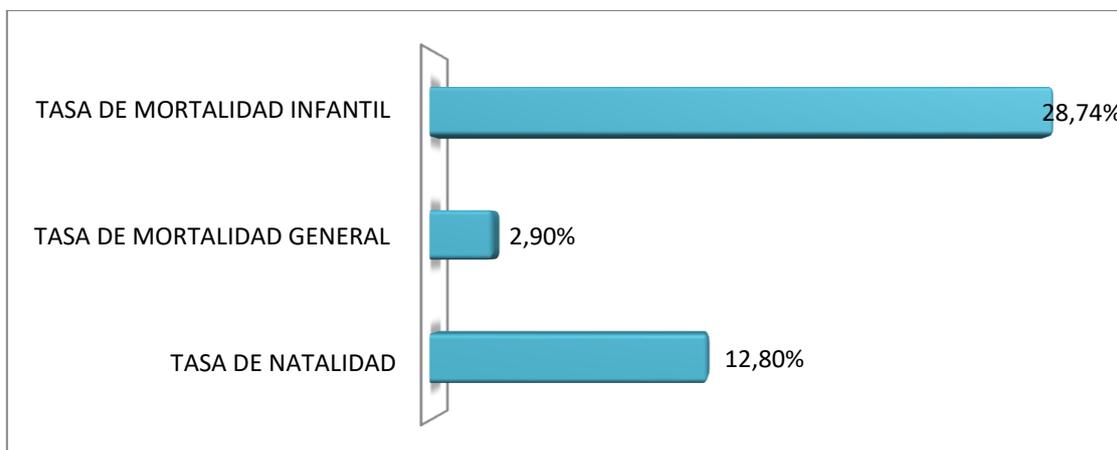
Tabla 7-14 Escolaridad de las Parroquias de estudio.

NIVEL DE INSTRUCCIÓN MÁS ALTO AL QUE ASISTE O ASISTIÓ	PARROQUIA SIMÓN BOLÍVAR	PARROQUIA LORENZO DE GARAIKOA
Centro de Alfabetización/(EBA)	29	7
Preescolar	95	74
Primario	1.718	1.252
Secundario	1.033	589
Educación Básica	878	671
Bachillerato - Educación Media	170	124
Ciclo Postbachillerato	24	12
Superior	255	82
Postgrado	7	4
Se ignora	15	19
TOTAL	4.224	2.834

Fuente: INEC, 2010
Elaborado por: Equipo consultor, 2018

7.3.7 Salud

Figura 7-13 Indicadores de salud.



Fuente: Registro civil de Simón Bolívar, 2018
Elaborado por: Equipo consultor, 2018

Una de las primordiales maneras de medir el grado de salud es tomando en cuenta los indicadores que están plasmados en la tabla siguiente. El grado de mortalidad infantil es muy elevado y esto es debido a que existen pocos programas de madres jóvenes de cómo cuidar y alimentar a sus niños, cifra afectada también por la tasa de natalidad la cual en su mayor proporción es por padres comprendidos en edades de 13 a 14 años.

7.3.7.1 Servicios de Salud.

El cantón Simón Bolívar se encuentra conformado por varias unidades de salud públicas y privadas situados en los sitios más poblados e importantes del cantón, contando con los siguientes:

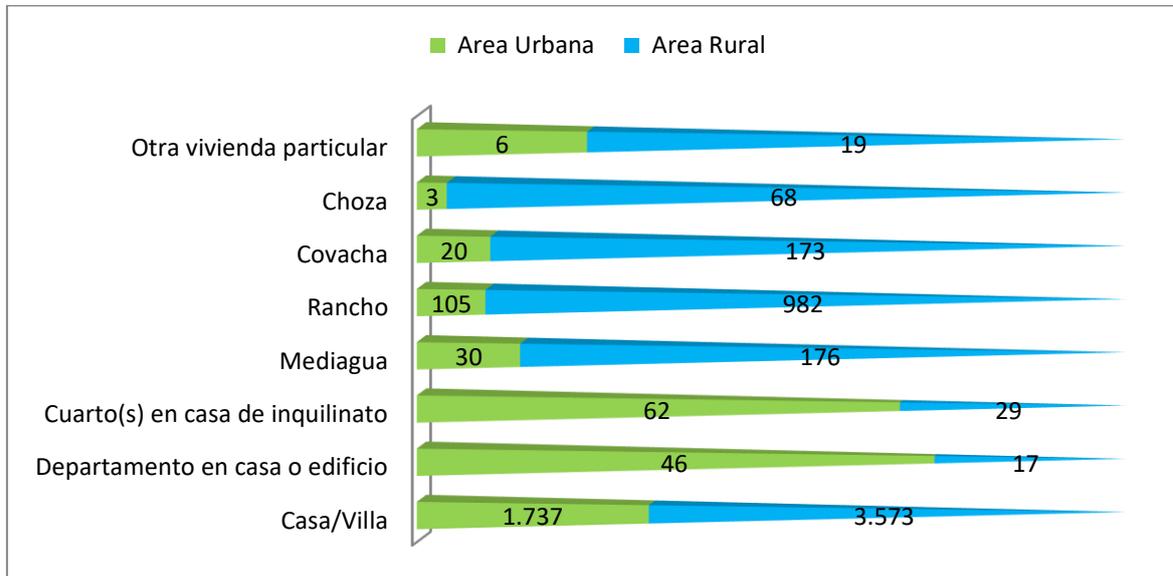
- SCS de Salud de Simón Bolívar.
- SCS de Salud de Santo Domingo.
- SCS de Salud de Mata de Plátano.
- SCS de Salud de Lorenzo de Garaicoa.
- SCS de Salud de Río Chico 1.
- SCS de Salud San Francisco de Soledad.
- SCS de Salud Inés María.
- Dispensario Médico Municipal.
- Dispensario del Seguro Social Campesino.
- Clínica Nuestra Señora de Guadalupe.

7.3.8 *Vivienda*

7.3.8.1 Infraestructura.

En el cantón Simón Bolívar de acuerdo al último Censo realizado en el año 2010 se encuentran registradas 7046 viviendas. Las casas/villas se encuentra en mayor cantidad en el área rural que la urbana, los departamentos son mayores en el área urbana al igual que los cuartos o casas de inquilinato, abundando en la zona rural las mediaguas, ranchos, covachas y chozas. Hablando a nivel de cantón las de mayor predominancia son aquellas denominadas como casas/ villas, seguidas por ranchos y mediaguas. Tanto para la parroquia Simón Bolívar como para la Parroquia Lorenzo de Garaicoa.

Figura 7-14 Tipo de vivienda.

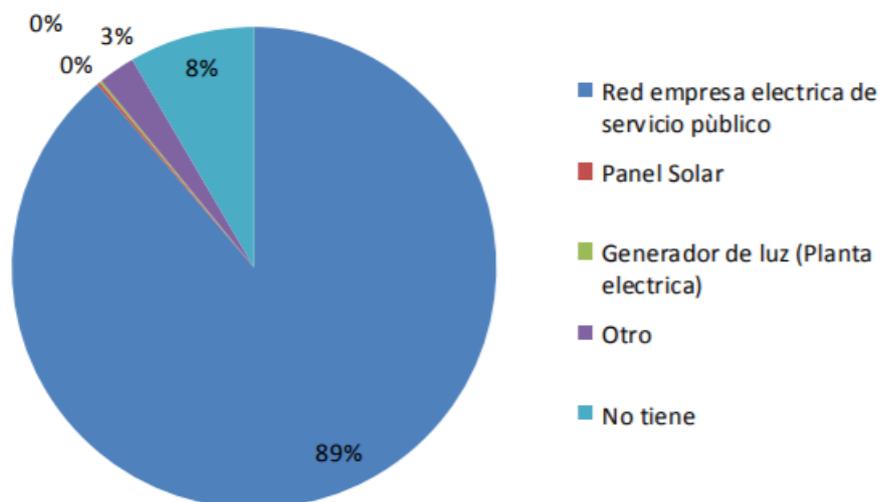


Fuente: INEC, 2010
Elaborado por: Equipo consultor, 2018

7.3.8.2 Energía eléctrica.

Simón Bolívar cuenta con servicio eléctrico, abastecido por el Sistema Nacional de Electrificación y bajo la administración del Cantón Milagro.

Figura 7-15 Procedencia de energía eléctrica.



Fuente: Actualización del PDOT, Municipio Simón Bolívar 2014.

El Cantón cuenta con 7.046 viviendas censadas que tendrían que recibir energía eléctrica, pero en la actualidad reciben 5.468 usuarios del C.N.E. que significan el 88,80% de la energía que se recibe proviene de una red de la empresa eléctrica. 11 predios que significan el 0,16% por uso de un generador de luz (una planta eléctrica). 14 por panel solar que significan el 0,20%. Existen 173 viviendas que significan el 2,46% de otros medios, mientras que 591 viviendas que significan el 8,39% no recibe energía eléctrica.

Cuenta con red, postes e iluminación eléctrica, pero no cubre todo ya que la población ha ido creciendo y de forma desordenada lo que impide el desarrollo planificado y esto conlleva a que el servicio eléctrico no sea óptimo.

El servicio lo presta la Empresa Eléctrica que es la responsable de las luminarias una vez que son instaladas. Aproximadamente el 8% de la población tienen el servicio de energía eléctrica de manera ilegal (roban energía eléctrica).

7.3.8.3 Agua

El agua consumida por la población, tanto en las zonas urbanas como en el sector rural, es agua entubada o agua sin tratamiento, la población recibe agua a través de la red pública (25%), también agua directa de pozo (64%), de ríos, canales, vertientes o acequias (10%) y de otras formas (1%), pero siempre sin tratamiento previo.

El 95% de la población de la cabecera cantonal se abastece de agua captada de pozos profundos ubicados en diferentes zonas del centro poblado. El sistema comprende 12 puntos de captación individuales, con pozos someros de 8 a 12 m. de profundidad, una torre metálica de 7 metros de altura promedio y tanques de 2500 litros de almacenamiento de fibra o asbesto.

La distribución se realiza por tubería de PVC, otros ramales domiciliarios son de manguera de 1½" colocadas de manera sobrepuesta en las calles y aceras hacia las casas, estos sistemas de distribución no son seguros, las uniones de las mangueras son puntos vulnerables por donde ingresan elementos contaminantes provenientes directamente del

suelo, calles y cunetas. La red ingresa a los domicilios por medio de tramos conectados sin control técnico. Este sistema además no cuenta con un control sanitario de calidad, por tanto, los usuarios conocen acerca de la calidad del agua que consumen.

7.3.8.4 Eliminación de basura.

Cuenta con un recolector de basura, con dos frecuencias diarias durante los siete días de la semana, los desechos sólidos se los deposita en un terreno municipal a cielo abierto ubicado a tres Km. de la Cabecera cantonal, a dicho lugar llegan los camiones y allí la basura es evacuada mecánicamente y manualmente, para luego ser incinerada, creando malestar a los sectores aledaños y provocando que sean focos de infección para toda la población y la proliferación de animales tanto roedores como aves de rapiña. No existe ningún tipo de tratamiento ni actividades de reciclaje. El personal de aseo y recolección de desechos sólidos si dispone de vestuario, equipos de protección e insumos necesarios para cumplir sus labores. La cantidad recogida diariamente fluctúa entre 19 – 20 toneladas. De las cuales 15 – 16 toneladas son recogidas en la Cabecera Cantonal. Lo que indica una cantidad mensual de 600 a 620 toneladas. Cumpliéndose en un 85% de servicio o cobertura.

En lo referente al barrido de calles de la Cabecera Cantonal (6,366 habitantes), la parroquia Lorenzo de Garaicoa (11,307 habitantes) y el recinto Santo Domingo de Guzmán (2,643 habitantes) Para la prestación del servicio el territorio de la ciudad de Simón Bolívar se ha dividido en zonas. El barrido enfrenta la dificultad de las vías no pavimentadas que representan el 82 % del total en el Cantón. No se dispone de un plan maestro de manejo integral de desechos sólidos para el Cantón, por ello tampoco se dispone de un relleno sanitario y una planta de tratamiento de desechos sólidos.

7.4 Medio cultural

En el cantón Simón Bolívar se encuentra variedad de etnias, culturas y nacionalidades, entre la población asentada se encuentra Kichwa de la Sierra, Huancavilca, Puruhúa y otra que se desconoce.

En el Colegio fisco Misional “Arsenio López” se encuentra la biblioteca Municipal, perteneciente al Ilustre Concejo Cantonal y la fundación gratuita y privada “Arsenio López” ya que existe un convenio de cooperación. Se encuentran en exposición figuras humanas y vasijas, estos restos pertenecían a la cultura (confederación) Milagro Quevedo, fueron encontradas hace 20 años en el Sector, Tanque Amarillo, en los predios del Dr. Alex Cajas, quien fuera profesor emérito y efectuó la donación a la fundación. Encontramos 67 piezas las mismas que fueron examinadas es su momento por Arqueólogo Julio Viteri cooperador por muchos años del brillante Arqueólogo Víctor Emilio Estrada. También se han encontrados restos arqueológicos, en otros sectores del cantón, como en recinto Rio Chico 4, La Colombia, recinto San José, entre otros.

La botija grande es un hallazgo que se descubrió, en la hacienda “La Colombia” hace 10 años aproximadamente descubierto y desenterrado por dos moradores de la Parroquia Coronel Lorenzo de Garaicoa, la misma que solo se dañó la tapa de la botija.

Según los dos señores que descubrieron esta botija dicen que en el recinto Rio chico 4 existen cinco tolas y no las pueden excavar porque no tienen los materiales adecuados como son un detector de mina, dichos señores recorren la provincia de Guayas encontrado nuevos hallazgos.

8 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA, ACTIVIDAD.

En la actualidad la demanda de energía eléctrica ha crecido debido a que los usuarios del cantón Simón Bolívar abastecen sus servicios a través de la línea de distribución de 13.8kv existente desde la subestación Milagro Norte, lo cual presenta deficiencias de voltaje debido a las distancias entre ambos cantones; por lo tanto se hace necesario construir una línea subtransmisión de 69kv para abastecer a estos cantones y cumplir con los recursos necesarios para una óptima calidad de energía a los usuarios de dichos cantones.

Para poder atender a este requerimiento la Corporación Nacional de Electricidad S.A. Regional Milagro, ha manifestado que en virtud de la magnitud de energía que se requiere, el servicio atenderá a 69 kv, para lo cual es necesario construir una línea de

subtransmisión al voltaje mencionado con un costo total del proyecto de 1798900,54 dólares americanos más IVA.

La línea de subtransmisión a 69 kv se derivará de una subestación Milagro Norte 12/16MVA (existente) que alimentará a la subestación Simón Bolívar 18/24 MVA (a construirse) a través de la línea de subtransmisión que se construirá junto a la vía de ingreso a la ciudad, y tendrá una longitud de aproximadamente 15,4 km y área de 771,20 km².

Se estima que el tiempo de construcción de la línea de subtransmisión es de seis meses y medio conforme al cronograma planteado, donde se establece la fecha inicial de las labores el 01 de julio del 2019 y la fecha de finalización el 16 de enero del 2020.

Debido a que la implantación de la línea de subtransmisión es de manera aérea y manual no se ha considerado necesaria la implementación o colocación de campamento debido a que las actividades serán desarrolladas en horario de ocho horas diurnas laborables con un período de receso para alimentación del personal; se dotará además de las herramientas, materiales e insumos necesarios para la correcta realización del proyecto.

Para la realización de la construcción de la línea de subtransmisión eléctrica es necesario contar con mano de obra calificada y adecuada para el desarrollo del proyecto, siendo por tanto necesaria la contratación de personal operativo y técnico cuyo total es de 20 personas que cumplan con el siguiente perfil: Ing. Ambiental, Ing. Telecomunicaciones, Ing. Instalador, Topógrafo, Técnico liniero, supervisor de obra, supervisor eléctrico, inspector de obra, albañil, ayudante de albañil, ayudante de liniero, cadenero, capataz, chofer, fierro, maestro mayor, motosierrista, operador de maquinaria, peón y residente de obra.

La construcción de la línea de subtransmisión eléctrica de 69 Kv Norte -Simón Bolívar demandará la afectación de 40 linderos de propietarios asentados en el sector, a los cuales posteriormente CNEL EP tramitará la imposición de servidumbre. Los equipos mínimos que son requeridos para el desarrollo de la actividad consisten en camionetas, camión plataforma, camión plataforma con brazo, grúa telescópica, compactador, concretera, vibrador de hormigón, equipo de tendido, poleas, teclé de cadena, intercomunicadores, pértiga puesta a tierra, estación total, OTDR (equipo de prueba de fibra óptica), fusionadora de fibra, megger y cabo manila. Los materiales que serán empleados

consisten en postes de hormigón de 2400 kgf, estructura metálica para torres de retención, acero de refuerzo, cinta peligro, hormigón para cimentaciones normales, material de mejoramiento subbase clase 3, mejoramiento con material granular, pancartas, abrazaderas de sujeción para cable opgw, adaptador o grillete de 16 y 19 mm, adaptador de acero galvanizado tipo bola, aislador de suspensión, aislador tipo soporte, amortiguador espiral, atockbride, arandela plana de 3mm espesor para perno de 13,16 y 19 mm, balizas de señalización, cable de acero 3/8, cable de acero galvanizado de 1/2, cable fibra óptica, cajas de empalme opgw, collar de 10 1/2, conductor de aluminio y cobre, conector de cable, de ranuras, para sujetar, conjunto de herraje, contratuerca de acero, cruceta de hierro, cruceta para reserva, empalme de compresión, extensión de patas, grapa de retención, grapa de suspensión, juego de varillas, manguito de reparación, pernos, pie de amigo, placa de numeración, placa de peligro, platina de hierro galvanizado, platina para crucetas, srandela plana, sub ensamblaje de retención, suelda exotérmica, suministros de materiales, tensores dobles, tuercas de acero y varilla de puesta a tierra.

La línea será aérea, radial, trifásica con hilo de guarda, puesta a tierra en cada poste utilizando postes de hormigón de 21 m. El conductor para utilizarse será calibre N.º 500 MCM del tipo ACAR.; se utilizará cable de guarda de acero galvanizado 98 mm² con 24 fibras ópticas monomodo, para la protección contra descargas atmosféricas.

Se ha previsto instalar una caja metálica en la estructura de retención donde termina la línea de subtransmisión para el empalme (fusión) del conductor OPGW con la fibra óptica que va hacia el cuarto de control de la subestación. El diseño se ha desarrollado tomando como base los requerimientos de la CNEL Regional Milagro

Los aisladores a utilizarse en la línea deberán ser aislador tipo poste 69Kv de goma de silicón, para la posición Tangente y para los puntos Terminal y Terminal pasante se deben utilizar cadena de aisladores de goma que cumplen con los instructivos de CNEL EP, las partes metálicas de los aisladores estarán protegidas adecuadamente contra la acción corrosiva de la atmósfera.

El diseño electromecánico ha sido realizado tomando en consideración los requerimientos establecidos en las, Normas para Diseño de Líneas de Subtransmisión a 69 kv utilizadas

por CENEL MILAGRO, y los criterios que se aplican para la construcción de líneas a 69 kv.

8.1 Características del conductor y cable de guardia

El conductor y cable de guardia utilizados, de acuerdo con la información técnica dada por los fabricantes, como ELECTROCABLES, CABLEC, etc. Tienen las siguientes características:

8.1.1 *Características del Conductor.*

El conductor N° 500 MCM ACAR tiene las siguientes características:

N° hilos de aluminio	15
N° hilos de aleación	4
Sección	0.3926 in ²
Diámetro	0.811 in
Área	253mm ²
Diámetro hilo	4.12mm
Diámetro conductor	20.60mm
Peso	700kg/km
Tensión de rotura	5344kg

8.1.2 *Características del hilo de guarda de acero.*

El cable de guarda es un OPGW de 24 fibras ópticas tipo monomodo, tiene las siguientes características:

Área sección metálica (A):	98 mm ²
Diámetro total:	13.2mm
N° Fibras ópticas:	24
Carga de rotura nominal (TR)	5800 kgf
Máxima corriente de cortocircuito	40 (kA) ² s en 0.5s
Temperatura de operación:	-30 a 70 OC

Total de masa aproximada:	415 kg/km
Resistencia Eléctrica a 20°C	0.419 Ohm
Módulo de Elasticidad	94.362 N/mm ²
Coefficiente de expansión Lineal	17.4x10 ⁻⁶ /°C
Coefficiente de atenuación 1310nm	≤0.35 dB/km
Coefficiente de atenuación 1550nm	≤0.22 dB/km

Fibra 1 a 12: Azul, naranja, verde, café, gris, blanco, rojo, natural, amarillo, violeta, rosado y verde agua.

Fibra 13 a 24: Mismos colores base pero con un aro negro en intervalos regulares.

8.2 Trazado y topografía

En el diseño se ha seleccionado la ruta más adecuada, el trazado se ha realizado desde el patio de la Subestación Milagro Norte hasta llegar a la nueva Subestación Simón Bolívar. Se ha tomado en consideración las distancias mínimas y retiros establecidos en la Regulación N°002/10 del CONELEC., teniendo una franja de terreno de alrededor de 16 m en el que se construirá la Línea de 69 kv. El trazado y topografía de la línea se indican en los planos respectivos, mediante curvas de niveles, determinadas a partir de una cota referencial al inicio de la línea y a la llegada de la misma.

La topografía en este sector es regular; por lo que el tipo de estructuras que se utilizan no tienen características especiales.

8.3 Distancias de seguridad

Para la determinación de las distancias de seguridad se han aplicado los criterios señalados en las Normas de CONECEL, que se utilizan en la construcción de líneas a 69 kv.

8.3.1 *Distancia de los conductores al terreno*

La altura de las estructuras se ha determinado de tal manera que los conductores en su máxima flecha queden a una altura por encima de cualquier punto del terreno igual a 8 m. mínimo. Según normas de CONECEL.

8.3.2 *Distancias a masa*

Los conductores bajo tensión deben mantener desde los elementos constitutivos de la estructura puestos a tierra, la siguiente distancia mínima; en condición normal con la cadena inclinada 30° con relación a la vertical de 64 cm.

8.3.3 *Distancia entre conductores*

El criterio aplicado para la determinación de la distancia mínima entre conductores que asegure mantener, en presencia de viento, una distancia mínima de seguridad en medio vano, es el siguiente:

$$a = K * (fc + lc)^{1/2} + A$$

En donde:

a = separación entre conductores en metros

fc = flecha máxima del conductor

lc = longitud de la cadena de aisladores

A = separación mínima en medio vano, 0,46 para la zona I (costa)

A = 0,46

K = factor que depende de la disposición de los conductores

K = 0,62 para separación horizontal

K = 0,6 para separación vertical

8.3.4 **Distancia del conductor a la estructura.**

Para garantizar una distancia mínima de los conductores a la estructura, se toma en cuenta el ángulo de la cadena; la expresión matemática es la siguiente:

$$D_c = 0.1 + \frac{V_{ff}}{150}$$

8.3.5 Distancia entre los conductores y el hilo de guarda

La distancia vertical del cable de guarda al conductor más alto depende del ángulo de apantallamiento y viene dado por la siguiente fórmula:

$$D_{hg} = \frac{D_{ff}}{\operatorname{tg} \alpha} - L_c \quad \alpha = \text{ángulo de apantallamiento.}$$

8.4 Tipos de estructuras

La selección de los diferentes tipos de estructuras y sus disposiciones básicas, se efectuó en base a las Normas de TRANSELECTRIC y los criterios que se utilizan en la construcción de líneas a 69 kv, adaptándolas a los requerimientos específicos de esta Línea, dentro de los límites de utilización previstos, considerando las condiciones topográficas de la Línea, y sus limitaciones y en función del diseño electromecánico de los conductores, se han determinado la utilización de los siguientes tipos de estructuras a saber en el siguiente orden:

- Estructura en postes de hormigón de retención angular (RA)
- Estructura en postes de hormigón de retención (RAVGL)
- Estructura en postes de hormigón de suspensión (SU)

Las estructuras RAVGL, tangentes y ángulos hasta 5°, dispondrán de 3 aisladores tipo Poste y de accesorios de soporte para hilo de guarda; no utilizarán crucetas; los aisladores irán asentados al poste a través de una base plana con disposición para que el aislador calce sobre éste y se asegure mediante 2 pernos con tuercas de medida apropiada. La placa de base irá fijada al poste mediante 2 pernos pasantes distanciados 300 mm entre sí, de sección apropiada. Los aisladores irán asentados en un solo lado.

Las estructuras RA para ángulos desde 20° en adelante, serán de postes de hormigón armado. En este caso se dispondrá de aisladores de suspensión y los accesorios para soporte del hilo de guarda, un aislador tipo poste adicional por fase, para ejecutar el pase de la línea desde un lado del poste al otro, conservando las distancias de seguridad respecto al poste, más sus accesorios de montaje.

Las estructuras LINE POST o SU serán las estructuras paso de cables sin ángulo. Dispondrán de aisladores de suspensión y los accesorios para soporte del hilo de guarda, más sus accesorios de

montaje. La disposición de la línea será en Bandera, con aisladores adicionales de soporte para los puentes o conexiones eléctricas entre la línea.

8.5 Cálculo mecánico de conductores y cables de guarda

8.5.1 Criterios generales

8.5.1.1 Tensiones admisibles de servicio

Los valores que a continuación se describen, prevén el empleo de amortiguadores, varillas de armar y grapas de suspensión basculantes.

Las tensiones de los conductores y cables de guardia no deberán sobrepasar los porcentajes indicados de la tensión de rotura señalados en la norma de TRANSELECTRIC, en lo que a efecto de vibración se refiere.

8.5.1.2 Tensión normal de los conductores y cables de guardia

A esta tensión se la conoce como la tensión de todos los días (EDS). El porcentaje admisible de la tensión de rotura (TR) para esta condición, no deberá sobrepasar de los siguientes valores:

	INICIAL	FINAL
Conductores	18 % TR	15 % TR
Cables de guardia	16 % TR	13 % TR

La tensión normal se la considera a una temperatura de 22°C, sin viento.

El 20 % de la tensión de rotura para la condición EDS que normalmente se considera, ha sido reducida al 15 %, con el objeto de no sobrecargar a los tensores y estructuras tipo a instalarse.

8.5.1.3 Tensión máxima de los conductores y cables de guarda

Se considera vientos máximos de 60 Km/h, el mismo que produce una presión efectiva sobre la superficie de los conductores y cables de guarda de 20 Kg/m², y para el caso de aisladores una presión de viento de 23 Kg / m²

Los máximos porcentajes admisibles de la tensión de rotura son los siguientes:

	INICIAL	FINAL
Conductores	30 % TR	25 % TR
Cables de guardia	25 % TR	21 % TR

Para la determinación de las tensiones máximas se consideran dos casos:

- Condición de mínima temperatura a 5°C, sin viento.
- Condición de máximo viento a 15°C, y una presión de viento de 20Kg/m².

8.5.1.4 Condiciones para el cálculo de flechas

Las flechas son calculadas para las siguientes condiciones:

- a) 5°C sin viento
- b) 60°C sin viento

La condición a), permite verificar el vano peso, y la condición b), la máxima flecha en base de la cual, se determina la catenaria que describen los conductores suspendidos entre dos puntos, esta última condición permite mantener una distancia mínima de seguridad al suelo.

Para el caso del cálculo de flechas para el hilo de guarda, se considera una flecha inferior al 90 % de la flecha del conductor.

8.5.1.5 Ecuación de cambio de estado

Las tensiones mecánicas, han sido calculadas mediante la aplicación de la ecuación de cambio de estado siguiente:

$$T_f^2 \times \left[T_f + \left(E A \alpha (t_f - t_0) - T_0 + \frac{(V P_0)^2 A E}{24 T_0^2} \right) \right] = \frac{(V P_1)^2 A E}{24}$$

Fórmula en la que:

- E** = Módulo de elasticidad en Kg/mm²
- A** = Área de la sección transversal del conductor (mm²)
- α** = Coeficiente de dilación lineal (1/° C)
- t_i** = Temperatura inicial del conductor (°C)
- t_f** = Temperatura final del conductor (°C)
- T₀** = Tensión mecánica inicial del conductor (kg)
- T_f** = Tensión mecánica final del conductor (kg)
- V** = Vano (m)
- p₀** = Peso por metro del conductor (kg / m)
- p₁** = Resultante de la carga de viento o hielo por metro del conductor y el peso por metro (kg / m)

Las condiciones de cálculo para esta línea ubicada a una altura menor a los 1 000 m sobre el nivel del mar, son las siguientes:

- Hipótesis 1 (min. Temperatura): temperatura 5°C, sin viento
- Hipótesis 2 (Max. Viento) temperatura 18°C, PV = 40 Kg/m²
- Hipótesis 3 (EDS): temperatura 25°C, sin viento
- Hipótesis 4 (Max. Temperatura) temperatura 60°C, sin viento

8.6 Fabricación, transporte y erección de postes de hormigón armado

Estas especificaciones se aplicarán para el suministro de postes de hormigón armado, 21 m de 1 600 Kg y 2 400 Kg.

La construcción de postes se sujetará al diseño del fabricante, el mismo que será aprobado por CNEL MILAGRO EP; las pruebas de recepción y aceptación se efectuarán de acuerdo a estas especificaciones.

8.6.1 *Identificación*

Los postes de hormigón deberán tener a 4,50 metros de su base las siguientes marcas legibles e imborrables, marcadas en una placa metálica:

- 1 Signos del fabricante
- 2 Número de fabricación del poste
- 3 Altura total en metros
- 4 Fecha de fabricación
- 5 Carga útil en kilogramos

Una vez concluida la instalación de todas las estructuras de la Línea, el contratista deberá proceder a la numeración en forma progresiva de las estructuras, para lo cual a 2,50 metros desde el nivel del suelo o del terreno y sobre el lado visible desde la carretera, en la estructura se marcará con pintura roja fosforescente sobre un fondo blanco el número que le corresponda, el mismo que tendrá una dimensión de 30x30 cm.

8.6.2 *Características físicas de los postes*

Las características físicas de los postes de hormigón armado deberán cumplir con las siguientes especificaciones:

8.6.2.1 Conicidad

La conicidad máxima para los postes será para la cara ancha y angosta de 1,72 y 1,22 cm por metro respectivamente.

8.6.2.2 Perforaciones

Los postes llevarán dispuestos en la parte superior todas las perforaciones que se indican en los diseños correspondientes para cada tipo de poste. Las perforaciones se ejecutarán de 19 mm (3/4") de diámetro.

8.6.2.3 Pernos de puestas a tierra

Los pernos de puesta a tierra serán soldados a la armadura principal de tal manera que haya continuidad eléctrica entre los mismos.

8.6.2.4 Dimensiones

Las dimensiones de la base y punta de los postes serán los especificados por el fabricante.

8.6.2.5 Tolerancias

Las tolerancias admitidas en las dimensiones de los postes serán las siguientes:

± 0,05 m en la longitud

± 0,01 m en las secciones transversales

La curvatura longitudinal máxima de la superficie exterior del poste será de 0,5 % de su longitud total y la flecha se medirá con relación a la cara externa más deformada del poste.

La tolerancia permitida en la ubicación de las perforaciones será de ± 5 % de su separación.

8.6.2.6 Acabado

Los postes deberán ser libres de porosidades y exenta de deformaciones, rebabas y superficies irregulares.

8.6.3 *Materiales para fabricación de postes*

8.6.3.1 Acero de refuerzo

En el refuerzo longitudinal se utilizará varilla corrugada de acero de grado duro, de calidad definida por las normas INEN 102, con esfuerzo a la fluencia de 4 200 kg/cm².

El refuerzo transversal estará constituido por estribos de acero liso de grado medio con una fluencia de 2 800 kg/cm² y diámetro máximo de 6 mm (1/4"). Se regirá por la norma ASTM A 615.

8.6.3.2 Cemento

El cemento a utilizarse será Portland de fraguado normal, cuyas características cumplirán con lo especificado en la Norma INEN 152, para tipo I.

8.6.3.3 Agregados

Los agregados para concreto deben cumplir con las Normas INEN 694, 695 y 696. Sus partículas serán provenientes de roca sana, fuerte, densa y durable y resistente a la intemperie.

Como agregado grueso se utilizará piedra triturada o grava natural de río o cantera, con un tamaño nominal máximo de 19 mm (3/4"). Se recomienda que el tamaño no sea mayor de tres cuartos, del espaciamiento mínimo libre entre varillas individuales de refuerzo, o haces de varillas. No deberá contener limo o arcilla que excedan del 1 % en peso y se evitará, en lo absoluto, el contenido de materias orgánicas o sales; si es necesario, se lavarán previamente.

El agregado fino estará constituido por arena manufacturada o arena natural de río o de cantera o una combinación de arena natural y arena manufacturada. En caso de combinarse, el contenido de arena natural no será menor al 30 % del total del agregado fino. Se aceptarán solamente agregados finos con un contenido menor del 3 % en peso de polvos y arcillas y no deberán contener, en absoluto, impurezas orgánicas o sales.

8.6.3.4 Agua

El agua a usarse, tanto para el lavado de agregados como para la preparación de mezclas, y curado de hormigón, estará exenta de materia orgánica, arcillas, sales (sulfato y cloros), álcalis y otras sustancias que puedan ser nocivas al hormigón o al acero de refuerzo.

Si se va a utilizar agua no potable, la selección de las proporciones debe basarse en mezclas de hormigón utilizando agua de la misma fuente.

8.6.3.5 Aditivos

La utilización de aditivos para el hormigón, tales como plastificantes, acelerantes, inclusores de aire, etc., se justificará mediante oportunos ensayos de las mezclas donde se usen hidrófugos de reconocida calidad, en las proporciones especificadas para estos productos.

Para aumentar la trabajabilidad del hormigón, se recomienda emplearse plastificantes o inclusores de aire. La utilización de acelerantes estará sujeta a la autorización de PETROCOMERCIAL filial de PETROECUADOR.

8.6.4 *Fabricación*

La fabricación de los postes de hormigón se orientará en base a los requisitos que a continuación se detallan:

8.6.4.1 Acero de refuerzo

La disposición de la armadura obedecerá a los detalles estructurales y dimensiones de los refuerzos longitudinales y transversales que será cada tipo de postes se hallan diseñadas.

Previa a su colocación, deberá verificarse que el refuerzo esté exento de óxido, pintura, aceite o cualquier otra sustancia que pueda ser nociva al hormigón o al acero o que reduzca la adherencia entre ambos. Las varillas se sujetarán entre sí y al molde metálico, de manera de eliminar desplazamientos durante el vertido y compactación de hormigón, dentro de las tolerancias permitidas para obtener los recubrimientos de diseño.

El recubrimiento mínimo del hormigón será de 2,5 cm medidos a la tangente exterior de la armadura transversal.

8.6.4.2 Traslapes

Las varillas de refuerzo longitudinal serán de una sola pieza a lo largo del poste, hasta donde sea posible. Cuando sea indispensable hacer traslapes, éstos serán de una longitud mínima de 60 diámetros.

Se admitirá como máximo el 25 % de varillas traslapadas por poste y un solo traslape en cada varilla. Las traslapas se ubicarán en forma escalonada, de manera que no haya dos en la misma sección transversal.

Se evitará, en lo posible, tener juntas traslapadas en regiones de esfuerzo máximo.

Debe emplearse soldadura, el procedimiento de soldado se orientará según las recomendaciones de la norma AWS D 12.1, cuya aplicación deberá garantizar que la resistencia de la varilla empalmada sea similar a la obtenida con el traslape.

8.6.4.3 Hormigón

La dosificación de las mezclas de hormigón será efectuada sobre la base de pruebas de tanteo en laboratorios de reconocida experiencia y la proporción de sus componentes se definirá al peso.

El concreto empleado deberá tener una resistencia mínima o la compresión $F'c = 350 \text{ kg/cm}^2$ y la dosificación garantizará valores de resistencia promedios, suficientemente altos para minimizar la frecuencia de resultados de pruebas de resistencia por debajo del valor especificado.

A menos que se recomiende lo contrario, $F'c$ se basará en pruebas de resistencia a la compresión a los 28 días de edad del hormigón.

La dosificación de todos los materiales del hormigón podrá ser ajustada o cambiada, cuando fuere conveniente, para mantener la calidad del hormigón requerido o para afrontar las diferentes condiciones que se encuentran durante la fabricación.

Los especímenes moldeados en el laboratorio serán preparados y curados de acuerdo con la norma ASTM C-192 y los correspondientes ensayos de resistencia, obedecerán a la especificación ASTM C-39.

Los huecos u otros defectos superficiales del hormigón se repararán picando el concreto y resanando las fallas con mortero rico en cemento, de tal modo que se confundan totalmente con el resto del conjunto y se obtenga la misma uniformidad, textura y coloración natural del hormigón. El acabado final será del tipo liso en todos los postes.

Una vez retirados los postes del molde metálico, se dará comienzo a la operación del curado, para lo cual se deberá mantenerlos húmedos por un período de siete (7) días. La humedad será obtenida mediante inmersión del poste en agua o a su vez cubriéndolo con láminas de polietileno o lienzos de cáñamo, y rociándolos con agua durante todo el período de curado.

Se efectuarán pruebas de resistencia de los cilindros curados bajo las condiciones de campo de acuerdo a la ASTM C-31, a fin de comprobar la bondad del curado. Tales especímenes deben ser moldeados al mismo tiempo y tomados de las mismas muestras que los cilindros de prueba para curarse en el laboratorio, para la aceptación del concreto.

8.7 Erección de postes – incluye replanteo y excavación

El replanteo de las estructuras en el campo, lo efectuará el contratista a partir de los puntos básicos suministrados por la fiscalización. (Vértices de la línea), con una tolerancia de $\pm 0,20$ m de su posición establecida en el diseño electromecánico.

La excavación, previa a la erección del poste tendrá una profundidad de $1/10$ de la longitud del poste más cincuenta centímetros ($L/10 + 0,5$). La sección de la excavación será $1,20 \times 1,20$ metros, se limpiará previamente la vegetación alrededor de la excavación, para que la tierra obtenida pueda ser utilizada en el relleno del hueco.

El proceso de erección de los postes deberá realizarse con grúas de altura y capacidad suficiente, que permita el fácil manipuleo del poste previo al relleno de la excavación. De ser el caso, el contratista suministrará cualquier otro equipo o personal requerido para la plantada de los postes.

- Suministro de equipos y personal
- Transporte de los postes hasta los sitios de parada desde el borde de la carretera, mediante método que será aprobado por la fiscalización
- Suministro de materiales para el relleno en los sitios de los trabajos, cuando así lo determine la fiscalización.
- Desbroce y limpieza del sitio de erección de los postes.

8.7.1 Fisuras

Previo la erección de los postes en el sitio de emplazamiento, CENEL MILAGRO EP verificará la existencia de fisuras en la superficie de los postes que puedan haberse producido durante el transporte y manipuleo; en caso de que se encuentren fisuras que no sean superficiales o capilares, y que a juicio de la fiscalización sean mayores de $0,2$ mm y profundas, los postes serán rechazados.

8.7.2 *Empotramiento del poste*

Los postes pueden ser empotrados directamente en el terreno cuando se ha determinado que la característica es aceptable y se ha colocado la loseta inferior de sustentación. Las longitudes de empotramiento a parte de la cara superior de la loseta inferior serán las siguientes:

TIPO	EMPOTRAMIENTO
------	---------------

Postes de 21,0 metros	2,60 m
-----------------------	--------

Esta longitud de empotramiento se ha obtenido aplicando la norma $L/10 + 0,50$ metros.

Una vez plantado el poste se verificará su perfecta verticalidad admitiéndose desplomes que se hallen dentro de la tolerancia 4 mm/m de altura libre de poste.

8.8 **Conductores y herrajes**

Los conductores se harán de alambres de aluminio redondos y alambres de acero galvanizado redondos, para uso como conductores aéreos, cableado clase AA, que cumplan con los requisitos de la norma ASTM-B 230, B 398 y B 524.

8.8.1 *Alambres de Aluminio*

Serán del tipo EC-H19 estirado en frío y cumplirán con la norma ASTM-B230.

La conductividad del alambre no será menor del 61,2 % del IACS. La conductividad se medirá de acuerdo a la norma ASTM-B 193. El diámetro se medirá en dos puntos, desfasados 90° entre sí, sobre la circunferencia del alambre.

El promedio de estas dos lecturas será el valor del diámetro de la muestra que tendrá una tolerancia con respecto al diámetro garantizado no mayor que la indicada en la Tabla 3 de la norma ASTM-B 230.

El alambre, estará libre de escorias, residuos e imperfecciones.

8.8.2 *Alambres de Acero Galvanizado*

Cumplirán con la norma ASTM-B 498 y el metal base será el acero producido en hornos eléctricos, de corazón abierto o con proceso básico de oxígeno, que cumplan con los requerimientos de tensión de la tabla 1 de la norma ASTM-498. El galvanizado clase A.

El diámetro nominal del alambre se lo medirá igual que lo indicado para el alambre de aluminio, aplicándose las tolerancias de la tabla 3 de la norma ASTM-B 498.

La cubierta de zinc será suave, continua, de espesor uniforme y libre de imperfecciones.

8.8.3 Conductor ACAR completo

El conductor será cableado concéntricamente, con proceso de cableado clase AA. La dirección de los hilos de la capa exterior de aluminio será la de la mano derecha e irá cambiando su sentido de capa en capa.

El número y diámetro de los alambres de aluminio y de acero y las áreas estarán de acuerdo con la Tabla 1 de la norma ASTM-B230.

El área de la sección transversal de los alambres de aluminio del conductor no será menor del 98 % del valor garantizado. El peso aproximado y la resistencia se calcularán según la norma ASTM-B230.

El conductor estará libre de toda escoria, sucio, moho y de cualquier otra imperfección.

8.9 Cables de acero galvanizado

El cable de guardia de acero galvanizado será de 82 mm² con 24 fibras ópticas, de alta resistencia mecánica, para protección contra descargas atmosféricas.

Los alambres serán de acero de alta resistencia, con galvanizado de zinc Clase A, específicamente destinados para uso como hilo de guardia de instalaciones eléctricas y cumplirán los requerimientos de la norma ASTM-A 363.

8.9.1 Alambres

El metal base será acero producido por procesos de corazón abierto, horno eléctrico o básico de oxígeno y tendrá tal calidad y pureza que una vez terminado y galvanizado, cumpla con los requerimientos de estas especificaciones. No se permitirá uniones en el alambre terminado y el cableado será siguiendo el sentido de la mano izquierda.

El peso del galvanizado de zinc no será menor que el identificado en la Tabla 1 de la norma ASTM-A 363 y será determinado de acuerdo con el método de la norma ASTM-A 90. Las propiedades físicas serán prescritas en la norma ASTM-A 363 (Tabla 2). La elongación no será menor que el 5 % al ser probado de acuerdo a la sección 10 de la norma ASTM-A 363.

El diámetro del conductor, una vez galvanizado estará de acuerdo con el diámetro nominal indicado en la Tabla 2 de la norma ASTM-A 363, con una tolerancia de $\pm 0,102$ mm en cada hilo.

La cubierta de zinc será suave, continua, de espesor uniforme y libre de imperfecciones.

8.9.2 *Varillas de acero enchapado con cobre (copperweld o equivalente)*

Serán de acero de alta resistencia, cubiertas de cobre y de sección circular, terminando en una punta cónica maquinada en uno de sus extremos y con un chaflán en el otro para montaje del respectivo conector varilla-cable. El cobre se aplicará de tal manera que se tenga una capa sellante a prueba de herrumbre será lisa, continua y uniforme, con un espesor mínimo de cobre de 0,4445 mm. Las varillas tendrán una resistencia mecánica a la tensión de 483 mega-pascal (10 newton/m²) (70 000 psi) como mínimo.

8.10 Aisladores

8.10.1 *Aislador de suspensión polimérico de goma*

Los aisladores de suspensión poliméricos de goma serán de color gris, que cumplan con todos los requerimientos de las normas ANSI C. 52-3, debiendo ser apropiados para su instalación en líneas de alto voltaje.

Las estructuras de Retención RAVGL contarán con 6 aisladores compuestos poliméricos para 69 kv; y las estructuras de Retención Angular RA también contarán con 6 aisladores compuestos poliméricos para 69 kv.

Los materiales y características técnicas que se usen en la fabricación de los aisladores de suspensión de goma serán los siguientes:

Tabla 8-1 Características del aislador de suspensión polimérica.

Descripción	
Norma de fabricación y ensayos	IEC 61109/NBR 15122
Nivel de polución (IEC 60815)	E
Material utilizado	
Núcleo	Barra peltrudada de fibras de vidrio
Revestimiento	Caucho de silicona
Herrajes	Acero forjado galvanizado en caliente
Características eléctricas	
Nivel de voltaje	69Kv
Tensión soportable a fre. industrial, seco	275Kv ef
Tensión soportable a fre. industrial, bajo lluvia	240Kv ef
Tensión de Contorneo a frecuencia industrial, bajo lluvia	280Kv ef
Tensión soportable nominal de impulso atmosférico a seco, ambas polaridades	485Kv
Tensión de contorneo a impulso (polaridad positiva)	505Kv
Tensión de contorneo a impulso (polaridad negativa)	540Kv
Características mecánicas	
Distancia de fuga	3018 mm
Carga mecánica nominal	120Kn
Extensión "L"	1043mm
Numero de aletas	25
Color	Gris

Peso	3,5Kg
------	-------

Elaboración: Equipo Consultor, 2018.

8.10.2 *Aislador tipo poste polimérico de goma*

Los aisladores tipo poste poliméricos de goma serán de color gris, que cumplan con todos los requerimientos de las normas ANSI C. 52-3, debiendo ser apropiados para su instalación en líneas de alto voltaje.

Las estructuras de Suspensión contarán con 3 aisladores tipo poste poliméricos para conductores antes mencionados (250 MCM ACAR); Las estructuras de Retención RAVGL y suspensión SU contarán con 3 aisladores tipo poste.

Los materiales y características técnicas que se usen en la fabricación de los aisladores tipo poste de goma serán los siguientes:

Tabla 8-2 Características del aislador polimérico de poste.

Descripción	
Norma de fabricación y ensayos	IEC 61952
Nivel de polución (IEC 60815)	E
Material utilizado	
Núcleo	Barra peltrudada de fibras de vidrio
Revestimiento	Caucho de silicona
Herrajes	Acero forjado galvanizado en caliente
Características eléctricas	
Nivel de voltaje	69Kv
Tensión soportable a fre. industrial, seco	290 Kv ef
Tensión soportable a fre. industrial, bajo lluvia	255 Kv ef
Tensión de Contorneo a frecuencia industrial, bajo lluvia	295Kv ef
Tensión soportable nominal de impulso atmosférico a seco, ambas polaridades	520Kv

Tensión de contorno a impulso (polaridad positiva)	535Kv
Tensión de contorno a impulso (polaridad negativa)	570Kv
Características mecánicas	
Distancia de fuga	3230 mm
Carga mecánica nominal	12,5Kn
Extensión "L"	1077mm
Numero de aletas	28
Color	Gris
Peso	30 Kg

Elaboración: Equipo Consultor, 2018.

9 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS.

Para desarrollar el análisis de alternativas de rutas de la línea de subtransmisión eléctrica, se ha tomado en consideración lo siguiente:

- La línea de subtransmisión se considera para 69 KV.
- Para el trazado de la línea, se ha considerado de acuerdo a lo previsto por CNEL EP Milagro (Corporación Nacional de Electricidad Unidad de Negocios Milagro), como punto de inicio la posición de salida a 69 KV, desde la subestación Eléctrica Milagro Norte existente y de llegada el sitio de ubicación de la nueva subestación Simón Bolívar a 69 KV de propiedad de CNEL EP Milagro.
- Se considera que la línea de subtransmisión se proyectará con torres metálicas de suspensión y retención.
- Se considera para el diseño que la línea es del tipo rural.
- Se considerará la altura mínima de seguridad de los conductores al suelo de 7m.
- Se considerará una franja de servidumbre de 8 m de ancho a cada lado del eje de la línea de transmisión.
- Que el trazado en lo posible tenga el menor número de vértices.
- Que el trazado se proyecte por zonas estables geológicamente, evitando en lo posible pendientes muy pronunciadas.

- Que el trazado se proyecte lo más cercano a caminos y carreteros existentes.
- Evitar en lo posible, que el trazado de la línea se proyecte por zonas pobladas o sobre construcciones existentes; o en su defecto, que las mismas no estén dentro de la franja de servidumbre proyectada, de esta manera minimizando el posible impacto ambiental que el trazado de la misma pueda producir.
- Que el trazado de la línea de subtransmisión sea tanto técnicamente como económicamente favorable a los intereses de CNEL EP Milagro (Corporación Nacional de Electricidad Unidad de Negocios Milagro).

Para el presente proyecto se han analizado 3 rutas y se ha seleccionado la opción más viable desde el punto de vista ambiental.

Figura 9-1 Ubicación de la Subestación Simón Bolívar.



Fuente: Google Earth, 2018.

9.1 Objetivo.

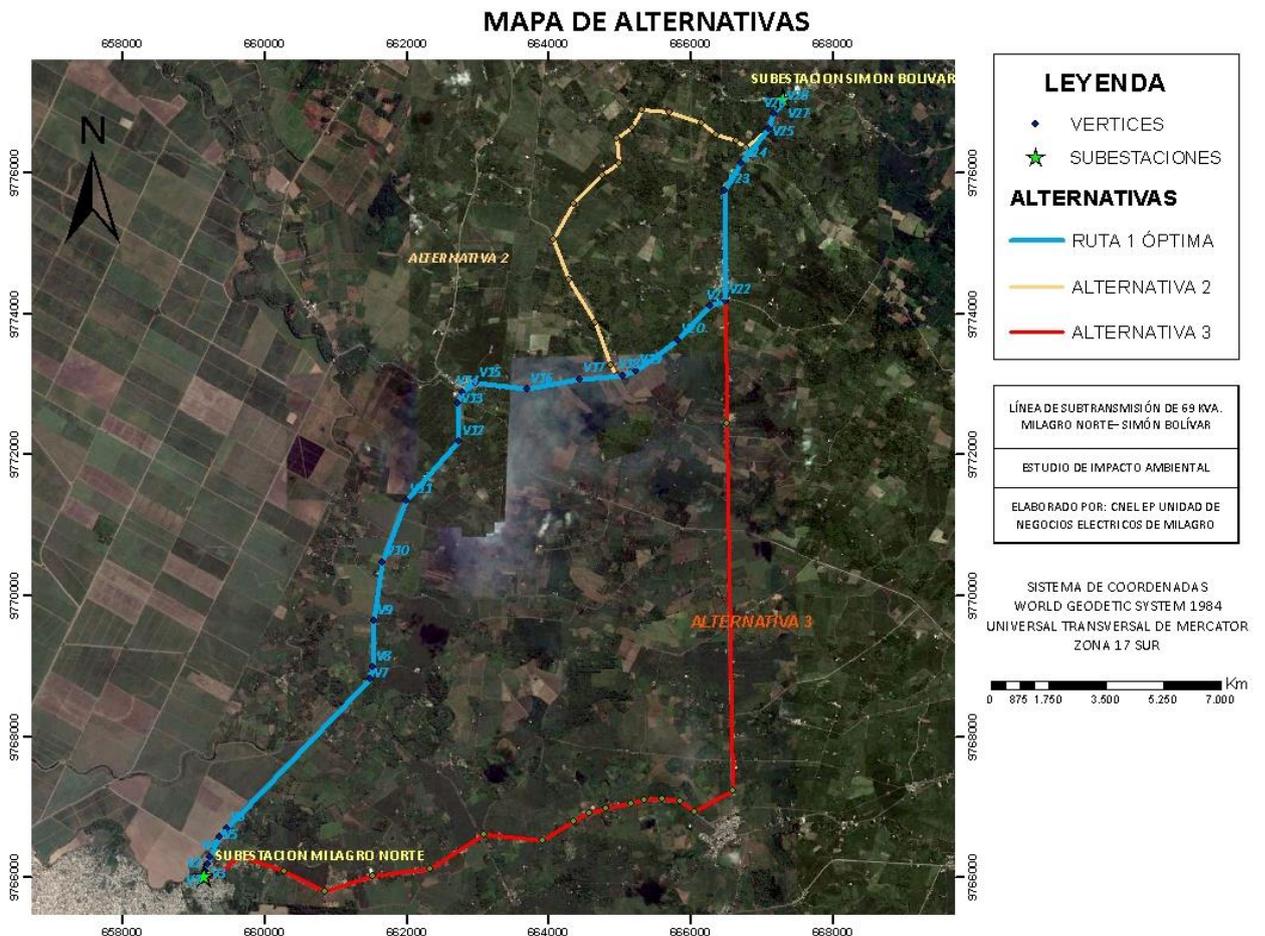
Proporcionar al proponente CNEL EP Milagro (Corporación Nacional de Electricidad Unidad de Negocios Milagro), una herramienta que le permita identificar la mejor opción desde el punto de vista socio ambiental para implantar el proyecto en estudio; para ello es necesario evaluar el impacto de la construcción de la Línea de subtransmisión a 69 KV

en función del nivel de acoplamiento que presente con los componentes ambientales, sociales y económicos del entorno.

9.2 Planteamiento de las alternativas de ruta.

Con el objeto de planificar la ejecución del proyecto de manera correcta y apegado a lo que contempla la Normativa Ambiental Vigente, se presenta el análisis de alternativas, las cuales se integran como un conjunto de criterios que establecen la mejor opción de ubicación del proyecto que permitan la Construcción de la Subestación Eléctrica Simón Bolívar y la instalación del tendido eléctrico desde la Subestación Milagro Norte hasta la Subestación Simón Bolívar.

Figura 9-2 Mapa de Alternativas



Elaboración: Equipo Consultor, 2018.

Para la ejecución del proyecto, se analizan las alternativas mediante criterios que determinen la opción más viable para la instalación de la línea de subtransmisión, que cause la menor afección sobre los componentes ambientales. Las alternativas a evaluar son:

- **RUTA 1:** Línea de subtransmisión a 69 KV para el trazado de 15,3 Km vía Milagro - Carrizal y vía Mariscal Sucre - Simón Bolívar (Ruta Optima).
- **RUTA 2:** Línea de subtransmisión a 69 KV, para el trazado de 18,1 Km carretero Carrizal – Mata de Palo, Recinto Carolina hasta 1Km antes de la Subestación Simón Bolívar.
- **RUTA 3:** Línea de subtransmisión a 69 KV, para el trazado de 18,5 Km vía Mariscal Sucre, Mata de Palo y llegando a la Subestación Simón Bolívar.

9.3 Definición de las alternativas de las rutas.

Para la definición de las posibles alternativas se ayudó con el programa Google Earth, en la cual se identificaron los puntos de las subestaciones existente y proyectada los cuales serán los puntos inicial y final.

A través de Google Earth se pudo identificar las vías existentes, las poblaciones cercanas a estas vías tanto para el sector de Carrizal como las zonas aledañas, tipos de terrenos, población, entre otros mismos que fueron evaluados mediante una visita in situ detallada a fin de analizar las tres posibles rutas las cuales se colocaron cercanas a las vías existentes.

Para elegir las tres opciones de ruta se partió desde la Subestación Milagro Norte, con coordenadas 2°6'58.19"S / 79°34'6.97"O hasta la futura subestación Simón Bolívar con coordenadas 2°0'58.42"S / 79°29'45.47"O.

Independiente de la ruta seleccionada, se considera el Art. 4, del Reglamento de la Ley de caminos, el cual establece de manera general se permita cercar la vía a partir de los 25 metros, contados desde el centro de la vía hacia cada uno de los lados. Dentro del acuerdo de aprobación del proyecto se determinará el derecho de vía correspondiente.

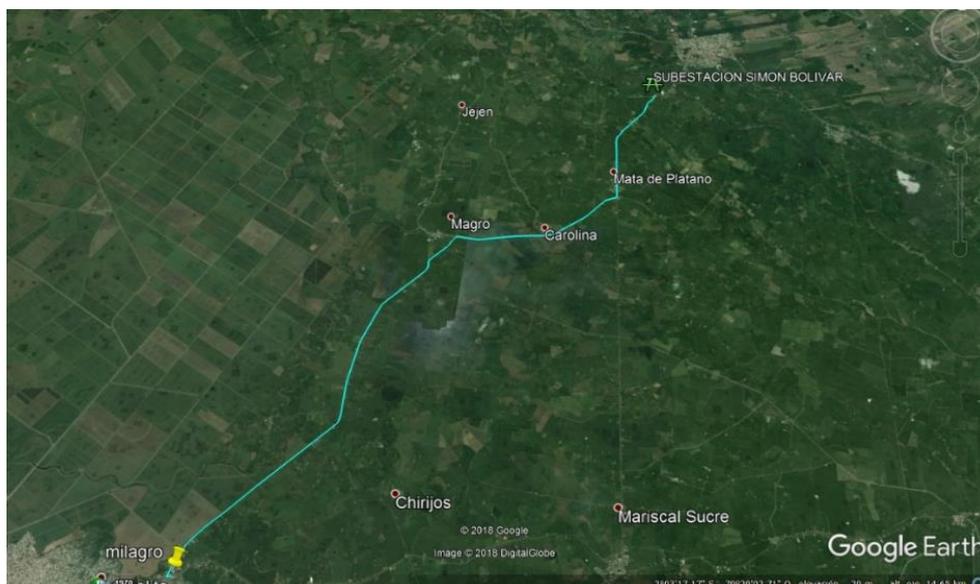
9.3.1 Descripción de las alternativas de ruta.

En cada alternativa se identificó las ventajas y desventajas que la implementación puede conllevar con el fin de escoger la mejor ubicación de la línea de subtransmisión a 69 KV y de esta manera disminuir el nivel de intervención en el área del proyecto y a la vez disminuir el impacto socio ambiental que podría generarse.

Se analizan tres alternativas, que consideran los factores ambientales, técnicos, económicos y sociales. Las tres alternativas se describen a continuación, según lo propuesto en el documento ÁNÁLISIS DE RUTA emitido por el proponente.

9.3.1.1 Ruta 1 : Milagro – Carrizal – Mata de plátano – Mariscal Sucre – Simón Bolívar. (Ruta óptima).

Figura 9-3 Alternativa 1 para la Línea de subtransmisión a 69 KV



Fuente: Google Earth, 2018.

En nuestra primera opción de ruta tomamos la vía MILAGRO – CARRIZAL, esta carretera se encuentra muy averiada lo cual toma unos 17 minutos en llegar hasta el Recinto CARRIZAL, de CARRIZAL hasta el recinto MATA DE PLÁTANO nos encontramos con una carretera de piedra rodeada de vegetación, luego se retomó el último

tramo de la vía MARISCAL SUCRE – SIMON BOLIVAR con una carretera ya en mejor estado, esta opción de ruta tiene una distancia total de 15,3 Km.

En ésta alternativa, la mayor parte de vértices se han implantado cercanos a vías, evitando su ubicación en pendientes que pongan en peligro la estabilidad de la línea eléctrica.

Esta ruta se caracteriza por proyectarse por zonas estables, evitando el trazado por zonas pobladas y viviendas existentes.

Se considera como la más óptima, ya que el sector de la ruta ha sido intervenido por la mano del hombre, dicha ruta son utilizados para cultivos de caña, banano y cacao, no presenta flora y fauna endémica que sean afectadas por la implantación de los postes de tendido de la línea de transmisión, tampoco existen cuerpos de agua que se vean afectados, se cuenta con un canal de agua dulce el mismo que no se verá afectado, en lo que respecta a las comunidades del recinto Carrizal, Mata de Plátano, Mariscal Sucre y Simón Bolívar, el impacto será mínimo, los mismos que durante la ejecución del proyecto, el proponente de la misma, tendrá que realizar actividades sociales para recompensar cualquier afectación que se genere, evitando conflictos con las comunidades involucradas en el proyecto. Por lo que el proyecto es viable ambientalmente en esta ruta.

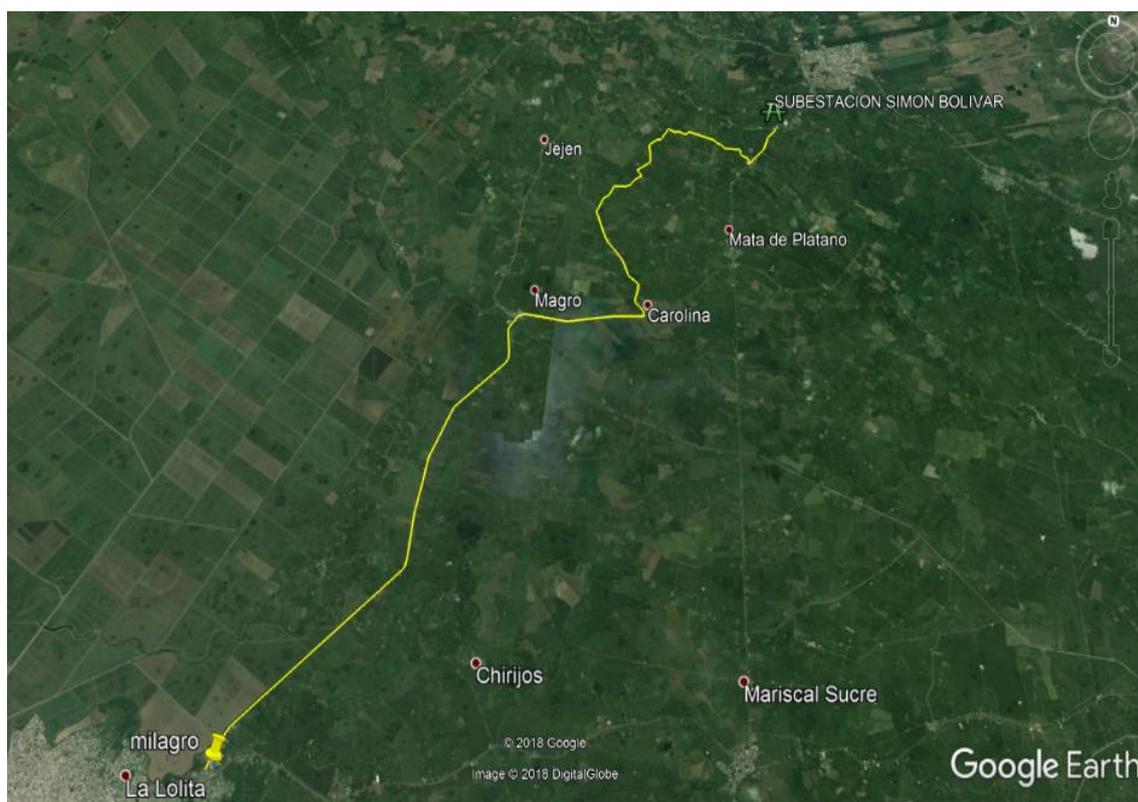
Tabla 9-1 Ventajas y desventajas de la Ruta 1.

Ventajas	Desventajas
El sector de la ruta ha sido intervenido por el hombre.	Se podría afectar a un canal de agua dulce.
Las condiciones naturales del terreno dan facilidades para la implementación de las Obras principales.	
No presenta flora y fauna endémica.	
El trazado será construido junto a una vía accesible.	Se podrían afectar viviendas por el paso de la línea de subtransmisión eléctrica en un tramo de 1,5 Km
El tendido eléctrico es menor al de las otras alternativas siendo de 15,4 Km.	
Existen caminos de acceso ya existentes para el paso de material y maquinaria.	

Elaboración: Equipo Consultor, 2018.

9.3.1.2 Ruta 2: Milagro – Carrizal – Mata de Plátano – Carolina – Simón Bolívar.

Figura 9-4 Alternativa 2 para la Línea de subtransmisión a 69 KV.



Fuente: Google Earth, 2018.

La segunda ruta se tomó de referencia nuevamente el **CARRETERO CARRIZAL - MATA DE PLÁTANO** hasta un recinto llamado **CAROLINA** donde se ingresa por una cancha de futbol adentrándonos en plantaciones de cacao, maíz y banano, este estrecho camino nos deja 1Km antes de la nueva **SUBESTACION SIMON BOLIVAR**, esta ruta tiene con una longitud total de 18,1 Km.

El sector de la ruta ha sido intervenido por la mano del hombre, los mismos que son utilizados para cultivos de caña, banano y cacao, no presenta flora y fauna endémica que sean afectadas por la implantación del proyecto, como se detalló en la ruta 1, el proyecto generaría bajo impacto ambiental, es viable en la parte ambiental, social y económica.

Tabla 9-2 Ventajas y desventajas de la Ruta 2.

Ventajas	Desventajas
El sector de la ruta ha sido intervenido por el hombre.	El tendido eléctrico es mayor, con una longitud de 18,1 Km.

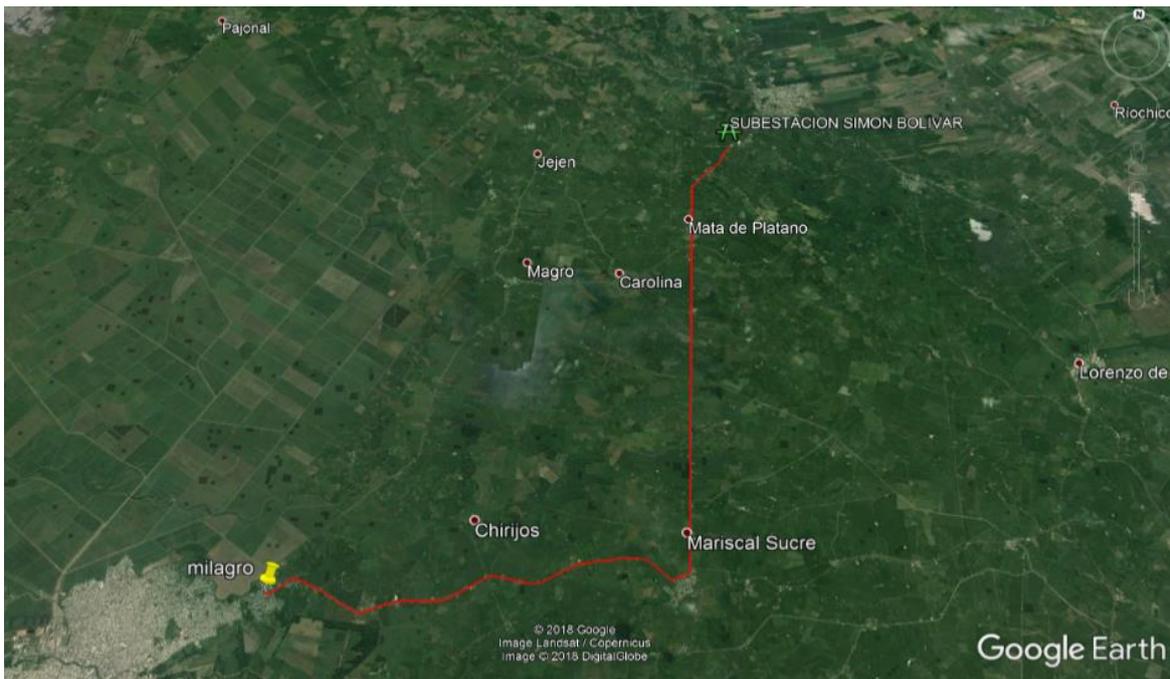
No presenta flora y fauna endémica.	El trazado presenta muchos vértices.
El trazado será construido junto a una vía accesible.	
Existen caminos de acceso ya existentes para el paso de material y maquinaria.	

Elaboración: Equipo Consultor, 2018.

9.3.1.3 Ruta 3: Milagro – Mariscal Sucre – Mata de Plátano – Simón Bolívar.

Esta opción de ruta es la tradicional saliendo de MILAGRO pasando por MARISCAL SUCRE y MATA DE PLATANO, llegando así a SIMON BOLIVAR, la longitud total de esta ruta es de 18,5 Km.

Figura 9-5 Alternativa 3 para la Línea de subtransmisión a 69 KV.



Fuente: Google Earth, 2018.

Según criterios técnicos es la que menos opción tiene, ya que pasan por tres tendidos de alta tensión, pero en la parte ambiental el impacto es bajo, solo implica a más comunidades, igual como se detalla en la ruta 1 y 2, no se evidencia flora y fauna endémica, también ha sido intervenido por el hombre, pero igual el proyecto es ambiental, social y económicamente mayor que en la ruta 1 y 2.

Tabla 9-3 Ventajas y desventajas de la Ruta 3.

Ventajas	Desventajas
El sector de la ruta ha sido intervenido por el hombre.	El tendido eléctrico es mayor, con una longitud de 18,5 Km.
No presenta flora y fauna endémica.	
En el trazado será construido junto a una vía accesible.	El trazado presenta muchos vértices.
Existen caminos de acceso ya existentes para el paso de material y maquinaria.	

Elaboración: Equipo Consultor, 2018.

9.4 Evaluación de las alternativas de ruta

El análisis se enfocará en la determinación de los principales efectos e impactos tanto positivos como negativos que las actividades de cada una de las alternativas de ruta ocasionarán sobre los aspectos ambientales (físicos, bióticos y socioeconómicos) y técnico-económicos.

9.4.1 Parámetros de evaluación.

Considerando las características ambientales del área de influencia del proyecto, se determinaron los siguientes parámetros a ser evaluados.

9.4.1.1 Criterios ambientales.

Para el componente ambiental se han considerado criterios físicos, bióticos y socioeconómicos, como se presentan en la tabla a continuación:

Tabla 9-4 Criterios Socio Ambientales para el Análisis de Alternativas.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

FÍSICO	BIÓTICO	SOCIAL
Cambio en las condiciones atmosféricas por el tránsito vehicular y uso de maquinaria o equipos que emitan emisiones.	Afectación a la flora Terrestre	Modificación del paisaje natural.
Alteración de la calidad del suelo.	Afectación a la fauna terrestre	Cambio de uso de propiedad y/o suelo.
Incremento de los niveles de ruido por tránsito vehicular y uso de maquinaria o equipos que emitan ruido y vibraciones.	-	Generación de fuentes de empleo directo e indirecto.

Fuente: EsIA Línea de Sub Transmisión eléctrica a 69KV, 2018.

9.4.1.2 Criterio técnico – económico.

Para la determinación de los criterios técnicos se considera los lineamientos bajo los cuales fue seleccionada la ubicación de la línea de transmisión, así tenemos:

- Sitio de Implantación. Escoger de forma anticipada la ubicación más beneficiosa desde el punto de vista de ingeniería.
- Reducir al mínimo los impactos. Potencial ubicación en sitios en las cuales se eviten conflictos socio -ambientales y se minimicen los impactos al entorno natural y social.
- Los costos de implementación del proyecto. Evitar en lo posible grandes inversiones y dificultad técnica durante la construcción de las obras de ingeniería.

9.4.2 *Ponderación cualitativa y cuantitativa.*

Para la ponderación cualitativa y cuantitativa de la importancia absoluta y relativa del proyecto sobre los componentes ambientales y técnico económicos, se considera los criterios aplicados para la determinación de la importancia y magnitud tanto de los impactos positivos como negativos que generará la ejecución del proyecto.

Para establecer el valor de la importancia se estableció un sistema de calificación numérico de 1 a 10, donde 1 representa la menor importancia mientras que 10 es la máxima importancia del criterio de análisis con respecto a la ejecución del proyecto.

Tabla 9-5 Nivel de significancia.

RANGO	SIGNIFICANCIA
1 – 3	Bajo
4 – 7	Medio
8 – 10	Alto

Fuente: EsIA Línea de Transmisión eléctrica a 69 KV, 2018.

Considerando lo anterior se procedió establecer el valor de importancia para cada criterio de análisis, posteriormente se procedió a realizar la sumatoria de los valores de importancia absoluta y finalmente se dividió la ponderación de cada uno de los criterios de análisis para la sumatoria total, como se muestra a continuación:

$$IR = \frac{IA}{\sum IA}$$

Dónde:

IR: Importancia Relativa

IA: Importancia Absoluta

$\sum IA$ = Sumatoria de Importancia Absoluta

Tabla 9-6 Ponderación Cualitativa y Cuantitativa.

CRITERIO DE ANÁLISIS (VARIABLE)			IMPORTANCIA PONDERAL	
			ABSOLUTA	RELATIVA
Ambiental	Físico	Calidad del aire (gases, material particulado, radiaciones)	3	0,08
		Calidad de suelos	6	0,15
		Ruido	6	0,15

	Biótico	Afectación a la flora terrestre	2	0,05
		Afectación a la fauna terrestre y aérea	2	0,05
	Social	Empleo	5	0,13
		Desarrollo vial	3	0,08
		Modificación del paisaje natural	2	0,05
		Cambio de uso de propiedad y/o suelo	2	0,05
Técnica Económica		Sitio de Implantación	3	0,08
		Costos de implementación	6	0,15
Total			40	1,00

Elaboración: Equipo Consultor, 2018.

9.4.3 *Escala de calificación.*

En función del grado de afectación negativo, de cada una de las variables inherentes a las alternativas analizadas, se estableció un sistema de calificación numérico de 1 a 10, donde 1 es la menor afectación negativa mientras que 10 es la máxima afectación negativa, para ello se emplea el mismo criterio de significancia descrito en la tabla anterior.

Una vez multiplicados los valores de calificación (C) por la importancia relativa (IR) se suman estos productos en cada alternativa considerada. El menor resultado de esta sumatoria indicará que la alternativa es la más viable.

9.4.3.1 Matriz de comparación

Se estableció un valor de calificación otorgada por el equipo multidisciplinario a cada criterio de análisis para las tres alternativas, posteriormente se multiplicó cada valor determinado por la respectiva importancia relativa, finalmente se hace la sumatoria de los valores obtenidos. Los valores de calificación de alternativas multiplicados por los valores de importancia relativa, se suma los valores obtenidos y se analizan los grados de significación, los cuales se presentan en la siguiente tabla.

$$\text{Nivel de significancia} = C * IR$$

Dónde:

NS = Nivel de Significancia

C = Valor de Calificación

I R= Importancia Relativa

Tabla 9-7 Matriz de comparación de alternativas.

CRITERIO DE ANÁLISIS (VARIABLE)			IMPORTANCIA PONDERAL		RUTA 1		RUTA 2		RUTA 3	
			ABSOLUTA	RELATIVA	C	C*IR	C	C*IR	C	C*IR
Ambiental	Físico	Calidad del aire (gases, material particulado, radiaciones)	3	0,08	3	0,23	4	0,30	4	0,30
		Calidad de suelos	6	0,15	3	0,45	4	0,60	4	0,60
		Ruido	6	0,15	4	0,60	4	0,60	4	0,60
	Biótico	Afectación a la flora terrestre	2	0,05	2	0,10	2	0,10	2	0,10
		Afectación a la fauna terrestre y aérea	2	0,05	2	0,10	2	0,10	2	0,10
	Social	Empleo	5	0,13	4	0,50	4	0,50	4	0,50
		Desarrollo vial	3	0,08	3	0,23	3	0,23	4	0,30
		Modificación del paisaje natural	2	0,05	3	0,15	3	0,15	3	0,15
		Cambio de uso de propiedad y/o suelo	2	0,05	4	0,20	4	0,20	4	0,20
	Técnica	Sitio de Implantación	3	0,08	3	0,23	4	0,30	5	0,38
Económica	Costos de implementación	6	0,15	6	0,90	7	1,05	7	1,05	
Total			40	1,00	37	3,68	41	4,13	43	4,28

Elaboración: Equipo Consultor, 2018.

9.5 Conclusiones

Luego del análisis realizado bajo la metodología indicada, y como se observa en la tabla anterior, la Ruta 1 presenta los valores más bajos (3,68), por lo tanto, es la alternativa seleccionada para ser implementada por ser la más conveniente ya que se evidencia que presenta mayor beneficio social a la vez que prevé menor conflicto social y ambiental.

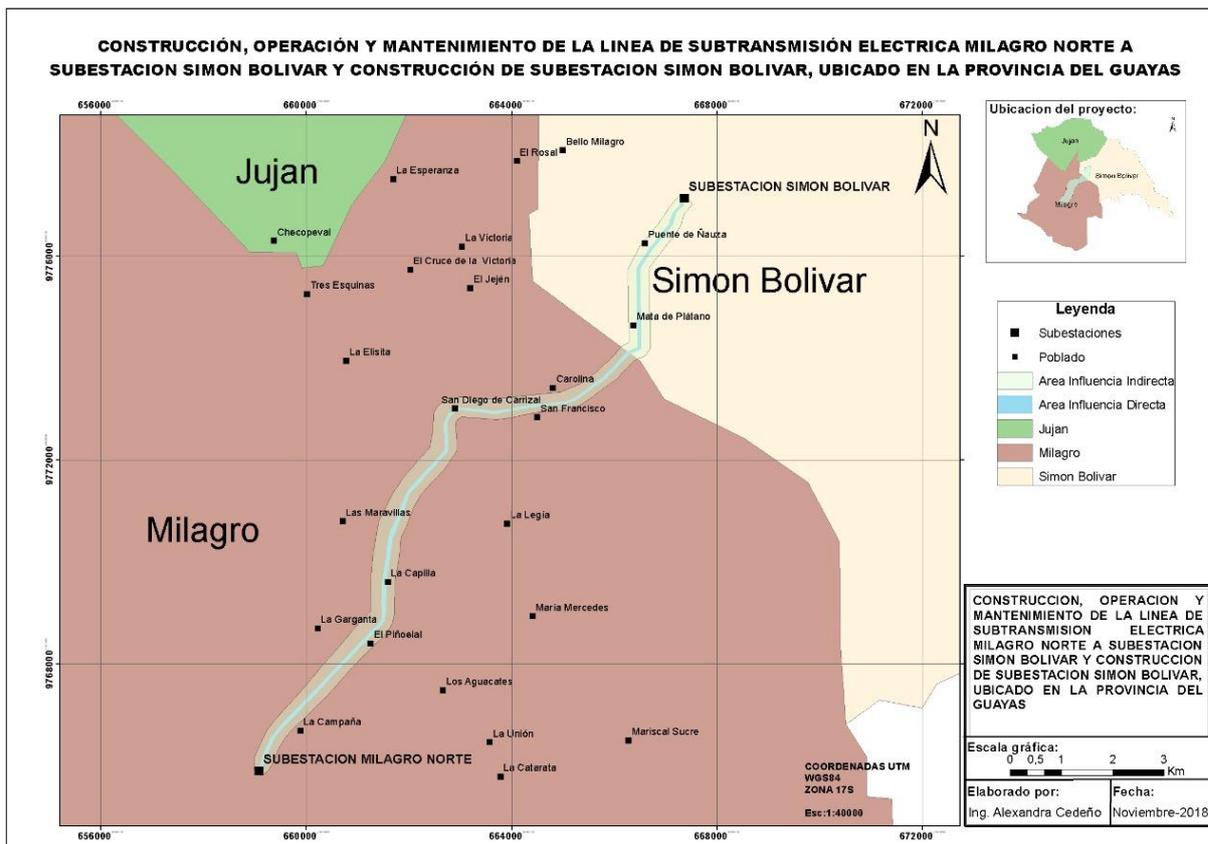
El tendido eléctrico en las rutas 2 y 3 son mayores, teniendo una longitud de 18,1 y 18,5 Km respectivamente, mientras que la ruta 1 es la mejor opción debido a la corta distancia, con una longitud de 15,3 Km.

El número de vértices necesarios en la alternativa 1 es mucho menor que las otras 2 alternativas necesitándose 15 vértices mientras que la alternativa 2 requiere 37 vértices y siendo mucho mayor el número de vértices en la alternativa 3 de 68 vértices necesarios para el trazado de la línea de transmisión, el menor número de vértices se traduce en menor número de intervenciones sobre el suelo.

10 DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

El área de Influencia o gestión es el área espacial donde se gestionarán los impactos positivos y negativos generados en las diferentes etapas de Construcción, Operación y Mantenimiento de la Línea de subtransmisión de 69KV sobre los componentes socio-ambientales.

Figura 10-1 Área de Influencia Directa e Indirecta del proyecto.



Elaboración: Equipo Consultor, 2018.

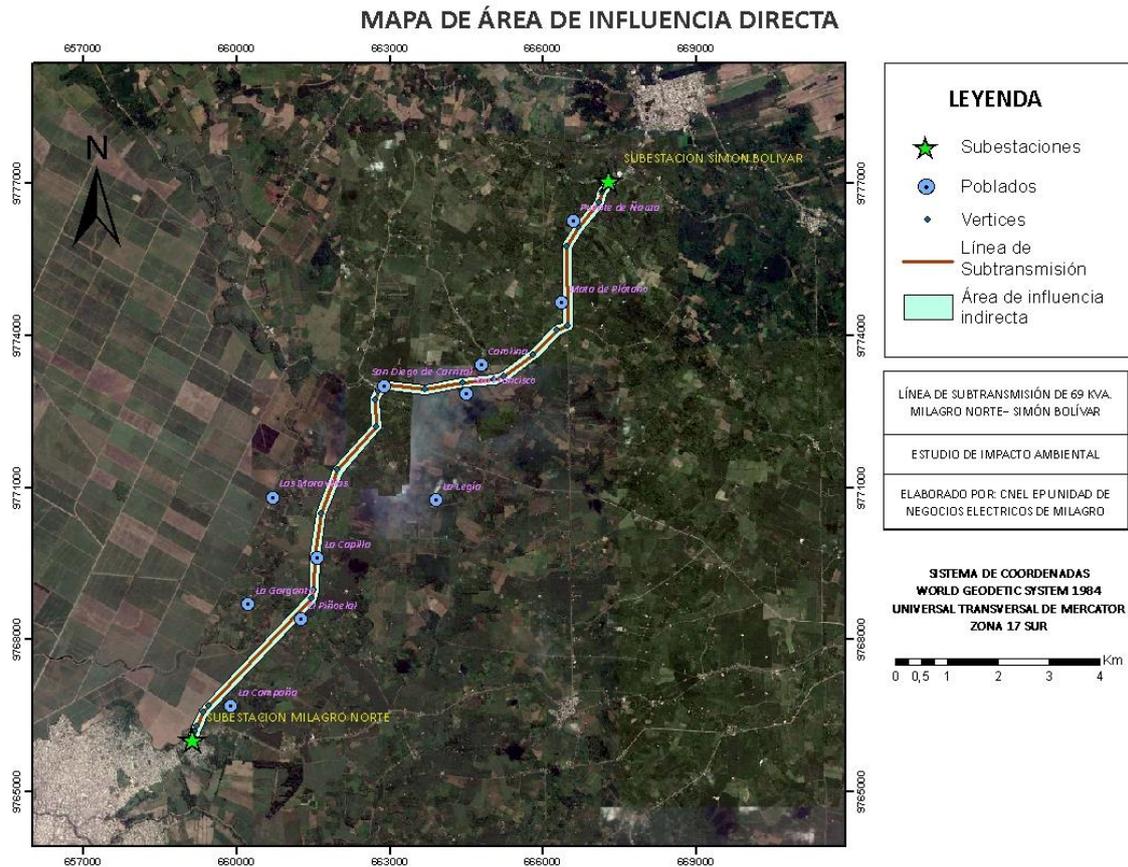
10.1 Determinación del Área de Influencia

Para determinar los límites del área de Influencia, se analizó la información obtenida en los trabajos de campo que sirvieron de base para el Diagnostico de la Línea Base, Evaluación de impactos positivos y/o negativos, identificación de poblaciones aledañas a la ruta seleccionada para la instalación de la Línea de Sub transmisión, la descripción y alcance de las actividades de proyecto y el Sistema de Información Geográfica (GIS).

En base a lo anteriormente expuesto se identificaron dos zonas sobre las cuales se gestionará, una correspondiente al área de influencia Directa y otra al área de Influencia indirecta.

10.1.1 Determinación del Área de Influencia Directa

Figura 10-2 Mapa de área de influencia Directa del proyecto.



Elaboración: Equipo Consultor, 2018.

Entiéndase por Área de Influencia Directa (AID) a la unidad espacial donde se manifestarán de forma evidente los impactos socio-ambientales generados durante la realización del proyecto.

Las zonas dentro del área de ejecución e implantación del proyecto, que son impactadas directamente, son aquellas zonas que se encuentran en el área de influencia donde se realizara desbroce y/o movimiento de tierras. En lo que respecta al Componente Físico, se verán afectados los suelos dentro de las áreas útiles del proyecto. Para el Componente

Biótico, se afecta la vegetación y la fauna, detalladas en el capítulo 7 correspondiente al Diagnóstico Ambiental línea Base, tablas 7.4 y 7.5 que se encuentran dentro de las áreas de influencia directa.

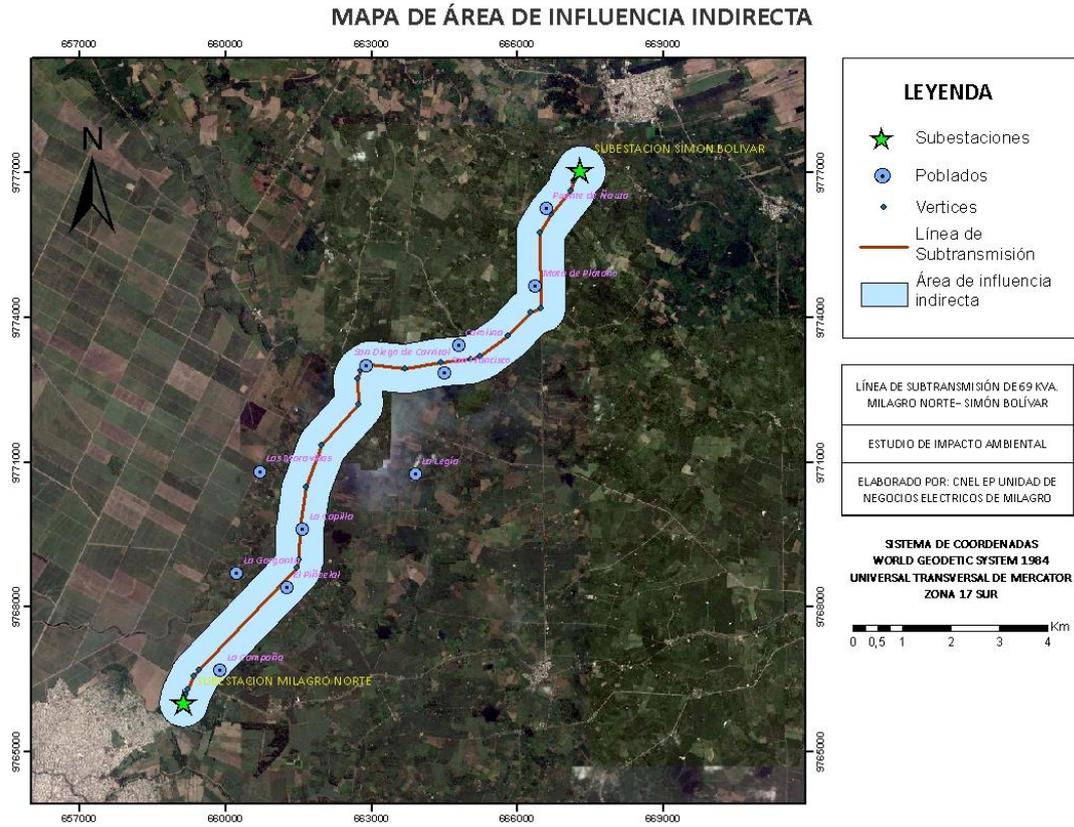
Para el Componente Social, se afectarán a los centros poblados más cercanos en los cuales se percibirán de manera relevante los efectos de las actividades del proyecto que para este caso en particular son los siguientes recintos: El Piñoelal, La Capilla, San Diego de Carrizal y Mata de Plátano.

En el área de Influencia directa, encontramos una relación social directa proyecto-entorno con las siguientes fincas y viviendas: viviendas propias de la zona, Finca Mayrita, terrenos de Azucarera Valdez, Hacienda Carrizal.

Basándose en el análisis de cada componente abiótico, biótico y social, propuesto en los Términos de Referencia para proyectos de Generación, transmisión y distribución eléctrica por el SUIA, se determina como área de influencia directa, al área que se obtiene multiplicando una distancia de 0 a 25 metros a cada lado del eje de la línea de subtransmisión por la longitud total de la línea, de acuerdo como se representa en la Figura 10-2.

10.1.2 *Determinación del Área de Influencia Indirecta*

Figura 10-3 Mapa de área de influencia Indirecta del proyecto.



Elaboración: Equipo Consultor, 2018.

Entiéndase por Área de Influencia Indirecta (**AI**), a la unidad espacial ubicada adyacente al área de Influencia Directa en donde de los impactos ambientales sobre a los diferentes componentes son de menor intensidad.

Las Zonas dentro del área del proyecto, que son impactadas indirectamente. Para el Componente Físico, se podría alterar en menor escala la calidad del agua de ríos ubicados en los alrededores y aguas abajo del área útil del proyecto, afectaciones del paisaje por emisión de polvo y ruido producido por construcción y transporte. Estos impactos son normalmente reducidos en gran medida por efectos de distancia, atenuación y dilución. Para el Componente Biótico, el área de influencia indirecta está constituida por los hábitats de flora y fauna potencialmente afectados por ruido de las actividades del proyecto, circulación de personal y maquinaria, y alteración de los niveles naturales de luz, cerca del proyecto. Para el Componente Social, el área de influencia indirecta está constituida por áreas alejadas del proyecto, que pueden interactuar funcionalmente como fuente de insumos y servicios especializados, y en la que los efectos del proyecto se presentarán con menor intensidad. El impacto indirecto del proyecto se presentará en estas zonas principalmente por la actividad de transporte terrestre, circulación de maquinaria, flujo de trabajadores y ruido. Estas áreas incluyen vías de acceso ubicadas Norte del Cantón Milagro, en particular la vía Milagro - Carrizal. El Componente Arqueológico no será afectado en el área

de influencia referencial del proyecto, ya que no habrá movimiento de tierras fuera de las áreas de influencia directa del proyecto.

Una vez efectuado el análisis de las afectaciones se consideró como área de influencia indirecta, al área resultante de multiplicar hasta 100 metros a cada lado del eje de la línea de subtransmisión por todo su recorrido, de acuerdo como se representa en la Figura 10-3.

En el área de influencia indirecta se ubican los siguientes recintos: La Campaña, El Piñoelal, La Capilla, San Francisco, San Diego de Carrizal, Mata de Plátano, La Carolina y Puente de Ñauza.

10.2 Áreas Sensibles

La sensibilidad es el grado de vulnerabilidad de una determinada área frente a una acción que conlleva impactos, efectos o riesgos. La mayor o menor sensibilidad dependerá de las condiciones o estado ambiental del área. Bajo esta premisa, es importante señalar que el área donde se construirá la línea de subtransmisión de 69 KV Milagro Norte a Simón Bolívar, no intercepta con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) como se muestra en el Anexo del Certificado de Intersección.

Las áreas ecológicas vulnerables se definen en esta sección sobre la base de la información recopilada a través de la caracterización ambiental y de acuerdo al grado de sensibilidad identificado para cada elemento ambiental en el área de estudio.

La sensibilidad social considera los elementos de las áreas de influencia y el grado de influencia que las acciones del proyecto generarán sobre la condición actual del sistema social.

10.2.1 Determinación de Áreas Sensibles

La determinación de las áreas sensibles es una evaluación de los componentes de la línea base presentes en las áreas de Influencia, tanto Área de Influencia Directa (AID) como Área de Influencia Indirecta (AII), y su capacidad o la susceptibilidad de ser afectados por las actividades del proyecto propuesto.

El Análisis de Sensibilidad Ambiental (ASA), es la evaluación de la susceptibilidad del ambiente a ser afectado en su funcionamiento y/o condiciones intrínsecas por la localización y desarrollo de cualquier proyecto y sus áreas de influencia. [Benítez 2007]. El grado de vulnerabilidad que las acciones del proyecto generarán sobre

componentes de la línea base se define por categorías de sensibilidad nula, baja, media o alta.

La metodología empleada para evaluar el grado de sensibilidad de los componentes consiste en primer lugar en determinar los niveles de degradación, para lo cual se asignaran valores de 1 a 5, donde el valor de:

1 = Recursos naturales no alterados, calidad del medio no alterada. Se mantienen los ecosistemas naturales.

2 = Alteración de ecosistemas baja, modificaciones a los recursos naturales y paisaje bajos, la calidad de los recursos puede restablecerse fácilmente.

3= Alteración de los ecosistemas, recursos y paisaje tienen magnitud media. Las condiciones de equilibrio del ecosistema se mantienen.

4 = Alteración de los ecosistemas, recursos y paisaje son alta. La calidad del ecosistema es baja. Las condiciones de equilibrio pueden restablecerse en un tiempo prolongado.

5 = La contaminación, alteración y pérdida de los recursos es crítica. Los ecosistemas han perdido su punto de equilibrio natural y es irreversible.

Posteriormente se asigna un valor de Tolerancia Ambiental, entiéndase por Tolerancia Ambiental a la capacidad asimilativa del componente, donde el valor de:

1= capacidad asimilativa nula o intensidad de efectos es muy alta

2=capacidad asimilativa baja o intensidad de efectos es alta

3=capacidad asimilativa media o intensidad de efectos es media

4=capacidad asimilativa alta o intensidad de los efectos es baja

5= capacidad asimilativa muy alta o intensidad de los efectos es muy baja.

Finalmente se calcula el grado de sensibilidad que es el resultado de multiplicar el nivel de degradación Antrópico por la Tolerancia Ambiental.

$$\text{Grado de Sensibilidad} = \text{Nivel de degradación} \times \text{Tolerancia Ambiental}$$

Si el resultado obtenido se comparan con los rangos establecidos a continuación:

Rango de 21 a 25 se concluye que la Sensibilidad es Nula,

Rango de 16 a 20 se concluye que la Sensibilidad es Baja,

Rango de 11 a 15 corresponde a una Sensibilidad Media,

Rango de 6 a 10 corresponde a una Sensibilidad alta

Rango entre 0 a 5 se concluye que la Sensibilidad es muy alta.

10.2.1.1 Sensibilidad Ambiental de Componentes Físicos.

En la siguiente tabla se resumen el grado de sensibilidad para los componentes físicos que podrían verse afectados por las actividades del proyecto:

Tabla 10-1 Sensibilidad Ambiental de componentes Físicos.

Componente	Descripción	Nivel de degradación Antrópica.	Tolerancia Ambiental	Grado de Sensibilidad
Calidad de Suelo	Basado en las es de la geomorfología y de acuerdo al proyecto propuesto, no existen parámetros cuya naturaleza se puede ver afectada.	4	4	16(Baja)
Calidad de Aire	La calidad del aire se verá afectada temporalmente durante la etapa de construcción por la emisión de material particulado resultante del transporte de materiales y trabajos de movimiento de tierras.	4	3	12(Media)
Ruido	La zona donde se instalará la Línea de su subtransmisión corresponde a una zona rural donde los niveles de ruido son bajos, la zona se vería afectada temporalmente por el aumentando de niveles de presión sonora durante los trabajos de construcción	2	3	6 (Alta)

Hidrología y Calidad del agua.	Los cuerpos de agua que tienen caudales entre 1 m ³ /s y 10 m ³ /s son clasificados como de sensibilidad media en todas las categorías. En general, estos ríos tienen una buena calidad del agua, pero son moderadamente sensibles a los cambios en la química del agua, especialmente, durante las condiciones de caudal bajo.	4	4	16 (Baja)
---------------------------------------	---	---	---	-----------

Elaboración: Equipo Consultor, 2018.

10.2.1.2 Sensibilidad Ambiental de Componentes Bióticos

Los componentes bióticos cuyo grado de sensibilidad ambiental se determinará son Flora y Fauna.

Tabla 10-2 Sensibilidad Ambiental de Componentes Bióticos.

Componente	Descripción	Nivel de degradación Antrópica.	Tolerancia Ambiental	Grado de Sensibilidad
Flora	La sensibilidad de la flora para las zonas del proyecto, dentro de la unidad Vegetación Riparia (Vr) es media, mientras que la sensibilidad de flora dentro de las unidades Cultivos de Ciclo Corto (Ccc), Árboles Frutales (Af) y Plantación de Banano (Pb), ha sido considerada baja..	4	4	16(Baja)
Fauna	En cuanto al componente fauna no se ve afectado por las actividades de construcción , operación y mantenimiento de la Línea de Trasmisión, debido a que es una zona ya intervenida cuyas especies endémicas han migrado, existiendo presencia única de animales introducidos o criados por los propietarios de	4	4	16(Baja)

	<p>las viviendas aledañas. Existe una mínima cantidad de especies de aves que se encuentran en los alrededores de la Vía Milagro-Carrizal. Por ende la sensibilidad de la fauna terrestre para las actividades del proyecto se considera baja</p>			
--	---	--	--	--

Elaboración: Equipo Consultor, 2018.

10.2.1.3 Sensibilidad del Componente Social

Sensibilidad Social es la capacidad reacción-respuesta sin pérdida de identidad de un elemento del área de influencia Directa ante las perturbaciones generadas por el proyecto, se establecen como variables para el análisis de sensibilidad social las siguientes:

1. Recintos, Fincas, Haciendas, viviendas.
2. Escuelas
3. Centros de Salud.
4. Fuente de agua para uso comunitario

Tabla 10-3 Sensibilidad Ambiental del Componente Social.

Variable	Ubicación	Nivel de sensibilidad
Recinto	Recinto el Piñoelal	Alta
Recinto	Recinto la capilla	Alta
Recinto	Recinto San Diego de Carrizal	Alta
Recinto	Recinto Mata de Plátano	Alta
Recinto	Recinto Puente de Ñauza	Alta
Fuente de agua para uso comunitario	Recinto la Carolina	Alta
Hacienda de Azucarera Valdez	Vía Milagro Carrizal	Alta
Finca Mayrita	Vía Milagro Carrizal	Alta
Hacienda Carrizal	Vía Milagro Carrizal	Alta
Centro educativo	Miguel Andrade Manrique, recinto Carrizal	Alta

Elaboración: Equipo Consultor, 2018.

El grado de sensibilidad para estos recintos se considera alta por estar ubicados en las áreas aledañas a la ruta donde se instalará el Línea de subtransmisión de 69 KV.

El área de influencia Directa evaluada presenta una baja sensibilidad arqueológica ya que no se ha reconocido Vestigios de material cultural o indicadores que sugieran esta presencia.

11 INVENTARIO FORESTAL.

En el presente capítulo se exhibe la respectiva justificación de porque no es aplicable el Inventario forestal en el presente proyecto, no aplica porque el área donde se implementará la línea de subtransmisión eléctrica es el área correspondiente al derecho de Vía de la Vía Milagro-Carrizal y sus zonas adyacentes, que ya han sido intervenidas con anterioridad, son Zonas agrícolas. Se adjunta fotografías del área donde se instalará la Línea de Subtransmisión de 69 Kv a lo largo de los 15,4 km de recorrido.











12 IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

En este apartado se desarrolla la identificación, caracterización, predicción y evaluación de los impactos ambientales positivos y negativos, de carácter significativo, que pudiera ocasionar las diferentes fases del proyecto Construcción, operación y mantenimiento de la línea de subtransmisión eléctrica Milagro norte a subestación Simón Bolívar.

La identificación, predicción y evaluación de los impactos ambientales se realizará tomando en cuenta las variables y elementos del ambiente afectados de los siguientes componentes del ambiente:

- El medio físico.
- El medio biótico.
- El medio socioeconómico y cultural.

12.1 Identificación de Impactos Ambientales

12.1.1 Metodología

Para la evaluación de los impactos potenciales se utilizó una metodología basada en la matriz causa–efecto, para lo cual se escogieron los factores ambientales del área de influencia directa e indirecta del área destinada para las actividades de sub transmisión eléctrica y las actividades que generarían o podrían generar impactos a los factores analizados.

Para la identificación de los impactos se utiliza una matriz de interrelación factor-acción, donde se valora la importancia de los factores versus la magnitud del impacto asociado a dicha interacción.

Los valores de magnitud de los impactos se presentan en un rango de 1 a 10 para lo cual, se han calificado las características de los impactos de acuerdo a la siguiente tabla.

Tabla 12-1 Valores de las Características de los Impactos

Naturaleza	Duración	Reversibilidad	Probabilidad	Intensidad	Extensión
Benéfico=+1	Temporal=1	A corto plazo = 1	Poco probable = 0,1	Baja = 1	Puntual = 1
Detrimente=-1	Permanente=2	A largo plazo = 2	Probable = 0,5	Media =2	Local = 2
			Cierto = 1	Alta = 3	Regional=3

Fuente: Arregui – León/ EPN 2000
Elaboración: Equipo Consultor, 2018

Naturaleza: La naturaleza o carácter del impacto puede ser positiva (+), negativa (-), neutral o indiferente lo que implica ausencia de impactos significativos. Por tanto, cuando se determina que un impacto es adverso o negativo, se valora como “-1” y cuando el impacto es benéfico, “+1”.

Duración: Corresponde al tiempo que va a permanecer el efecto.

- Permanente: el tiempo requerido para la fase de operación.
- Temporal: el tiempo requerido para la fase de instalación.

Reversibilidad: En función de su capacidad de recuperación

- A corto plazo: Cuando un impacto puede ser asimilado por el propio entorno en el tiempo.

- A largo plazo: Cuando el efecto no es asimilado por el entorno o si es asimilado toma un tiempo considerable.

Probabilidad: Se entiende como el riesgo de ocurrencia del impacto y demuestra el grado de certidumbre en la aparición del mismo.

- Poco Probable: el impacto tiene una baja probabilidad de ocurrencia.
- Probable: el impacto tiene una media probabilidad de ocurrencia.
- Cierto: el impacto tiene una alta probabilidad de ocurrencia.

Intensidad: La implantación del proyecto y cada una de sus acciones, puede tener un efecto particular sobre cada componente ambiental.

- Alto: si el efecto es obvio o notable.
- Medio: si el efecto es notable pero difícil de medirse o de monitorear.
- Bajo: si el efecto es sutil o casi imperceptible.

Extensión: Corresponde a la extensión espacial y geográfica del impacto con relación al área de estudio. La escala adoptada para la valoración fue la siguiente:

- Regional: si el efecto o impacto sale de los límites del área del proyecto
- Local: si el efecto se concentra en los límites de área de influencia del proyecto
- Puntual: si el efecto está limitado a la "huella" del impacto

Los valores de magnitud se determinaron de acuerdo a la siguiente expresión:

$$M = \text{Naturaleza} * \text{Probabilidad} * (\text{Duración} + \text{Reversibilidad} + \text{Intensidad} + \text{Extensión})$$

De acuerdo con estos criterios y a la metodología de evaluación, los impactos positivos más altos tendrán un valor de 10 cuando se trate un impacto permanente, alto, local, reversible a largo plazo y cierto o, -10 cuando se trate de un impacto de similares características pero de carácter perjudicial o negativo.

A cada factor ambiental escogido para el análisis se le ha dado un peso ponderado frente al conjunto de factores; este valor de importancia se establece del criterio y experiencia

del equipo asesor así como del autor a cargo de la elaboración del estudio. Al igual que la magnitud de los impactos se presenta en un rango de uno a diez.

De esta forma, el valor total de la afectación se dará en un rango de 1 a 100 o de -1 a -100 que resulta de multiplicar el valor de importancia del factor por el valor de magnitud del impacto, permitiendo de esta forma una jerarquización de los impactos en valores porcentuales; entonces; el valor máximo de afectación al medio estará dado por la multiplicación de 100 por el número de interacciones encontradas en cada análisis.

Una vez trasladados estos valores a valores porcentuales, son presentados en rangos de significancia de acuerdo a la Tabla siguiente:

Tabla 12-2 Rango Porcentual y Nivel de Significancia de los impactos

Rango	Característica	Significancia
0 – 20	E	No significativo
20 – 40	D	Poco significativo
40 – 60	C	Medianamente significativo
60 – 80	B	Significativo
80 – 100	A	Muy significativo

Fuente: Arregui – León/ EPN 2000
Elaboración: Equipo Consultor, 2018.

12.1.2 Factores Ambientales a evaluar

En la presente tabla detallamos los factores ambientales que serían afectados por el proyecto Construcción, operación y mantenimiento de la línea de subtransmisión eléctrica Milagro norte a subestación Simón Bolívar, los factores ambientales característicos del área de estudio fueron valorados de acuerdo a la importancia que tiene cada uno dentro del ecosistema analizado. El valor de importancia que se le agregó fue de acuerdo al criterio técnico del equipo profesional que realizó la caracterización del área, obteniendo al final un valor promedio de la importancia de cada factor analizado.

Tabla 12-3 Importancia Relativa de los Factores Ambientales

FACTORES AMBIENTALES		TOTAL
1	Atmosféricos	
	Calidad del aire	7

	Nivel de Ruido	7
2	Recurso Agua	
	Uso del recurso	3
	Calidad del agua	5
3	Recurso Suelo	
	Geomorfología	6
	Cambio del uso del suelo	3
	Calidad del suelo	5
4	Flora	
	Alteración de la Vegetación secundaria	7
5	Fauna	
	Alteración de los hábitats terrestres	6
	Alteración de los hábitats aéreos	7
6	Socio-Económicos	
	Generación de empleo local	7
	Alteración paisajística	6
	Alteración arqueológica	2
	Desarrollo comunitario	4
7	Salud y seguridad	
	Salud y seguridad laboral	3
	Salud y seguridad pública	4

Elaboración: Equipo Consultor, 2018.

12.1.3 Desarrollo de la identificación de Impactos Ambientales.

Para desarrollar la identificación de Impactos Ambientales se empleó la matriz de causa – efecto misma que cuenta con el análisis de los efectos que en el ambiente, sus componentes, elementos y variables, podrían ocasionar las diferentes fases del proyecto: construcción, operación y mantenimiento de la línea de subtransmisión eléctrica. La información antes expuesta se expresa en la siguiente matriz:

Tabla 12-4 Matriz de Identificación de Impactos.

FACTORES AMBIENTALES	ACCIONES							
	CONSTRUCTIVA				OPERATIVA			
	<i>Movimiento de tierras, remoción, limpieza de capa vegetal.</i>	<i>Implementación de instalaciones provisionales</i>	<i>Construcción (Excavación y hormigonado)</i>	<i>Montaje de estructuras de la Línea de Subtransmision eléctrica</i>	<i>Cierre de etapa constructiva</i>	<i>Pruebas y operatividad de la Línea de subtransmision eléctrica.</i>	<i>Mantenimiento de la infraestructura de la Línea de Subtransmision eléctrica instalada.</i>	<i>Cierre de la etapa operativa.</i>
1 Atmosféricos								
<i>Calidad del aire</i>	X		X	X			X	
<i>Nivel de Ruido</i>	X		X	X	X			
2 Recurso Agua								
<i>Uso del recurso</i>		X						
<i>Calidad del agua</i>								
3 Recurso Suelo								
<i>Geomorfología</i>	X		X				X	
<i>Cambio del uso del suelo</i>	X	X	X	X				
<i>Calidad del suelo</i>	X		X		X			X
4 Flora								
<i>Alteración de la Vegetación secundaria</i>	X	X	X	X			X	

5	Fauna							
	<i>Alteración de los hábitats terrestres</i>	X		X				
	<i>Alteración de los hábitats aéreos</i>				X		X	
6	Socio-Económicos							
	<i>Generación de empleo local</i>	X		X	X			X
	<i>Alteración paisajística</i>		X	X	X	X		
	<i>Alteración arqueológica</i>							
	<i>Desarrollo comunitario</i>						X	X
7	Salud y seguridad							
	<i>Salud y seguridad laboral</i>	X		X	X		X	X
	<i>Salud y seguridad pública</i>	X		X	X	X	X	X

Elaboración: Equipo Consultor, 2018.

12.1.3.1 Impactos sobre el medio físico

12.1.3.1.1 Aire

El desarrollo de las actividades de implementación del proyecto se puede ver marcada por la presencia de material Particulado procedente del movimiento y remoción de tierra, además de ser incrementadas las emisiones gaseosas y el nivel de ruido o presión sonora debido al movimiento de maquinaria y vehículos que deberán circular en la zona por las actividades que conlleva la construcción de la línea de subtransmision eléctrica Milagro norte a subestación Simón Bolívar, alterando las concentraciones normales de los contaminantes presentes en el aire.

La fase operativa del proyecto al ser una línea de subtransmisión eléctrica puede generar posibles emisiones de radiación no ionizante y la Fase de cierre y abandono puede presentar mayor concentración de partículas disueltas, PM 2,5 y PM 10 desencadenado por la demolición, excavación, movimiento de estructuras y transporte de material.

12.1.3.1.2 Agua

La calidad hídrica del sector se puede ver afectada de manera mínima por el aumento en la sedimentación de los cuerpos de agua originadas por las actividades de movilización de maquinaria, remoción de vegetación y construcción, impacto poco probable debido a que no existe cercanía a un cuerpo de agua.

Esta fase demandará el uso de agua como insumo para la preparación de mezclas de hormigón y construcción de la línea de subtransmisión. La implementación de servicios sanitarios y bodegas en la zona generarán la presencia de efluentes domésticos e industriales, mismos que deberán ser gestionados adecuadamente a fin de evitar contaminar o alterar el área de implementación del proyecto.

La fase operativa del proyecto no generará descarga alguna a ningún cuerpo de agua.

12.1.3.1.3 Suelo

La alteración que puede sufrir el recurso suelo debido a la implementación del proyecto en la fase de construcción es debido al movimiento de tierra y vegetación que se requerirá para la colocación y cimentación de obra civil por lo cual se alterará su geomorfología. Cabe especificar que el trazado del proyecto se desarrollará en el derecho de vía.

La etapa operativa puede afectar la calidad del suelo por la acción de los agentes climáticos (altas temperaturas) sobre las torres, postes y tendido eléctrico, puesto que éstos agentes pueden desgastar el revestimiento de las torres provocando que el Zinc con el que están recubiertas, el Hierro propio de la torre y el hormigón del poste desgastado se desprenda por el paso de vientos y precipitaciones y sean decantados en el suelo al igual que los polímeros que recubren al cableado eléctrico. Además durante la actividad de cierre de la etapa constructiva y operativa puede generar focos de contaminación por

la mala disposición en el suelo de los desechos generados (peligrosos, no peligrosos y especiales).

12.1.3.2 Impactos sobre el medio biótico.

12.1.3.2.1 Flora y Fauna

El área de implementación del proyecto corresponde a un área intervenida por el hombre mediante asentamientos de viviendas, inserción de especies animales y desarrollo agrícola de cacao, caña de azúcar y banano.

Para realizar la implantación y operación del proyecto será necesario realizar el desbroce de algunas especies vegetales que se encuentran dentro del trazado del proyecto lo cual originará pérdida de hábitats de fauna asentada en el lugar. La posterior colocación de postes e infraestructuras de la línea de subtransmisión eléctrica generará afectaciones en las especies aéreas por la alteración de ruta de paso hacia sus hábitats, posibles electrocuciones y enredos de las especies en los cables de transmisión.

12.1.3.3 Impactos sobre el medio económico – cultural.

12.1.3.3.1 Empleo

La fase de construcción será la etapa en la cual se desarrollará mayor contratación de personal calificado tomando prioridad a la población aledaña a la zona de influencia del proyecto, además de la contratación de maquinaria y vehículos, adquisición de material, insumos y alimentación que beneficiará el ingreso de las familias que prestan servicio a la empresa.

La etapa de mantenimiento puede generar la contratación eventual de personal a fin de realizar el desbroce, limpieza y revegetación de las zonas afectadas.

12.1.3.3.2 Paisaje

La colocación de postes, cableado y desbroce generaran una alteración paisajística evidenciable en la zona de implementación del proyecto dado afectará el entorno natural que actualmente no se encuentra perturbado.

12.1.3.3.3 Aspecto cultural

El hallazgo de posibles piezas arqueológicas en el área de implantación del proyecto se ven reducidos dado a que se desarrollará el tendido dentro del derecho de vía y a que la zona se encuentra intervenida.

12.1.3.3.4 Desarrollo comunitario

El desarrollo del proyecto que pretende la implementación de la línea de subtransmisión eléctrica generará un beneficio sustancial para las familias asentadas en la Parroquia Simón Bolívar, Carrizal, Recinto Mata Palo y vía Mariscal Sucre aportando mayor cobertura y calidad del servicio de energía eléctrica.

12.2 Predicción y cuantificación de Impactos Ambientales.

En función a los impactos ambientales identificados se procedió a establecer la naturaleza, duración, reversibilidad, probabilidad, intensidad y extensión en base a la predicción realizada y a los valores asignados en concordancia a la metodología presentada.

Tabla 12-5 Matriz de Predicción de Impactos.

FACTORES AMBIENTALES	ACCIONES							
	CONSTRUCTIVA					OPERATIVA		
	<i>Movimiento de tierras, remoción, limpieza de capa vegetal.</i>	<i>Implementación de instalaciones provisionales</i>	<i>Construcción (Excavación y hormigonado)</i>	<i>Montaje de estructuras de la Línea de Subtransmision eléctrica</i>	<i>Cierre de etapa constructiva</i>	<i>Pruebas y operatividad de la Línea de subtransmision eléctrica.</i>	<i>Mantenimiento de la infraestructura de la Línea de Subtransmision eléctrica instalada.</i>	<i>Cierre de la etapa operativa.</i>
1 Atmosféricos								
<i>Calidad del aire</i>	Detrimente Temporal A corto plazo Cierto Alto Puntual		Detrimente Temporal A corto plazo Cierto Alto Local	Detrimente Temporal A corto plazo Cierto Alto Puntual			Detrimente Temporal A corto plazo Probable Bajo Puntual	

	<i>Nivel de Ruido</i>	Detrimente Temporal A corto plazo Cierto Alto Local		Detrimente Temporal A corto plazo Cierto Alto Local	Detrimente Temporal A corto plazo Cierto Alto Local	Detrimente Temporal A corto plazo Cierto Alto Local			
2	Recurso Agua								
	<i>Uso del recurso</i>		Detrimente Temporal A corto plazo Poco probable Bajo Local						
	<i>Calidad del agua</i>								
3	Recurso Suelo								
	<i>Geomorfología</i>	Detrimente Permanente A largo plazo Cierto Alto Puntual		Detrimente Permanente A largo plazo Cierto Alto Puntual				Detrimente Temporal A largo plazo Cierto Alto Puntual	
	<i>Cambio del uso del suelo</i>	Detrimente Permanente A largo plazo Cierto Alto Puntual	Detrimente Temporal A corto plazo Probable Alto Puntual	Detrimente Permanente A largo plazo Cierto Alto Puntual	Detrimente Permanente A largo plazo Cierto Alto Puntual				

	<i>Calidad del suelo</i>	Detrimento Permanente A largo plazo Cierto Alto Puntual		Detrimento Permanente A largo plazo Cierto Alto Puntual		Detrimento Temporal A corto plazo Probable Medio Puntual		Detrimento Temporal A corto plazo Probable Medio Puntual
4	Flora							
	<i>Alteración de la Vegetación secundaria</i>	Detrimento Permanente A largo plazo Cierto Alto Puntual	Detrimento Temporal A corto plazo Probable Alto Puntual	Detrimento Permanente A largo plazo Cierto Alto Puntual	Detrimento Permanente A largo plazo Cierto Alto Puntual			Detrimento Temporal A corto plazo Probable Bajo Puntual
5	Fauna							
	<i>Alteración de los hábitats terrestres</i>	Detrimento Permanente A largo plazo Cierto Alto Puntual		Detrimento Permanente A largo plazo Cierto Alto Puntual				
	<i>Alteración de los hábitats aéreos</i>				Detrimento Permanente A largo plazo Cierto Alto Puntual		Detrimento Permanente A largo plazo Cierto Alto Local	
6	Socio-Económicos							

	<i>Generación de empleo local</i>	Benéfica Temporal A corto plazo Cierto Alto Regional		Benéfica Temporal A corto plazo Cierto Alto Regional	Benéfica Temporal A corto plazo Cierto Alto Regional			Benéfica Temporal A corto plazo Cierto Alto Regional	
	<i>Alteración paisajística</i>	Detrimente Permanente A largo plazo Cierto Alto Local	Detrimente Temporal A corto plazo Cierto Alto Puntual	Detrimente Permanente A largo plazo Cierto Alto Puntual	Detrimente Permanente A largo plazo Cierto Alto Puntual	Detrimente Temporal A corto plazo Cierto Bajo Puntual			
	<i>Alteración arqueológica</i>								
	<i>Desarrollo comunitario</i>						Benéfica Permanente A largo plazo Cierto Alto Regional	Benéfica Temporal A corto plazo Probable Alto Regional	
7	Salud y seguridad								
	<i>Salud y seguridad laboral</i>	Benéfica Temporal A corto plazo Cierto Alto Puntual		Benéfica Temporal A corto plazo Cierto Alto Puntual	Benéfica Temporal A corto plazo Cierto Alto Puntual		Benéfica Temporal A corto plazo Cierto Alto Puntual	Benéfica Temporal A corto plazo Cierto Alto Puntual	

		Benéfica Temporal A corto plazo Cierto Alto Puntual		Benéfica Permanente A largo plazo Cierto Alto Puntual	Benéfica Permanente A largo plazo Cierto Alto Puntual	Benéfica Permanente A largo plazo Cierto Alto Regional	Benéfica Permanente A largo plazo Cierto Alto Puntual	Benéfica Temporal A corto plazo Cierto Alto Puntual	Benéfica Permanente A largo plazo Cierto Alto Regional
--	--	--	--	--	--	---	--	--	---

Elaboración: Equipo Consultor, 2018.

12.3 Evaluación de Impactos Ambientales

De acuerdo a la valoración realizada mediante la metodología aplicada se procedió a relacionar cada factor ambiental con la acción del proyecto que genera impacto.

Tabla 12-6 Matriz de Evaluación de Impactos.

FACTORES AMBIENTALES	ACCIONES									Σ Total por factor	Porcentaje de atención por factor
	CONSTRUCTIVA					OPERATIVA					
	Movimiento de tierras, remoción, limpieza de capa vegetal.	Implementación de instalaciones provisionales	Construcción (Excavación y hormigonado)	Montaje de estructuras de la Línea de Subtransmisión eléctrica	Cierre de etapa constructiva	Pruebas y operatividad de la Línea de subtransmisión eléctrica.	Mantenimiento de la infraestructura de la Línea de Subtransmisión eléctrica instalada.	Cierre de la etapa operativa			
1 Atmosféricos											
Calidad del aire	-42		-49	-42			-14			-147	-36,75
Nivel de Ruido	-49		-49	-49	-49					-196	-49

2 Recurso Agua										
<i>Uso del recurso</i>		-1,5							-1,5	-1,5
<i>Calidad del agua</i>									0	0
3 Recurso Suelo										
<i>Geomorfología</i>	-48		-48				-42		-138	-46
<i>Cambio del uso del suelo</i>	-24	-9	-24	-24					-81	-20,25
<i>Calidad del suelo</i>	-40		-40		-12,5			-12,5	-105	-26,25
4 Flora										
<i>Alteración de la Vegetación secundaria</i>	-56	-21	-56	-56			-14		-203	-40,6
5 Fauna										
<i>Alteración de los hábitats terrestres</i>	-48		-48						-96	-48
<i>Alteración de los hábitats aéreos</i>				-56		-63			-119	-59,5
6 Socio-Económicos										
<i>Generación de empleo local</i>	56		56	56			56		224	56
<i>Alteración paisajística</i>	-54	-36	-48	-48	-36				-222	-44,4
<i>Alteración arqueológica</i>									0	0
<i>Desarrollo comunitario</i>						40	16		56	28
7 Salud y seguridad										
<i>Salud y seguridad laboral</i>	18		18	18		18	18		90	18
<i>Salud y seguridad pública</i>	24		32	32	40	32	24	40	224	32
Impacto por actividad	-263	-64,5	-256	-169	-57,5	27	44	27,5	-711,5	-235,25
									Max de afectación	5200
									% de afectación	-32,189

Elaboración: Equipo Consultor, 2018.

12.4 Jerarquización, significancia y resumen de Impactos Ambientales.

Tras obtener los valores mediante la evaluación y metodología empleada, se realiza la jerarquización de los impactos identificados para asignarle posteriormente su significancia mediante la siguiente matriz.

Tabla 12-7 Matriz de Jerarquización y Significancia de Impactos

FACTORES AMBIENTALES	ACCIONES							
	CONSTRUCTIVA					OPERATIVA		
	<i>Movimiento de tierras, remoción, limpieza de capa vegetal.</i>	<i>Implementación de instalaciones provisionales</i>	<i>Construcción (Excavación y hormigonado)</i>	<i>Montaje de estructuras de la Línea de Subtransmision eléctrica</i>	<i>Cierre de etapa constructiva</i>	<i>Pruebas y operatividad de la Línea de subtransmision eléctrica.</i>	<i>Mantenimiento de la infraestructura de la Línea de Subtransmision eléctrica instalada.</i>	<i>Cierre de la etapa operativa.</i>
1	Atmosféricos							
	Calidad del aire	C		C	C			E
	Nivel de Ruido	C		C	C	C		
2	Recurso Agua							
	Uso del recurso		E					
	Calidad del agua							
3	Recurso Suelo							
	Geomorfología	C		C			C	
	Cambio del uso del suelo	D	E	D	D			
	Calidad del suelo	C		C		E		E

4	Flora							
	<i>Alteración de la Vegetación secundaria</i>	C	D	C	C			D
5	Fauna							
	<i>Alteración de los hábitats terrestres</i>	C		C				
	<i>Alteración de los hábitats aéreos</i>				C		B	
6	Socio-Económicos							
	<i>Generación de empleo local</i>	C		C	C			56
	<i>Alteración paisajística</i>	C	D	C	C	D		
	<i>Alteración arqueológica</i>							
	<i>Desarrollo comunitario</i>						C	E
7	Salud y seguridad							
	<i>Salud y seguridad laboral</i>	E		E	E		E	E
	<i>Salud y seguridad pública</i>	D		D	D	C	D	D
								C

Elaboración: Equipo Consultor, 2018.

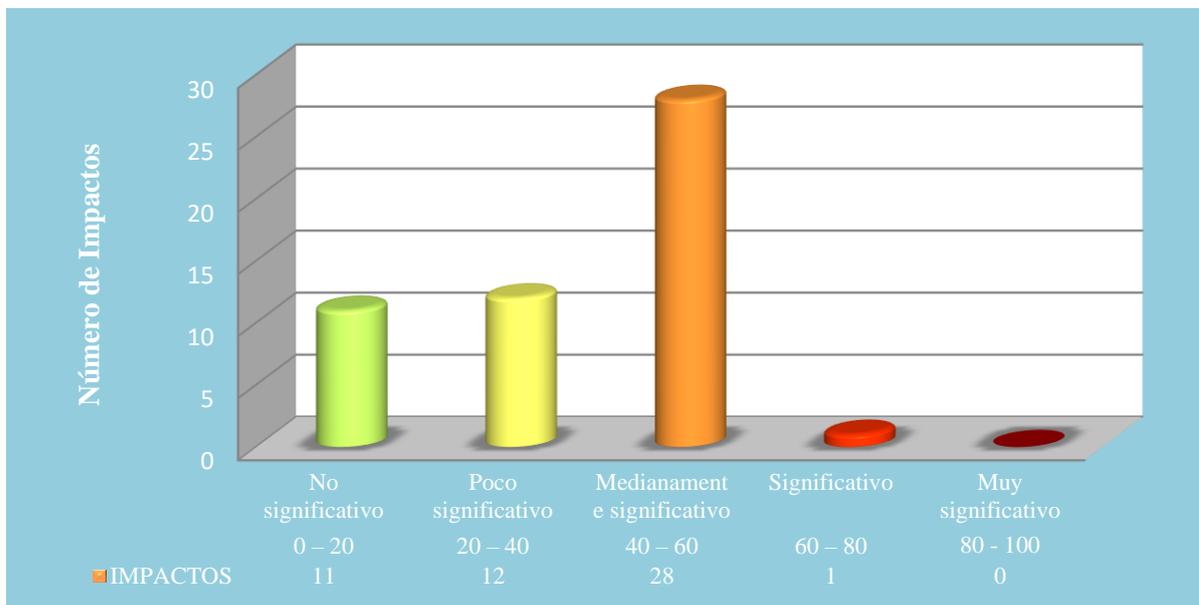
A continuación se presenta el resumen de los impactos ambientales identificados por cada rango de significancia:

Tabla 12-8 Rango Porcentual y Nivel de Significancia de los impactos

Rango	Característica	Significancia	N° de Impactos
0 – 20	E	No significativo	11
20 – 40	D	Poco significativo	12
40 – 60	C	Medianamente significativo	28
60 – 80	B	Significativo	1
80 - 100	A	Muy significativo	0

Elaboración: Equipo Consultor, 2018.

Figura 12-1 Impactos Ambientales identificados según su Significancia



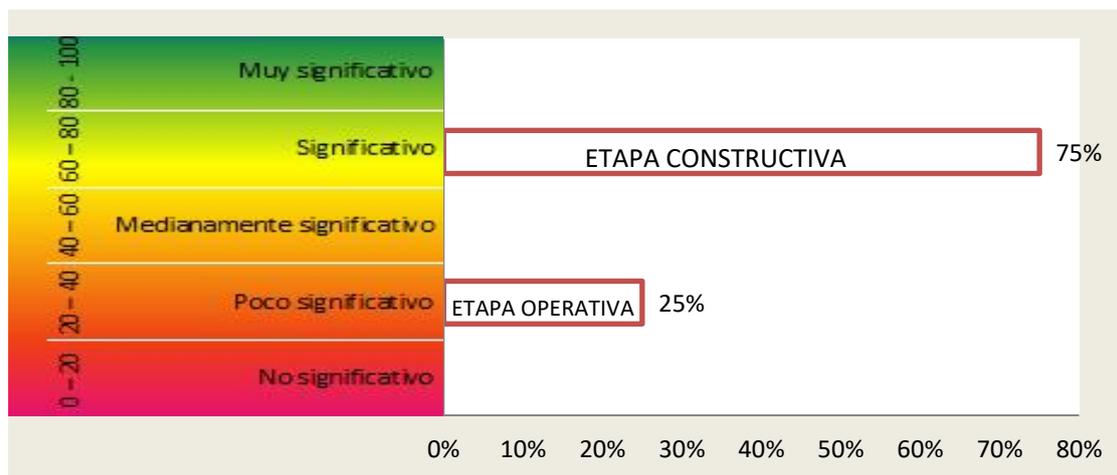
Elaboración: Equipo Consultor, 2018.

12.5 Análisis de resultados, conclusiones y recomendaciones.

Tras desarrollar el análisis, evaluación e identificación de impactos ambientales se determinó el valor máximo de afectación negativa al medio el cual es -5200 unidades (-100 unidades *52 interacciones) cuando los impactos presentan características adversas; donde resulta para el proyecto un valor igual a -711,15 que representa un impacto porcentual negativo del - 32,18%.

Mediante el análisis de la matriz de Identificación de Impactos se pueden observar las interacciones de cada una de las actividades del proyecto con los factores analizados presentando para la etapa constructiva 39 interacciones y para la etapa operativa 13, correspondiente al 75 % y 25% respectivamente.

Figura 12-2 Incidencia del Proyecto en el medio por cada etapa

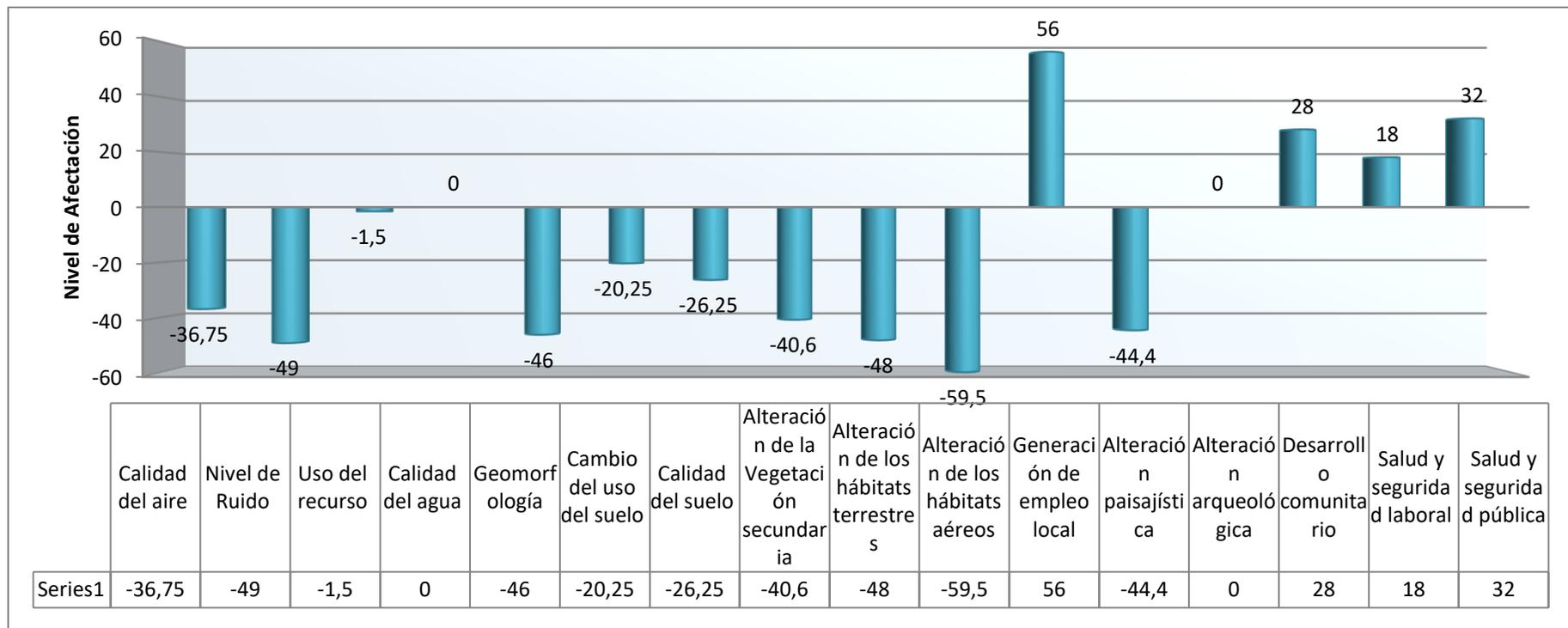


Elaboración: Equipo Consultor, 2018.

De acuerdo a la figura 12-2 podemos apreciar que la etapa de mayor generación de impactos ambientales negativos es la correspondiente a la etapa constructiva.

A continuación a través de la siguiente figura exponemos el grado de afectación al medio en porcentaje por factor ambiental observándose la presencia de impactos positivos y negativos.

Figura 12-3 Afectación al medio en porcentajes por factor ambiental.



Elaboración: Equipo Consultor, 2018

De las 52 interacciones identificadas de las fases del proyecto correspondiente a la Construcción, Operación y Mantenimiento de la Línea de subtransmisión eléctrica, 18 corresponden a impactos ambientales positivos y 34 como impactos negativos. Tomando en cuenta la afectación al medio por factor ambiental podemos establecer que 4 son positivos y 10 son negativos de la totalidad de 16 donde dos factores son iguales a cero.

Analizando la tabla 12-8, de los 52 impactos ambientales identificados podemos apreciar que 11 impactos se encuentran enmarcados en el rango No Significativo, 12 dentro de la significancia Poco Significativo, 28 dentro del valor correspondiente a Medianamente significativos, 1 impacto Significativo y ningún impacto Muy significativo. Del análisis total de los impactos del proyecto se puede establecer que en función a la metodología empleada los impactos del proyecto son *Medianamente significativos* debido a que la mayor cantidad de impactos pertenecen a esta categoría y a que la afectación al entorno en la que se desarrollará el proyecto se relacionan con la calidad del aire, nivel de ruido, geomorfología, cambio de uso de suelo, calidad del suelo, alteración de la vegetación secundaria, alteración de hábitats terrestres y aéreos y alteración paisajística.

13 ANÁLISIS DE RIESGOS AMBIENTALES.

13.1 Metodología

La evaluación de riesgos ambientales a aplicarse es basada en la metodología de la UNE 150008 EX, la cual es un modelo estandarizado para la identificación, análisis y evaluación de los riesgos ambientales de un proyecto, independientemente de su tamaño y actividad.

El procedimiento descrito por esta norma se aplica tanto en las actividades de construcción, montaje, operación y mantenimiento descritas con anterioridad en el Capítulo 8 . Así también se analizan situaciones accidentales y se fundamenta en la formulación de una serie de escenarios de riesgo (situaciones posibles en el marco de la instalación que pueden provocar daños al medio ambiente), para los que posteriormente se determina su probabilidad de ocurrencia y sus consecuencias, permitiendo proponer medidas necesarias para disminuir y/o prevenir los mismos.

En este método se evaluaron eventos relacionados con la naturaleza, fuentes externas y procesos operacionales, y q son identificados a partir de la información analizada en la metodología constructiva y operacional descrita en el Capítulo 8 del presente documento.

13.1.1 Identificación del Peligro

La identificación del peligro en la construcción y operación de la Subestación MILAGRO-SIMON BOLIVAR DE 69 kv se realiza mediante el diagnóstico de fuentes relacionadas con esta, especialmente con las instalaciones auxiliares e infraestructuras necesarias, montaje de líneas, fuentes de ruido, fuentes de radiación electromagnética, estado de los suelos, gestión de residuos, vertidos y emisiones, gestión de instalaciones y actividades desarrolladas. Todo esto inherente a los procesos, almacenamiento, materias primas y auxiliares.

Sucesivamente se realiza una selección de aquellos acontecimientos que pueden ser el origen de accidentes, como aquellos que se pueden dejar de considerar como iniciadores de accidentes, permitiendo de esta manera orientar bien los objetivos de las medidas preventivas y mitigadoras.

Por otra parte el diagnóstico del entorno, permitirá identificar los peligros medioambientales derivados de la ubicación de las instalaciones.

Para objeto de este proyecto se analizaron los indicadores detallados en la siguiente tabla:

Tabla 13-1 Indicadores Entorno Natural, Humano y Socioeconómico.

INDICADORES DEL ENTORNO NATURAL	
Medio Abiótico	Condiciones climáticas Aire, agua, suelo
Medio Biótico	Fauna y flora Estructura de los ecosistemas
Otros Indicadores	Paisajes Espacios naturales Protegidos
INDICADORES DEL ENTORNO HUMANO	
Población y Salud pública	
INDICADORES DEL ENTORNO SOCIO ECONÓMICO	
Actividades económicas Infraestructura Patrimonio histórico cultural	

Elaboración: Equipo Consultor, 2018

Por último se realiza también un diagnóstico de los peligros derivados de la acción del entorno sobre las instalaciones, siendo estos:

- **Peligros Naturales.-** Sobre los que no se puede tener control debido a su magnitud, sin embargo se puede estar preparado, entre estos tenemos: sismos, actividad volcánica, erosión, deslaves.
- **Peligros Tecnológicos.-** Son aquellos provenientes de instalaciones, infraestructuras, sistemas de transporte, productos químicos, incendios, derrames. Estos pueden ser prevenidos, controlados y corregidos.
- **Peligros Antrópicos y Laborales:** Son aquellos que se originan por acción del hombre. Pueden ser sucesos accidentales o provocados y, en muchas ocasiones son ligados a actividades de recreo y ocio; dentro de este grupo también se consideran los peligros derivados por el modo de vida del personal que trabaja en las diferentes etapas del proyecto, como son el uso y abuso en el consumo de drogas, alcohol, tabaco, etc.
- **Peligros Sociales.-** Estos pueden ser derivados por la organización social tanto interna como externa a la actividad, como por ejemplo las revueltas.

Antes de iniciar con la estimación del riesgo ambiental es importante también tener en cuenta criterios como datos históricos de proyectos al mismo nivel, del sector o actividad, base de datos históricos de accidentes en esta área productiva, etc.

13.1.2 *Estimación de la Probabilidad*

Esta metodología, se la realiza mediante la formulación previa de interrogantes, que permiten dar paso al planteamiento de escenarios en los cuales se analizan los riesgos del proyecto. Según la norma UNE 150008 EX, se debe asignar en cada uno de los distintos escenarios considerados dentro del proyecto, una probabilidad de ocurrencia en función de los siguientes criterios:

Tabla 13-2 Estimación de la Probabilidad.

Valor	Probabilidad	
5	Muy probable	> una vez al mes
4	Altamente Probable	> una vez al año y < una vez al mes
3	Probable	> una vez cada 10 años y < una vez al año
2	Posible	> una vez cada 50 años y < una vez cada 10 años
1	Improbable	> una vez cada 50 años.

Elaboración: Equipo Consultor, 2018

13.1.3 *Estimación de la Gravedad de las Consecuencias*

La estimación de las consecuencias se realiza de forma diferenciada para el entorno natural, humano y socioeconómico.

Para el cálculo del valor de las consecuencias en cada uno de los entornos, se utilizan las siguientes fórmulas:

Tabla 13-3 Estimación de la Gravedad de las consecuencias.

Gravedad del entorno natural: cantidad + 2 peligrosidad + extensión	Gravedad entorno Humano: cantidad + 2 peligrosidad + extensión	Gravedad entorno socioeconómico: cantidad + 2 peligrosidad + extensión	+ calidad del medio + población afectada + patrimonio y capital productivo
			Vulnerabilidad

Elaborado por: Greenleaf Ambiental Company Cia. Ltda., 2010

Cantidad	→ Cantidad de sustancia emitida al entorno.
Peligrosidad	→ Se evalúa en función de la peligrosidad intrínseca de la sustancia (toxicidad, posibilidad de acumulación, etc...)
Extensión	→ Se refiere al espacio de influencia del impacto en el entorno.
Calidad del medio	→ Se considera el impacto y su posible reversibilidad
Población afectada	→ Número estimado de personas afectadas
Patrimonio cultural y productivo	→ Se refiere a la valoración del patrimonio económico y social (patrimonio histórico, infraestructura, actividad agraria, instalaciones industriales, espacios naturales protegidos, zonas Residenciales y de servicios).

Tabla 13-4 Sobre el entorno natural.

Valor	Cantidad	Peligrosidad	Extensión	Calidad del Medio
4	Muy alta	Muy Peligrosa	Muy Extenso	Muy Elevada
3	Alta	Peligrosa	Extenso	Elevada
2	Poca	Poco Peligrosa	Poco Extenso	Media
1	Muy Poca	No Peligrosa	Puntual	Baja

Elaborado por: Greenleaf Ambiental Company Cia. Ltda., 2010

Tabla 13-5 Sobre el entorno Humano.

Valor	Cantidad	Peligrosidad	Extensión	Población Afectada
4	Muy alta	Muerte o efectos irreversibles	Muy Extenso	Más de 100
3	Alta	Daños Graves	Extenso	Entre 25 y 100
2	Poca	Daños Leves	Poco Extenso	Entre 5 y 25
1	Muy Poca	Daños Muy Leves	Puntual	< 5 personas

Elaborado por: Greenleaf Ambiental Company Cia. Ltda., 2010

Tabla 13-6 Sobre el entorno Socioeconómico.

Valor	Cantidad	Peligrosidad	Extensión	Patrimonio y capital Productivo
4	Muy alta	Muy Peligrosa	Muy Extenso	Muy Alto
3	Alta	Peligrosa	Extenso	Alto
2	Poca	Poco Peligrosa	Poco Extenso	Bajo
1	Muy Poca	No Peligrosa	Puntual	Muy Bajo

Elaborado por: Greenleaf Ambiental Company Cia. Ltda., 2010

Para cada uno de los escenarios identificados, se asigna una puntuación de 1 a 5 a la gravedad de las consecuencias en cada entorno:

Tabla 13-7 Nivel de Gravedad.

Nivel de Gravedad	Valoración	Valor Asignado
Crítico	20-18	5
Grave	17-15	4
Moderado	14-11	3
Leve	10-8	2
No relevante	7-5	1

Elaborado por: Greenleaf Ambiental Company Cia. Ltda., 2010

Se realiza la calificación o puntuación de gravedad respectiva para cada entorno mencionado (natural, humano, socioeconómico).

13.1.4 Estimación del riesgo ambiental

El producto de la probabilidad y la gravedad de las consecuencias estimadas en el ítem anterior, permite la estimación del riesgo ambiental, la misma que también se realiza para los tres entornos considerados previamente (natural, humano, socioeconómico).

$$\text{RIESGO} = \text{PROBABILIDAD} \times \text{CONSECUENCIA}$$

Dónde: La consecuencia es valorada en función del entorno natural, humano y socioeconómico.

13.1.5 Evaluación del riesgo ambiental

Para la evaluación final del riesgo ambiental se elaboran tres tablas de doble entrada, una para cada entorno que se haya tomado en cuenta (natural, humano, socioeconómico), en las que gráficamente debe aparecer cada escenario teniendo en cuenta su probabilidad y consecuencia, resultado de la estimación de riesgo realizado.

Tabla 13-8 Evaluación Riesgo Ambiental.

		GRAVEDAD DEL ENTORNO				
		1	2	3	4	5
PROBABILIDAD	1					
	2					
	3				E	
	4					
	5					

Dónde:

E → Escenario, y:

	Riesgo muy alto: 21 a 25
	Riesgo alto: 16 a 20
	Riesgo medio: 11 a 15
	Riesgo moderado: 6 a 10
	Riesgo bajo: 1 a 5

Esta metodología permite que una vez que se hayan colocado los riesgos en la tabla y se hayan catalogado, ya sea como riesgos muy altos, altos, medios, moderados o bajos, se puedan identificar aquellos que deben ser eliminados en caso de que no sean posibles de reducir. Estos riesgos críticos sobre los que es necesario actuar son los riesgos Altos y Muy Altos.

13.2 Escenarios de riesgos ambientales identificados en la subestación Milagro-Simón Bolívar de 69 kv.

En la siguiente matriz se identificará y se estimará la probabilidad de ocurrencia del riesgo ambiental por la consecuencia de los riesgos en cada uno de los entornos, es decir, natural, humano y socioeconómico.

13.2.1 Entorno Natural

Tabla 13-9 Matriz de estimación de Riesgo Ambiental.

MATRIZ DE ESTIMACIÓN DEL RIESGO NATURAL				
Nº	ESCENARIO DE RIESGO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIA	RIESGO
E1	Aluviones/Precipitaciones Fuertes	3	2	6
E2	Inundaciones en área de instalaciones proyecto	3	3	9
E3	Asentamientos de Terreno-Falla Geo - mecánica	1	2	2
E4	Contaminación Ambiental de Fuentes Externas que afecten el Proyecto.	1	1	1
E5	Humedad-Neblina Ambiental	1	1	1
E6	Incendios de bosques, pastizales, construcciones externas que afecten al proyecto	2	2	4
E7	Sismo	3	4	12
E8	Temperatura Ambiental Baja/Alta	4	3	12
E9	Tormenta Eléctrica	1	4	4
E10	Viento sobre los limites aceptados como normales	1	1	1
E11	Falta de combustible para ejecución de las operaciones (contratistas)	4	2	8
E12	Falta de agua para procesos en el proyecto	4	1	4
E13	Falta/Falla de energía eléctrica (suministro externo)	4	2	8
E14	Material entregado por el proveedor no cumple Estándares	4	3	12
E15	Producto entregado por el proveedor esté contaminado	3	3	9
E16	Fallas en equipos o tableros de control	3	3	9
E17	Cargas dinámicas	2	2	4
E18	Cargas estáticas (cargas suspendidas)	5	4	20
E19	Reclamos	3	2	6
E20	Colapso Estructural	3	4	12
E21	Comunicación deficiente entre personas	4	2	8

E22	Conocimiento deficiente de la operación, por parte del personal	2	3	6
E23	Consumo de alcohol/drogas	4	3	12
E24	Contacto con elementos agresores que afecten a personas	4	2	8
E25	Corrosión	2	3	6
E26	Costes de correas-cables-piolas	3	1	3
E27	Choques volcamiento (accidentes de tránsito)	3	2	6
E28	Deficiencia en la vigilancia de los parámetros del proceso	3	3	9
E29	Deficiencia en los sistemas de puesta en marcha y parada	3	3	9
E30	Derrames de líquidos/sólidos internos S/E	3	2	6

Elaboración: Equipo Consultor, 2018

Tabla 13-10 Matriz de estimación de Riesgo Natural.

MATRIZ DE ESTIMACIÓN DEL RIESGO NATURAL				
Nº	ESCENARIO DE RIESGO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIA	RIESGO
E31	Derrumbes por excavaciones-demoliciones	3	3	9
E32	Detención de equipo crítico	3	1	3
E33	Exceso de fluido para un equipo o sistema.	3	2	6
E34	Explosión por presencia de vapores, sobrepresión en equipos	2	3	6
E35	Exposición a las personas a agentes nocivos físicos, químicos	4	2	8
E36	Falta de destreza/habilidades por parte del operador	3	4	12
E37	Falta de energía eléctrica para un proceso determinado	3	1	3
E38	Falta de iluminación	3	1	3
E39	Falta de espacio para operar	3	3	9
E40	Falta de espacio para mantención	3	3	9
E41	Falta de herramientas-dispositivos para intervenir los equipos o sistemas	2	3	6
E42	Falta de compresión de aire para un proceso determinado.	3	2	6
E43	Falta de Protecciones a elementos móviles (seguridad obreros/operadores)	4	3	12
E44	Falta de repuestos críticos	3	3	9
E45	Falla en un componente de un sistema o equipo	3	2	6
E46	Falla en los sistemas de control general del proceso.	2	2	4
E47	Falla en los sistemas de seguridad del sistema o	2	2	4

	equipo.			
E48	Falla en soldaduras	3	2	6
E49	Fallas topográficas.	1	2	2
E50	Formación de atmosferas inflamables/ explosivas.	2	4	8
E51	Fuga por uniones y empaquetaduras	2	3	6
E52	Golpear contra un objeto fijo o en movimiento	2	2	4
E53	Incendio	3	3	9
E54	Inestabilidad de equipos, estructuras, almacenamientos.	3	4	12
E55	Ignición espontánea	2	3	6
E56	Falta de suministros como lubricantes especiales para funcionalidad del sistema	3	1	3
E57	Lectura equivocada de instrumentos	3	2	6
E58	Liberación de energía	5	4	20
E59	Manutención deficiente	2	4	8
E60	Mezcla de productos no deseados en procesos	1	3	3
E61	Prendimiento de un objeto	2	2	4
E62	Quedar atrapado	3	2	6
E63	Ser golpeado por	3	2	6
E64	Sobrepresión en recipiente/red	2	3	6
E65	Sobreesfuerzo	2	2	4
E66	Estrés físico/mental	3	2	6
E67	Temperaturas fuera de los estándares en sistemas, equipos o instalaciones.	3	3	9
E68	Ruido que afecte a la comunidad	4	2	8
E69	Manejo de residuos sólidos	4	3	12

Elaboración: Equipo Consultor, 2018

Representación de la Estimación del Riesgo mediante la interacción de la probabilidad y gravedad del entorno natural

GRAVEDAD DEL ENTORNO

		1	2	3	4	5
PROBABILIDAD	1	E4, E5, E10,	E3,	E60	E9,	
	2		E6, E17, E46, E47, E52, E61, E65	E22, E25, E34, E41, E51, E55, E64	E50, E59	
	3	E26, E32, E37, E38, E56	E1, E19, E27, E30, E33, E42, E45,	E2, E15, E16, E28, E29, E31, E39,	E7, E20, E36, E54	

		E48, E57, E62, E63, E66	E40, E44, E53, E67		
4	E12,	E11, E13, E21, E24, E35, E68	E8, E14, E23, E43, E69		
5				E18, E58	

13.2.2 Entorno Humano

Tabla 13-11 Matriz de estimación de riesgo Humano.

MATRIZ DE ESTIMACIÓN DEL RIESGO HUMANO				
Nº	ESCENARIO DE RIESGO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIA	RIESGO
E1	Aluviones/Precipitaciones Fuertes	3	3	9
E2	Inundaciones en área de instalaciones proyecto	3	1	3
E3	Asentamientos de Terreno-Falla Geomecánica	1	1	1
E4	Contaminación Ambiental de Fuentes Externas que afecten el Proyecto.	1	2	2
E5	Humedad-Neblina Ambiental	1	1	1
E6	Incendios de bosques, pastizales, construcciones externas que afecten al proyecto	2	3	6
E7	Sismo	3	4	12
E8	Temperatura Ambiental Baja/Alta	4	3	12
E9	Tormenta Eléctrica	1	4	4
E10	Viento sobre los límites aceptados como normales	1	1	1
E11	Falta de combustible para ejecución de las operaciones (contratistas)	4	1	4
E12	Falta de agua para procesos en el proyecto	4	2	8
E13	Falta/Falla de energía eléctrica (suministro externo)	4	1	4
E14	Material entregado por el proveedor no cumple estándares	4	2	8
E15	Producto entregado por el proveedor está contaminado	3	3	9
E16	Fallas en equipos o tableros de control	3	3	9
E17	Cargas dinámicas	2	2	4
E18	Cargas estáticas (cargas suspendidas)	5	4	20
E19	Reclamos	3	1	3
E20	Colapso Estructural	3	4	12
E21	Comunicación deficiente entre	4	2	8

	personas			
E22	Conocimiento deficiente de la operación, por parte del personal	2	3	6
E23	Consumo de alcohol/drogas	4	3	12
E24	Contacto con elementos agresores que afecten a personas	4	2	8
E25	Corrosión	2	1	2
E26	Cortes de correas-cables-piolas	3	4	12
E27	Choques volcamiento (accidentes de tránsito)	3	4	12
E28	Deficiencia en la vigilancia de los parámetros del proceso	3	3	9
E29	Deficiencia en los sistemas de puesta en marcha y parada	3	1	3
E30	Derrames de líquidos/sólidos internos S/E	3	1	3
E31	Derrumbes por excavaciones-demoliciones	3	1	3
E32	Detención de equipo critico	3	1	3
E33	Exceso de fluido para un equipo o sistema.	3	1	3
E34	Explosión por presencia de vapores, sobrepresión en equipos	2	4	8
E35	Exposición a las personas a agentes nocivos físicos, químicos	4	3	12
E36	Falta de destreza/habilidades por parte del operador	3	4	12
E37	Falta de energía eléctrica para un proceso determinado	3	1	3
E38	Falta de iluminación	3	1	3
E39	Falta de espacio para operar	3	1	3
E40	Falta de espacio para mantención	3	2	6
E41	Falta de herramientas-dispositivos para intervenir los equipos o sistemas	2	1	2
E42	Falta de compresión de aire para un proceso determinado.	3	1	3
E43	Falta de Protecciones a elementos móviles (seguridad obreros/operadores)	4	3	12
E44	Falta de repuestos críticos	3	1	3
E45	Falla en un componente de un sistema o equipo	3	2	6
E46	Falla en los sistemas de control general del proceso.	2	1	2
E47	Falla en los sistemas de seguridad del sistema o equipo.	2	3	6
E48	Falla en soldaduras	3	1	3
E49	Fallas topográficas.	1	1	1
E50	Formación de atmosferas inflamables/ explosivas.	2	4	8
E51	Fuga por uniones y empaquetaduras	2	1	2
E52	Golpear contra un objeto fijo o en	2	2	4

	movimiento			
E53	Incendio	3	3	9
E54	Inestabilidad de equipos, estructuras, almacenamientos.	3	4	12
E55	Ignición espontánea	2	2	4
E56	Falta de suministros como lubricantes especiales para funcionalidad del sistema	3	1	3
E57	Lectura equivocada de instrumentos	3	1	3
E58	Liberación de energía	5	4	20
E59	Manutención deficiente	2	1	2
E60	Mezcla de productos no deseados en procesos	1	2	2
E61	Prendimiento de un objeto	2	2	4
E62	Quedar atrapado	3	1	3
E63	Ser golpeado por	3	1	3
E64	Sobrepresión en recipiente/red	2	2	4
E65	Sobreesfuerzo	2	2	4
E66	Estrés físico/mental	3	2	6
E67	Temperaturas fuera de los estándares en sistemas, equipos o instalaciones.	3	2	6
E68	Ruido que afecte a la comunidad	4	2	8
E69	Manejo de residuos sólidos	4	2	8

Elaboración: Equipo Consultor, 2018

Representación de la Estimación del Riesgo mediante la interacción de la probabilidad y gravedad del entorno humano:

GRAVEDAD DEL ENTORNO

		1	2	3	4	5
PROBABILIDAD	1	E3, E5, E10, E49	E4, E60			
	2	E25, E41, E46, E51, E59	E17, E52, E55, E61, E64, E65	E6, E22, E47	E34, E50,	
	3	E2, E19, E29, E30, E31, E32, E33, E37, E38, E39, E42, E44, E48, E56, E57, E62, E63	E40, E45, E66, E67	E1, E15, E16, E28, E53	E7, E20, E26, E27, E36, E54	
	4	E9, E11, E13	E12, E14, E21, E24, E68, E69	E8, E23, E35, E43		

5				E18, E58	
---	--	--	--	----------	--

13.2.3 Entorno Socioeconómico

Tabla 13-12 Matriz de estimación de riesgo Socioeconómico.

MATRIZ DE ESTIMACIÓN DEL RIESGO SOCIOECONOMICO				
Nº	ESCENARIO DE RIESGO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIA	RIESGO
E1	Aluviones/Precipitaciones Fuertes	3	2	6
E2	Inundaciones en área de instalaciones proyecto	3	3	9
E3	Asentamientos de Terreno-Falla Geomecánica	1	1	1
E4	Contaminación Ambiental de Fuentes Externas que afecten el Proyecto.	1	2	2
E5	Humedad-Neblina Ambiental	1	1	1
E6	Incendios de bosques, pastizales, construcciones externas que afecten al proyecto	2	2	4
E7	Sismo	3	3	9
E8	Temperatura Ambiental Baja/Alta	4	2	8
E9	Tormenta Eléctrica	1	3	3
E10	Viento sobre los límites aceptados como normales	1	1	1
E11	Falta de combustible para ejecución de las operaciones (contratistas)	4	1	4
E12	Falta de agua para procesos en el proyecto	4	1	4
E13	Falta/Falla de energía eléctrica (suministro externo)	4	2	8
E14	Material entregado por el proveedor no cumple estándares	4	3	12
E15	Producto entregado por el proveedor está contaminado	3	3	9
E16	Fallas en equipos o tableros de control	3	3	9
E17	Cargas dinámicas	2	1	2
E18	Cargas estáticas (cargas suspendidas)	5	1	5
E19	Reclamos	3	2	6
E20	Colapso Estructural	3	3	9
E21	Comunicación deficiente entre personas	4	1	4
E22	Conocimiento deficiente de la operación, por parte del personal	2	1	2
E23	Consumo de alcohol/drogas	4	3	12
E24	Contacto con elementos agresores que afecten a personas	4	1	4
E25	Corrosión	2	1	2

E26	Costes de correas-cables-piolas	3	1	3
E27	Choques volcamiento (accidentes de tránsito)	3	2	6
E28	Deficiencia en la vigilancia de los parámetros del proceso	3	3	9
E29	Deficiencia en los sistemas de puesta en marcha y parada	3	3	9
E30	Derrames de líquidos/sólidos internos S/E	3	2	6
E31	Derrumbes por excavaciones-demoliciones	3	2	6
E32	Detención de equipo critico	3	1	3
E33	Exceso de fluido para un equipo o sistema.	3	1	3
E34	Explosión por presencia de vapores, sobrepresión en equipos	2	2	4
E35	Exposición a las personas a agentes nocivos físicos, químicos	4	1	4
E36	Falta de destreza/habilidades por parte del operador	3	2	6
E37	Falta de energía eléctrica para un proceso determinado	3	1	3
E38	Falta de iluminación	3	1	3
E39	Falta de espacio para operar	3	2	6
E40	Falta de espacio para mantención	3	1	3
E41	Falta de herramientas-dispositivos para intervenir los equipos o sistemas	2	2	4
E42	Falta de compresión de aire para un proceso determinado.	3	1	3
E43	Falta de Protecciones a elementos móviles (seguridad obreros/operadores)	4	1	4
E44	Falta de repuestos críticos	3	2	6
E45	Falla en un componente de un sistema o equipo	3	2	6
E46	Falla en los sistemas de control general del proceso.	2	3	6
E47	Falla en los sistemas de seguridad del sistema o equipo.	2	3	6
E48	Falla en soldaduras	3	2	6
E49	Fallas topográficas.	1	2	2
E50	Formación de atmosferas inflamables/ explosivas.	2	2	4
E51	Fuga por uniones y empaquetaduras	2	1	2
E52	Golpear contra un objeto fijo o en movimiento	2	1	2
E53	Incendio	3	3	9
E54	Inestabilidad de equipos, estructuras, almacenamientos.	3	4	12
E55	Ignición espontánea	2	2	4
E56	Falta de suministros como lubricantes especiales para funcionalidad del sistema	3	1	3
E57	Lectura equivocada de instrumentos	3	1	3
E58	Liberación de energía	5	2	10

E59	Manutención deficiente	2	3	6
E60	Mezcla de productos no deseados en procesos	1	2	2
E61	Prendimiento de un objeto	2	2	4
E62	Quedar atrapado	3	1	3
E63	Ser golpeado por	3	1	3
E64	Sobrepresión en recipiente/red	2	2	4
E65	Sobreesfuerzo	2	2	4
E66	Estrés físico/mental	3	2	6
E67	Temperaturas fuera de los estándares en sistemas, equipos o instalaciones.	3	2	6
E68	Ruido que afecte a la comunidad	4	2	8
E69	Manejo de residuos sólidos	4	3	12

Elaboración: Equipo Consultor, 2018

Representación de la Estimación del Riesgo mediante la interacción de la probabilidad y gravedad del entorno socioeconómico:

GRAVEDAD DEL ENTORNO

		1	2	3	4	5
PROBABILIDAD	1	E3, E5, E10	E4, E49, E60	E9,		
	2	E17, E22, E25, E51, E52	E6, E34, E41, E50, E55, E61, E64, E65	E46, E47, E59		
	3	E26, E32, E33, E37, E38, E40, E42, E56, E57, E62, E63	E1, E19, E27, E30, E31, E44, E45, E48, E66, E67	E2, E7, E15, E16, E20, E28, E29, E53	E54,	
	4	E11, E12, E21, E24, E35, E43	E8, E13, E68	E14, E23, E69		
	5	E18	E58			

14 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA).

Una vez que se ha efectuado la identificación, análisis y valoración de los posibles impactos ambientales derivados de la ejecución del proyecto, es necesario elaborar un Plan de manejo ambiental, documento en el que se detallan las medidas de Prevención, Mitigación y Control de los impactos ambientales no deseados para las etapas de construcción, operación y mantenimiento de la Línea de subtransmisión de 69 Kv y subestación eléctrica.

De acuerdo a lo establecido en los Términos de Referencia para Estudios de Impacto Ambiental de Generación, Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica, elaborados por la Subsecretaría de calidad Ambiental –SCA, se ha diseñado este Plan de Manejo Ambiental, donde se proponen un conjunto de planes con sus respectivos programas, objetivos, medidas a implementar, cronograma valorado de ejecución, que se detallan a continuación:

- 1.-Plan de Prevención y Mitigación de Impactos
- 2.-Plan de Manejo de Desechos
- 3.-Plan de Comunicación, capacitación y Educación Ambiental
- 4.-Plan de Relaciones comunitarias
- 5.-Plan de Contingencia
- 6.-Plan de Seguridad y Salud en el trabajo
- 7.-Plan de Monitoreo y Seguimiento
- 8.- Plan de Rehabilitación de áreas afectadas
- 8.-Plan de Cierre, Abandono y entrega del área.

14.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (ETAPA CONSTRUCCIÓN).

14.1.1 PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS					
PROGRAMA O MEDIDA:		Prevención de la contaminación del aire			
OBJETIVOS:		Prevenir alteraciones de la calidad del aire			PPM-01
LUGAR:		Área de Instalación de Línea de subtransmisión 69KV			
RESPONSABLE:		Contratista, Fiscalización			
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACION	PLAZO (meses)
Emisión de Material Particulado y ruido	Alteración de Calidad del Aire	Durante los procesos de excavación y relleno de estructuras se emiten gran cantidad de partículas motivo por el cual se deberán colocar toldas en volquetas que transporte áridos. De igual manera se deberán cubrir con lonas cualquier material de relleno que se encuentre en los centros de acopio. El contratista deberá humedecer continuamente las áreas abiertas donde se	Cantidad de m ³ de agua utilizada mensualmente en los riegos de agua periódicos/ Riegos de agua planificado. Número de volquetas con lona transportando áridos/ Número de volquetas contratadas	Fotografías <i>Registro de control de Riego</i>	<i>Semanalmente, durante la fase constructiva.</i>

		<p>levante material particulado durante la etapa constructiva.</p> <p>Con el objeto de controlar la emisión de ruido se deberá restringir el uso de bocinas en maquinarias y Volquetas.</p>	para el transporte de áridos.		
--	--	---	-------------------------------	--	--

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS					
PROGRAMA O MEDIDA:		Prevención de la contaminación del suelo y agua			
OBJETIVOS:		Prevenir alteraciones de la calidad de los recursos suelo y agua			PPM-02
LUGAR:		Área de Instalación de Línea de subtransmisión 69KV			
RESPONSABLE:		Contratista, Fiscalización			
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACION	PLAZO (meses)
Derrames de sustancias químicas e hidrocarburos	Contaminación del suelo y del agua	1.-Durante los procesos de movimiento de tierra se utilizan equipos pesados motivo por el cual queda prohibido que se realicen mantenimiento de estos equipos en obra. Se realizarán en centros de especializados para ese fin.	Número de Mantenimientos realizados en centros especializados/ Número de mantenimientos programados.	Registro de mantenimiento de maquinarias efectuados en centros especializados. Facturas de mantenimiento. Fotografías Registro de desalojo de desechos peligrosos	Mensual, durante la fase constructiva.

--	--	--	--	--	--

14.1.2 **PLAN DE MANEJO DE DESECHOS**

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS					
PROGRAMA O MEDIDA:		Manejo de desechos			
OBJETIVOS:		Realizar el adecuado manejo y disposición final de los desechos, generados en la obra para no afectar al ambiente ni a la salud de los trabajadores y personas que habitan en las proximidades del área de influencia de la obra.			PMD-01
LUGAR :		Área de Instalación de Línea de subtransmisión 69KV			
RESPONSABLE:		Contratista, Fiscalización			
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACION	PLAZO (meses)
Generación de aguas residuales	Contaminación del suelo. Contaminación del recurso agua	Desechos líquidos: 1.-Para el Manejo de aguas residuales doméstica (excreta) se instalarán Baterías	Número de Baterías Instaladas por cada 25 trabajadores.	Bitácora de Limpieza y mantenimiento Registro Fotográficos	Mensualmente, durante la etapa de construcción

	Impactos negativos sobre el paisaje.	sanitarias portátiles y se realizarán la limpieza periódica de estas baterías.			
Generación de desechos sólidos	Contaminación del suelo. Contaminación del recurso agua Impactos negativos sobre el paisaje.	Desechos sólidos comunes: Desechos orgánicos (restos de comida), Plásticos, papel, vidrio, cartón, etc. se almacenaran temporalmente en Tanques metálicos de 55 galones con su respectiva tapa, posteriormente retirados de los frentes de trabajo por el contratista al sitio autorizado por el Municipio para su disposición final.	Cantidad de desechos gestionados / Cantidad de desechos generados	Registro con la cantidad de desecho generados. Registros Fotográficos	Diariamente, durante la etapa de construcción
Generación de Escombros	Afectaciones a la calidad del suelo	Escombros: Desalojo y disposición final de escombros se realizará de acuerdo a lo establecido en las Ordenanza Municipal.	Cantidad de desechos gestionado / cantidad de desechos generados.	Registro con la cantidad de desecho generados. Registro Fotográfico	Durante la etapa de Construcción.
Generación de Desechos peligrosos		Desechos Peligrosos Construcción de área destinada para almacenamiento temporal de desechos peligrosos que cumpla con la Norma técnica INEN 2266:2013 para posteriormente ser entregados a un gestor calificado por la Autoridad Ambiental, para su respectiva disposición final.	Cantidad de desechos gestionado / cantidad de desechos generados.	Registro con la cantidad de desecho generados. Registro Fotográfico	Durante la etapa de Construcción

14.1.3 PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL					
PROGRAMA O MEDIDA:		Capacitación ambiental			
OBJETIVOS:		Capacitar de manera adecuada a los trabajadores en temas de educación ambiental y de seguridad ocupacional para no afectar al ambiente ni a la salud de los trabajadores y personas que habitan en las proximidades del área de influencia de la obra.			PCC-01
LUGAR:		Área de Instalación de Línea de subtransmisión 69KV			
RESPONSABLE:		Contratista, Fiscalización			
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACION	PLAZO (meses)
Afectación a la salud y seguridad del componente humano	Accidentes laborales por falta de capacitación y no observancia de las medidas de seguridad.	<p>El personal de obra deberá recibir charlas de educación ambiental, mismas que deberán estar basadas en el contenido del Plan de Manejo Ambiental.</p> <p>Los temas a tratar deberán ser puestos a consideración del Fiscalizador para su conocimiento y aprobación, entre los temas que se podrían impartir están:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Difusión del Plan de Manejo Ambiental. 	Número de Charlas impartidas/ Número de Charlas programadas	Registros de asistencia, donde consten como mínimo: firma de los capacitados, fecha, tema, firma de capacitador. Cronograma de capacitación	Diario, durante toda la etapa constructiva

		<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación Ambiental: Recurso Agua • Contaminación Ambiental: Recurso Suelo • Contaminación Ambiental: Recurso Aire • Guías y procedimientos de trabajo, permisos de trabajo, AST, etc. • Manejo de Residuos, enfocados a recolección, tratamiento y disposición final. • Normas de Seguridad laboral e higiene en el trabajo. • Uso de equipos de protección personal • Medidas prevención y control ante Riesgos eléctricos • Medidas de prevención y Control para Trabajos en altura. • Plan de contingencias: Clases de Extintores y su uso, Acciones a realizar en caso de Sismo, Plan de evacuación, Primeros auxilios. 			
--	--	---	--	--	--

13.1.4 PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS

PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS		
PROGRAMA O MEDIDA:	Información y Comunicación Ciudadana	
OBJETIVOS:	Mantener informada a la comunidad sobre las actividades a desarrollarse en el proyecto, responder a inquietudes y preguntas de la comunidad en la etapa de construcción	PRC-01

LUGAR:		Área de Instalación de Línea de subtransmisión 69KV			
RESPONSABLE:		Contratista, Fiscalización			
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACION	PLAZO (meses)
Afectación a la calidad del Componente humano por falta de socialización del proyecto.	Molestias y quejas de la comunidad por construcción del proyecto	<p>1.-Charlas con la comunidad del área donde se realizarán las actividades constructivas con el objeto de Socialización del proyecto y/o recepción de inquietudes o quejas.</p> <p>2.-Convocatoria a reuniones con la comunidad a través de volantes informativas del Proyecto.</p> <p>3.-Instalación de rótulos informativo de obra, de acuerdo a lo especificado por el Promotor del Proyecto.</p>	<p>Charlas de socialización a la comunidad impartidas / Número de Charlas planificadas</p> <p>Número de quejas y reclamos / Número de quejas y reclamos atendidos.</p>	<p>-Factura de compra de trípticos y afiches informativos</p> <p>-Fotografías</p> <p>-Registro de reuniones informativas o actas firmadas por los asistentes</p> <p>Comunidad informada sobre la obra en ejecución.</p> <p>-Registro de atención de quejas.</p>	Mensual, durante todo el tiempo que dure la etapa constructiva.

14.1.4 PLAN DE CONTINGENCIA

PLAN DE CONTINGENCIA	
PROGRAMA O MEDIDA:	Plan de Contingencia

OBJETIVOS:		Establecer un sistema de respuesta efectivo y oportuno, ante sucesos inesperados causados por fallas operacionales, humanas, desastres naturales e incendios que ocasionarían afectaciones al medio, comunidad involucradas y trabajadores.			PDC-01
LUGAR:		Área de Instalación de Línea de subtransmisión 69KV			
RESPONSABLE:		Contratista, Fiscalización			
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACION	PLAZO (meses)
Alteración a la calidad del aire, suelo, agua, componente humano por accidentes y siniestros que pudieran ocurrir	Daños a la salud y seguridad del personal de obra. Afectación a la obra. Contaminación al suelo, aire y agua	<p>Elaborar un Plan de Contingencia en donde se detallen las acciones a seguir en caso presentarse un sismo, incendio, derrames de sustancias peligrosas o cualquier otro incidente que pudieran afectar a los recursos suelo, agua, aire y a los seres humanos.</p> <p>Algunas consideraciones preliminares son:</p> <p>Sismo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificación y señalización de áreas seguras y puntos de encuentro en todo el frente de trabajo del proyecto. • Realizar anualmente un simulacro de evacuación y primeros auxilios. 	<p>Número de Simulacros de evacuación, primeros auxilios e incendios realizados / Números de Simulacros Planificados.</p> <p>Número de derrames atendidos/ Número de derrame suscitados.</p>	<p>Plan de Contingencia. Actas de conformación de brigadas -Facturas por compra de insumos médicos, botiquín, extintores. -Informes de simulacros efectuados. -Letreros de Punto de encuentro, ruta de salidas -Extintores instalados -Registro fotográfico</p>	Por lo menos una vez al año

		<p><u>Derrames</u> En caso de derrame se deberá contar con:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contar con una provisión adecuada de materiales y equipos para el control y limpieza de derrames (pañós absorbentes, balde, pala). <p><u>Incendios</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Conformación de Brigadas • En base a un análisis de riesgos de incendio, se deberá determinar la clase y número extintores a implementar. Considerando como mínimo instalar extintores tipo PQS y CO2. • Realizar anualmente un simulacro de conato de incendio 			
--	--	---	--	--	--

14.1.5 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	
PROGRAMA O MEDIDA:	Señalización de obra y Delimitación de Áreas de trabajo.

OBJETIVOS:		Proteger al personal que labora en el proyecto, moradores y usuarios de vía.			PSS-01
LUGAR :		Área de Instalación de Línea de subtransmisión 69KV			
RESPONSABLE:		Contratista, Fiscalización			
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACION	PLAZO (meses)
Alteración de la calidad del Componente humano relacionado con señalización de obra y demarcación	Afectaciones a la salud y seguridad de obreros y peatones.	<p>Para la demarcación se instalará cinta reflectiva de 10 cm de ancho, en por lo menos dos líneas horizontales o malla fina sintética que delimite todo el perímetro del frente de trabajo. La cinta o la malla deberán apoyarse sobre parantes de 1,60 m de alto y diámetro de 2 pulgadas con base de hormigón o delineador tubular de polietileno, deberán estar tensadas (cinta o malla) durante la ejecución de las obras. De igual manera se deberán instalar tanques de 55 galones para barricadas.</p> <p>En sitios donde sea necesario realizar desvíos o entrada y salidas de vehículos, se deberá tomar todas las precauciones para evitar posibles accidentes, debiéndose colocar letreros y señales de aviso y prevención para los trabajadores y comunidad aledaña al proyecto.</p> <p><u>Descripción y Cantidad</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 Letrero informativos de obra 3x2 m 	<p>Numero de Señales preventivas, informativas y de advertencia instaladas. /</p> <p>Numero de Señales preventivas, informativas y de advertencia planificadas.</p>	<p>Facturas de compra de señalización, compra de cinta reflectiva, mallas plásticas y parantes.</p> <p>Registro Fotográfico</p>	Diario, durante los trabajos de construcción.

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cinta plástica de seguridad ▪ Parantes ▪ Señalización Vial: 2 Señales de advertencia, 2 peligro-hombres trabajando, y 2 letreros de vía cerrada y 2 desvío de ser necesario, por frente de trabajo, que cumplan con las especificado en las normas INEN. 			
--	--	--	--	--	--

PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO					
PROGRAMA O MEDIDA:		Prevención y control de accidentes laborales			
OBJETIVOS:		Precautelar la Salud física de los trabajadores			PSS-02
LUGAR:		Área de Instalación de Línea de subtransmisión 69KV			
RESPONSABLE:		Contratista, Fiscalización			
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACION	PLAZO (meses)
Alteración a la Salud y seguridad del componente humano por falta de	Afectaciones a la salud y seguridad de obreros y peatones.	MEDIDAS PROPUESTAS <ul style="list-style-type: none"> • Diseño e implementación de un Plan de Seguridad y Salud Ocupacional para el Proyecto, en el que se incluya todos los 	Número de EPP recibidos por el personal de obra.	Plan de Seguridad Y salud ocupacional AST Permisos de trabajo	Permanente, durante los trabajos de construcción.

<p>dotación de equipos de protección.</p>		<p>programas y medidas a implementarse para prevenir y controlar riesgos ocupacionales.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Crear Permisos de trabajo, AST, etc. • Dotación de los elementos de protección personal (EPP) específicos para cada labor, así como ropa de trabajo. • Los siguientes EPP son indispensables para dotar a los trabajadores y técnicos de la obra, conforme a su función en la obra: <p><u>Protección de la cara y los ojos:</u> dotar de gafas especiales, cubreojos en forma de copa o mascarillas de soldador.</p> <p><u>Protección de cabeza:</u> cascos de metal, fibra de vidrio o base plástica suspendidos con una estructura de correas ajustables.</p> <p><u>Protección de manos:</u> guantes serán de neopreno, material textil resistente o dieléctricos, según la actividad que se desarrollará.</p> <p><u>Protección del sistema respiratorio:</u> Las mascarillas contra polvo, si se realizan trabajos de soldadura, se deberá dotar al trabajador de mascarillas con sus respectivos filtros para vapores.</p>		<p>Facturas de compra de equipos de seguridad. Registro de entrega de EPP Fotografías.</p>	
---	--	--	--	--	--

		<p><u>Protección de pies:</u> Se dotará a los trabajadores de botas con puntas de acero para evitar lesiones en los pies. o calzado dieléctrico, según la actividad que realice.</p> <p><u>Para Trabajo en altura:</u> arnés de seguridad.</p> <p>Y los demás elementos según las actividades de obra a realizar</p> <p>En general se deberá cumplir con las normas de seguridad ocupacional: Reglamento de seguridad para la construcción de obras públicas, reglamento de seguridad en el trabajo contra riesgos en instalaciones de energía eléctrica, Reglamento de Seguridad e Higiene del IESS y del Código del Trabajo y sus reglamentos.</p>			
--	--	--	--	--	--

14.1.6 **PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO**

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO		
PROGRAMA O MEDIDA:	Seguimiento del Plan de Manejo Ambiental	
OBJETIVOS:	Garantizar el cumplimiento de las medidas ambientales contempladas en el Plan de Manejo Ambiental en la etapa de construcción del proyecto	PMS-01
	Área de Instalación de Línea de subtransmisión 69KV	

LUGAR :					
RESPONSABLE:		Contratista, Fiscalización			
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACION	PLAZO (meses)
Calidad del aire, agua y suelo. Componente humano, seguridad y salud pública, se puede ver alterado por las actividades constructivas.	Contaminación del aire, agua y suelo por incumplimiento de las Medidas del PMA	El Proponente contratará la fiscalización ambiental con experiencia en el área ambiental para realizar el seguimiento mensual del Plan de Manejo Ambiental. Para el efecto, el fiscalizador ambiental elaborará el informe sobre el estado de cumplimiento de las medidas ambientales, conclusiones y recomendaciones del caso.	Informes de seguimiento al PMA. Porcentaje de cumplimiento del PMA.	Informes ambientales.	Mensualmente, durante los trabajos de construcción.

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO		
PROGRAMA O MEDIDA:	Monitoreos de Material Particulado y Ruido	
OBJETIVOS:	Determinar las concentraciones de material particulado y ruido mediante monitoreos con el objeto de cumplir con la normativa ambiental en la etapa de construcción del proyecto.	PMS-02
LUGAR :	Área de Instalación de Línea de subtransmisión 69KV	
RESPONSABLE:	Contratista, Fiscalización	

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACION	PLAZO (meses)
Calidad del aire que se puede ver alterado por las actividades constructivas.	Conflictos con la comunidad por la alteración de la calidad del aire.	El contratista realizará un monitoreo de Ruido en los lugares que determine la fiscalización, con una periodicidad trimestral, las mediciones serán efectuadas de acuerdo a lo establecido en el Acuerdo 97A Anexo: Norma Ruido y Vibraciones. Si los resultados de los monitoreos superan a los límites permisibles establecidos en la normativa ambiental, el Contratista de obra deberá de inmediato realizar medidas de control o atenuación.	Número de monitoreo de Ruido.	Informes de Monitoreo de ruido, realizados por laboratorio acreditado	Durante los trabajos de construcción, el primer monitoreo se realizara al primer mes de inicio de actividades y posteriormente se realizara de forma trimestral durante la etapa de construcción.

14.1.7 **PLAN DE RESTAURACIÓN, INDEMNIZACIÓN Y COMPENSACIÓN**

PLAN DE RESTAURACIÓN, INDEMNIZACIÓN Y COMPENSACIÓN		
PROGRAMA O MEDIDA:	PLAN DE RESTAURACIÓN, INDEMNIZACIÓN Y COMPENSACIÓN	
OBJETIVOS:	Proponer medidas destinadas a la recuperación de áreas que han sido afectadas por la fase constructiva del proyecto de la línea de subtransmisión.	PCA-01
LUGAR DE APLICACION:	Área de Influencia directa de Instalación de Línea de subtransmisión 69KV	
RESPONSABLE:	Contratista, Fiscalización	

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACION	PLAZO (meses)
Alteración del componente Físico-Social	Afectaciones al suelo, componente social.	El plan será aplicado en las áreas donde se requiera revegetar, áreas ocupadas temporalmente por efectos de construcción y desbroce para la conformación de la línea de subtransmisión. Se deberá revegetar con especies herbáceas, arbustivas, aquellos lugares que el proyecto amerite revegetar.	Área afectada/ área restaurada	Registro de Inspecciones Registro fotográfico. Libro de obra ambiental Registro de tala de árboles	Permanente, durante toda la etapa constructiva.

14.1.8 PLAN DE ABANDONO Y ENTREGA DE AREA

PLAN DE ABANDONO Y ENTREGA DEL AREA		
PROGRAMA O MEDIDA:	PLAN DE ABANDONO	
OBJETIVOS:	Lograr que, al culminar el trabajo, el lugar ocupado por la empresa contratista tenga el mínimo impacto ambiental posible.	PCA-01
LUGAR DE APLICACION:	Área de Instalación de Línea de subtransmisión 69KV	
RESPONSABLE:	Contratista, Fiscalización	

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACION	PLAZO (meses)
Alteración del componente físico Por abandono y entrega del área.	Afectaciones al suelo, a la calidad del agua, al paisaje.	El contratista de obra elaborará un Plan de Abandono en donde se detallan los procedimientos específicos para ser aplicados en el Campamento de obra y Bodega de materiales, en caso de desmontaje y abandono del lugar. Este Plan deberá cubrir las operaciones seguras para la evacuación de materiales, equipos y maquinarias que podrían formar desechos, el tratamiento de efluentes (si fuera el caso), y readecuación del área de campamento y bodega.	Número de Instalaciones Desmanteladas Vs el Número de instalaciones provisionales construidas Cantidad de Kg desechos gestionados vs cantidad de desechos generados	Informe de Abandono de Aprobado por la Fiscalización Acta entrega – Recepción Contratista y Proponente Fotografías.	Al término de los trabajos de construcción

14.2 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL ETAPA DE OPERACION Y MANTENIMIENTO.

14.2.1 PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS.

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS		
PROGRAMA O MEDIDA:	Plan de Prevención de impactos	
OBJETIVOS:	Prevenir riesgos de contacto y acercamiento de personas a la línea de subtransmisión para precautelar su integridad física.	PPM-01
LUGAR :	Área donde se instaló Línea de subtransmisión 69KV	

RESPONSABLE:		CENEL-EP Milagro			
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACION	PLAZO (meses)
Exposición a Radiaciones Ionizantes	Afectaciones de salud	<p>Como medida de control para exposición de campos electromagnéticos se deberá:</p> <p>1.- Respetar y mantener el ancho de 16 metros para la franja de servidumbre, 8 metros a cada del eje de la línea de alto voltaje, que en este caso es de 69 KV.</p> <p>2.-Mantenimiento de Franja de servidumbre: para lo cual CNEL deberá:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Monitorear que no se construyan edificaciones en franja de servidumbre • Realizar desbroce de vegetación para no comprometer la distancia mínima entre la vegetación y la línea de acuerdo a lo establecido en la Resolución ARCONEL No. 018/18. • Vigilar que se cumplan las distancias de seguridad mínimas verticales y horizontales entre conductores y edificaciones. 	<p>Mantenimiento de Franja de servidumbre realizado / Mantenimiento Programado</p>	<p>Informe y registro de Mantenimiento realizado</p> <p>Registro Fotográfico</p>	<p>Anualmente, durante toda la fase operativa</p>

		<p>3.- Mantenimiento de Línea de transmisión, señalética y de estructuras, para lo cual CNEL-EP Milagro deberá:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programar inspecciones periódicas a la Línea de transmisión con el objeto de realizar limpieza de todos sus componentes y evitar la formación de nidos y madrigueras. 	Mantenimiento de Línea de transmisión ejecutado/ Mantenimiento programado.		
--	--	---	--	--	--

14.2.2 **PLAN DE MANEJO DE DESECHOS.**

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS		
PROGRAMA O MEDIDA:	Manejo de desechos	
OBJETIVOS:	Realizar el adecuado manejo y disposición final de los desechos, generados en la etapa operativa para no afectar al ambiente ni a la salud de los trabajadores y personas que habitan en las proximidades del área de influencia de la obra. Área directa del Proyecto.	PMD-01
LUGAR:	Área donde se instaló la Línea de subtransmisión 69KV	
RESPONSABLE:	CNEL-EP Milagro	

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACION	PLAZO (meses)
Generación de desechos sólidos	Contaminación del suelo.	1.- Segregación y recolección de desechos sólidos comunes: Si durante las actividades de mantenimiento que se deberá realizar en la línea de sub transmisión se generan residuos sólidos estos deberán ser recolectados y dispuestos según su tipo en los puntos de almacenamiento temporal de la empresa, para su posterior disposición final.	Cantidad de desechos gestionados / Cantidad de desechos generados	Registro con la cantidad de desecho generados. Registros Fotográficos	Durante la etapa de operación.
Generación de Desechos peligrosos	Contaminación del suelo	1.-Registro de Generador de desechos peligrosos. El proponente deberá obtener su registro de generador de desechos peligrosos. 2.-Almacenamiento temporal y Disposición final de Desechos Peligrosos Los desechos peligrosos se almacenarán temporalmente en un área destinada para tal fin, que cumpla con lo especificado en la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2266:2013 y posteriormente serán entregados a un gestor calificado por la Autoridad Ambiental, para su respectiva disposición final.	Cantidad de desechos peligrosos gestionados / cantidad de desechos peligrosos generados.	Registro de generador de desechos peligrosos. Registro con la cantidad de desecho peligrosos generados, Clave de Manifiesto. Registro Fotográfico	Durante la etapa de operación.

14.2.3 PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL					
PROGRAMA O MEDIDA:		Capacitación ambiental			
OBJETIVOS:		Capacitar de manera adecuada a los trabajadores en temas de gestión ambiental personas que habitan en las proximidades del área de influencia de la obra.			PCC-01
LUGAR:		Área donde se instaló la Línea de subtransmisión 69KV			
RESPONSABLE:		CNEL-EP Milagro			
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACION	PLAZO (meses)
Afectación a la salud y seguridad del componente humano	Accidentes laborales por falta de capacitación y no observancia de las medidas de seguridad.	<p>El proponente deberá elaborar anualmente un Cronograma de capacitación e implementarlo, donde se incluirán los siguientes temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Educación ambiental: Contaminación, Desarrollo sostenible, consumo responsable. • Seguridad Ocupacional • Manejo de desechos • Primeros auxilios • Difusión del Plan de Manejo Ambiental. 	Número de Charlas impartidas/ Número de Charlas programadas	Registros de asistencia a charlas, donde consten como mínimo: fecha, hora, lugar, nombre del tema, firma del capacitador, nombre, número de cédula y firma de los asistentes.	Anualmente, durante toda la etapa operativa.

		<ul style="list-style-type: none"> • Impartir charlas a los trabajadores y a la comunidad sobre las acciones a realizar en caso de sismo. • Impartir charlas a los trabajadores sobre cómo responder y las acciones a realizar en caso de presentarse un derrame. • Impartir Capacitaciones en Uso y Manejo de extintores. • Realizar un Taller práctico sobre uso de extintores. • Medidas de seguridad, basadas en la Resolución Nro ARCONEL-018/18. 			
--	--	---	--	--	--

14.2.4 PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS

PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS		
PROGRAMA O MEDIDA:	Información Ciudadana	
OBJETIVOS:	Mantener informada a la comunidad sobre las actividades a desarrollarse en el proyecto, responder a inquietudes y preguntas de la comunidad en la etapa de operación	PRC-01
LUGAR:	Áreas aledañas a Línea de Sub transmisión 69 KV	

RESPONSABLE:		CNEL-EP Milagro			
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACION	PLAZO (meses)
Afectación a la calidad del Componente humano por falta de socialización del proyecto.	Molestias y quejas de la comunidad por construcción del proyecto	Reuniones con la comunidad aledañas al Proyecto para receptor y atender inquietudes.	Número de reuniones programadas / Número de reuniones efectuadas.	-Fotografías -Acta de reuniones con la comunidad en donde se incluya el registro de asistencia debidamente firmado.	Durante toda la etapa operativa, por lo menos una vez al año.

14.2.5 PLAN DE CONTINGENCIA

PLAN DE CONTINGENCIA					
PROGRAMA O MEDIDA:		Plan de Contingencia			
OBJETIVOS:		Establecer un sistema de respuesta efectivo y oportuno, ante sucesos inesperados causados por fallas operacionales, humanas, desastres naturales e incendios que ocasionarían afectaciones al medio, comunidad involucradas y trabajadores.			PDC-01
LUGAR :		Área donde se instaló la Línea de subtransmisión 69KV			
RESPONSABLE:		CNEL-EP Milagro			
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES		PLAZO (meses)

				MEDIO DE VERIFICACION	
Alteración a la calidad del aire, suelo, agua, componente humano por accidentes y siniestros que pudieran ocurrir	Daños a la salud y seguridad del personal que trabaja en la sub estación y población aledaña	<p>Elaborar un Plan de Contingencia en donde se detallen las acciones a seguir en caso presentarse un sismo, incendio, derrames de sustancias peligrosas o cualquier otro incidente que pudieran afectar a los recursos suelo, agua, aire y a los seres humanos.</p> <p>Ejecutar una vez al año simulacros de evacuación, primeros auxilios e incendio.</p> <p>El promotor del proyecto deberá registrar todos los accidentes, incidentes o eventualidades que pudieran suscitarse.</p>	Número de Simulacros de evacuación, primeros auxilios e incendios realizados / Números de Simulacros Planificados.	<p>Plan de Contingencia.</p> <p>Actas de conformación de brigadas</p> <p>-Facturas por compra de insumos médicos, botiquín, extintores.</p> <p>-Informes de simulacros efectuados.</p> <p>-Letreros de Punto de encuentro, ruta de salidas</p> <p>-Extintores instalados</p> <p>-Registro fotográfico</p>	Durante la fase operativa

14.2.6 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	
PROGRAMA O MEDIDA:	Plan de Seguridad y Salud en el trabajo
	PSS-01

OBJETIVOS:		Proteger al personal que labora en el proyecto.			
LUGAR:		Área donde se instaló la Línea de subtransmisión 69KV			
RESPONSABLE:		CNEL-EP Milagro			
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACION	PLAZO (meses)
Alteración del componente humano	Afectaciones a la salud y seguridad de trabajadores	Diseñar los programas tendientes a prevenir y evitar accidentes laborales, para garantizar la integridad de los trabajadores.	Implementación de Programas de Prevención.	Registro de informe anual de gestión en el SUT	Permanente, durante la etapa operativa
Alteración a la Salud y seguridad del componente humano por falta de dotación de equipos de protección	Accidentes laborales y afectaciones a la salud en etapa de mantenimiento	Deberán proveerse de los Elementos de protección personal (EPP) específicos para cada labor, así como dotar al personal con elementos como overoles (según especificación), casco, botas dieléctricas, arnés de seguridad. Verificar regularmente el estado de los Elementos de protección personal (EPP) y uniformes de los trabajadores.	Cantidad de equipos de protección entregada al personal operativo.	Facturas de compra de EPP, Fotografías donde se evidencie e Uso de EPP Registro de entrega de EPP	Permanente durante la etapa operativa

14.2.7 **PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO**

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO					
PROGRAMA O MEDIDA:		Control y Seguimiento del Plan de Manejo Ambiental			
OBJETIVOS:		Seguimiento de la implementación de las medidas del Plan de Manejo Ambiental			PMS-01
LUGAR:		Área donde se instaló la Línea de subtransmisión 69KV			
RESPONSABLE:		CNEL- EP Milagro			
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACION	PLAZO (meses)
Normativa Ambiental	Multas y sanciones por incumplimiento.	1.- Realizar Auditoría interna de forma semestral para conocer el grado de cumplimiento de las medidas ambientales, del resultado obtenido si es necesario se implementaran acciones y se presentara a la Gerencia un informe del seguimiento realizado.	Número de Auditorías realizadas / Número de Auditorias planificadas	Informes semestrales de Auditoría interna de cumplimiento	Semestral, durante la etapa operativa

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO					
PROGRAMA O MEDIDA:		Monitoreos Ambientales			
OBJETIVOS:		Monitorear los diferentes componentes ambientales			PMS-02
LUGAR :		Área donde se instaló la Línea de subtransmisión 69KV			
RESPONSABLE:		CNEL- EP Milagro			
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACION	PLAZO (meses)
Campos electromagnéticos	Afectaciones a la salud de la población aledaña	Se realizará un monitoreo de campos electromagnéticos de acuerdo a lo establecido en la Norma de Prevención y Control Ambiental para los sectores de infraestructura: Eléctrico, Telecomunicaciones y Transporte (Puertos y Aeropuertos), marzo 2007.	Número de monitoreos de niveles de radiación electromagnéticas realizados / Número de monitoreos planificados	Informe de Monitoreo de muestreo de campos electromagnéticos	Anual, durante la etapa operativa

14.2.8 **PLAN DE REHABILITACIÓN DE AREAS AFECTADAS**

PLAN DE REHABILITACIÓN DE AREAS AFECTADAS					
PROGRAMA O MEDIDA:		PLAN DE REHABILITACIÓN DE AREAS AFECTADAS			
OBJETIVOS:		Rehabilitación de áreas afectadas durante cualquier fase del proyecto.			PRA-01
LUGAR:		Área afectada donde se instaló la Línea de subtransmisión 69KV			
RESPONSABLE:		CNEL-EP Milagro			
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACION	PLAZO (meses)
Daño de cobertura vegetal	Afectaciones a la calidad del suelo y al bienestar de la población	CNEL-EP deberá realizar las acciones pertinentes para controlar, remediar y compensar a los afectados por situaciones que se presenten tales como: Daño a la cobertura vegetal, contaminación de suelo, contaminación de agua, que ocasionen afectaciones a la salud y el bienestar de la población, la infraestructura básica y la calidad ambiental de los recursos naturales, que se puedan presentar durante la etapa de operación, mantenimiento o abandono de este proyecto.	Áreas Rehabilitadas / áreas que necesitan ser rehabilitadas.	Registro Fotográfico	Cuando se presente estas situaciones, durante la vida útil del proyecto.

14.2.9 **PLAN DE CIERRE, ABADONO Y ENTREGA DEL ÁREA.**

PLAN DE CIERRE ABANDONO Y ENTREGA DEL AREA					
PROGRAMA O MEDIDA:		PLAN DE CIERRE, ABANDONO Y ENTREGA DEL ÁREA.			
OBJETIVOS:		Establecer un procedimiento para las actividades de cierre y abandono paulatino del área de implantación del proyecto hasta que alcance las condiciones iniciales y que será aplicado cuando el proyecto alcance su vida útil.			PCA-01
LUGAR:		Área donde se instaló la Línea de subtransmisión 69KV			
RESPONSABLE:		CNEL-EP Milagro			
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACION	PLAZO (meses)
Alteración del componente físico Por abandono y entrega del área.	Afectaciones al suelo, a la calidad del Agua, al paisaje.	CNEL- EP elaborará un Plan de Abandono en donde se detallan los procedimientos específicos para ser aplicados en el desmontaje y abandono de la línea de Subtransmisión de 69 KV. Este Plan deberá cubrir las operaciones seguras para el desalojo de materiales, equipos y maquinarias, demolición de estructuras, tratamiento de efluentes (si fuera el caso), tratamientos de remediación del suelo (si fuera necesario) y readecuación del área abandonada.	Número de Instalaciones Desmanteladas Vs el Número de instalaciones construidas Cantidad de Kg desechos gestionados vs cantidad de desechos generados	Plan de abandono Registro Fotográfico	Cuando el proyecto alcance su vida útil.

15 CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (ETAPA DE CONSTRUCCIÓN)					
PLAN/PROGRAMA	MESES				PRESUPUESTO
	1	2	3	4	
PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS					
Colocar lonas sobre volquetas que transportan áridos					Medida de buena práctica que no genera costo adicional.
Realizar periódicamente riego de agua para control de polvo					1.800,00
Restringir el uso de bocinas de maquinaria y volquetas					Medida de buena práctica que no genera costo adicional.
Mantenimiento de equipos y Maquinarias en centro especializados.					Medida que está incluida en los Costos de la contratista para mantenimiento de equipo y maquinaria
PLAN DE MANEJO DE DESECHOS					
Manejo de Desechos: Instalación de Batería Sanitaria					1.600,00
Desechos orgánicos (restos de comida), Plásticos, papel, vidrio, cartón, etc. se almacenarán temporalmente en Tanques metálicos de 55 galones con su respectiva tapa					200,00
Desalojo de escombros					Incluido en el presupuesto de obra. Costo directo
Construcción de cubeto de acuerdo a la Norma INEN 2006:2013					700,00
PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL					
<p><i>Capacitación Ambiental</i> entre los temas que se podrían impartir están:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Difusión del Plan de Manejo Ambiental. • Contaminación Ambiental: Recurso Agua • Contaminación Ambiental: Recurso Suelo • Contaminación Ambiental: Recurso Aire • Guías y procedimientos de trabajo, permisos de trabajo, AST, • Manejo de Residuos, enfocados a recolección, tratamiento y disposición final. • Normas de Seguridad laboral e higiene en el trabajo. • Uso de equipos de protección personal 					1.800,00

<ul style="list-style-type: none"> Medidas prevención y control ante Riesgos eléctricos Medidas de prevención y Control para Trabajos en altura. Plan de contingencias: Clases de Extintores y su uso, Acciones a realizar en caso de Sismo, Plan de evacuación, Primeros auxilios. 														
PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS														
Reuniones con la comunidad													800,00	
Entrega de Volantes informativas													200,00	
Rótulo de información del proyecto													Incluido en el Presupuesto de obra-Costo Directo.	
PLAN DE CONTINGENCIAS														
Plan de Contingencias: Simulacros de Evacuación, Incendio y Primeros auxilios													1600,00	
Kit antiderrame													200,00	
PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO														
Señalización y Delimitación de áreas de trabajo													3.400,00	
Prevención y control de accidentes laborales: Dotación EPP													6.000,00	
PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO														
Seguimiento del Plan de Manejo Ambiental													Se incluye en los costos indirectos.	
Monitoreo de Ruido													500,00	
PLAN DE RESTAURACIÓN, INDEMNIZACIÓN Y COMPENSACIÓN														
Revegetación de áreas													2500,00	
PLAN DE ABANDONO Y ENTREGA DEL ÁREA.														
Plan de Abandono													1.500,00	
COSTO TOTAL DEL PLAN DE MANEJO ETAPA DE CONSTRUCCIÓN										22.800,00				
CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO (ETAPA DE OPERACIÓN)														
PLAN/PROGRAMA	MESES												PRESUPUESTO	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS														
Desbroce y limpieza de Franja de servidumbre														Costo contemplado en el Plan general de mantenimiento de CNEL-EP Milagro.
Inspección y mantenimiento de línea de sub transmisión y estructuras														

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS												
Manejo de Desechos: Disposición temporal y desalojo de desechos sólidos. Desechos orgánicos (restos de comida), Plásticos, papel, vidrio, cartón, etc. se almacenarán temporalmente en Tanques metálicos de 55 galones con su respectiva tapa.												800,00
Registro de Generador de desechos peligrosos												Costo asumido por CNEL EP Milagro.
Almacenamiento temporal de desechos peligrosos, de acuerdo a la Norma INEN 2006:2013 y disposición final de desechos peligrosos												700,00
PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL												
Capacitación Ambiental El proponente deberá elaborar e implementar anualmente un Cronograma de capacitación en los que se incluyan los siguientes temas: •Educación ambiental: Contaminación, Desarrollo sostenible, consumo responsable. •Seguridad Ocupacional •Manejo de desechos •Primeros auxilios •Difusión del Plan de Manejo Ambiental. • Acciones a realizar en caso de sismo. • Acciones a realizar en caso de presentarse un derrame. •Taller práctico del Uso de extintores. •Medidas de seguridad, basadas en la Resolución No ARCONEL-018/18.												1.500,00

PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS												
Reuniones con la comunidad												400,00
Volantes informativos												200,00
PLAN DE CONTINGENCIAS												
Elaboración de Plan de Contingencias.												1.000,00
Ejecución de simulacros de evacuación, incendio, primeros auxilios												1.000,00
PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO												
Plan de seguridad y salud en el trabajo												1.900,00
Dotación de EPP												1.500,00
PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO												
Seguimiento del Plan de Manejo Ambiental												3.000,00
Monitoreos de campos electromagnético												2.000,00
PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS												
Rehabilitación de áreas afectadas.												Los costos se evaluarán de acuerdo a las afectaciones que pudieran presentarse.
PLAN DE CIERRE, ABANDONO Y ENTREGA DEL ÁREA.												
Plan de Cierre, abandono y entrega del área												1.500,00
COSTO TOTAL DEL PLAN DE MANEJO ETAPA DE OPERACIÓN												15,500
Costo Total del Plan de Manejo Ambiental												
Sumatoria Costo P.M.A etapa Construcción + Operación												38.300,00
Son: Treinta y ocho mil trescientos con 00/100 U.S Dólares.												

16 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

CONCLUSIONES:

una vez desarrollado el estudio de Impacto Ambiental para el referido proyecto, el equipo técnico consultor ambiental, así como los directivos de la Empresa CNEL EP Milagro, se concluye que el proyecto es viable y los impactos ambientales, y que el ejecutor del proyecto, tendrá que seguir los lineamientos del presente estudio, para prevenir los impactos ambientales que se llegasen a generar.

RECOMENDACIONES:

Se recomienda de parte del equipo técnico ambiental, cumplir estrictamente lo que indica el Plan de Manejo Ambiental, además de cumplir con la Normativa Ambiental vigente, además se subsanan las observaciones realizadas en el oficio No. MAE-CGZ5-DPAG-2020-0181-O, donde se anexan los mapas solicitados entre otros, dando cumplimiento a dichas observaciones.

17 GLOSARIO DE TÉRMINOS.

Agua potable: Agua que es segura para beber y para cocinar.

Agua superficial: Toda agua natural abierta a la atmósfera, concerniente a ríos, lagos, reservorios, charcas, corrientes, océanos, mares, estuarios y humedales.

Autoridad Ambiental Nacional (AAN): El Ministerio del Ambiente.

Autoridad Ambiental de Aplicación (AAA): Los Ministerios o Carteras de Estado, los órganos u organismos de la Función Ejecutiva, a los que por ley o acto normativo, se le hubiere transferido o delegado una competencia en materia ambiental en determinado sector de la actividad nacional o sobre determinado recurso natural; así como, todo Gobierno autónomo descentralizado provincial y/o municipal, u organismo sectorial, al que se le hubiere transferido o delegado una o varias competencias en materia de gestión ambiental local o regional.

Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable (AAAr): Gobierno autónomo descentralizado provincial y/o municipal, u organismo sectorial cuyo sub-sistema de manejo ambiental ha sido acreditado ante el Sistema Único de Manejo Ambiental.

Autoridad Ambiental Competente: Son competentes para llevar los procesos de prevención, control y seguimiento de la contaminación ambiental, en primer lugar, el Ministerio del Ambiente, y por delegación los gobiernos autónomos descentralizados provinciales y/o municipales, u organismo sectorial cuyo subsistema de manejo ambiental ha sido acreditado.

Certificado de intersección: El certificado de intersección, es un documento generado por el SUIA a partir de las coordenadas UTM en el Sistema de Referencia WGS 84 zona 17S en el que se indica con precisión si el proyecto, obra o actividad propuesta, interseca

o no con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Bosques y Vegetación protectora, Patrimonio Forestal del Estado.

Dendrológicas: Es la rama de la botánica que se ocupa del estudio de las plantas leñosas, principalmente árboles y arbustos.

Mantenimiento: Conjunto de acciones internas que se ejecutan en forma permanente y sistemática en las instalaciones y equipos para conservarlos en adecuado estado de funcionamiento.

Operación: Es el conjunto de acciones a efectuarse con determinada oportunidad y frecuencia, para tener un funcionamiento adecuado del sistema.

Plan de Manejo Ambiental: Documento que establece en detalle y en orden cronológico las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, corregir y compensar los posibles impactos ambientales negativos, o acentuar los impactos positivos causados en el desarrollo de una acción propuesta.

Riesgo ambiental: es el peligro potencial de afectación al ambiente, los ecosistemas, la población y/o sus bienes, derivado de la probabilidad de ocurrencia y severidad del daño causado por accidentes o eventos extraordinarios asociados con la implementación y ejecución de un proyecto, obra o actividad.

Sistema de Agua Potable: La colección, tratamiento, almacenaje, y distribución de un agua desde su fuente hasta los consumidores.

Tamizado: El uso de tamizadores para eliminar sustancias flotantes gruesas y sólidos suspendidos del sistema de alcantarillado.

Aire.- Fluido que forma la atmósfera de la tierra, constituido por una mezcla gaseosa cuya composición normal es de por lo menos 20% de oxígeno, 77% de nitrógeno y proporciones variables de gases inertes y vapor de agua en relación volumétrica.

Área de influencia.- Comprende el ámbito espacial en donde se manifiestan los posibles impactos ambientales y socioculturales ocasionados por las actividades Hidrocarburíferas.

Área o Zona de Despacho.- Zona comprendida junto a los módulos de abastecimiento, en donde se estacionan los vehículos automotores para abastecerse de combustibles.

Áreas peligrosas.- Zonas en las cuales la concentración de gases o vapores de combustibles existe de manera continua, intermitente o periódica en el ambiente, bajo condiciones normales de operación.

Áreas Verdes.- Las áreas verdes son superficies de espacio público cuya cobertura predominante está constituida por vegetación o cuerpos de agua. Incluyen parques públicos, corredores viales, cauces de aguas, rondas de los ríos, lagunas y también áreas sociales de carácter privado pero con acceso a segmentos significativos de la población. Las áreas verdes urbanas están definidas por los planes de ordenamiento territorial.

Conformidad.- Cumplimiento de un requisito.

Contaminación.- Proceso por el cual un ecosistema se altera debido a la introducción, por parte del hombre, de elementos sustancias y/o energía en el ambiente, hasta un grado capaz de perjudicar su salud, atentar contra los sistemas ecológicos y organismos vivientes, deteriorar la estructura y características del ambiente o dificultar el aprovechamiento racional de los recursos naturales.

Cooperación.- Intercambio de información que hace cambiar actividades, compartir recursos para un beneficio mutuo y para alcanzar un objetivo común.

Coordinación.- Intercambio de información que hace cambiar actividades para un beneficio mutuo y para alcanzar un beneficio común.

Demanda química de oxígeno (DQO).- Una medida para el oxígeno equivalente al contenido de la materia orgánica presente en un desecho o en una muestra de agua, susceptible a oxidación a través de un oxidante fuerte (expresado en mg/l).

Diagnóstico ambiental.-Entiéndase la descripción completa de la Línea Base en los Estudios Ambientales referidos en este Reglamento.

Emisión.- Descarga de una sustancia o elemento al aire, en estado sólido, líquido o gaseoso, o en alguna combinación de estos, provenientes de una fuente fija o móvil.

Equipos contra incendio.- Dispositivos, instalaciones y accesorios fijos, móviles o portátiles para combatir fuegos.

Evaluación.- Proceso de interpretación de resultados efectuado en el marco de normas preestablecidas, que permite formular juicios a partir del análisis de los objetivos previamente fijados.

GPS.- Sistema global de posicionamiento. Permite la determinación exacta de coordenadas a través de equipos y satélites.

Hallazgo.- Resultados de la evaluación, recopilada frente a los criterios de la auditoría.

Inventario.-Instrumento de registro, reconocimiento y evaluación física, en el que constan entre otras, las características ambientales (bióticas y abióticas), culturales, de

ocupación de uso, así como su estado de conservación y lineamientos generales de intervención necesaria.

Marco legal.- Proporciona las bases sobre las cuales las instituciones construyen determinan el alcance y naturaleza de la participación política. Fundamento legal.

Monitoreo.- Actividad consistente en efectuar observaciones, mediciones y evaluaciones continuas en un sitio y periodo determinados.

Nivel freático.- Profundidad de la superficie de un acuífero libre con respecto a la superficie del terreno.

No- conformidad.- Incumplimiento de un requisito.

Norma de calidad ambiental.- Dato numérico adoptado para usarse como marco de referencia con el cual se comparan las mediciones ambientales con el propósito de verificar su cumplimiento.

Planificación.- Actividad específica relacionada con el control de un sistema particular que incorpora un proceso de decisión y acción corregido constantemente en función de objetivos y situaciones que se suceden por relaciones de causa-efecto que admiten control y direccionamiento.

Reciclaje.- Procesos mediante los cuales se aprovechan y transforman los residuos sólidos recuperados y se devuelven a los materiales sus potencialidades de reincorporación como materia prima para la fabricación de nuevos productos.

Recolección.- Acción y efecto de retirar y recoger las basuras y residuos sólidos de uno o varios generadores, efectuada por su generador o por la entidad prestadora del servicio público.

Residuo sólido.- Cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido que se abandona, bota o rechaza después de haber sido consumido o usado en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, etc.

Riesgo.- Medida de la probabilidad de que un daño a la vida, a la salud, a alguna propiedad y/o al ambiente pueda ocurrir como resultado de un peligro dado.

Sistema de gestión. -Sistema para establecer la política y los objetivos y para lograr dichos objetivos.

18 ANEXOS.

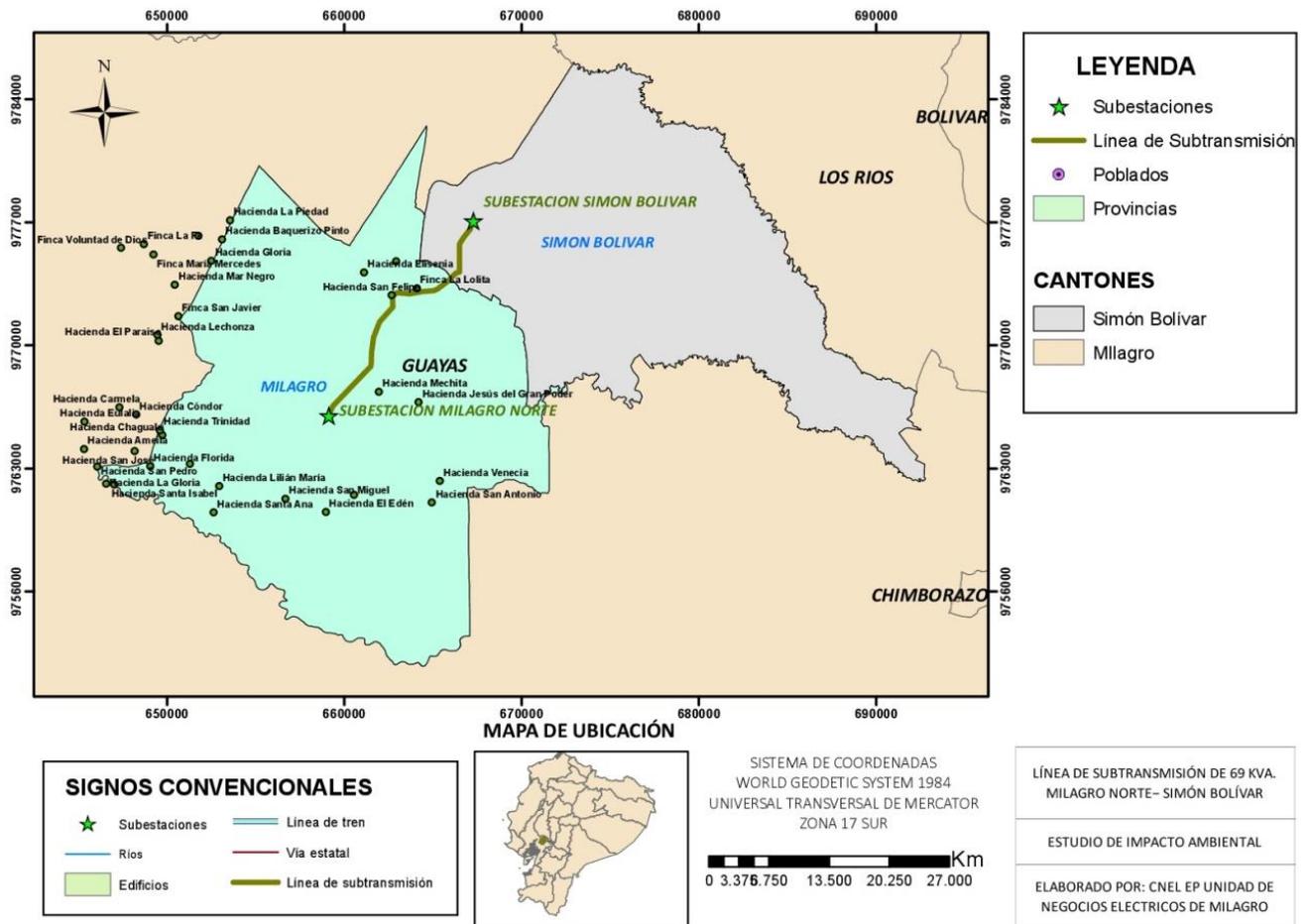
18.1 Mapas del proyecto "Construcción, operación y mantenimiento de la línea de subtransmisión eléctrica Milagro Norte a subestación Simón Bolívar y construcción de subestación Simón Bolívar".

Mapa de Ubicación política administrativa del proyecto.



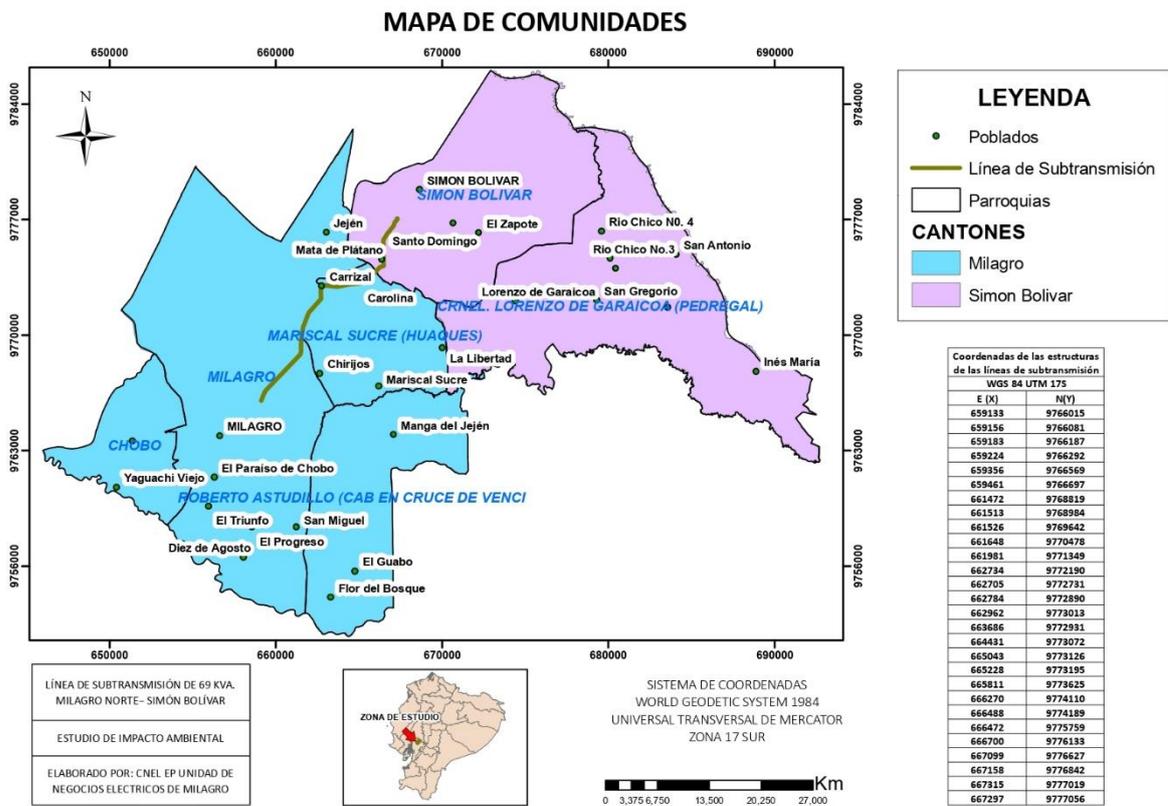
Elaboración: Equipo Consultor, 2018.

Mapa base



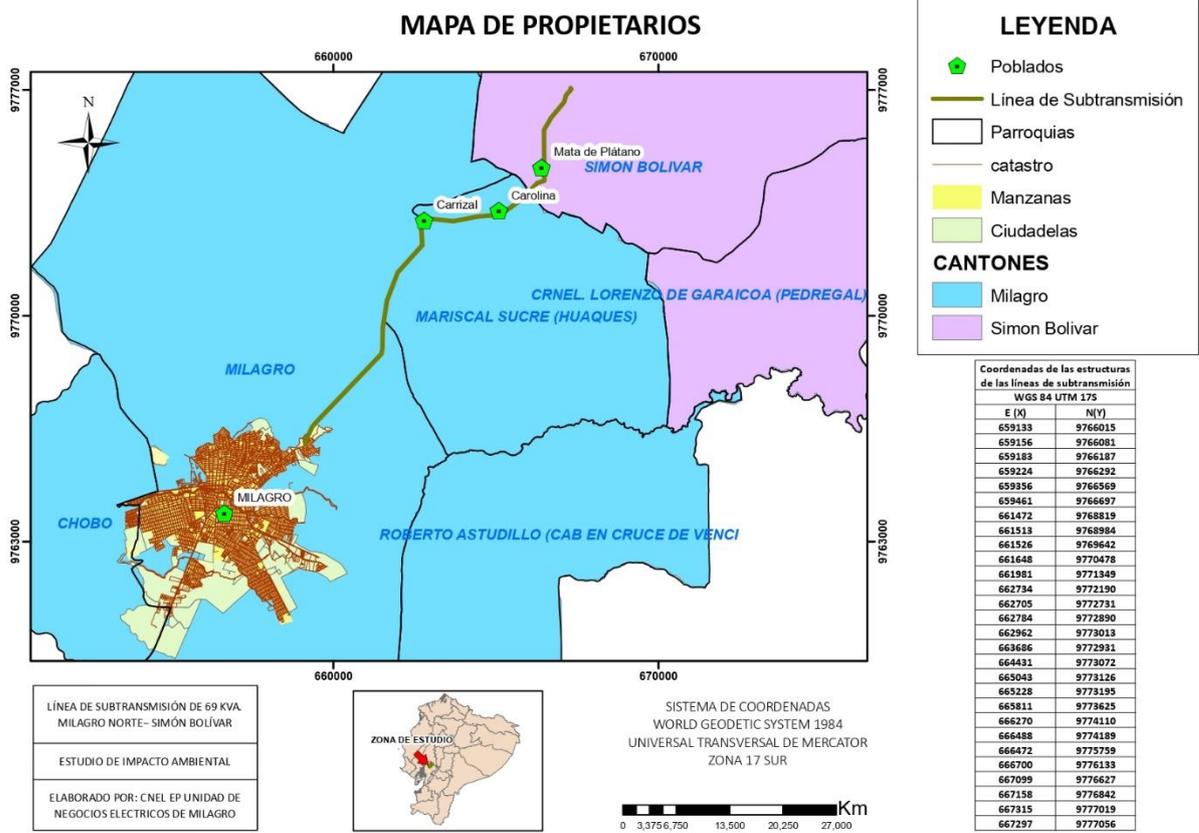
Elaborado por: Equipo consultor, 2018

Mapa de comunidades



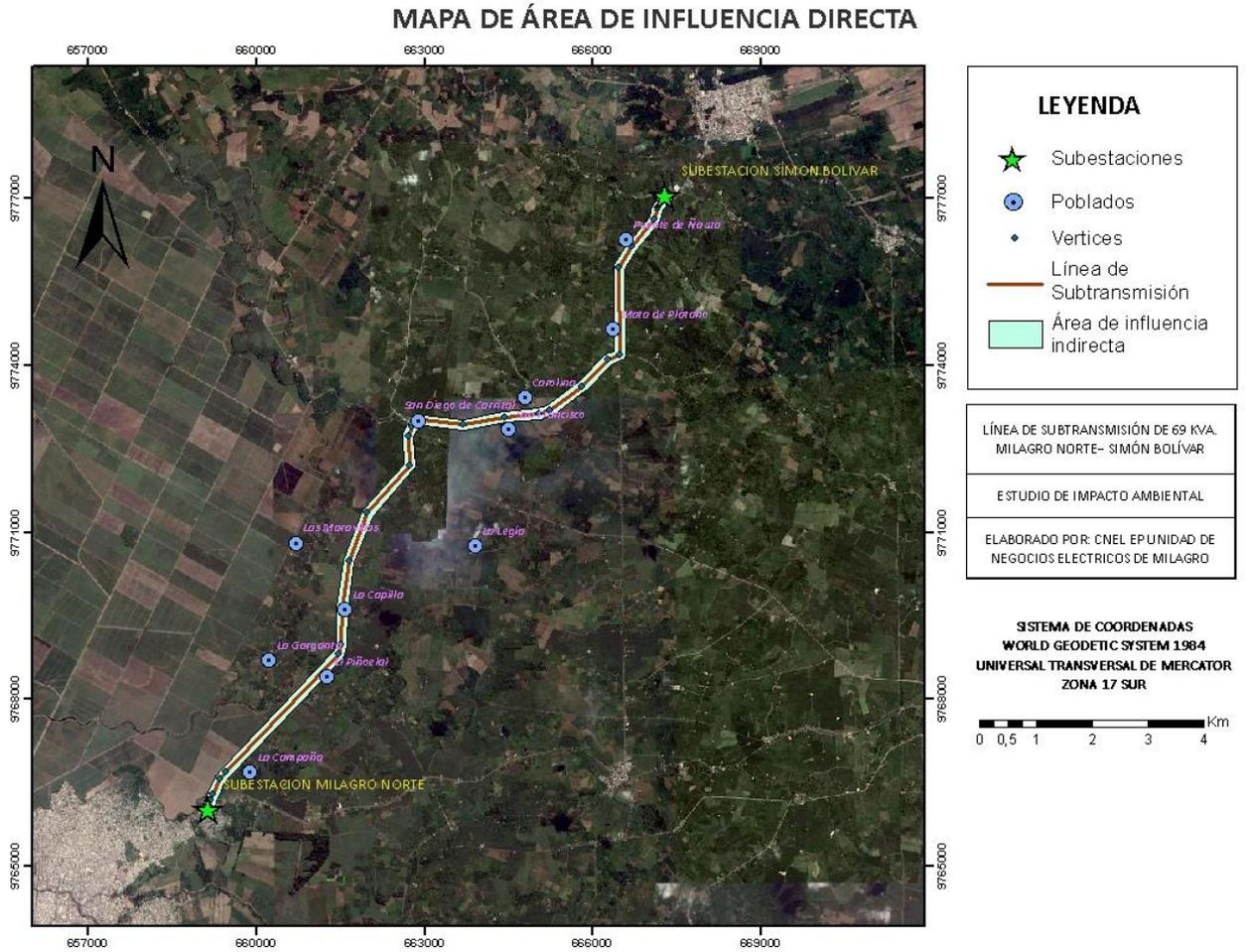
Elaboración: Equipo Consultor, 2018.

Mapa de Propietarios



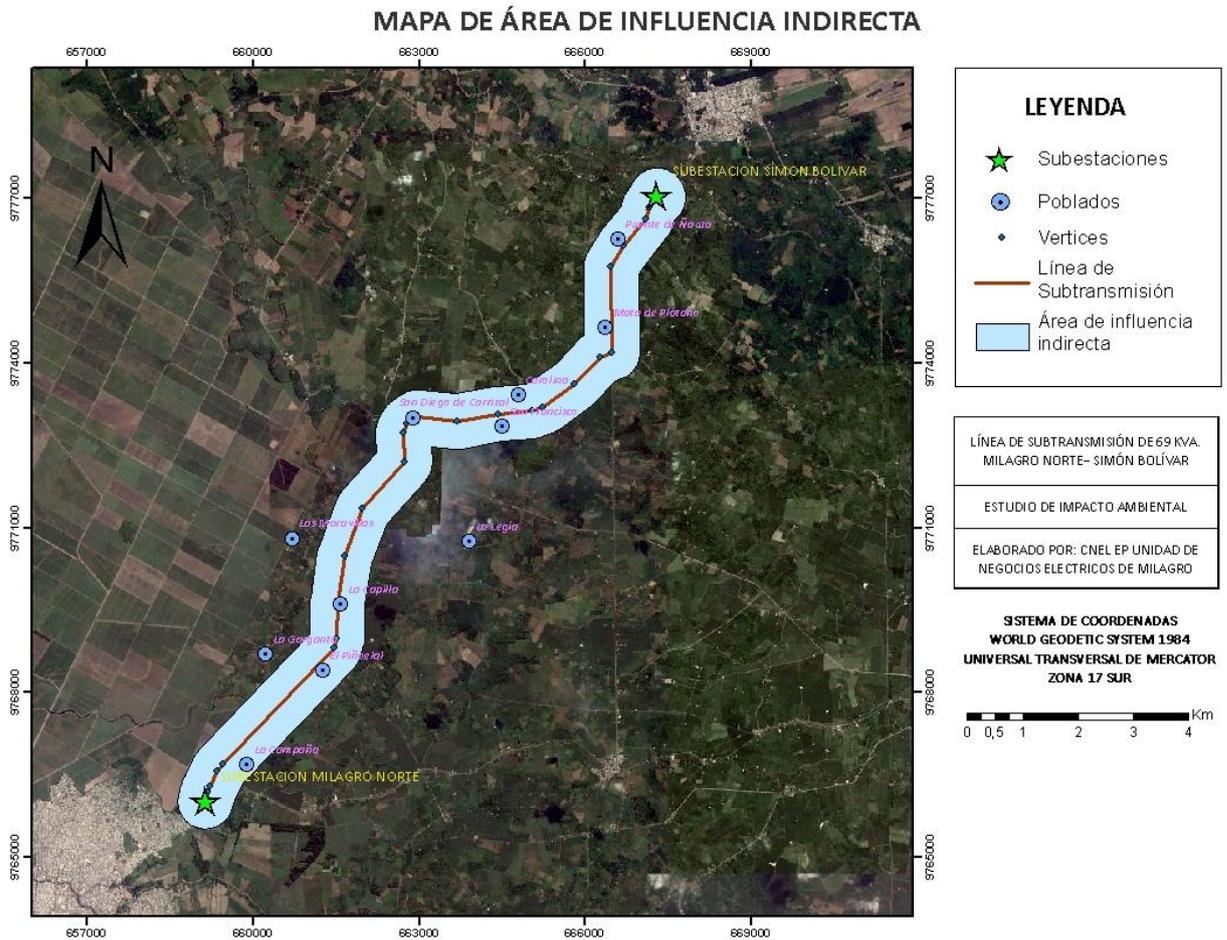
Elaboración: Equipo Consultor, 2018.

Mapa Área de influencia Directa



Elaboración: Equipo Consultor, 2018.

Mapa Área de influencia Indirecta.



Elaboración: Equipo Consultor, 2018.

19 BIBLIOGRAFÍA

Acuerdo ministerial 061: REFORMA AL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACION AMBIENTAL SECUNDARIA DEL 04 DE MAYO DE 2015

Albuja L. 2011. Lista De Mamíferos Actuales del Ecuador. Instituto de Ciencias Biológicas, Escuela Politécnica Nacional, Casilla 17-01-2759 (luis.albuja@epn.edu.ec), Quito, Ecuador.

Albuja, L. 2011. Lista de mamíferos actuales del Ecuador. Escuela Politécnica Nacional. Quito.

Almeida, E. (2014). Prospección arqueológica para el estudio de impacto y Plan de manejo ambiental del Proyecto de Optimización de Generación eléctrica y eficiencia energética (QGE-EE), Sectorial. Informe presentado al INPC.

BANANERA LUZ MARINA. 2018. Estudio de Impacto Ambiental Ex-Post y Plan de Manejo Ambiental. Instalaciones, operaciones, mantenimiento y abandono de la empresa LUMACOR S.A.- Hacienda bananera Luz Marina ubicada en la parroquia Coronel Lorenzo de Garaicoa, cantón Simón Bolívar, provincia del Guayas.

Bag. Environmental engineering. Estudio de Impacto Ambiental Subestación Coca – Dayuma.

Camino, Byron y Fernando Mejía. 2004. Diagnóstico Arqueológico. Informe Final

Cañadas-Cruz, L. 1983. El mapa bioclimático y ecológico del Ecuador. Quito Ecuador, Ministerio de Agricultura y Ganadería-PRONAREG. Granizo, T., Pacheco, C., Rivadeneira, M.B., Guerrero, M. y Suárez, L. (Eds.). 2.002.

Censo de Población y Vivienda 2001.

CELEC EP. 2017. Instructivo para selección de ruta para líneas de transmisión.

Cisneros-Heredia, D. F. 2006. La Herpetofauna de la Estación de Biodiversidad Tiputini, Ecuador. B. S. Proyecto Final, Universidad San Francisco de Quito, xiii + 129 pp.

Consejo nacional Electoral. (21 de febrero de 2014). *CNE Ecuador - Elecciones 2014*: Recuperado el 30 de junio de 2016, de <http://resultados.cne.gob.ec/#/search/2/1>.

COA. Código Orgánico Ambiental. Abril del 2017.

Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización (COOTAD).

Constitución de la República del Ecuador, publicada en el R.O. No. 449, 20 de octubre del 2008.

CNEL EP. 2018. Estudio de Impacto Ambiental de la Línea de Sub Transmisión eléctrica a 69KV.

CNEL EP. 2018. Informe Técnico para la selección de ruta para la Línea de Subtransmisión de 69 KV, Norte – Simón Bolívar OP GD.

Estación de Servicio LORENZO DE GARAICOA. 2017. Estudio de Impacto Ambiental Ex-Post y Plan de Manejo Ambiental Estación de Servicio “Lorenzo de Garaicoa” en sus fases de operación, mantenimiento, cierre y abandono.

FUMICAR. 2017. Estudio de Impacto Ambiental Expost Pista de Aerofumigación Blanca Piedra compañía FUMICAR S.A.

GAD Municipal Simón Bolívar. 2014. Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial cantón Simón Bolívar, 2014.

Instituto Nacional de Estadística y Censos INEC. 2011.

León Yáñez, S., R. Valencia Reyes, N. C. A. Pitman, L. Endara, C. Ulloa & H. Navarrete. 2011. Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Ecuador, 2 ed. Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.

Ley Orgánica de Salud, Ley 67, Registro Oficial Suplemento 423 de 22 de Diciembre del 2006.

Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, R.O. No. 418, codificación 2004-019 del 10 de septiembre de 2004.

Ley de Tránsito y Transporte Terrestre, R.O. No. 1002, de 08-1996.

Ley Reformatoria al Código Penal, Registro Oficial N° 2 del 25 de enero del 2000.

Libro Rojo de las Aves del Ecuador. SIMBIOE / Conservación Internacional / Eco Ciencia / Ministerio del Ambiente / UICN. Serie Libros Rojos del Ecuador, tomo 2. Quito.

Línea de Subtransmision 64 KV y Central Hidrotambo, Provincia de Bolívar – Los Ríos. Presentado al Instituto Nacional de Patrimonio.

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 266:2010. Transporte Almacenamiento y Manejo de Materiales Peligrosos.

Mapa Bioclimático de Ecuador. (1978). <http://www.zonu.com/fullsize/2011-10-31-14742/Mapa-bioclimatico-del-Ecuador-1978.html>.

MEGSAREAL. 2017. Estudio de Impacto Ambiental y Plan De Manejo Ambiental del "PROYECTO CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, CIERRE Y ABANDONO DE LA BASE SECUNDARIA DE AEROFUMIGACIÓN DE LA EMPRESA MEGSAREAL S.A. - PISTA BLANCA PIEDRA, PROVINCIA DEL GUAYAS".

Ministerio Coordinador de Desarrollo Social. (10 de julio de 2016). Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador. Quito, Ecuador.

Ministerio del Ambiente del Ecuador. 2013. Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental. Subsecretaría de Patrimonio Natural. Quito.

Ortiz-Crespo, F. I., & J. M. Carrión. 1991. Introducción a las aves del Ecuador. Fundación.

Patzelt, E. 2000. Fauna del Ecuador. 2da edición. Imprefepp. Quito, Ecuador.

Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Simón Bolívar. Gobierno Autónomo Descentralizado Cantón Simón Bolívar.

Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Milagro. Gobierno Autónomo Descentralizado Cantón Milagro.

Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente del Trabajo (Decreto Ejecutivo No. 2393).

Reglamento de aplicación de los mecanismos de Participación Social establecidos en la Ley de Gestión Ambiental, Ley No. 1040 del R.O. No. 332 del 08 de mayo del 2008.

Reglamento de aplicación de la ley de aguas, publicado en el Registro Oficial No. 233 del 26 de Enero de 1973.

Ridgely, R. S. y Greenfield, P. J. 2006. Aves del Ecuador. Fundación Jocotoco y Academia de Ciencias de Philadelphia, Quito.

TAIAO. Estudio de Impacto Ambiental LST. San Vicente – Jama.

Tirira, D. G. 2010 Mamíferos del Ecuador: diversidad. Página en internet. Versión 3.1. Ediciones Murciélago Blanco. Quito. www.mamiferosdeecuador.com.

Tirira, D.G. (ed). 2011. Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador. 2da Edición. Fundación Mamíferos y Conservación, Pontificia Universidad Católica del Ecuador y Ministerio de Ambiente del Ecuador. Publicación especial sobre mamíferos del Ecuador 8. Quito.